

Kortlægning af begravede dale i Danmark

Opdatering 2007 – 2009

Flemming Jørgensen

GEUS

og

Peter Sandersen

Grontmij | Carl Bro

Kortlægning af begravede dale i Danmark

Særudgivelse

Omslag: XXX

Repro: XXX

Oplag: XXX

Juli 2009

ISBN: XXX

Rapporten kan hentes på nettet: www.WWW.geus.dk og www.begravede-dale.dk

© De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland, GEUS
Øster Voldgade 10
DK-1350 København K.
Telefon: 38142000
E-post: geus@geus.dk

Udarbejdet i samarbejde med By- og Landskabsstyrelsen, Miljøministeriet.

Forord

XXXX

Indholdsfortegnelse

DEL 1: Kortlægning af begravede dale	9
1. Indledning	11
2. Datagrundlag og fremgangsmåde	12
2.1 Omfang af opdateringen	12
2.2 Datagrundlag	12
2.2.1 Begravede dale.....	12
2.2.2 Topografiske dale	12
2.2.3 Dybe forkastninger.....	13
2.3 Metode	13
2.3.1 Begravede dale.....	13
2.3.2 Signaturer	15
2.3.3 Topografiske dale	16
2.4 Dataformidling.....	16
2.4.1 GIS.....	16
2.4.2 Andre præsentationer	17
3. Kortlægning af begravede dale	19
3.1 Status for kortlægningen af begravede dale	19
3.2 Tolkning af begravede dale i data	20
3.2.1 Tolkning af begravede dale på baggrund af boredata	20
3.2.2 Tolkning af begravede dale på baggrund af TEM-data.....	21
3.2.3 Tolkning af begravede dale på baggrund af seismik	23
3.2.4 Anvendelse af metoder ved kortlægning af begravede dale.....	24
3.3 Problemstillinger vedrørende kortlægning af begravede dale i delområder	26
3.3.1 Område 1 – Tyk kvartær lagserie.....	27
3.3.2 Område 2 – Højtliggende kalk og kridt.....	27
3.3.3 Område 3 – Højtliggende palæogen lagserie	28
3.3.4 Område 4 – Højtliggende miocæn lagserie.....	29
3.3.5 Område 5 – Højtliggende grundfjeld	30
4. Fælles træk ved begravede dale i Jylland og på Fyn	31
4.1 Geografisk udbredelse.....	31
4.2 Dimensioner.....	37
4.3 Form og netværk.....	39
4.4 Interne strukturer.....	40
4.5 Fyld	42
4.6 Interglaciale aflejringer og dalenes aldre.....	46
4.7 Generationer	49
4.8 Saltstrukturer.....	51
4.9 Forkastninger og antiklinaler	51

5.	Relationer mellem begravede dale, dale i det nuværende landskab og dybe forkastninger	53
5.1	Analyser af foretrukne orienteringer	53
5.1.1	Indledning	53
5.1.2	Foretrukne orienteringer af begravede dale.....	55
5.1.3	Foretrukne orienteringer af topografiske dale	59
5.1.4	Foretrukne orienteringer af forkastninger ved Top præ-Zechstein	63
5.1.5	Sammenligninger af foretrukne orienteringer.....	66
5.2	Sammenhænge mellem daldannelse og tektonik	72
5.3	Sammenhænge mellem daldannelse og isbevægelsesretninger	73
5.4	Landskaber over begravede dale	73
6.	Model for dannelsen af begravede dale i Danmark	74
6.1	Indledning	74
6.2	Dannelsen af begravede dale i Danmark.....	74
6.3	Genbrug af topografiske dale	75
6.4	Genbrug af begravede dale.....	75
6.5	Erosion langs svaghedszoner	76
6.6	Dannelse af dalgenerationer	76
7.	Anvendelse af resultater i praksis	77
7.1	De begravede dales betydning for grundvandsressourcen	77
7.2	Udpegning af områder med mulig forekomst af begravede dale	77
7.2.1	Indirekte tegn på forekomst af begravede dale.....	77
7.2.2	Ekstrapolation og interpolation mellem kortlagte dale	78
7.3	Anvendelse af terrænanalyse.....	78
7.4	Brug af viden om dalenes fyld og strukturelle opbygning	78
8.	Konklusioner	80
9.	Referencer	82
10.	DEL 2: Lokalitetsbeskrivelser	87
10.1	Indledning	87
10.2	Miljøcenter Aalborg.....	89
10.3	Miljøcenter Aarhus.....	139
10.4	Miljøcenter Ringkøbing.....	201
10.5	Miljøcenter Ribe.....	265
10.6	Miljøcenter Odense.....	311
10.7	Miljøcenter Roskilde	345
10.8	Miljøcenter Nykøbing.....	361

BILAG

Bilag 1: Lister over kortlagte dale

- Bilag 1.1: Miljøcenter Aalborg
- Bilag 1.2: Miljøcenter Ringkøbing
- Bilag 1.3: Miljøcenter Aarhus
- Bilag 1.4: Miljøcenter Ribe
- Bilag 1.5: Miljøcenter Odense
- Bilag 1.6: Miljøcenter Roskilde
- Bilag 1.7: Miljøcenter Nykøbing F

Bilag 2: Oversigtskort over kortudsnit samt signaturforklaring

Bilag 3: Kortlagte begravede dale - Kortudsnit i 1:200.000

DEL 1: Kortlægning af begravede dale

1. Indledning

Begravede dale er hyppige i den danske undergrund, og i forbindelse med kortlægning og forvaltning af grundvandsressourcerne, er det vigtigt at kende dalenes forekomst. Grundvandsmæssigt set byder begravede dale på såvel muligheder som begrænsninger, idet dalene på den ene side kan indeholde betydelige grundvandsressourcer, men på den anden side også kan gennemskære lerede dæklag og skabe mulighed for transport af forurenede overfladevand til dybere grundvandsmagasiner. På denne baggrund opstod de jyske amter i 1998 projektet "Kortlægning af begravede dale i Jylland" med det mål at belyse dalenes forekomst samt at beskrive dalenes indbyrdes sammenhænge og dannelse. Indledningsvist omfattede kortlægningen begravede dale i Jylland, senere tilføjedes Fyn og nu er kortlægningsområdet udvidet til hele det danske område. Hvor det tidligere var amterne, der stod for kortlægningen af de begravede dale, er det i dag de statslige miljøcentre. Det er hensigten, at projektets resultater skal kunne bruges som arbejdsgrundlag og som støtte for tilrettelæggelse af fremtidige geologiske og geofysiske undersøgelser af grundvandsressourcerne i amterne.

Siden starten i 1998 er der ca. hvert andet år, i takt med at nye data fra geofysiske undersøgelser og borer er blevet indsamlet, foretaget en projekt-opdatering. Rapporten fra 1998 /23/ var projektets første og udgjorde afrapporteringen af "forprojektet", hvis formål var at skitsere et overordnet billede af forekomsten af begravede dale og samtidig give et bud på dannelseshistorien bag dalene. De senere rapporter fra 2000 /5/, fra 2002 /24/, 2004 /13/ og fra 2006 /29/, er alle opdateringer, hvor de nye data fra de mellemliggende perioder tilføjedes kortlægningen, og hvor de tidligere resultater blev holdt op mod det opdaterede billede af dalene. Nærværende rapport udgør den sjette projektrapport om begravede dale. I tillæg til rapporten opdateres web-stedet for projektet (www.begravede-dale.dk). Alle kortlægningsrapporter kan hentes i PDF-format fra hjemmesiden.

Da der i projektet løbende er opsamlet iagttagelser og løbende er sket udbygninger af hypoteser og konklusioner, har det i et vist omfang været nødvendigt at resumere eller henvise til resultater og konklusioner fra de tidligere rapporter. Det er dog tilstræbt, at nærværende 2009-opdatering kan stå alene og læses uafhængigt af de tidligere rapporter.

Projektet udføres af Flemming Jørgensen, GEUS og Peter Sandersen, Grontmij | Carl Bro. GEUS har den koordinerende rolle overfor miljøcentrene.

Sideløbende med projektet er en række resultater igennem årene videreformidlet i form af indlæg på workshops, temadage og konferencer og i form af en række artikler /6/, /7/, /8/, /9/, /10/, /11/, /12/, /14/, /15/, /16/, /25/, /26/, /27/, /28/.

2. Datagrundlag og fremgangsmåde

2.1 Omfang af opdateringen

Der er siden den sidste opdatering i 2006 indkommet en stor mængde nye data i det jysk-fynske område. De nye data er vurderet, og en kortlægning af nye begravede dale er foretaget. Herudover er flere af de tidligere kortlagte lokaliteter blevet revurderet. Sjælland, Lolland, Falster og Bornholm indgår nu for første gang i kortlægningen, og i disse områder er data gennemgået på samme måde, som for den resterende del af landet. Foruden selve kortlægningen af dalene er der foretaget opdateringer af dalenes fælles morfologiske og sedimentære træk, dalenes dannelsesmekanismer og dalenes foretrukne orienteringer på baggrund af det forbedrede datagrundlag.

For at sikre, at de kortlagte dale kan indgå i statistiske vurderinger og sammenligninger, er det vigtigt, at kortlægningen foretages så objektivt som muligt. Derfor er der ikke foretaget interpolationer mellem dalstykker, der tydeligt ses i data eller foretaget ekstrapolationer af dale ud i områder uden datadækning. Ligeledes er afgrænsningen af de begravede dale sket uafhængigt af topografiske forhold.,

2.2 Datagrundlag

2.2.1 Begravede dale

Datagrundlaget for kortlægningen har primært omfattet geofysiske undersøgelser i form af TEM-, MEP, PACES-kortlægninger, seismik og gravimetri samt boredata. Der er som oftest taget udgangspunkt i områder med konkrete geofysiske kortlægninger, da disse ofte bidrager med et fladedækkende billede af jordlagenes opbygning.

De nye kortlægningsdata er stillet til rådighed af miljøcentrene – primært i form af digitale data fra GERDA-databasen og sekundært i form af rapporter i PDF- eller papirformat. Udtrækkene fra GERDA-databasen er bearbejdet i programmet Workbench (udviklet af Geologisk Institut, Århus Universitet), hvorfra der er udarbejdet forskellige geofysiske temakort tilpasset den aktuelle geologi. Boredata er hentet fra Jupiter-databasen, og der er anvendt geologiske basisdatakort og hentet oplysninger om geologiske forhold i artikler, rapporter og bøger. Geoscene 3D er i et vist omfang benyttet som en del af tolkningsarbejdet og selve kortlægningen er sket i MapInfo. Kortlægningen er sket med Kort- og Matrikelstyrelsens 1 cm-kort (1:100.000) som baggrund.

2.2.2 Topografiske dale

Der er foruden kortlægningen af de begravede dale foretaget en kortlægning af topografiske dale, og til dette er også anvendt Kort- og Matrikelstyrelsens 1 cm-kort, og desuden kurveplaner fra Top10-DK.

2.2.3 Dybe forkastninger

Til brug ved sammenligninger af orienteringer af dale og forkastninger er dybtliggende strukturelle elementer ved Top præ-Zechstein digitaliseret efter kort af Vejrbæk og Britze fra 1994 /35/.

2.3 Metode

Ved kortlægningen foretages der, ud fra de til rådighed værende data, en tolkning af, hvor der findes begravede dale. De begravede dale kategoriseres efter et specielt sæt definitioner. Definitionerne muliggør en opdeling i bestemte daltyper og dalkategorier.

2.3.1 Begravede dale

De opstillede definitioner for typer af begravede dale samt definitioner af dalkategorier, der beskriver graden af dokumentation for kortlægningen af dalen, gennemgås herunder.

2.3.1.1 Daltype

- **Begravet dal:** En begravet dal defineres overordnet som en aflang fordybning eller depression, som helt eller delvist er udfyldt med yngre aflejringer.

Heraf:

- **Helt begravet dal:** En *helt begravet* dal er helt udfyldt med yngre aflejringer og kan ikke erkendes i det nuværende terræn.
- **Delvist begravet dal:** En *delvist begravet* dal er delvist udfyldt med yngre aflejringer og kan i et vist omfang erkendes i det nuværende terræn. Det vil sige, at der ved *delvist begravede* dale er tale om helt eller delvist sammenfald mellem forløbet af en begravet dal og en eller flere topografiske dale.

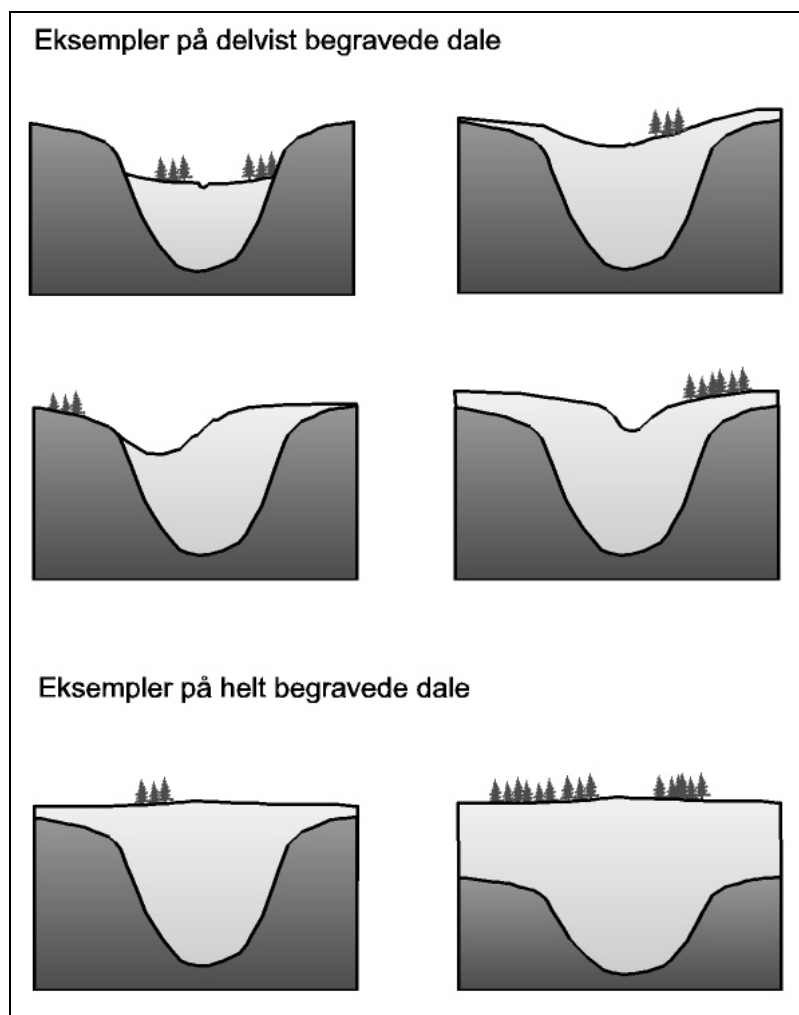
Ovenstående definitioner er illustreret på Figur 2.1, hvor skitser af helt begravede dale og delvist begravede dale er vist. En begravet dal kan således i den ene yderlighed være en ung dal med en begrænset mængde ungt sediment i bunden, og i den anden yderlighed være en gammel, dybtliggende fordybning, som fuldstændigt er dækket af yngre jordlag.

Bredden af en begravet dal afgrænses i kortlægningen ved toppen af dalskuldrene. I tilfælde af at data ikke entydigt viser dette punkt, angives bredden så vidt muligt langs det øverste niveau, hvor dalen kan erkendes i data.

2.3.1.2 Dalkategori

Den sikkerhed, hvormed dalene er bestemt, afhænger af, hvor god dokumentationen er. I nogle tilfælde er der så mange data, at både orientering og udbredelse af dalen er fastlagt og veldokumenteret. I andre tilfælde er dalene svagere dokumenteret, hvor den overordnede orientering er fastlagt, men hvor den præcise udbredelse og lokale udformning af dalen ikke er tydelig. Kan en dals oriente-

ring ikke bestemmes, eller kan en given struktur ikke verificeres som en dal ved hjælp af f.eks. borer, inkluderes den ikke i kortlægningen. Dette sikrer, at meget usikkert forløbende dale og strukturer, som ikke med sikkerhed udgør dale, ikke kommer til at få indflydelse på de samlede konklusioner.



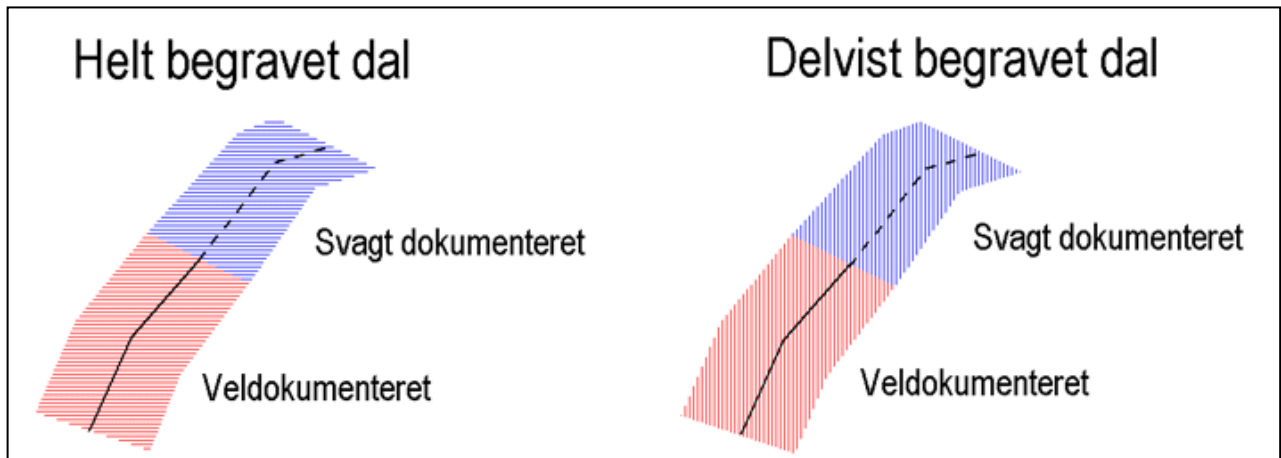
Figur 2.1: Skitser af helt og delvist begravede dale

De begravede dale kategoriseres som henholdsvis:

- **Veldokumenterede dale:** Dale kategoriseres som *veldokumenterede*, når kortlægningen af dalene kan ske på baggrund af en stor datatæthed, når data er anvendelige til kortlægning af de begravede dale, og når forskellige, uafhængige datasæt understøtter hinanden. Den lokale udbredelse og orientering af dalene er kortlagt. I enkelte tilfælde, hvor en begravet dal fremtræder meget tydeligt i ét datasæt, kan dalen dog blive kategoriseret som veldokumenteret.
- **Svagt dokumenterede dale:** Dale kategoriseres som *svagt dokumenterede*, når der er lille datatæthed, når data er mindre anvendelige til formålet, og hvis der ikke findes forskellige datasæt, der kan understøtte hinanden. Den overordnede orientering og udbredelse af dalen skal dog kunne kortlægges.

2.3.2 Signaturer

De kortlagte begravede dale er tildelt signaturer, som matcher ovenstående definitioner, således at visualisering kan ske på forskelligt kortmateriale. De valgte signaturer er vist i Figur 2.2.



Figur 2.2: Signaturer for kortlagte begravede dale

Dalene illustreres med en skraveret polygon, som angiver dalenes *udbredelse*, *type* og *kategori* kombineret med en centerlinje. Signaturerne viser således i kombination:

- Dalens horisontale udbredelse (skraveret polygon)
- Om dalen er *helt eller delvist begravet* (skraveringens type)
- Dalens orientering (centerlinjens orientering)
- Om dalen er *veldokumenteret* eller *svagt dokumenteret* (skraveringens farve og centerlinjens type)

Helt begravede dale markeres med vandret skravering, mens *delvist begravede* dale markeres med lodret skravering. I kombination med skraveringen angiver farven, om der er tale om *veldokumenterede* dale (røde) eller *svagt dokumenterede* dale (blå).

Dalenes orientering markeres af *centerlinjer*, som indtegnes med sort streg i dalenes længderetning på de steder, hvor dybden er størst. Centerlinjerne indtegnes som et eller flere retlinede forløb:

- Centerlinjerne kan indtegnes forskudt fra midten af dalens skravering, hvis dalen er asymmetrisk.
- Der kan indtegnes flere centerlinjer indenfor et bredere dalstrøg, hvis der for eksempel findes mindre dale nederoderet i et større dalstrøg.
- Hvis en yngre, begravet dal gennemskærer en ældre, begravet dal, tegnes centerlinjen for den ældre dal ikke helt ud til den yngre dals centerlinje.
- Hvis to begravede dale krydser hinanden i 2 separate niveauer, tegnes centerlinjerne ind som krydsende linjer.
- Hvis to krydsende dale har samme dybde, og hvor dalenes fyld ikke afviger fra hinanden, tegnes dalenes centerlinjer helt ud til hinanden.

For at kunne skelne *veldokumenterede* og *svagt dokumenterede* dale ud fra centerlinjerne alene, er der valgt henholdsvis en fuldt optrukket og en stiplet linje.

2.3.3 Topografiske dale

Længde og orientering af alle større topografiske dale i Danmark er indtegnet i MapInfo. Dalene er for Jylland og Fyns vedkommende indtegnet med vektorer på KMS-kort i 1:100.000. Denne relativt store skala bevirker, at kun topografiske dale over en vis størrelse tages i betragtning. I forbindelse med de tidligere opdateringer er der, for at få flere detaljer med, indtegnet topografiske dale på baggrund af kort i 1:25.000 i et antal lokale områder /24/. For Sjælland, Lolland, Falster og Bornholms vedkommende er de topografiske dale vektoriseret på baggrund af kurveplaner i Top10-DK. Dette er sket for at få flere detaljer med på specielt Lolland, og fordi kurveplanen giver mulighed for stor sikkerhed i vektoriseringen, da andre topografiske temaer ikke forstyrrer billedet (f.eks. byer og skove). Det betyder således, at detaljeringsgraden for de topografiske vektorer i Østdanmark er større end for Vestdanmark.

Vektorerne er indtegnet langs bunden af de topografiske dale som et eller flere rette linjestykker. De topografiske dale kan have hældende bundkote eller kan have ujævnt bundrelief og indeholde fjord, sø eller mose. Ækvidistancen for højdekurvene på de topografiske kort er 2,5 og 5 meter for henholdsvis kort i skala 1:25.000/Top10-DK og 1:100.000.

Der er indtegnet vektorer for topografiske dale, der:

- kan identificeres på baggrund af kurveforløb på topografiske kort
- udgør en aflang fordybning i terrænoverfladen
- er længere end ca. 400 m på kort i 1:100.000
- er længere end ca. 100 m på kort i 1:25.000/Top10-DK

2.4 Dataformidling

2.4.1 GIS

Kortlægningens forskellige temaer er udarbejdet i MapInfo, og alle data og udarbejdede MapInfo tabeller stilles til rådighed for de deltagende miljøcentre, således at kortlægningen kan bruges direkte. Da nogle miljøcentre anvender ArcView er MapInfo tabellerne også gemt i ArcView format.

Som grundlag/baggrund for kortlægningen af begravede dale er Kort- og Matrikelstyrelsens (KMS) digitale kort i 1:100.000 anvendt. Der viderefremidles ikke digitale grundkort, da det er hensigten at brugeren benytter egne digitale grundkort.

Ved kortlægningen er de begravede dale simplificeret og indtegnet som flader og linjer i separate tabeller. De udarbejdede tabeller er tematisk opdelt, hvilket giver brugeren mulighed for at udtegne egne kort med ønskede temakombinationer.

MapInfo-tabellerne for indtegnede flader og linjer er listet herunder:

- **ce_sd.tab:** Centerlinjer for de *svagt dokumenterede* dale; stiplede linjer
- **ce_vd.tab:** Centerlinjer for de *veldokumenterede* dale; fuldt optrukne linjer
- **center_samlede_rev:** Centerlinjer til brug ved analyser af orienteringer; fuldt optrukne centerlinjer.
- **fl_hb_sd.tab:** Udbredelsen af *helt begravede, svagt dokumenterede* dale; vandret blå skravering
- **fl_hb_vd.tab:** Udbredelsen af *helt begravede, veldokumenterede* dale; vandret rød skravering
- **fl_db_sd.tab:** Udbredelsen af *delvist begravede, svagt dokumenterede* dale; lodret blå skravering
- **fl_db_vd.tab:** Udbredelsen af *delvist begravede, veldokumenterede* dale; lodret rød skravering

De topografiske dale og de dybtliggende forkastninger er kortlagt i følgende GIS-tabeller:

- **topodale.tab:** Alle kortlagte topografiske dale på kort i 1:100.000
- **forkastn.tab:** Forkastninger ved Top præ-Zechstein

Alle tabeller er udarbejdet i projektionen EUREF89.

2.4.2 Andre præsentationer

Til brug for sammenligninger af de indtegnede vektorers orienteringer, er der udarbejdet en række rosetdiagrammer (se kap. 5). Centerlinjerne for de kortlagte begravede dale, de topografiske dale og forkastningerne udtrykker orientering og længde, og disse to værdier indgår som input til udarbejdelsen af rosetdiagrammerne.

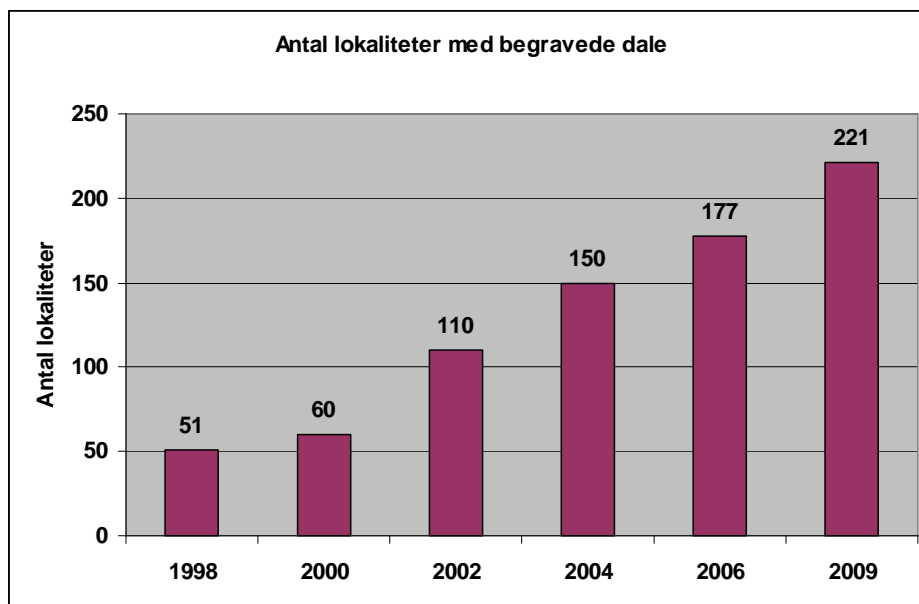
I MapInfo udvælges de vektordata, som skal plottes, og herefter beregnes vektorernes længder og orienteringer ved hjælp af programmet GeoMapVector. Efter beregningerne anvendes programmet GeOrient (version 9) til plot af rosetdiagrammer. Begge programmer er udviklet af Dept. of Earth Sciences, Univ. of Queensland, Australien

Ved plot i rosetdiagrammer anvendes konsekvent en inddeling på 10° , således at orienteringerne deles op i 18 intervaller fra 0° til 180° . Inden for hvert interval summeres dalenes længder, hvorefter denne længde angives i % af den totale længde af dale i hele rosetten. Herved bliver der taget hensyn til længderne af de enkelte vektorer, og en lang vektor vil få større vægt end en kort vektor.

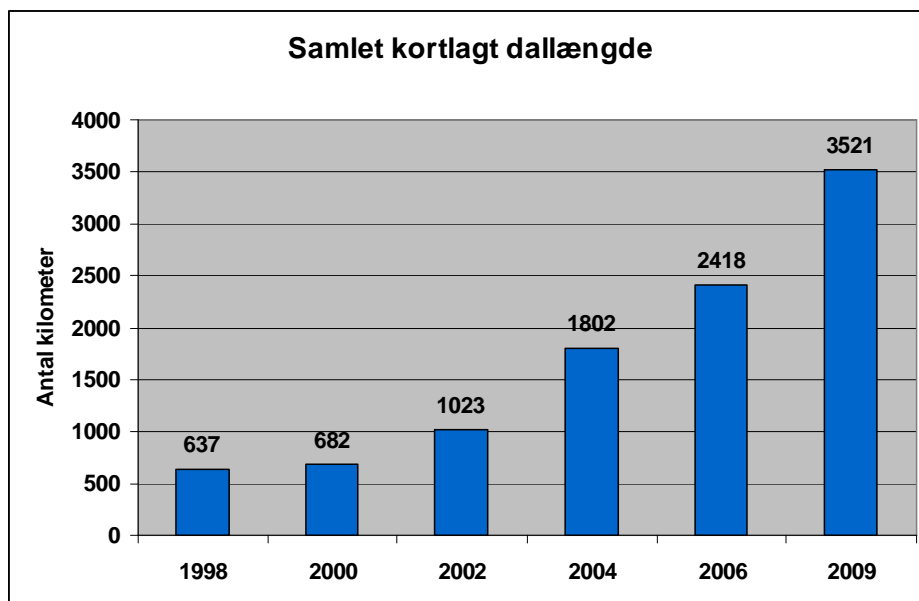
3. Kortlægning af begravede dale

3.1 Status for kortlægningen af begravede dale

Der er siden den seneste opdatering i 2006 sket en stigning i antallet af lokaliteter med kortlagte begravede dale på 18 %; fra 177 stk. til 221 stk. (Figur 3.1). Den samlede længde af kortlagte begravede dale er siden 2006 steget fra 2.418 km til 3.521 km svarende til en samlet stigning på 46 % (Figur 3.2).



Figur 3.1: Udviklingen i antal lokaliteter med begravede dale (1998-2009)



Figur 3.2: Udviklingen i den samlede kortlagte dallængde (1998-2009)

Der er foruden tilføjelse af nye lokaliteter sket en revurdering af data ved nogle af de tidligere kortlagte lokaliteter, og de eksisterende lokalitetsbeskrivelser er derfor blevet opdateret. Herudover er der på flere eksisterende lokaliteter tilkommet nye data, der har givet anledning til indtegnning af nye dale eller justering af de eksisterende.

I rapportens bilag 1 findes lister over samtlige lokaliteter, og det er her i noteret, hvorvidt der er tale om nye lokaliteter, eller hvorvidt der er sket en opdatering fordi der er kommet nye data. Alle de kortlagte dale er vist på et oversigtskort i bilag 2, hvorpå rektangler angiver de områder, der kan ses på figurerne i bilag 3 (skala 1:200.000). Denne relativt store målestok er valgt for at gøre det muligt at vise dalene i rapportens papirudgave på et overskueligt antal bilag og for at skabe et bedre overblik lokaliteterne imellem.

Lokalitetsbeskrivelserne for de enkelte lokaliteter findes i rapportens Del 2 (side 87).

3.2 Tolkning af begravede dale i data

3.2.1 Tolkning af begravede dale på baggrund af boredata

Kortlægning af begravede dale på baggrund af boredata foregår hovedsageligt på to forskellige måder:

- Identifikation af typisk forekommende dalfyld-sedimenter i boreprøvebeskrivelserne og kortlægning af den laterale fordeling af disse forekomster
- Modellering eller kortlægning af let genkendelige laggrænser.

Ved sidstnævnte måde kan der i laggrænsen enten være udformet en dalstruktur (f.eks. prækvartæroverfladen) eller laggrænsen kan være gennembrudt af en dalstruktur, således at laggrænsen ikke eksisterer der hvor dalen forekommer (f.eks. overfladen af en udbredt smeltevandsler eller tertiær formation).

Typiske dalsedimenter kan være smeltevandsler og forskellige typer af interglaciale sedimenter. Hvis sådanne sedimenter findes i grupper af borer udbredt i "korridorer", kan de evt. markere forekomsten af en dalstruktur; specielt hvis disse forekomster findes tæt eller lige over kote 0 m (se kapitel 4.6).

Den mest markante og gennemgående laggrænse som ofte afslører forekomster af begravede dale i boredata er prækvartæroverfladen. Dennes beskaffenhed veksler fra glimmersand, -silt og -ler til fedt palæogent ler og forskellige former for kalksedimenter. Hvis boringstætheden er høj og kvaliteten af borerne er høj, samtidig med at geologien er rimelig homogen, kan prækvartæroverfladens højdeforhold kortlægges, og eventuelle dale kan blive afsløret. Normalt er dalene ikke gennemboret til bunden af borerne, men hvis boredata indikerer en dybere beliggenhed af kvartære sedimenter end det generelle niveau for prækvartæroverfladen, kan daltrasséen kortlægges. Eksempelvis er en beskrivelse af dybtliggende moræneler i omgivelser med tertiære sedimenter en god indikator for forekomsten af en begravet dal. Moræneler er en let genkendelig bjergart, som let lader sig adskille

fra tertiære bjergarter, og således er risikoen for fejltolkning på basis af fejlbehæftede boreprøvebeskrivelser lille.

Den relativt lave datatæthed for dybe borer i forhold til detaljeringsgraden i forekomsten af begravede dale betyder, at begravede dale kun sjældent lader sig kortlægges uden supplerende, fladedækkende datasæt. Foruden den ringe datatæthed er boringsdata ofte behæftet med stor usikkerhed, forårsaget af forskellige forhold omkring boremetode, prøveudtagning og -håndtering og -beskrivelse. Det har også vist sig, at det ofte er svært at skelne mellem dalsedimenter og de omgivende sedimenter, da dalsedimenterne ofte blot er omlejlrede udgaver af de omgivende sedimenter.

3.2.2 Tolkning af begravede dale på baggrund af TEM-data

TEM-metoden er den mest velegnede metode til kortlægning af begravede dale. Dette skyldes primært den høje horisontale datatæthed, der kan opnås med metoden. Der er dog mange forbehold at tage ved tolkning af TEM-data; bl.a. at opløsningsevnen falder kraftigt med dybden, at dalflankers hældning ikke bliver præcist målt, at data kan være koblede og at saltvandsforekomster kan forstyrre det lithologiske udtryk i data.

Gennemgangen af TEM-data foregår ved, at der udarbejdes middelmodstandskort, kote for gode ledere samt diverse profiler. Disse kort og profiler fremstilles på måder, så de er særligt tilpasset den lokale geologi, og der foretages en sammenligning med alle andre tilgængelige data i det undersøgte område. Det er ofte ved kombinationen med andre data og særligt med boredata at dalene findes, og at deres forekomst kan bekræftes.

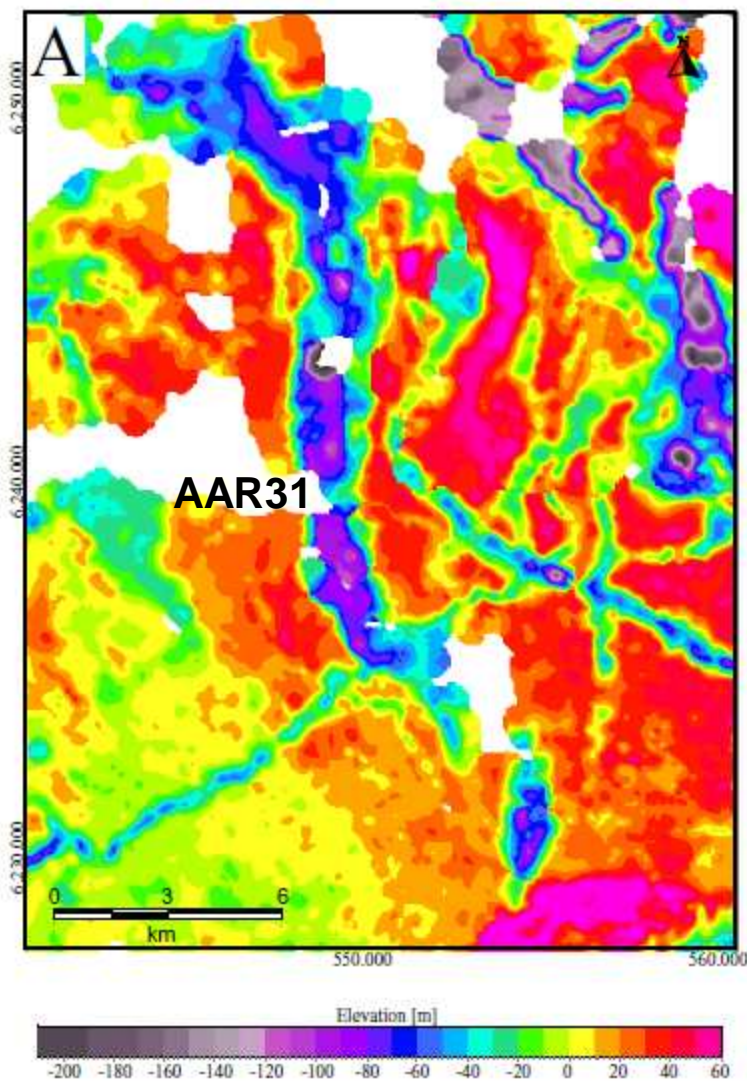
Udfordringerne ved tolkning af TEM-data består i at konvertere fra geofysiske modstandsmodeller til lithologi og fra de geofysiske modellers laterale variationer til geologiske strukturer. En præcis konvertering til lithologi er ofte vanskelig, da forskellige sedimenttypers modstandsniveauer ofte overlapper. Der er dog efterhånden opnået et vist erfaringsmæssigt kendskab til modstanden af de danske overfladenære sedimenter. Typiske elektriske modstandsværdier for sedimenter relateret til dalenes fyld og deres omgivelser er vist i Tabel I.

Tabel I: Modstandsværdier for sedimenter relateret til begravede dale i Danmark /12/.

Sedimenttype	Modstand [ohmm]
Smeltevandssand og -grus	> 60
Moræneler	25–50
Smeltevandsler	10–40
Tertiært glimmersilt og -sand	> 40
Tertiært glimmerler	10–40
Palæogent fed ler	1–12
Danien kalk	> 80

Den mest succesfulde kortlægning af begravede dale opnås i områder, hvor et underlag af palæogent fedt ler findes indenfor TEM-metodens rækkevidde. Mange begravede dale er dybe nok til at nå ned i dette ler og modstandskontrasterne mellem det kvartære fyld og det fede ler er så store, at de i TEM-data tydeligt vil afsløre et dalforløb (Figur 3.3). Sådanne situationer er typiske for bl.a. det østlige Jylland, men i dele af Vestjylland, hvor dalene primært er nedskåret i sandede tertiære lag, eller

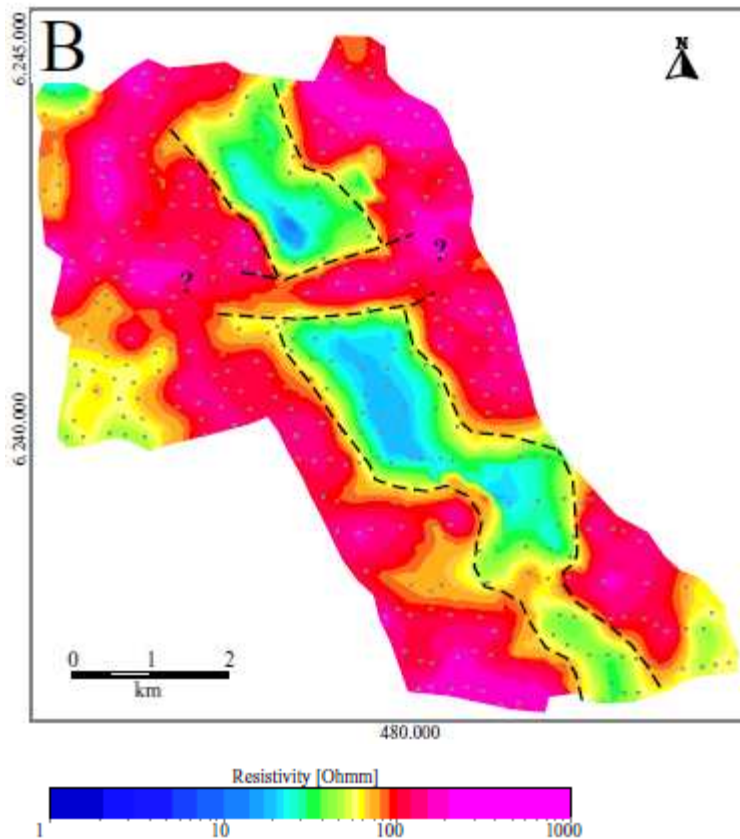
på dele af Sjælland og Lolland-Falster, hvor dalene er nedskåret i kalk, kan en kortlægning kun finde sted på baggrund af dalfyldet. Hvis dalene her er fyldt med sand vil de kun kunne spores med stor unøjagtighed eller slet ikke kunne spores, men hvis de er fyldt ud med elektrisk ledende smeltvandsler eller moræneler, vil de ofte fremstå tydeligt i data (se Figur 3.4). Nogle steder i f.eks. Vestjylland, hvor omgivelserne til de begravede dale består af glimmerler med moderate modstande, kan dalene ses som højmodstandsstrukturer, hvis de er udfyldt med sandede sedimenter.



Figur 3.3: Kort over koten for den gode elektriske leder (Lokalitet AAR31)

En særlig ting ved de begravede dale i Danmark er, at de meget ofte består af såkaldte cut-and-fill strukturer der viser, at dalene blev dannet ved gentagen erosion og aflejring, hvorfor sedimenttyperne i dalen varierer meget /10/, /11/, /12/, /14/, /26/. Disse strukturer ses som vekslende, aflange former af høje såvel som lave modstande. Det er derfor ofte svært at afgøre, om den struktur der ses i data udgør et helt dalstrøg eller kun dele af det (dvs. kun en enkelt cut-and-fill struktur). Begravede dale kan også forekomme i komplicerede systemer af krydsende dale, der gennemskærer hinanden. Her er dalene også svære at kortlægge. Hvis uidentificerede dale f.eks. gennemskærer sedimenter i ældre dale, vil det kun være det manglende TEM-respons netop i dalkrydset der afslører eksisten-

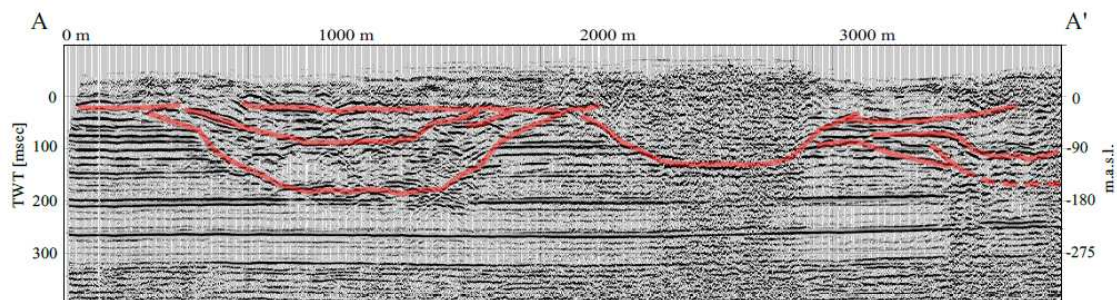
sen af den yngre dal. Med andre ord, forekomsten af én begravet dal afslører forekomsten af en anden (se Figur 3.4).



Figur 3.4: Middelmodstandskort (Lok RIN13). Lavmodstandslag i dal (grønne/blå farver)

3.2.3 Tolkning af begravede dale på baggrund af seismik

Med den reflektionsseismiske metode kan man få et præcist indtryk af den vertikale udbredelse af begravede dale, samt af den interne strukturelle opbygning, hvis data er af høj kvalitet. Seismik er en særlig vigtig metode i områder, hvor TEM-metoden har problemer på grund af små modstands-kontraster. Seismik er en forholdsvis dyr metode, og der optages derfor normalt ikke fladedækkende datasæt. Derfor er metoden ikke anvendelig til en egentlig kortlægning af begravede dale, men mere et supplement til kortlægningen, hvis dalenes strukturelle forhold skal nærmere undersøges.

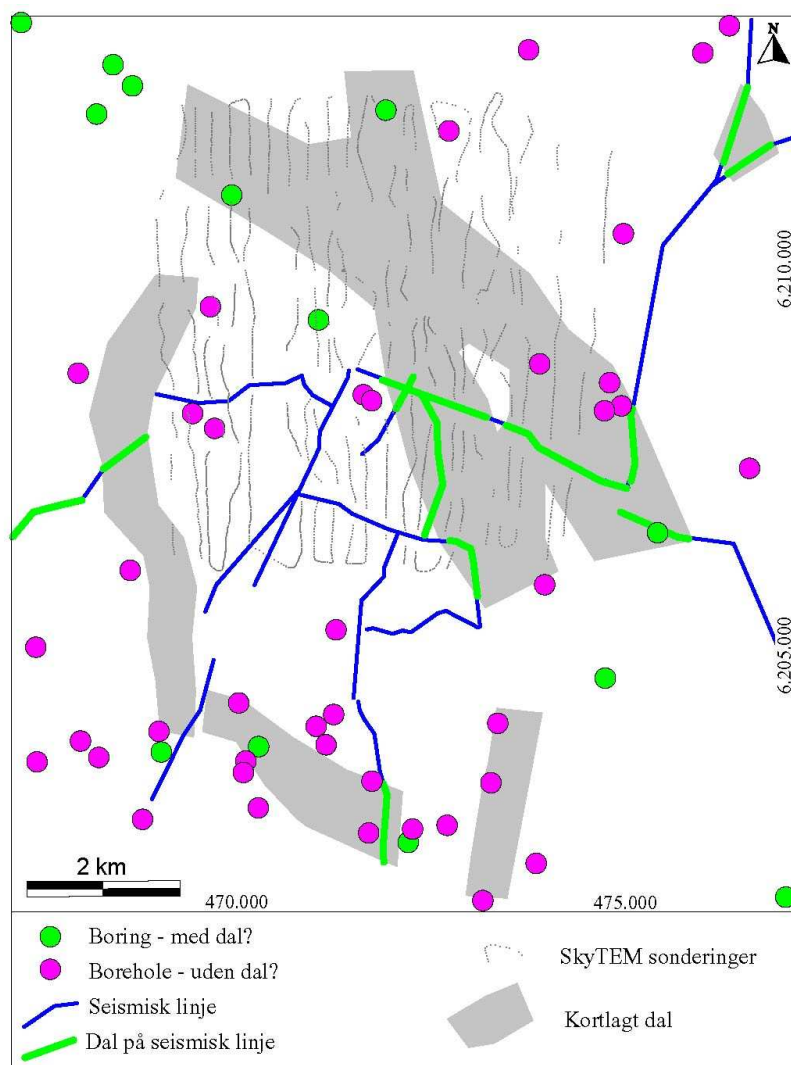


Figur 3.5: Seismisk profil, Rækker Mølle (RIN10) (fra /16/)

Hvis de seismiske data er af mindre god kvalitet kan dalene sommetider blive afsløret på baggrund af laterale skift i datakvaliteten, eller ved hastighedsinducerede strukturer i de underliggende reflekterer/lag /11/. Erosionsflader i dalene (cut-and-fill) ses som sammenhængende refleksioner eller nogle gange kun som utydelige refleksioner eller refleksionsafskæring. Da de seismiske data ikke viser den mest terrænnære geologi kan de øverste dele af dalene ofte ikke ses. Omvendt er der ingen begrænsninger ved kortlægning af dybe dale. I tilfælde af høj datakvalitet kan metoden som den eneste benyttes til at udelukke forekomster af dybe begravede dale, hvis der ses gennemgående uforstyrrede refleksioner.

3.2.4 Anvendelse af metoder ved kortlægning af begravede dale

Den udbredte brug af geofysiske metoder indenfor grundvandskortlægning har i kombination med boredata resulteret i en værdifuld erfaring med metodernes fordele og ulemper i forbindelse med kortlægning af begravede dale. Det vigtigste forhold ved kortlægningen er, at det skal ske med tæt lateral datadækning, samt at store områder skal kortlægges.



Figur 3.6: Data og kortlagte begravede dale i Rækker Mølle-området (Lok RIN10).

Behovet for tæt datadækning kan vises ved et eksempel fra Rækker Mølle (RIN10). I dette område indikerer boredata, at prækvartæroverfladen flere steder ligger dybere end det generelle niveau for prækvartæret. Prækvartæroverfladen består af miocænt glimmerler, -silt og -sand. Området er 113 km² og Jupiterdatabasen indeholder 489 borer, der er dybere end 10 m. Boringerne må dog være relativt dybe før de kan give brugbar information om de begravede dale i området, og kun 93 borer når dybder på mere end 40 m. Dertil kommer, at kun et begrænset antal af disse borer har detaljerede prøvebeskrivelser af høj kvalitet. Ved en gennemgang af borerne kan disse opdeles i to grupper. Den ene gruppe består af borer, hvor der findes prækvartære sedimente indenfor de øverste 30-40 m og den anden gruppe består af borer hvor prækvartæroverfladen ikke nås indenfor de øverste 30-40 m. I alt giver 52 borer information, der kan bruges ved kortlægning af dale i området. Selvom nogle af disse borer indikerer forekomst af begravede dale er det ikke muligt at kortlægge dalenes forløb alene på baggrund af borerne (Figur 3.6).

Der er også indsamlet seismiske data langs flere linjer gennem området, men selvom der kan ses flere begravede dale i disse data, kan dalenes forløb stadig ikke kortlægges; dette på trods af en relativt høj datadækning, når der tale om seismiske data. Dalene kunne først kortlægges, da der blev indsamlet et tætliggende netværk af SkyTEM-data over området /2/. Denne kortlægning dækkede 35 km² og 125 km linjekilometer med linjeafstand på 250 m er indsamlet.

Et system af 1-2 km brede, SØ-NV-gående dale med højmodstandsfyld kunne ses i sedimente med moderate modstande (Figur 4.8). Beliggenheden af disse dale stemmer nøje overens med dalene fundet på de seismiske linjer, og dybden af dalene kan på baggrund heraf estimeres til at være dybere end 200 m. En undersøgelsesboring (DGU-nr 93.1094) er af Ringkjøbing Amt udført midt den ene dal og dalens tilstedeværelse blev bekræftet af denne boring, hvor prækvartæret ikke var nået i en dybde af 193 m. Dalen er primært udfyldt af smeltevandssand med høje modstande og nedover i glimmerler (DGU-nr. 93.539 og 93.701) med lave/moderate modstande. Som det ses i Fig. 1 er der enkelte uoverensstemmelser mellem boredata og SkyTEM-data: Lag, der i borerne er beskrevet som værende tertiære sedimente, viser sig i SkyTEM-data at være fyldt i begravede dale (glaciale sedimente). Der er præcis overensstemmelse mellem seismikken og SkyTEM'en og den bedste forklaring på uoverensstemmelsen er fejlagtige boreprøvebeskrivelser i Jupiter. Fejlagtige prøvebeskrivelser ses ofte i det vestlige Jylland, hvor smeltevandssand kan være domineret af omlejret tertiært sand i de begravede dale, og det er derfor ofte meget svært at skelne mellem disse aflejringstyper. Besværlighederne med at tolke boredata tilstrækkeligt sikkert, gør brugen af boredata problematisk i kortlægningen af de begravede dale. Somme tider kan forekomsten af fejlagtigt tolkede borer oven i købet sløre dalenes tilstedeværelse, og hvis der ikke er fladedækkende geofysiske data tilgængelige, kan kortlægning på baggrund af borer alene hurtigt føre til forkert op tegnede dalforløb.

Foruden de begravede dale fundet i området, hvor der er udført SkyTEM-kortlægning, er der også fundet begravede dale i den sydlige og sydvestlige del af området vist i eksemplet. Disse dale er kortlagt ved hjælp af gravimetrisk målinger, som også er indsamlet fladedækkende /33/, /34/.

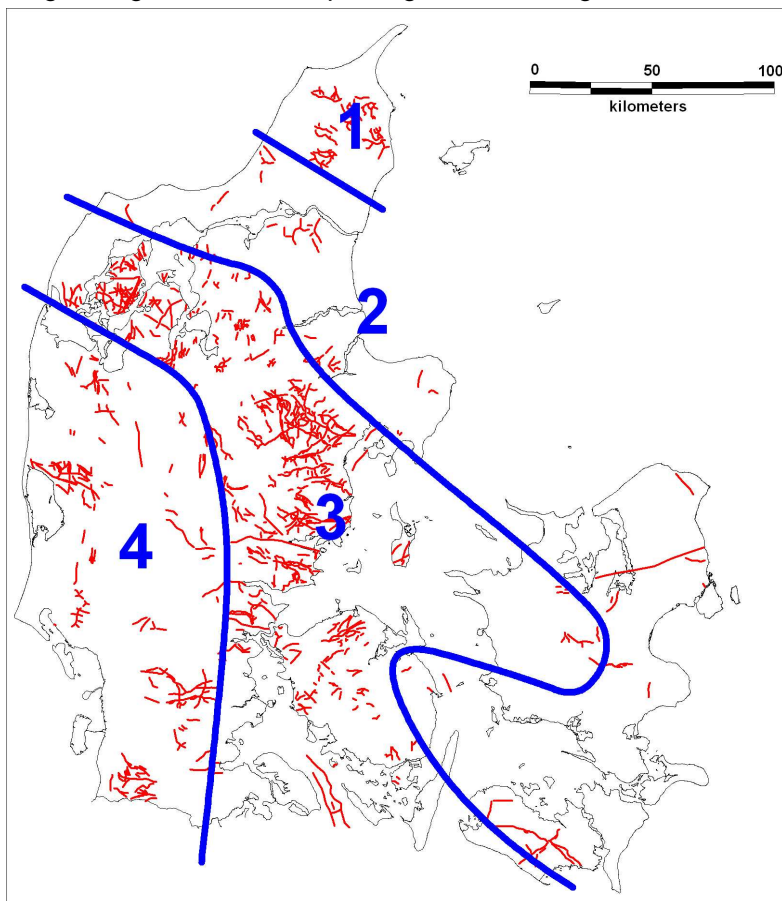
I Rækker Mølle-eksemplet blev kun 52 borer fundet anvendelige til dal-kortlægning, og nogle af disse var tilmed af dårlig kvalitet og gav vildledende oplysninger. Densiteten af borer er 0,46 boring pr. km². Til sammenligning er densiteten af SkyTEM ca. 4 linjekilometer eller 16 sonderinger pr. km² ved jordbaseret TEM. Dermed giver TEM mindst 35 gange så mange datapunkter som de eksisterende borer i Jupiter. Desuden når kun 11 af borerne dybere end 100 m, og da nogle af

disse borer er udført på samme lokaliteter, er der kun informationer fra mere end 100 meters dybde på 6 forskellige lokaliteter i området. TEM-sonderingerne når ned til omkring 200 meters dybde i området. Sammenlignet med boredata giver TEM-data en mindre vertikal detaljeringsgrad, men det er af mindre betydning ved selve kortlægningen af dalene. Undergrunden er tre-dimensionel, har en kompleks opbygning og kan derfor ikke betragtes som et simpelt lagdelt to-dimensionelt miljø, hvori detaljerede lagfølger kan korreleres over store afstande.

Eksemplet viser den typiske problemstilling ved kortlægning af begravede dale, og er ikke kun gældende for det vestlige Jylland. Den samme problematik gør sig gældende i hele landet, idet der stort set alle steder kræves fladedækkende data før dalene kan identificeres og kortlægges.

3.3 Problemstillinger vedrørende kortlægning af begravede dale i delområder

På baggrund af erfaringerne fra gennemgangen af de begravede dale på de enkelte lokaliteter gennemgås i det følgende generelle problemstillinger vedrørende kortlægning af begravede dale i udvalgte delområder. Områdeopdelingen er valgt ud fra geologiske forhold med betydning for kortlægning af begravede dale. Opdelingen er vist i Figur 3.7.



Figur 3.7: Geografisk opdeling af "dal-geologien". 1: Tyk kvartær lagserie, 2: Højtliggende kalk og kridt, 3: Højtliggende palæogen lagserie, 4: Højtliggende miocæn lagserie, 5: Højtliggende grundfjeld (ikke vist på kortet).

3.3.1 Område 1 – Tyk kvartær lagserie

I Vendsyssel findes store lagtykkelser af unge kvartære aflejringer, og en meget stor del af disse er marine- eller brakvandsaflejringer fra Eem mellemistiden og fra Weichsel istiden. I lange perioder, hvor den resterende del af Danmark lå dækket af is eller var et landområde, har Vendsyssel udgjort et havområde, og den overvejende del af de aflejringer, som ligger indenfor dybdemæssig rækkevidde af boringer og geofysiske kortlægninger, er fra Eem og Weichsel.

I den centrale del af Vendsyssel er der fundet et stort antal begravede dale dannet i forbindelse med de allersidste isfremstød fra nordlige og østlige retninger. Da hele den øvre lagserie i Vendsyssel er ung, er hovedparten af de begravede dale i Vendsyssel således også unge og repræsenterer derfor kun få isfremstød. Dette står i kontrast til den resterende del af Danmark, hvor kompleksiteten er større, da der her også findes ældre dale, genbrug af dalstrøg og generelt stor tæthed af begravede dale.

De marine lag udgør udbredte lavmodstandslag, som let lader sig kortlægge med TEM-metoden (kvartært marint og ikke-marint ler). De begravede dale i Vendsyssel er nederoderet i dette ler og fremstår som højmodstandsstrukturer. Saltvandsforekomster i lagserien forstyrrer ofte muligheden for den geologiske tolkning af TEM-data i Vendsyssel.

3.3.2 Område 2 – Højtliggende kalk og kridt

Indenfor Område 2 ligger kalk- og kridtaflejringerne tæt under terræn, og disse aflejringer udgør her i store træk prækvartæroverfladen. Dette gælder for Ålborg-området, dele af Himmerland og Djursland, det østlige Fyn dele af Lolland-Falster og det sydlige og østlige Sjælland. Det kunne tyde på, at der er færre begravede dale i disse områder i forhold til de områderne med højtliggende Palæogen og Miocæn (se Kapitel 4.1).

Ved geofysiske undersøgelser (TEM og MEP) vil begravede dale, som er nederoderet i kalk/kridtoverfladen, kun lade sig afsløre, hvis der er en modstandskontrast mellem kalk-/kridtaflejringerne og dalfyldet, eller hvis dalene eroderet ned i kvartære lag ovenover kalken, hvori der også er modstandskontraster. Ofte vil kalken have relativt høje modstande, men det ses flere steder, at dalfyld i form af smeltevandssand har endnu højere modstande. Disse kontraster mellem høje modstande kan i nogle tilfælde identificeres med TEM-metoden, hvis modstandsværdierne ikke er for høje (f.eks. hvis modstanden af kalken er 100 ohmm og modstanden af dalfyldet er 300-500 ohmm). MEP-metoden er bedre egnet til at skelne kontraster i aflejringer med høje modstande, men problemet med denne metode er, at den kun sjældent bliver udført med en linjetæthed, der er tilstrækkelig til kortlægning af begravede dale, og fordi indtrængningsdybden i forhold til dalene er begrænset.

Hvis dalfyldet består af lavmodstandslag (f.eks. smeltevandssler eller moræneler) vil dalene typisk fremstå som lavmodstandsstrukturer i kalkmiljøet.

I de områder, hvor kalken og kridtet ligger tættest på terræn, vil boringer i nogle tilfælde kunne afsløre kotemæssige variationer i prækvartæroverfladen, og dermed også begravede dale, såfremt der er tilstrækkeligt med boringer til at definere udbredelsen. I praksis er dette dog mange steder et problem, da afstanden mellem boringerne er for stor i forhold til udbredelsen af dalene. Desuden er

fejlbekrevne borer og forekomster af kalk-/kridt-flager et betydeligt problem, da disse borer ofte slører forekomsten og forløbet af dalene. Der er dog alligevel kortlagt en række dale i Ålborg-området og på Nordsjælland alene på baggrund af boredata.

Mange steder kan salt grundvand i kalk- og kridtaflejringerne vanskeliggøre tolkningerne af TEM-data, men samtidig kan det salte grundvand give indirekte oplysninger om de dybere dele af lagserien. Nogle steder kan der ses ferskvandsforekomster i kalken nedenunder begravede dale. Dette er særligt tilfældet i områder, hvor kalken er dækket af et tyndt lag palæogent ler, og hvor dale har eroderet gennem dette lag og dermed skabt hydraulisk kontakt til kalken /20/.

3.3.3 Område 3 – Højtliggende palæogen lagserie

I de nordvestlige, midterste og østlige dele af Jylland, på store dele af Fyn samt i dele af det østlige Sjælland findes fed, godt elektrisk ledende palæogent ler relativt højt i lagserien. Ofte udgør det palæogene ler den nedre grænse for vandindvinding, idet den underliggende kalk enten er for dybtliggende eller har et forhøjet kloridindhold i grundvandet. Mange af de begravede dale er nederoderet i den palæogene overflade, og da den i Område 3 samtidigt ligger indenfor TEM-metodens indtrængningsdybde er mange begravede dale her kortlagt i denne leroverflade. I de østlige dele af Område 3 hviler kvartæret direkte ovenpå palæogenet, mens der i de vestlige dele kun findes tynde, miocæne lag ovenpå palæogenet. Som udgangspunkt er der derfor gode muligheder for at kortlægge modstandskontraster mellem de kvartære og evt. tynde miocæne aflejringer og palæogenet, da palæogenet generelt har en meget lav modstand. Stedvist kan det dog være vanskeligt at fastlægge overfladen af det plastiske ler i TEM-kortlægningerne på grund af lave modstande af moræneler i de nedre dele af den kvartære lagserie. Det formodes, at de nedre morænelersforekomsters lave modstand skyldes en opblanding med tertiært ler.

De forskellige typer af palæogent ler varierer i elektrisk modstand, og da fyldet i dalene også varierer, vil dalene ikke fremstå lige tydeligt i hele området. Det fede oligocæne glimmerler har modstande på 3-2 ohmm, mens de mest kalkfattige eocæne plastiske lertyper har modstande 1-3 ohmm /12/. De mere kalkrige palæogene formationer kan have væsentlig højere modstande (f.eks. Kerteminde Mergel op til 30 ohmm). Disse forekommer mest på Fyn og Sjælland, hvilket betyder at begravede dale, der i dette område er nederoderet i palæogenet, typisk fremstår mindre tydeligt i data. Samtidigt ses en stor del af dalene på Fyn at være udfyldt med godt ledende moræneler, hvilket yderligere besværliggør kortlægningen.

Nogle steder kan den palæogene lagserie udvise en gradvis udvikling i modstanden oppefter, hvilket betyder, at de geofysiske metoder kan have svært ved præcist at bestemme koten af toppen af palæogenet. Dette gælder f.eks. hvor et relativt tyndt lag af oligocænt ler dækker eocænt plastisk ler.

Der synes at forekomme flere begravede dale i dette delområde end i de andre, men om dette er korrekt er usikkert, idet den højere daltæthed som kortet udviser, kan skyldes en øget brug af TEM i dette område. Selvom store dele af Fyn også er TEM-kortlagt, ses der dog tilsyneladende en lavere daltæthed her end i det østlige Jylland. Dette skyldes enten at dalene er sværere at erkende i TEM-data (se ovenfor), eller måske at daltætheden aftager mod øst i retning af Delområde 2, hvor daltætheden generelt vurderes at være lavere.

3.3.4 Område 4 – Højtliggende miocæn lagserie

I Delområde 4 er daltætheden generelt lille ifølge kortlægningen. Dette vurderes dog ikke at være reelt, da der i flere TEM-kortlagte områder er fundet et stort antal begravede dale (f.eks. ved Ringkøbing, Tønder og det midterste Sønderjylland). Seismiske data antyder desuden tilstedeværelsen af mange dale mange steder, og det ses også i boredata, at der hyppigt findes store variationer i prækvartæroverfladen. Dette gælder stort set over hele delområdet, men synes dog særligt ofte at forekomme i de vestlige dele. Dalenes forløb kan kun i få tilfælde kortlægges alene på baggrund af boredata. Årsagen til dette er, at de lithologiske kontraster er små mellem hhv. tertiært sand og kvartært sand, hvilket kan føre til fejlbedømmelse af prøver. Fejlagtige prøvebeskrivelser vil særligt kunne forekomme i dalene, da der her ofte findes omlejret tertiært materiale, som stort set kan være umuligt at skelne fra faststående tertiær. Denne problemstilling gælder både for sandede og lerede aflejringer. Fejlbedømte prøvebeskrivelser forstyrrer billedet af dalene, og dette forhold udgør en af forklaringerne på, at dalene ikke i højere grad lader sig udpege i boredata. En anden forklaring er, at de begravede dales netværk i visse områder er for tætte og komplicerede til en detaljeret kortlægning på baggrund af boringer. En enkelt generation af begravede dale med én overordnet retning vil være nemmere at kortlægge end flere forskellige, der krydser hinanden.

Ved hjælp af bl.a. TEM-undersøgelser har det dog efterhånden mange steder kunnet lade sig gøre at kortlægge dalene. Dalene giver sig til kende dels som lavmodstandsstrukturer i sandede omgivelser, hvor dale er udfyldt med smeltevandsler og/eller moræneler og dels som højmodstandsstrukturer typisk nederoderet i glimmerler. Den godt ledende palæogene leroverflade ligger ofte på så store dybder, at hverken de begravede dale eller TEM-sonderinger når den. Flere steder er der også kortlagt dale alene på baggrund af seismiske data og tyngdedata.

De tertiære aflejringer kan være sandede og siltede og stedvist vise sig at have højere modstande end forventet. Dette kan give vanskeligheder m.h.t. bestemmelsen af grænsen mellem kvartære aflejringer (dalfyld) og tertiær, ligesom det i vandforsyningssammenhæng kan byde på overraskelser, når højmodstandslag i boringer viser sig at være tertiær glimmersilt uden vand.

Der er fundet hyppige forekomster af smeltevandsler og interglaciale aflejringer i de begravede dale i området. Mange af disse forekomster er af Sen Elster og Holstein alder. Disse sedimentter breder sig i øvrigt også op i den nordlige del af Delområde 3.

I nogle af de centrale dele af Delområde 4 er den miocæne lagserie domineret af sand, og det kunne se ud som om der i disse områder er en mindre hyppighed af begravede dale. Dette indikeres af seismiske linjer der går på tværs af disse områder.

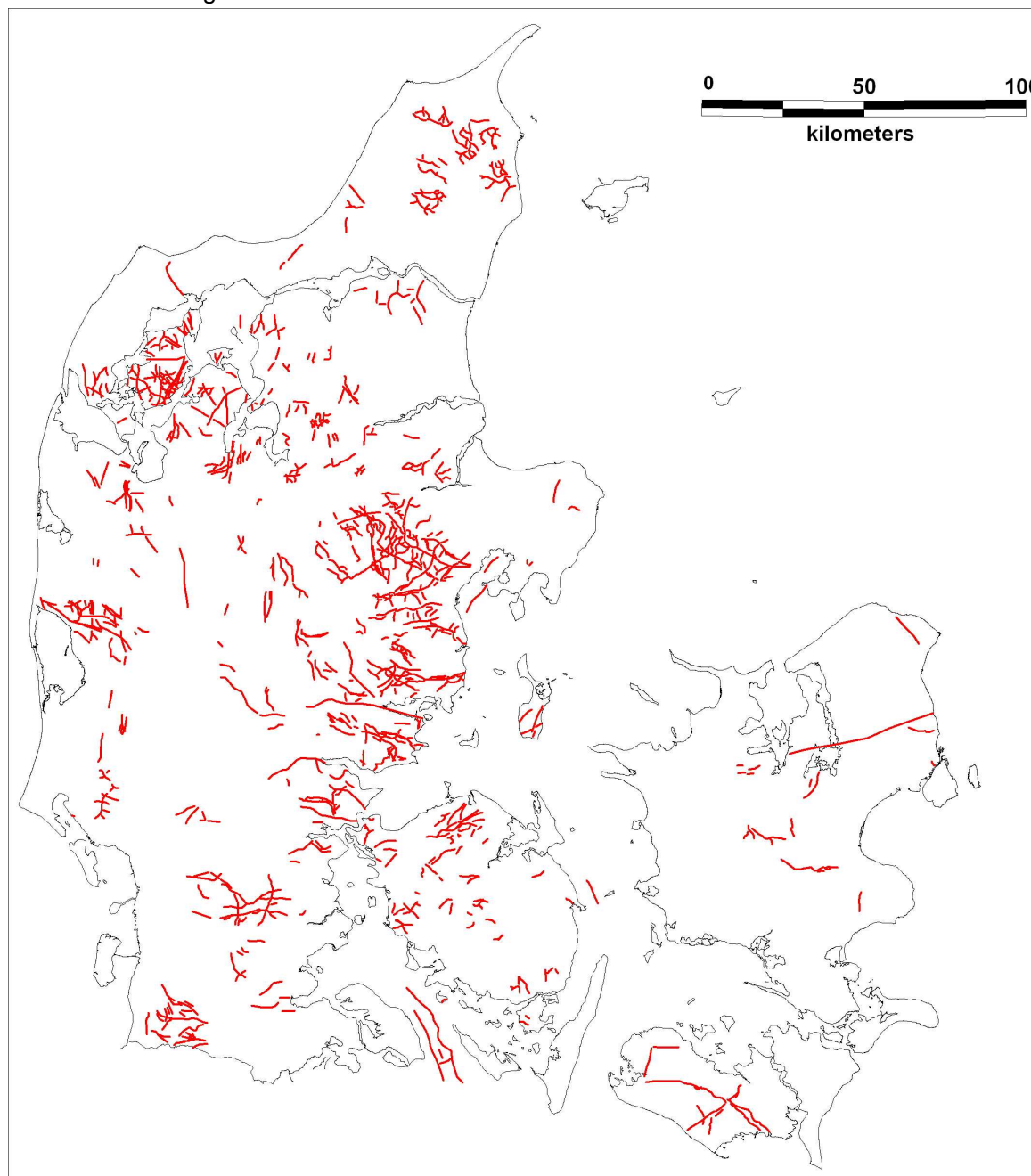
3.3.5 Område 5 – Højtliggende grundfjeld

Også på Bornholm findes der begravede dale. Disse er eroderet langs sprækker i grundfjeldet, og over dalene ses i terrænet såkaldte "sprækkedale". Der findes et større antal begravede dale på Bornholm end denne kortlægning viser. Dalene fremstår ikke i boredata alene og omfanget af geofysiske undersøgelser er begrænsede. Dalene kan i højere grad kortlægges hvis topografiske forhold tages i brug, men dette gøres ikke i nærværende kortlægning. Dalene udgør vigtige hydrogeologiske strukturer i området.

4. Fælles træk ved begravede dale i Jylland og på Fyn

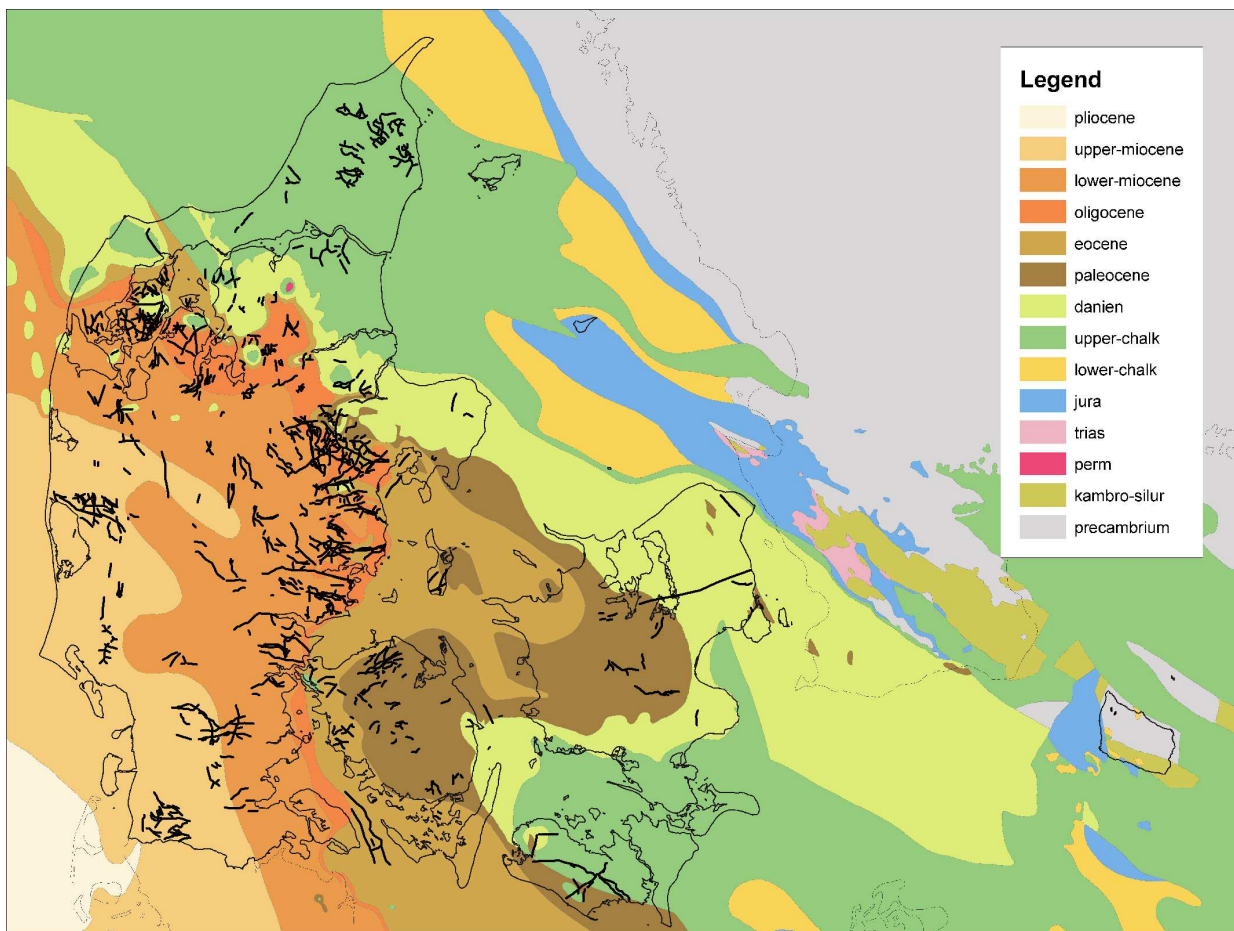
4.1 Geografisk udbredelse

Kortlægningen af begravede dale viser, at der forekommer et stort antal begravede dale i undergrunden under hele Danmark (se Figur 4.1). Dalene er især kortlagt indenfor de områder, der er blevet undersøgt med geofysiske metoder i forbindelse med grundvandskortlægning. Derfor viser kortet alene et fragmenteret billede af dalenes forekomst.



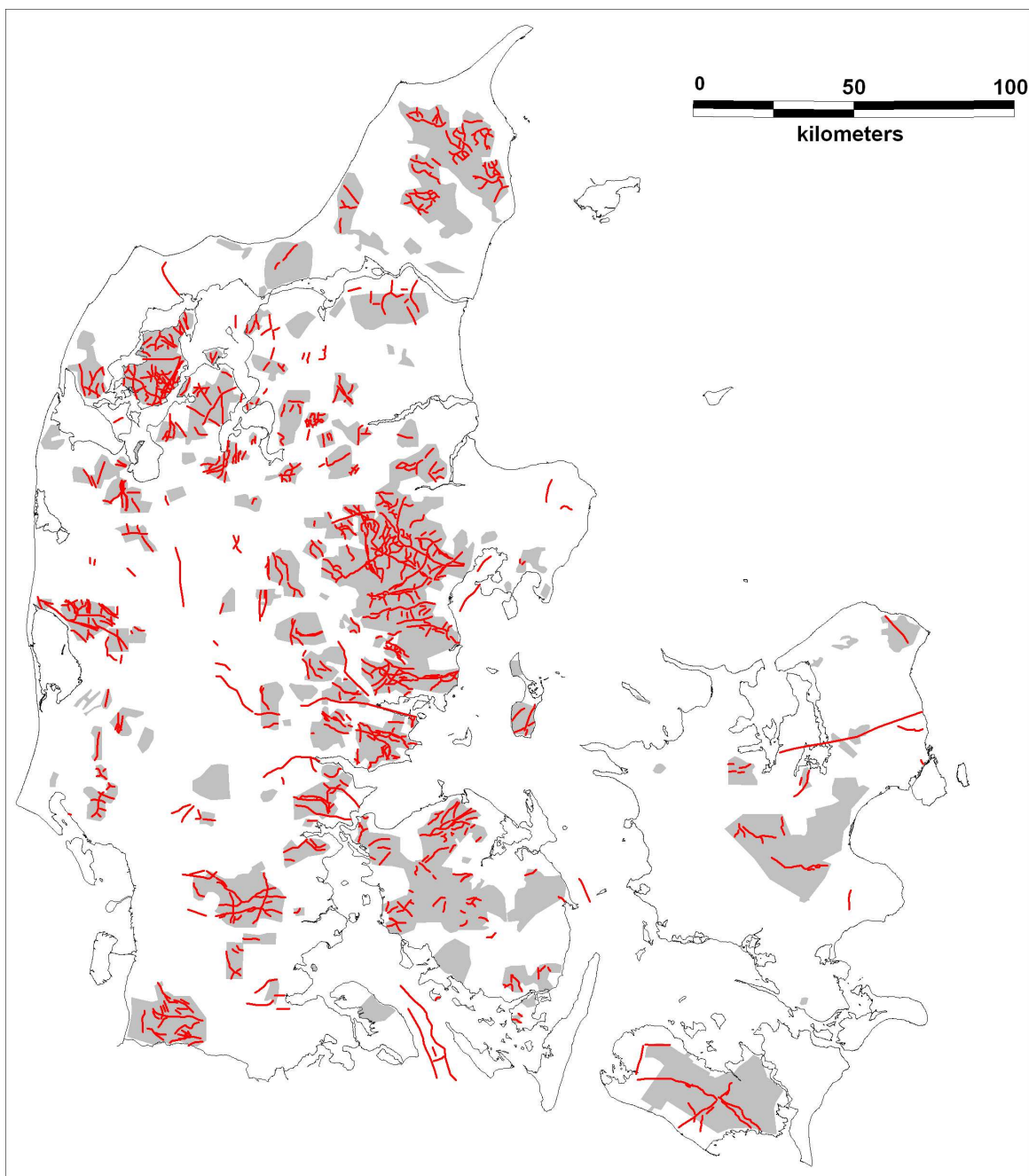
Figur 4.1: Alle kortlagte begravede dale vist med centerlinjer.

Dalene træder frem i data på forskellig vis, og det er også sandsynligt, at der findes flere begravede dale i de detailkortlagte områder, end der kan ses i data. Nogle undersøgelsesmetoder kan kortlægge dale i områder, hvor andre metoder ikke kan, og selvom forskellige metoder er blevet anvendt i et givent område, er der ingen garanti for, at dalene er blevet identificeret og kortlagt (se kapitel 3). Den hyppige forekomst af begravede dale i hele området er i tråd med de mange fund af begravede dale i resten af det tidligere nedisede Nordeuropa.



Figur 4.2: Kortlagte begravede dale med baggrundskort der viser lithologien af prækvartær-overfladen. Prækvartærkortet er modificeret efter /4/.

De kortlagte begravede dale er geografisk set ikke jævnt fordelt. De største koncentrationer ses i Østjylland samt i områder af Syd- og Vestjylland og på Fyn og i Vendsyssel. Der ses umiddelbart mange begravede dale i områder hvor det palæogene ler ligger højt i lagserien, se Figur 4.2. Dette kan skyldes:



Figur 4.3: Centerlinjer for alle begravede dale og områder hvor der er udført fladedækkende TEM-kortlægninger (grå polygoner).

- **Naturlig fordeling:** At der umiddelbart ses flest begravede dale i områder med højtliggende palæogent ler kan skyldes, at der netop under disse geologiske forhold hyppigere dannes begravede dale. Det er muligt, at det palæogene, impermeable ler har forhindret det subglaciale smeltevand i at kunne strømme væk som grundvand i gletscherens underlag. Vandet har derfor måttet strømme i kontaktzonen mellem underlag og gletscher, og der er blevet uderoderet dale (se kapitel 6 om dannelsesprocesser). Det kan også være, at det le-

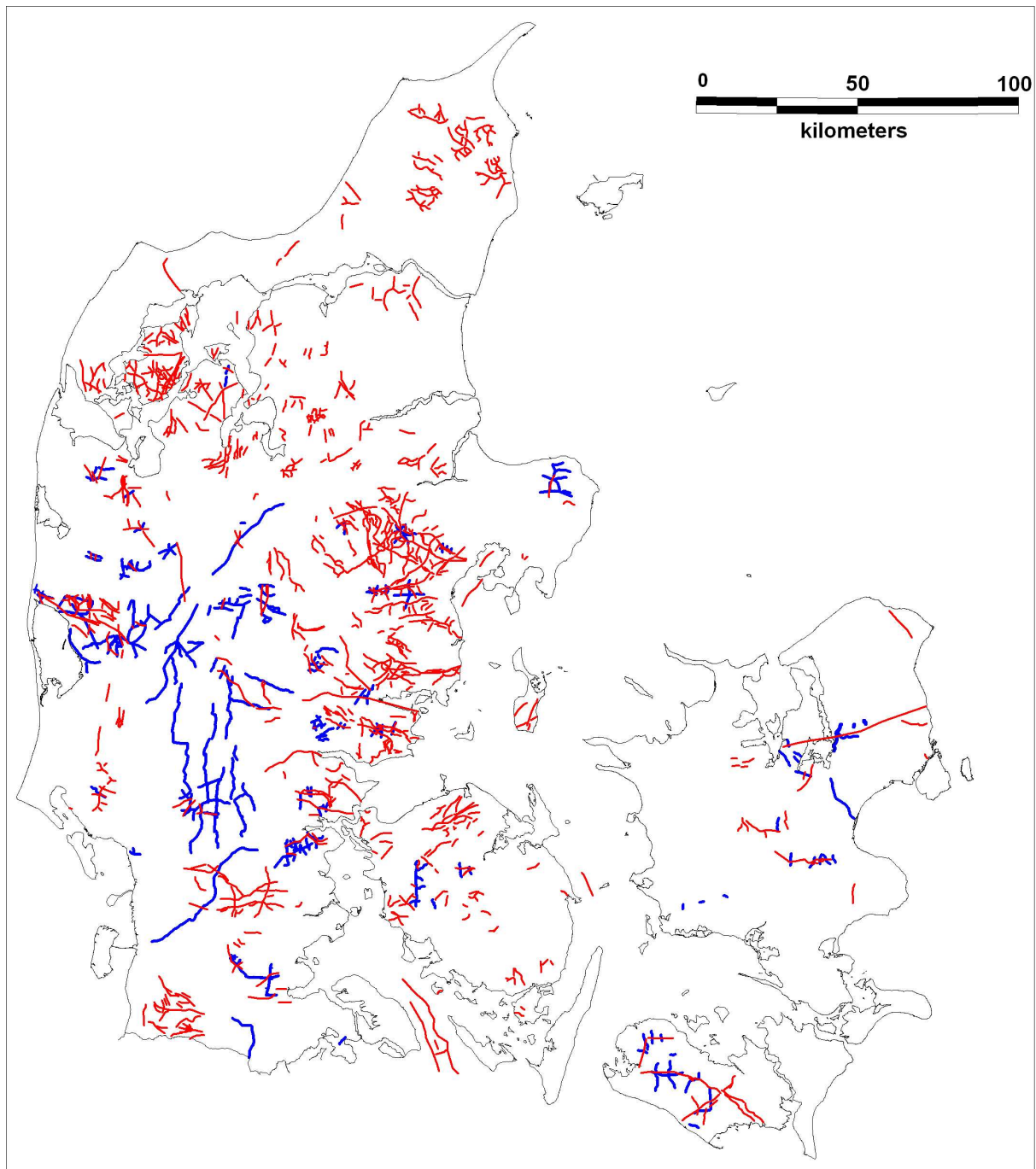
rede underlag har haft en indflydelse på gletscherens dynamik og dermed indirekte har været bestemmende for fordelingen af dalene. Det er f.eks. muligt, at Nordøstisen sent i Weichsel og måske andre isfremstød standsede ved Hovedopholdslinjen, fordi der netop herfra og i sydlige og vestlige retninger, sker et skift i underlaget fra lerede palæogene aflejringer til relativt sandede miocæne aflejringer. Der kan således være områder, hvor overordnede skift i underlagets beskaffenhed favoriserer daldannelse gennem flere nedisninger. I Vendsyssel, hvor alle de kortlagte dale er dannet indenfor et meget snævert tidsrum sent i Weichsel, er der tegn på at daldannelsen sker, hvor der er leret underlag, mens der ved sandet og veldrænet underlag ikke sker daldannelse /30/. Der er også i områderne omkring Ringkøbing og Tønder fundet store forekomster af begravede dale. Her kan udbredte forekomster af miocænt glimmerler også have promoveret dannelsen af dalene.

- **Andre faktorer:** Den mest effektive måde at kortlægge begravede dale på er med TEM-metoden, og der ses en tydelig sammenhæng mellem antallet af begravede dale og udførte TEM-kortlægninger (Figur 4.3). Der er blevet kortlagt flest dale i områder, hvor der er gennemført fladedækkende TEM-kortlægninger. Dale er kun i mindre omfang kortlagt alene med f.eks. seismik (Figur 4.4) og/eller borer. TEM-metoden har sin primære force i områder, hvor ler befinder sig relativt højt i lagserien, og begravede dale bliver derfor lette at kortlægge i sådanne områder.

Kortlægningen giver altså ikke et fyldestgørende billede af den regionale fordeling af begravede dale. Seismiske undersøgelser i nogle af de områder, hvor der ikke er kortlagt begravede dale, antyder, at begravede dale også her findes i stort antal. Dalene kan generelt ikke fladekortlægges og korreleres mellem linjerne; heller ikke når boredata tages i betragtning (se kapitel 3). Det er ifølge seismikken tydeligt, at der mange steder findes et stort antal begravede dale, men de seismiske linjer opløser dem ikke alene. Tætliggende netværk af begravede dale antydes i mange områder også ofte i boredata, hvori meget vekslende lagserier eller forekomsten af interglaciale lag ofte kan skyldes tilstedeværelsen af begravede dale (se kapitel 3).

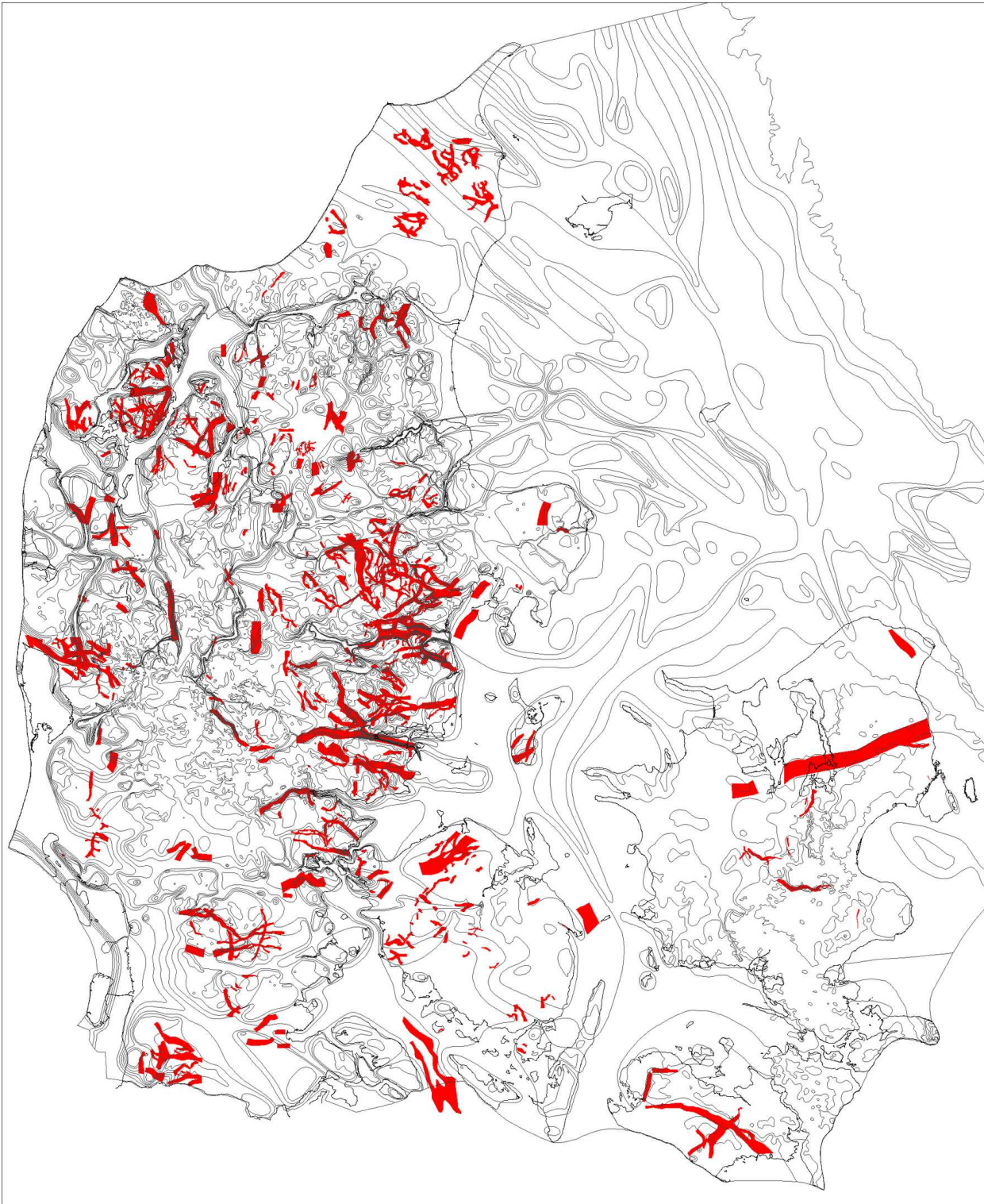
I følge kortlægningen ser det ud til at daltætheden er størst i området omkring Århus. Flertallet af dalene her er, som nævnt, identificeret i den palæogene lers overflade, men nogle af dalene ses også højere i lagserien, selvom kontrasterne her er mindre. Der findes sandsynligvis endnu flere begravede dale i området, og tætheden er dermed efter alt at dømme faktisk større end kortet giver indtryk af.

Ved forskellige seismiske undersøgelser i dele af Midtjylland og Sjælland er der imidlertid også fundet områder, hvor der tilsyneladende kun forekommer få begravede dale. Seismik kan, som den eneste undersøgelsesmetode, udelukke forekomsten af dale med rimelig sikkerhed. Dette kræver imidlertid en god datakvalitet og gælder kun for dale med en vis dybde. Tætheden og antallet af begravede dale er derfor ifølge seismikken ujævn med mange dale i nogle områder og få eller ingen dale i andre områder. Forekomsten af områder med få eller ingen dale er dog begrænset og en tæthed af begravede dale som omkring Århus må forventes i store dele af landet.



Figur 4.4: Centerlinjer for alle begravede dale (røde streger) sammen med udførte seismiske linjer (blå streger).

Når den forventede tæthed af begravede dale sammenholdes med underlagets lithologi, ser det ud som om der forekommer færre dale i områder, hvor underlaget har en relativ høj hydraulisk ledningsevne, og hvor smeltevand i modsætning til i lerede underlag kan strømme af som grundvand. Dette gælder for områder med tykke lagpakker af miocænt sand og områder med opsprækket Danden. Forekomsten og tætheden af begravede dale ser derfor ud til bl.a. at være afhængig af underlagets hydrauliske egenskaber.



Figur 4.5: Kort over prækvartæroverfladens højdeforhold /1/ med de kortlagte begravede dale ovenpå.

I forbindelse med dalkortlægningen er det krævet, at orientering og udbredelse af dalene skal kunne ses i data indenfor de enkelte kortlægningsområder. Herudover er der ikke udført subjektive korrelationer af dale mellem områder med tæt datadækning. Kortet over dalene skal derfor opfattes som et "minimumskort", hvor kun "sikre" dale er medtaget. Kortet udgør dermed et grundlag for videre fortolkning af dale udenfor de datadækkede områder. Boredata sammenholdt med landskabsanalyser,

regionale foretrukne orienteringer og øvrige karakteristika ved begravede dale, vil her kunne supplere kortet med mulige begravede dalstrukturer.

Et mål kan være at få skabt grundlag for udarbejdelsen af et samlet tolket kort over begravede dale i Danmark, omfattende såvel kortlagte dale som mulige og endnu ikke kortlagte dale. At grundlaget for et sådant kort endnu ikke til stede skyldes følgende forhold:

- Mange dale stopper pludseligt og kan være meget korte. Dalene har generelt ikke jævne fald med afløb. Dermed kan der ikke tages udgangspunkt i, at dalene *skal* kunne følges/interpoleres over længere strækninger.
- Der er stadig store dele af Danmark, hvor der ikke er indsamlet fladedækkende data, og det betyder, at en udpegning af mulige dale i områder med spredte geofysiske data vil være en meget omfattende opgave.
- Dalenes forekommer i komplekse netværk, bestående af forskellige generationer, der både krydser hinanden, men også genbruger tidligere dalstrøg. Dalene er derfor svære at skelne fra hinanden og dermed at kortlægge uden fladedækkende data af høj kvalitet.

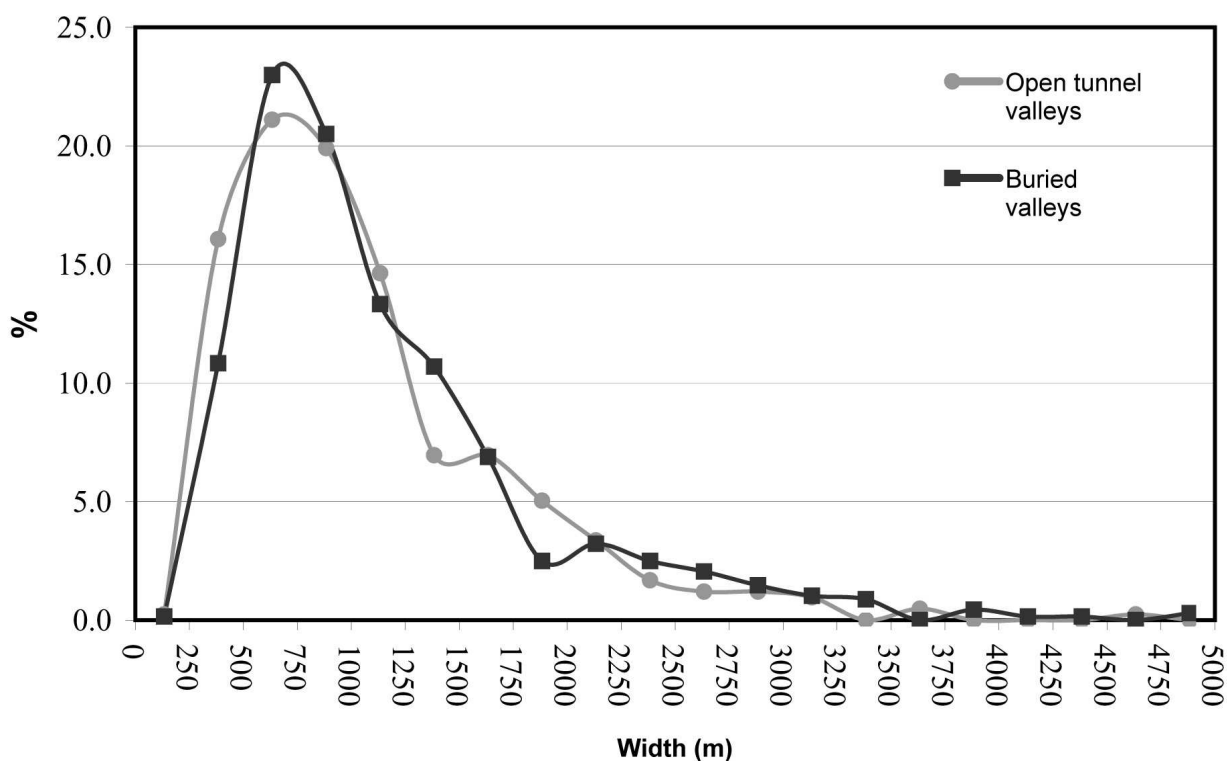
I Figur 4.2 ses GEUS' prækvartærkort /1/ med de kortlagte begravede dale ovenpå. Dette kort viser en dalfuret overflade af de prækvartære aflejringer. Kortet er primært udarbejdet på baggrund af boringer. Der er tale om et tolket kort, der i 1994 - uanset datatæthed - gav det bedste bud på prækvartæroverfladens højdeforhold. Prækvartæroverfladen er kortlagt ud fra den hypotese, at dalene generelt har et jævnt fald med afløb til større bassiner. Sammenholdes de kortlagte begravede dale med dalene i prækvartæroverfladekortet, ses der kun i nogle tilfælde sammenfald. De fleste steder er der delvist sammenfald eller ingen sammenfald. Årsagen til dette er

- at de begravede dale forekommer i væsentlig mere komplicerede netværk end det kan kortlægges med boringer alene,
- at prækvartæroverfladekortet er et tolket kort på trods af lille datatæthed,
- at begravede dale ikke alene forekommer i tertiæroverfladen men også i den kvartære lagserie.

4.2 Dimensioner

Dalenes maksimale længder er dårligt belyst, da de fleste dale i længderetningen blot kan følges indenfor de kortlagte områder (typisk op til omkring 30-40 km). De længste dale er Søndersødalen (ROS2) og Nakskov-Nysted-dalen på Lolland (NYK1) med kortlagte længder på hhv. 46 og 41 km. Enkelte steder er det muligt, at dalene mellem to lokaliteter kan korreleres til hinanden, da de synes at ligge i hinandens forlængelse. En sådan mulig korrelation kan gøres mellem Give-Brande (RIB15, RIN17), Avlum-Snejbjerg (RIN1), Skave (RIN12), Spøttrup (RIN33) og Sallingsund-Glyngøre (RIN37), hvilket vil give en længde på mindst 117 km. Denne korrelation er dog usikker, fordi dalene fremtræder på forskellig vis i de forskellige områder. Andre dale synes derimod at udgøre korte, afsnørede fordybninger i underlaget, som ikke kan følges videre i længderetningen. Enkelte steder er dalene således kortlagt i deres helhed, begge ender inklusive. Dette er tilfældet flere steder i Vendsyssel, hvor dalene synes at have længder på omkring 5-10 km.

Bredden af de begravede dale er normalt svær at bestemme præcist, fordi mange af dem ikke er kortlagt i deres fulde bredde. Når f.eks. en dal kun kan erkendes som en nedskæring i en god elektrisk leder, er det ikke bredden ved dalskuldrene der ses, da disse typisk befinder sig højere i lagserien, hvor der ikke nødvendigvis er modstandskontrast mellem fyld og dalsider. Således fremtræder mange dale smallere i kortlægningen end de i realiteten er. En anden vanskelighed ved bestemmelsen af dalbredder er, at gentagen erosion med dannelse af flere dale oveni hinanden gør, at de enkelte dale kan blive vanskelige at skelne fra hinanden. Mange steder har flere erosioner i samme overordnede tracé således skabt en struktur, der fremtræder som ét bredt dalstrøg. Man kan dermed både tale om bredden af hele dalstrøget og bredden af de enkelte erosionsstrukturer. I Figur 4.6 ses et frekvensdiagram /14/ over målte bredder af begravede dale og åbne tunneldale i Danmark. Den typiske bredde af såvel begravede dale som åbne tunneldale ligger mellem 500 og 1250 m, men der findes også en del dale med bredder på op til omkring 3,5 km.



Figur 4.6: Frekvensdiagram med målte bredder af begravede dale og åbne tunneldale i Danmark (Fra /14/).

Fokuseres der på de begravede dale, ses bredder på mellem 0,75 og 1,5 km. Mange dale forekommer dog smallere i kortlægningerne (0,5-0,75 km), ligesom der også forekommer mange dale med bredder på mellem 1,5 og 3,5 km.

De kortlagte begravede dales dybder varierer mellem ca. 25 meter til over 300 meter. Meget små begravede dale med dybder på ca. 5 meter er fundet i Tyskland /21/ og sådanne kan sandsynligvis også findes i Danmark, men på grund af de små dimensioner er de ikke umiddelbart mulige at kortlægge. Det er vanskeligt at drage generelle konklusioner om de begravede dales dybder, da den reelle dybde af de dybeste dale mange steder stadig er ukendt. Nogle af de dybeste dale er fundet i det sydlige Jylland, hvor f.eks. Holsted (RIB1) viser dybder på mellem 300 og 350 meter, Vonsild (RIB19) omkring 300 meter, Agtrup-Sdr. Bjert (RIB11) omkring 300 meter, Tørring-Horsens (AAR33)

omkring 300 meter og Abild (RIB30) mellem 250 og 300 meter. Konventionelle seismiske undersøgelser viser også forekomster af dale med dybder på mellem 200 og 300 meter i Nordvestjylland (f.eks. lokaliteterne ved Avlum-Snejbjerg (RIN1) og Holstebro Syd (RIN13)). Mange af dalene omkring Århus forekommer at være mellem 100 og 200 meter dybe, men en undtagelse fra dette er dalen ved Beder (AAR3), som er over 200 meter dyb. Dalene i Nordjylland og på Sjælland, der mange steder er nederoderet i kalk og kridt, er typisk mindre dybe (under 150 meter). Dog er flere af dalene i Vendsyssel over 200 m dybe.

Det er flere steder observeret, at forskellige dalgenerationer har forskellige dybder. Ved f.eks. Varde Syd/Forumlund (RIB2) findes to dalgenerationer, som har forskellig orientering og samtidig markant forskellige dybder. Det samme ses på det meste af Mors. I Midtjylland ses i lokaliteterne Thorning (AAR45), Bording (RIN15), Avlum-Snejbjerg (RIN1) og Hvorslev (AAR31) brede og dybe N-S-gående begravede dale, som muligvis tilhører samme generation. Hvis dette er tilfældet, skiller denne generation sig ud fra de andre generationer af dale i området ved at bestå af brede og dybe begravede dale.

Den reelle daldybde er i nogle tilfælde vanskelig at bestemme i TEM-kortlægningerne, hvis f.eks. de dybe dele af dalene indeholder salt porevand eller hvis en dal er eroderet ned gennem lavmodstandslag og ned i en underliggende kalk. På den måde kan daldybden henholdsvis undervurderes eller overvurderes /26/.

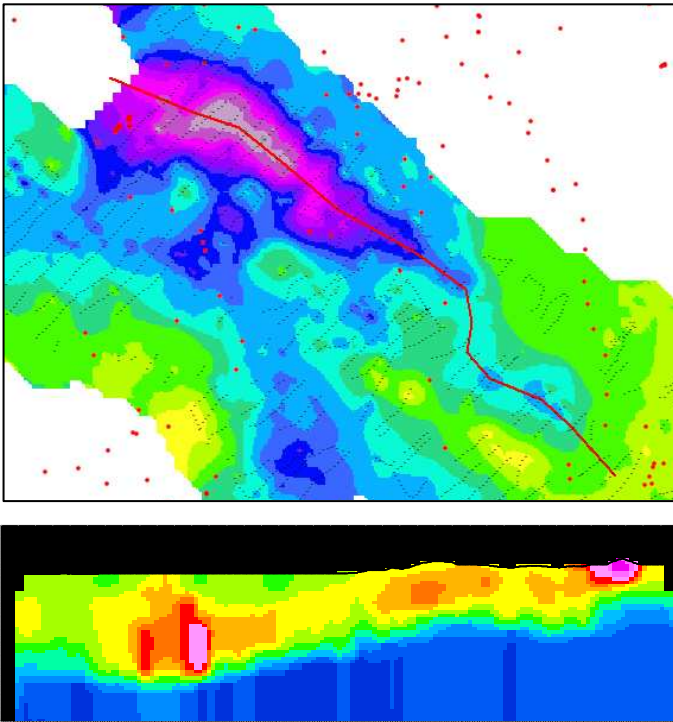
4.3 Form og netværk

Dalenes sider er mange steder meget stejle – ofte stejlere end dalsider forekommer i det nuværende terræn. Dette understøttes også nogle steder af boredata fra tætliggende borer over dalflanker. Tværsnitsprofilerne kan være U-formede med stejle sider og nogenlunde flad bund (se f.eks. Figur 4.8; kortudsnit 5, 6 og 11), men der ses også mere V-formede begravede dale.

Hældningen af dalenes flanker er generelt svær at bestemme præcist, da der ved brug af både TEM og seismik er usikkerheder i bestemmelsen af dybder på hældende lagflader.

De fleste begravede dales længdeprofiler er tydeligt ujævne (f.eks. Figur 4.7). Der ses ikke en jævn hældning mod et udløb, som ved en almindelig erosionsdal. De begravede dale indeholder fordybninger med mellemliggende tærskler og ender ofte meget brat. Nogle gange ses en pæreagtig form med en markant fordybning i den ene halvdel eller tredjedel af dalen, inden dalen ender brat (se f.eks. Figur 4.8, nr. 2, 6 og 10). Andre steder passerer dalen over høje tærskler for at fortsætte videre på den anden side (se f.eks. Figur 4.8, kortudsnit 9). Som det også er tilfældet for de åbne tunneldale, ses det også, at nogle begravede dale søger op mod en randmoræne/isrand, hvorefter dalene terminerer ved det højeste sted (f.eks. Sæby AAL3; /30/). Endelig ses der mange dale med fordybningerne liggende på række i en lang, smal kædeagtig form (se f.eks. Figur 4.8, kortudsnit 4 og 6).

Dalene udtrykker sig altså meget forskelligt i data. Ofte ses blandinger af ovennævnte former med både lokale pæreforformer, smalle kædeforformer, tærskler, V-form og U-form inden for samme dalstrøg. Dette skyldes formentlig, at de kortlagte dalstrøg kan bestå af flere dalgenerationer, som gradvist frembringer et kompliceret billede med blandede dalformer.



Figur 4.7: Eksempel på pæreformet dal med ujævn bund ved Hylke/Skanderborg (AAR30). Øverst koten for god elektrisk leder; nederst profil på langs med dalens dybeste dele (rød streg på øverste kort). Dalen er på det dybeste sted ca. 140 m dyb og profilet er 8 km langt.

Et andet typisk træk ved dalene er, at de ofte er retlinede (se f.eks. figur 4.7, nr. 11) eller har en svagt buet form (se f.eks. Figur 4.8, kortudsnit 2 og 10.) Nogle gange kan dalene dog have pludselige skarpe knæk (se f.eks. Figur 4.8, kortudsnit 6 i den sydvestlige del) og nogle gange ses der også mere slyngede former, selvom dette er mindre sædvanligt (se f.eks. Figur 4.8, kortudsnit 4)

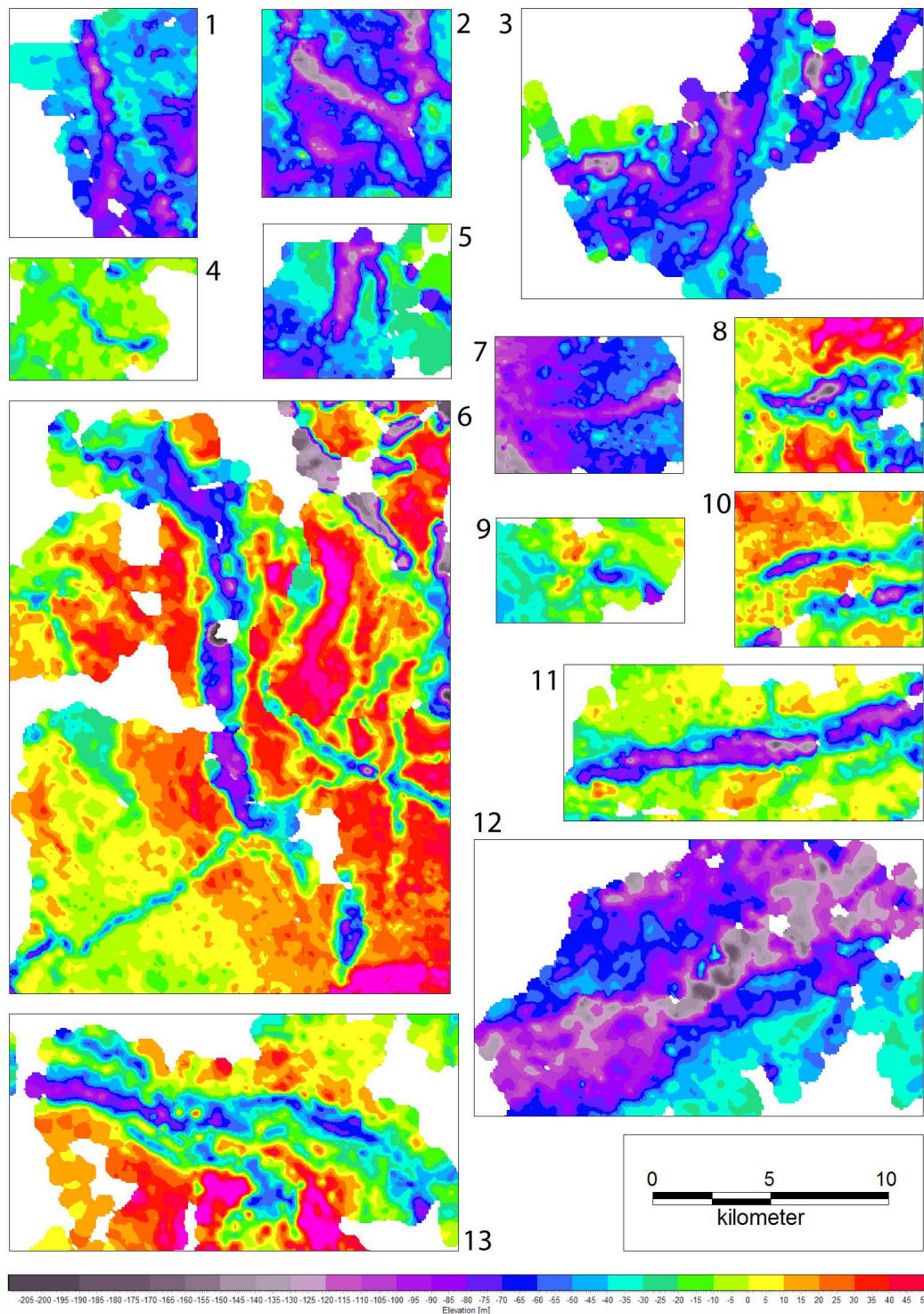
Dalene forekommer ofte i netværk med forskellige krydsende generationer (se nedenfor). De enkelte generationer er ikke dannet samtidigt og det ser heller ikke ud til, at dalene indenfor hver generation er dannet ved én og samme erosionshændelse /14/.

4.4 Interne strukturer

Begravede dale er kun sjældent homogent opbyggede og udfyldt med samme type aflejring fra side til side og fra top til bund. Dalenes interne opbygning er generelt kompleks. Dette ses tydeligt i boredata, seismiske data og TEM-data. Komplexiteten skyldes primært to forhold: Gentagen erosion/aflejring og glacialtektoniske forstyrrelser.

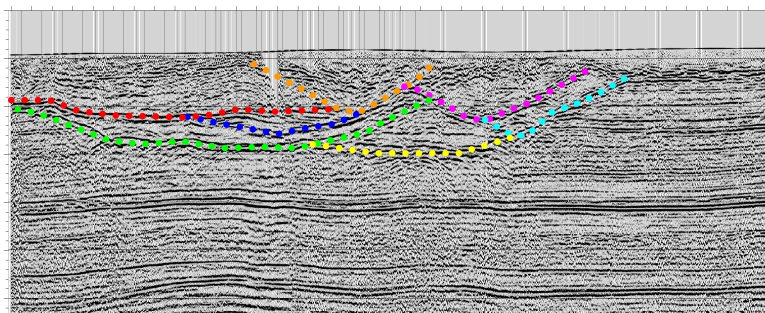
Den gentagne erosion og viser sig ved at flere dale er eroderet ned oveni hinanden (se Figur 4.9 og Figur 4.10). Disse nedskæringer er blevet udfyldt med sedimenter imellem erosionshændelserne. Dette giver aflange strukturer internt i det overordnede dalstrøg, og store variationer både på tværs

af dalene og vertikalt i dalene er ofte et resultat heraf. Nedskæringernes fyld kan variere meget og hyppige skift i lithologi er normalt på selv korte afstande på tværs af dalene.



Figur 4.8: Forskellige former og netværk af begravede dale. Kortudsnittene viser koten for den gode elektriske leder i udvalgte områder (1: AAL28; 2: AAL20; 3: RIN39; 4: RIN41; 5: RIN33; 6: AAR31 og AAR14; 7: AAR28; 8: AAR13; 9: RIB17; 10: AAR15; 11: AAR4; 12: ODE1; 13: AAR32).

Nogle af disse nedskæringer er brede, mens andre er relativt smalle. Nogle har stejle sider, mens andre har mindre stejle sider. Nogle kanaler er udfyldt med smeltevandssand og –grus, mens andre er udfyldt med silt og ler - f.eks. smeltevandsaflejringer eller interglaciale aflejringer. I seismiske data ses nedskæringerne som inkonformiteter, der afskærer ældre lag (Figur 4.9). I TEM-data ses erosionsstrukturerne typisk som parallelt liggende lavmodstandsstrukturer og/eller højmodstandsstrukturer Figur 4.10 /14/.



Figur 4.9: Seismisk profil ved Ringkøbing (RIN9 og RIN18) tolket med 7 gentagne erosioner i samme overordnede dalstrøg. Data: Rambøll.

Der er i mange dale tydelige tegn på, at fyldsedimenterne er blevet glacialtektonisk forstyrrede. Hvor dette forekommer, ses der en stor kompleksitet ikke alene på tværs, men også på langs med dalene. De glacialtektoniske forstyrrede lag kan kun sjældent kortlægges med de metoder, der benyttes i grundvandskortlægningen. Men at fyldet ofte er glacialtektonisk forstyrret, ses ved at der ofte gennembores opskudte flager af bl.a. kalk og tertiært ler i dalene. Det kan være vanskeligt at skelne mellem originale tertiære sandede/siltede sedimenter og omlejrte tertiære sedimenter i dalene, men fede palæogene leraflejringer samt kalkaflejringer som overlejrer kvartære aflejringer må generelt kunne betragtes som værende dislocerede ved glacialtektoniske hændelser. De glacialtektonisk forstyrrede fyldsedimenter ses også i flere grusgrave i/over dalene (f.eks. Ørslevkloster (RIN45), Lyngå-Hår/Haldum Grusgrav (AAR12), Thyholm (RIN7), Hornsyld (AAR32)).

4.5 Fyld

En karakteristik for fyldet i de begravede dale i Jylland og på Fyn er gennemgået i detalje i /29/. I det følgende gives en kort sammenfatning suppleret med observationer fra Sjælland og Lolland-Falster, hvis disse afviger fra de tidligere fundne resultater.

Fyldet i de begravede dale består altid af kvartære aflejringer. Langt den største del af fyldsedimenterne udgøres af varierende typer af smeltevandsaflejringer og moræneaflejringer, mens en mindre del udgøres af interglaciale aflejringer.

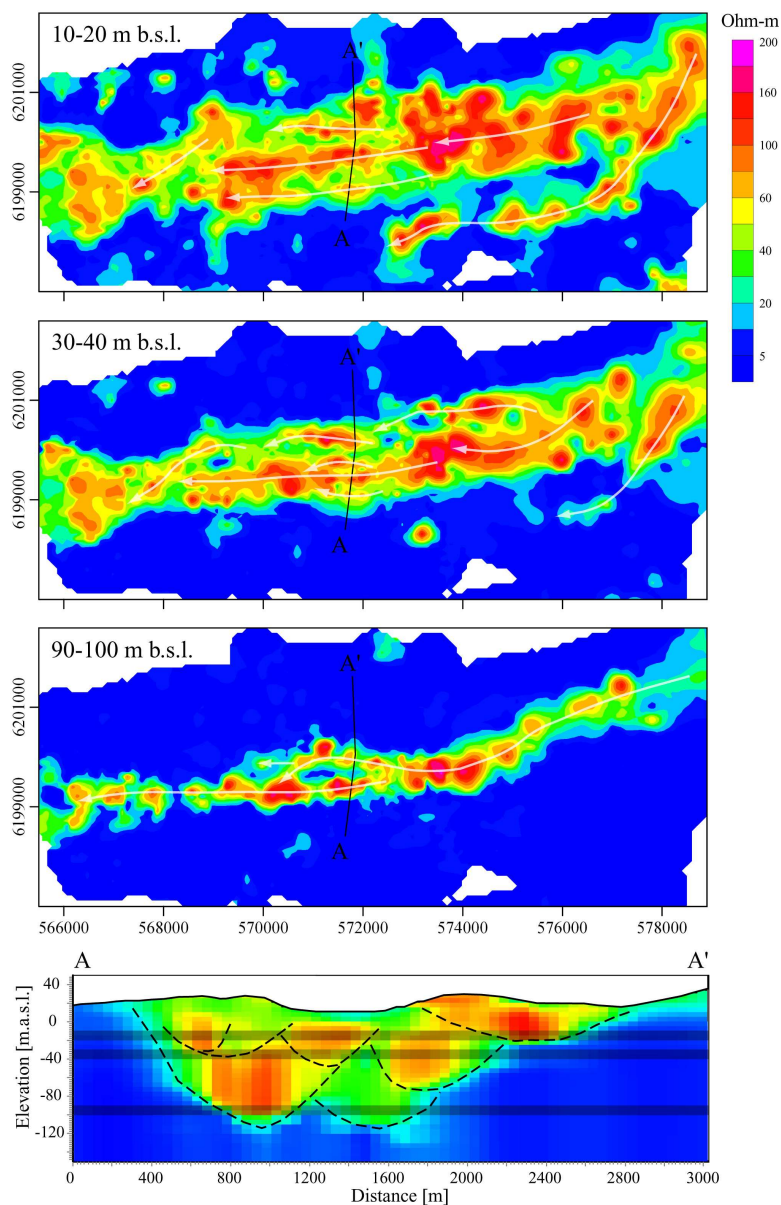
Umiddelbart synes der ikke at være nogen klar systematik i fordelingen af aflejringstyper i dalene. I nogle områder præges dalene, eller måske rettere, de forskellige generationer af dale, af smeltevandssand og –grus, mens der i andre områder og i andre dalgenerationer forekommer meget smeltevandsler og –silt eller moræneler. De vertikale variationer af dalfyldet er også komplicerede og er efter alt at dømme ligeledes afhængige af den geografiske placering og af omfanget af gen-

tagne erosioner. Opbygningen af fyldet i begravede dale er et resultat af dannelseshistorien, som varierer fra dalgeneration til dalgeneration og fra område til område.

En statistisk opgørelse over alle boredata fra begravede dale /29/ viser, at der ud af den samlede mængde af moræneaflejringer, finkornede smeltevandsaflejringer og grove smeltevandsaflejringer findes:

- 30 % moræneaflejringer
- 18 % finkornede smeltevandsaflejringer
- 52 % grove smeltevandsaflejringer

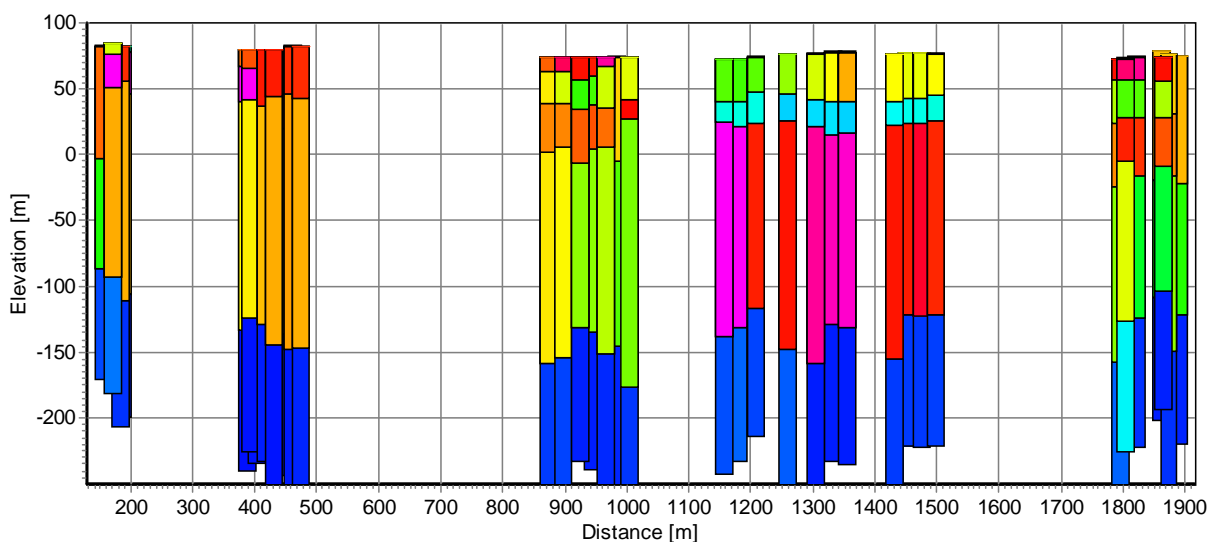
i de begravede dale.



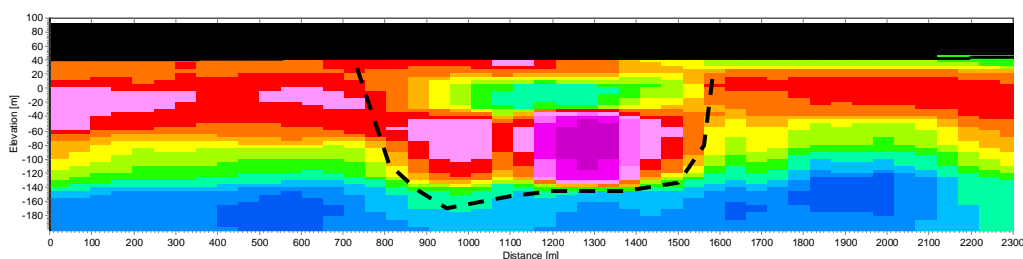
Figur 4.10: Gentagne erosioner i begravet dal ved Hundslund (AAR4) tolket på baggrund af TEM-data. Tre middelmodstandskort og et profil på tværs af dalen er vist. Erosionsstrukturerne i dalen forekommer primært med høje modstande. Fra /14/.

Der er en tydelig tendens til, at indholdet af moræneaflejringer blandt fyldet i dalene bliver mindre med dybden. Modsat forholder det sig med de både de grovkornede og finkornede smeltevandsaflejringer. Her stiger indholdet med dybden.

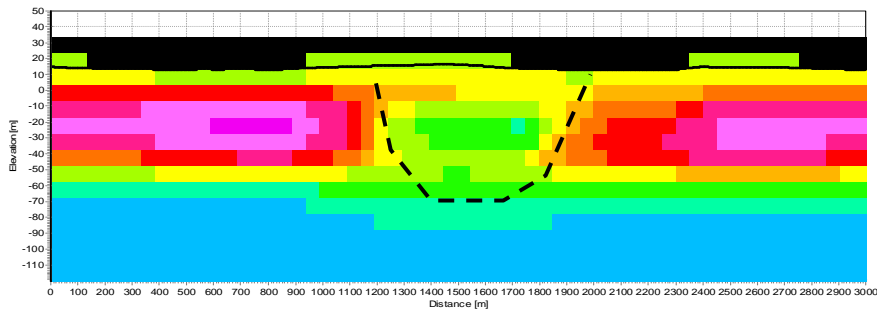
På samme måde, som der er lavet beregninger for boringer indenfor dalene, er der også lavet beregninger for boringer udenfor de kortlagte dale. Der ses at være nogenlunde samme mængde grove smeltevandsaflejringer i og udenfor dalene, mens der ses en tendens til, at der forekommer mindre moræneler og flere finkornede smeltevandsaflejringer i dalene end udenfor dalene.



Figur 4.11: TEM-profilnsnit af begravet dal med lerlagsfyld (mellem 1100 og 1600 m). Overfladen for dette lerlag ses ved kote 45 m. Blå farve: Lav elektrisk modstand. Rød farve: Høj elektrisk modstand. Eksemplet er fra RIB22, Givskud.



Figur 4.12: TEM-profilnsnit af begravet dal med lerlagsfyld (mellem 900 og 1500 m). Overfladen for dette lerlag ses ved kote 20 m. Blå farve: Lav elektrisk modstand. Rød farve: Høj elektrisk modstand. Eksemplet er fra RIB36, Vojens-Sommersted.



Figur 4.13: TEM-profilnsnit af begravet dal med lerfyld (mellem 1200 og 1800 m). Overfladen for dette lerlag ses ca. ved kote -10 m. Blå farve: Lav elektrisk modstand. Rød farve: Høj elektrisk modstand. Eksemplet er fra NYK2, Sakskøbing-Rødby.

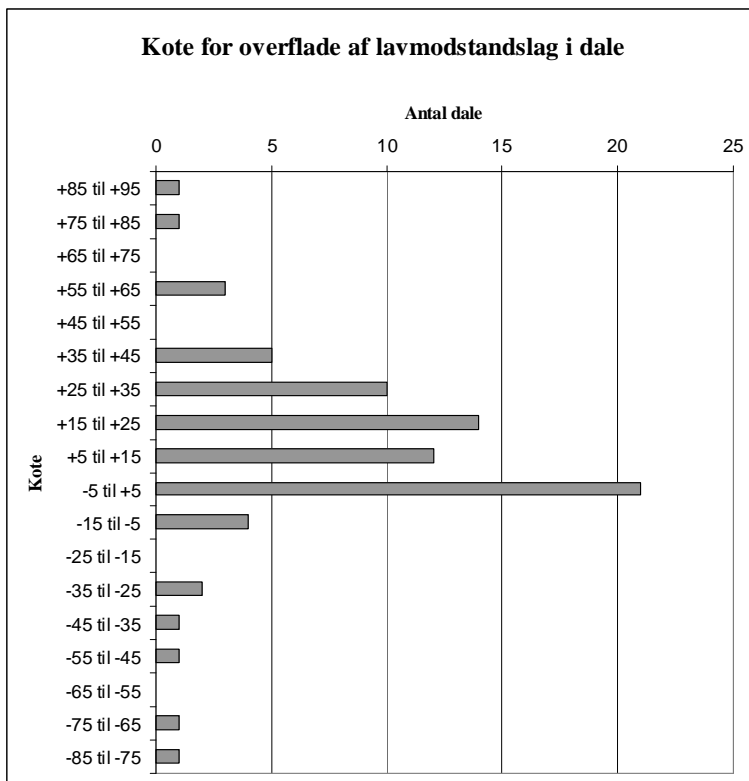
Der er også påvist regionale forskelle i dalfyldet. Således er der en større andel af moræneaflejringer i Østjylland og på Fyn, mens der i Vestjylland forekommer en større andel af grove smeltevandsaflejringer i dalene end mod øst. I de begravede dale øst for Storebælt ses også en stor forekomst af moræneler i dalene, og i dale nedskåret i kalk og kridt ses desuden ofte moræneaflejringer med meget højt indhold af kalk/kridt. Endelig ses der en tydelig tendens til, at forekomsten af smeltevandsler og -silt er stor i de nordlige og vestlige dele af Jylland, hvor andelen når op på omkring 25 % af dalfyldet.

Den geografiske fordeling af fyldet kunne se ud til at have en sammenhæng med prækvartærets beskaffenhed, som er mere sandet i Vestjylland og mens ler og kalk dominerer mod øst. I så fald afspejler dalfyldets karakter til en vis grad de omgivende aflejrings beskaffenhed.

Smeltevandsler og -silt er altså hyppigt forekommende som fyld i begravede dale i de nordlige og vestlige dele af Jylland. Smeltevandsleret er typisk aflejret i søer, der kan have været helt eller delvist opdæmmet af isen, eller i fritliggende søer tæt på isfronten. Dale, der træder frem ved tilbagesmeltning af isen, vil udgøre velegnede miljøer for aflejring af smeltevandsler, hvilket kan være en forklaring på den relativt store forekomst af smeltevandsler i de begravede dale.

I en lang række TEM-kortlægninger har det været muligt at kortlægge sådanne forekomster af smeltevandsler i de begravede dale (se Figur 4.11, Figur 4.12 og Figur 4.13). Forekomsterne har generelt elektriske modstande på mellem 10 og 40 ohmm. De udmærker sig ved at have brede, jævne overflader og ved at blive smallere nedefter.

Forekomsterne af udbredte lagpakker af smeltevandsler (og interglacielt ler) findes i ca. 79 begravede dale. En opgørelse over koten for overfladen af disse lagpakker er vist i Figur 4.14. Det ses, at lavmodstandslagene i de fleste af dalene har overfladekoter omkring kote 0 m (mellem -5 og +5 m). Men i rigtig mange af dalene ses lerets overfladekoter at ligge højere; mellem kote +5 og +45 m. Foruden populationen, der fordeler sig omkring kote 0 m, ser der også ud til at være en population omkring +20 m. Desuden ses et mindre antal dale med overfladekoter i meget højt niveau (højere end kote +55 m) samt et mindre antal dale med lavmodstandslag under kote 0 m. Der er altså ikke en lige fordeling omkring kote 0 m.



Figur 4.14: Overfladekoter for ler/lavmodstandslag i de kortlagte begravede dale

Fordelingen af lavmodstandslagene overfladekoter med en eller to populationer kunne tyde på, at der mellem mange af søerne, hvori smeltevandslaget er aflejret, har været hel eller delvis hydraulisk kontakt. Sandsynligvis har de begravede dale, hvori der er aflejret udbredte lagpakker af smeltevandslager, indeholdt ferskvandssøer eller fjordarme i marine miljøer, der har fået tilført materiale fra tilbagesmeltende gletschere. Men da dalene er dannet ved gentagne episoder igennem flere glaciationer kunne fordelingen også tyde på, at havniveauet har været nogenlunde det samme under opfyldningen af de forskellige generationer af dale.

Flere steder er de lerlag, som udgør lavmodstandsstrukturene, dateret. I Nordvestjylland er lagene dateret til Sen Elster og Holstein, se nedenfor. Dette vil muligvis også være tilfældet for mange af lavmodstandslagene i det sydlige Jylland.

4.6 Interglaciale aflejringer og dalenes aldre

Ligesom der findes åbne dale i landskabet i dag, har der også eksisteret dale i mellemistiderne. I bunden af dale samles vand, og der dannes vandløb, søer og fjorde med aflejring af sedimenter til følge. Dalene er under senere istider blevet dækket af gletschere, og det interglaciale fyld er i nogle tilfælde herved blevet begravet og dermed bevaret, og det betyder, at forekomsten af interglaciale aflejringer vil være særligt hyppige i begravede dale. I praksis ses dette ved, at der ved gennemgangen af aflejringerne i dalene tit findes forekomster af interglaciale aflejringer. Interglaciale aflejringer eller formodede interglaciale aflejringer er konstateret på omkring 25 % af de beskrevne lokaliteter. Da interglaciale aflejringer ofte overses i boreprocessen eller ved prøvebeskrivelsen, kan dette tal

være større. Nogle steder er der blot tale om enkeltforekomster, mens der andre steder ses sammenhængende strøg af interglaciale aflejringer i både borer og blotninger (f.eks. RIB17).

De hyppigst fundne interglaciale sedimenter i de begravede dale er marint ler, ferskvandstørv og – gytje og kiselgur (diatomit). Det marine ler er normalt mørkt brunt eller sort, og indeholder i ikke-forvitret tilstand skalfragmenter. Det har desuden mange steder et vist indhold af glimmer og kan derfor let forveksles med glimmerler. Særligt når det interglaciale ler befinder sig i en begravet dal, som har skåret sig ned i omkringliggende lag af glimmerler, kan der ske en forveksling, hvis glimmerleret forventes i samme niveau som dalfyldet. Omløjring af tertiært glimmerler i dalene har dog også i høj grad fundet sted, hvilket komplicerer fortolkningerne. Det vurderes, at mange begravede dale er overset pga. af vanskelighederne med at skelne mellem interglaciale aflejringer, tertiært glimmerler og omløjringer heraf. Ofte er der fundet kvartære aflejringer nedenunder lag, som har været tolket som flager af glimmerler, men som ved en nærmere gennemgang efter al sandsynlighed består af enten interglaciale aflejringer eller omløjret glimmerler. Marine aflejringer i begravede dale er fundet i store dele af landet.

Ferskvandsaflejringerne består af ler, silt, sand, tørv, gytje og kiselgur. De synes at forekomme spredt i hele landet. Kiselguren er en let og porøs jordart, som i mange tilfælde er let genkendelig, fordi den er grå eller hvid, men ofte forekommer den at være brun eller sort, specielt i våd tilstand. Kiselguren er fundet som fyld i begravede dale i Fredericia-Vejle-Horsens området.

Ved hjælp af hhv. foraminiferanalyser og pollenanalyser er det muligt stratigrafisk at datere de marine og de limniske aflejringer. Forekomsterne af interglaciale aflejringer blandt dalfyldet kan derfor i nogle tilfælde fortælle noget om de forskellige begravede dales minimumsaldre. Alene tilstedeværelsen af interglaciale aflejringer i eller over dalfyldet viser, at de pågældende dale har eksisteret før den seneste mellemistid, Eem.

I det følgende listes nogle af de lokaliteter, hvor dalfyldet er blevet forsøgt stratigrafisk indplaceret. Dette gælder også for glacielle aflejringer indplaceret stratigrafisk ved hjælp af fingrusanalyser og luminiscensdatering. Litteraturhenvisninger kan ses i lokalitetsbeskrivelserne.

Aflejringer, som stammer fra Weichsel eksisterer i eller over de begravede dale i store dele af landet, men i Vendsyssel er dalfyldet og de omkringliggende aflejringer dateret og indplaceret i den kvartære stratigrafi /17/, /18/, /19/. Dalene er dannet i Sen Weichsel for mellem ca. 18 til 20.000 år siden /30/ og er udfyldt indenfor samme tidsrum /18/. Dalfyldet udgøres af sandede, siltede og lerede is-søaflejringer.

- Sæby (AAL3)
- Tolne (AAL13)
- Høgsted-Tårs (AAL15)
- Brønderslev (AAL18)
- Hjørring (AAL19)
- Lendum (AAL20)
- Åsted (AAL24)

Aflejringer, som ved hjælp af bl.a. pollen- og foraminiferanalyser er vurderet at stamme fra Eem mellemistid, er fundet på følgende lokaliteter:

- Nr. Åby (ODE28) – Cyprinaler
- Brabrand-Harlev-Galten (AAR2) – ved Stavtrup og Årslev – marine aflejringer
- Tørring-Horsens (AAR33) – ved Bækkelund i Horsens - ferskvandsaflejringer
- Vorvadsbro-Lund (AAR34) – ved Lund - ferskvandsaflejringer
- Rødding (RIB26) - ferskvandsaflejringer

Aflejringer, som formodes at stamme fra næstsidste istid, Saale, er bl.a. fundet på følgende lokaliteter:

- Assens (ODE13)
- Samsø Syd (AAR46) – moræneler
- Århus Nord (AAR1) – Sabro-Ødum-dalen - moræneler
- Lyngå-Hår (AAR12) – Haldum Grusgrav – moræneler og sand
- Lyngå-Hår (AAR12) – Volstrup Skov – moræneler og smeltevandssand
- Hornsyld (AAR32) – ved Åstrup - moræneler
- Thyholm (RIN7) – Flovlev Sandgrav – smeltevandssand og moræneler
- Børkop (RIB17) – Rands og Vejlbj – ferskvandsaflejringer

Aflejringer, som ved hjælp af bl.a. pollen- og foraminiferanalyser er vurderet at stamme fra næstsidste mellemistid, Holstein, er fundet på følgende lokaliteter:

- Midtmors-Vils (AAL27) – Vils – marine aflejringer
- Hadsten (AAR8) – ved Hadsten by – marine aflejringer
- Holstebro Nord (RIN11) – Sir Gårde – marine aflejringer og ferskvandsaflejringer
- Børkop (RIB17) – Rands og Vejlbj – ferskvandsaflejringer og marine aflejringer

Aflejringer, som formodes at stamme fra 3. sidste istid, Elster, er bl.a. fundet på følgende lokaliteter:

- Navntoft (RIN25) – moræneler, smeltevandsaflejringer
- Ålestrup (AAL34) – smeltevandsler
- Assens (ODE13)
- Ørslev Kloster (RIN45) – smeltevandsler
- Hadsten (AAR8) – ved Hadsten by – smeltevandsler
- Thyholm (RIN7) – Flovlev Sandgrav – smeltevandsler og moræneler
- Holstebro Nord (RIN11) – Sir Gårde – smeltevandsler
- Hobro (AAL14) - moræneler, smeltevandsaflejringer

Aflejringer, der formodes at være ældre end Elster er fundet på følgende lokaliteter:

- Navntoft (RIN25) – moræneler, smeltevandssand
- Lyngå-Hår (AAR12) – Haldum grusgrav – moræneler
- Tinning (AAR10)– Solkær – smeltevandssand
- Hobro (AAL14) - moræneler, smeltevandsaflejringer

Ovennævnte aldre, som altså angiver minimumsalder for dannelsen af dalene, suppleres kun i Vendsyssel af en fastlæggelse af alderen af de aflejringer de er nederoderet i. I dette tilfælde har det kunne lade sig gøre at bestemme alderen indenfor få tusinde år (se ovenfor), men Vendsyssels geologiske forhold er specielle, da lagserien her er ung og tyk. Ellers vides det for de øvrige dale, at de på mange lokaliteter er nederoderet i prækvartære formationer, og for disse kan der derfor kun siges, at de er dannet på et tidspunkt i tiden fra Tertiær til den pågældende alder af fyldet. På flere lokaliteter ses dog, at dalene, foruden at de i de nedre dele er nederoderet i prækvartære sedimen-

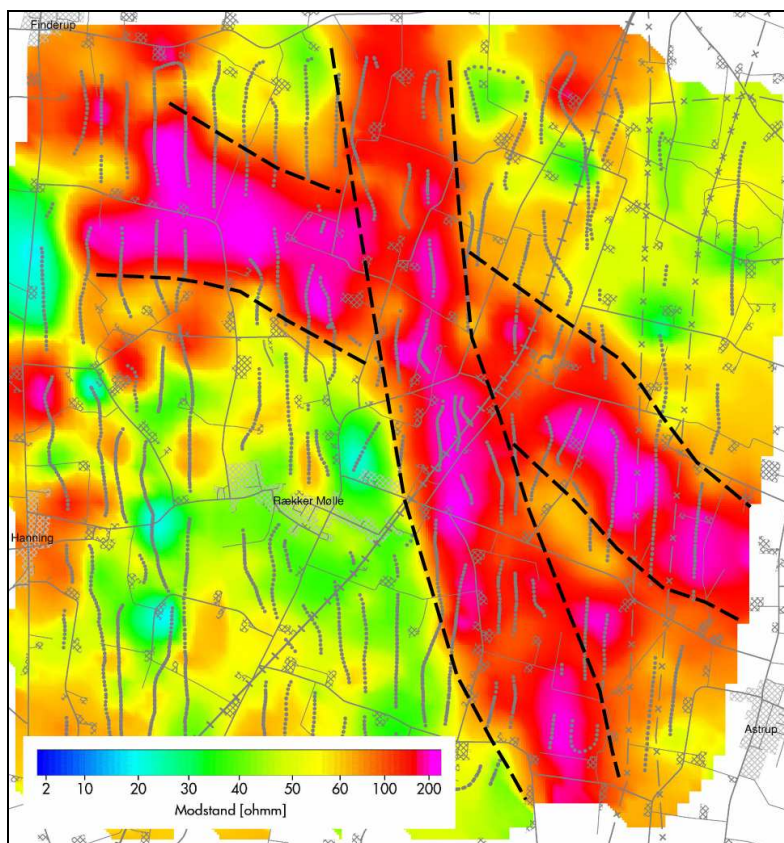
ter, også er nederoderet i kvartære sedimenter i de højere niveauer. I mange af dalene er der desuden påvist interne erosionsstrukturer i de kvartære sedimenter (gentagen erosion og aflejring i dalene).

Der har dog muligvis eksisteret dale i prækvartæroverfladen før de første isoverskridelser i Kvartær. Floder og et fald i havniveauet kan have medført dannelse af erosionsdale i terrænet, men sådanne erosionsdale har ikke kunnet påvises i denne kortlægning. Disse dale kan være borteroderet ved den omfattende glaciale erosion, der gennem Kvartær har fjernet store dele af den øvre tertiære og nedre kvartære lagpakke.

Derimod er der kortlagt enkelte begravede dale som er tolket at være anlagt ved tektonisk indsykning (RIN11, ODE11, ODE16). Disse er anlagt før Kvartæret, men glaciale processer har senere uddybet flere af disse.

4.7 Generationer

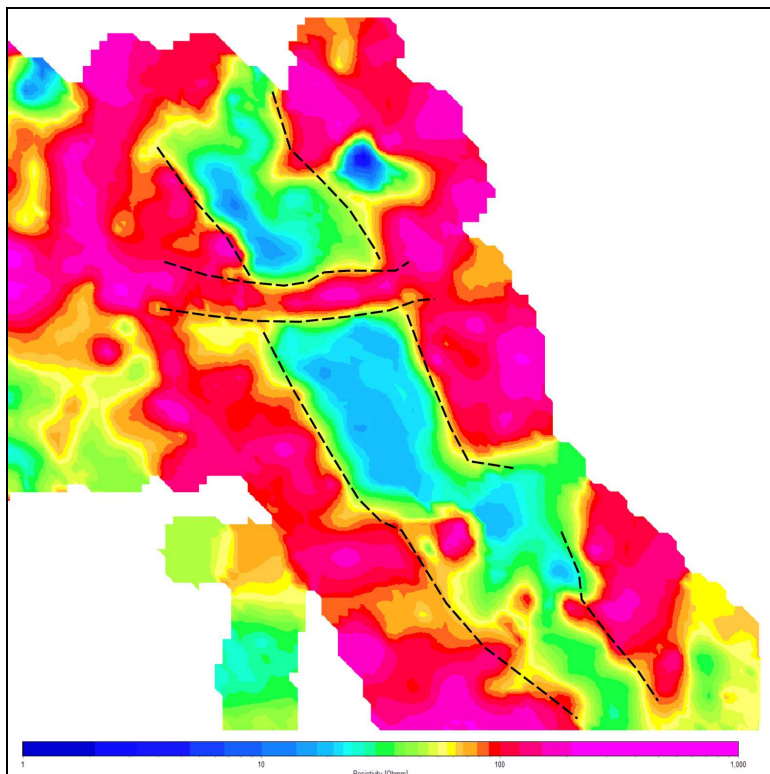
Ved en lang række lokaliteter er der fundet flere forskellige generationer af begravede dale. Dalene findes i forskellige dybder og med forskellige retninger og kan derfor krydse hinanden i forskellige niveauer. Dette betyder, at alle dalene ikke er dannet ved samme hændelser og på samme tid.



Figur 4.15: Eksempel på to krydsende begravede dale i TEM-middelmodstandskort (markeret med stiplede linjer). Den N-S-gående dal er yngst, da den er eroderet ned i den SØ-NV-gående dal. Dalene er ca. 1,2 km brede. Eksemplet er fra Rækker Mølle (RIN10). Modificeret efter /3/.

Dalgenerationerne træder tydeligt frem i rosetterne, der er udarbejdet på baggrund af dalenes orienteringer (se kapitel 5). På rosetten for hele Danmark er de forskellige generationer utydelige, fordi populationer fra de enkelte delområder til sammen slører hinanden. Men hvis man ser på rosetterne for delområderne for sig, ses de forskellige generationer flere steder tydeligt. F.eks. kan 2-3 populationer udledes af rosetten fra Sydvestjylland (N-S, VNV-ØSØ og sandsynligvis også NNV-SSØ). Alene på baggrund af de forskellige populationer i rosetterne kan det ses, at der generelt findes flere generationer af begravede dale over det meste af landet. Antallet af generationer vurderes at være højere, da dale fra forskellige generationer, men med samme retning, er vanskelige at skelne fra hinanden på grund af genbrug/reaktiveringen af dalstrøg

På en lang række af de kortlagte lokaliteter er det muligt at se hvilke dalgenerationer, der blev dannet først, og hvilke der blev dannet sidst. Sådanne aldersrelationer mellem dalene kan i TEM-undersøgelser afgøres, hvis dalene f.eks. har fyldsedimenter med forskellige elektriske modstande, se Figur 4.15 og Figur 4.16. Dette vil resultere i, at den yngste dals fyld vil kunne følges på tværs af ældre dalstrukturer, når disse krydser hinanden i samme niveau. To dale, der krydser hinanden i forskellige niveauer kan under gode kortlægningsforhold derimod begge erkendes i deres respektive niveauer. Den højest beliggende dal er her den yngste.

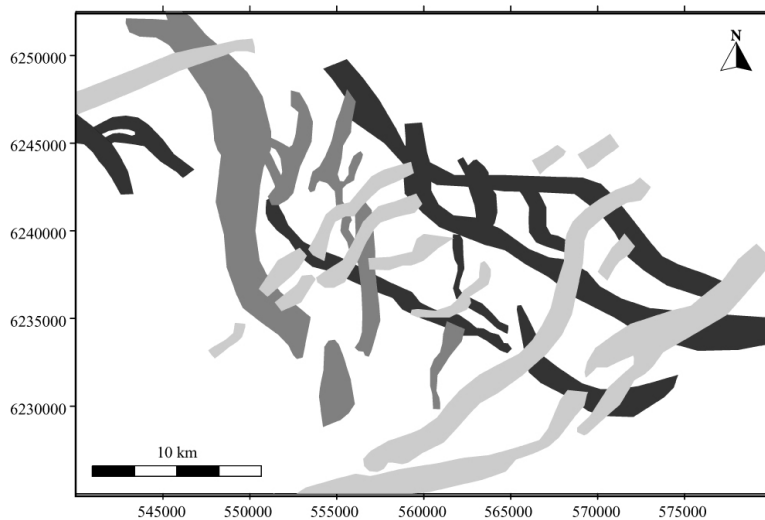


Figur 4.16: Eksempel på to krydsende begravede dale i TEM-middelmodstandskort. Den SØ-NV-gående dal, som er en lerfyldt dal med lave modstande skæres af en smal Ø-V-gående, sandfyldt dal med høje modstande. Den lerfyldte dal er ca. 1,5 km bred. Eksemplet er fra Holstebro Syd (RIN13).

Eksemplerne på lokaliteter, hvor relationer mellem aldre på dale kan erkendes, er relativt få i forhold til antallet af dalgenerationer, og da de forskellige dalgenerationer forekommer områdevist og formentlig ikke dækker hele landet, er det kun i få områder, hvor der kan opnås et nogenlunde sikkert billede af, hvilke generationer der er unge, og hvilke der er gamle. Som eksempler kan nævnes, at der i området omkring Salling og Mors ses mindst 4 generationer med følgende aldersforhold: Ø-

V, N-S, SØ-NV, N-S, hvor førstnævnte var ældst /12/. I Århusområdet kan det ses, at SØ-NV-generationen er ældre end NØ-SV-generationen /14/. Herimellem ses en N-S-generation. Se Figur 4.17. På Juelsmindehalvøen findes en gammel Ø-V-generation, en yngre SØ-NV-generation og en endnu yngre N-S-generation. Ved Ringkøbing (RIN8 og RIN18) samt ved Ålestrup ses en gammel N-S generation og yngre Ø-V-generationer. Ved Vojens-Sommersted (RIB 36) ser det umiddelbart ud som der omvendt findes en gammel Ø-V-generation og en yngre N-S-generation.

Overordnet set er der forhold som tyder på, at der findes en meget gammel dalgeneration med orienteringen SØ-NV. Der ses også en relativt gammel N-S generation og en ung NØ-SV-generation.



Figur 4.17: Eksempler på generationer af begravede dale. Nederst begravede dale nordvest for Århus (modificeret efter /14/). Koordinatsystem UTM zone 32/ED50.

4.8 Saltstrukturer

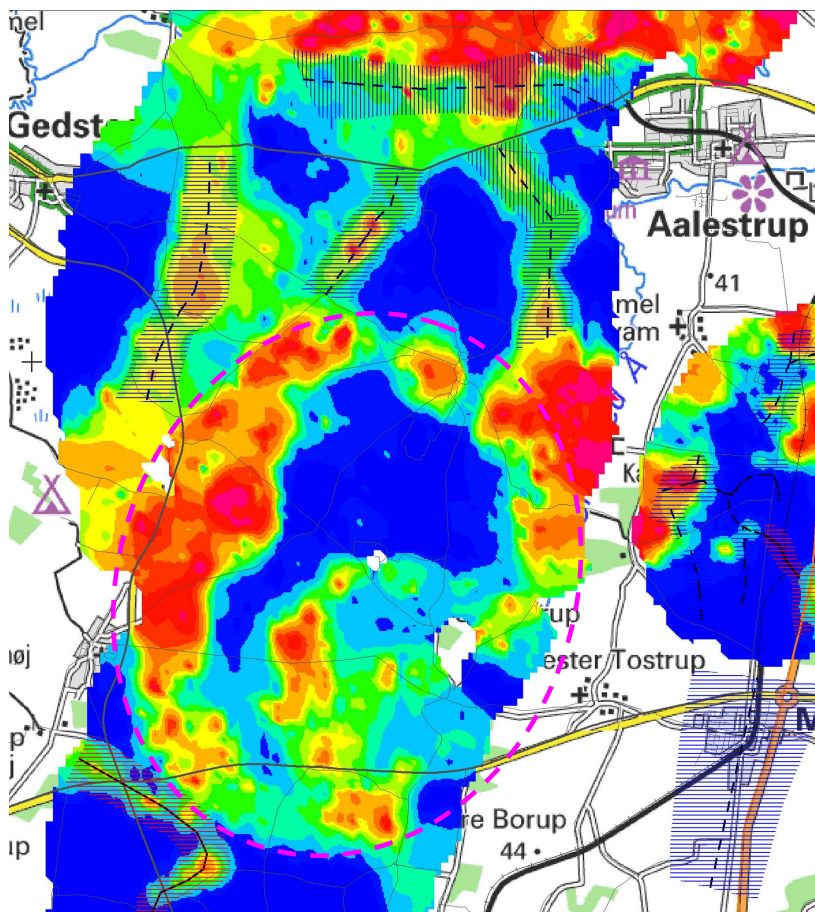
Begravede dale forekommer i nogle tilfælde ovenover saltstrukturer. Dalene kan forløbe mellem saltstrukturerne, men også i eller over sprækkezoner ovenpå strukturerne. Flere steder har dalene placeret sig centralt på horstene, hvor Danien-kalken er borteroderet og det blødere skrivekridt er blotlagt under kvartæret. Der er både kortlagt dale på langs, på tværs og i mellem aflange saltstrukturer. Eksempler på begravede dale over/ved saltstrukturer kan ses ved følgende lokaliteter: Bording (RIN15), Lønnerup Fjord (AAL25), Mors-lokaliteterne (AAL26, AAL27, AAL29 og RIN37), Breum-Jebjerg (RIN29), Thyholm (RIN7), Selde-Junget (RIN42), Limfjorden (AAL8), Løgstør (AAL11), Holstebro Nord (RIN11), Holstebro Syd (RIN13), Gundestrup – Giver (AAL9), Urhøje Plantage (AAL10), Ålestrup (AAL34); se Figur 4.18 herunder.

4.9 Forkastninger og antiklinaler

På seismiske linjer kan der nogle gange iagttages forkastninger eller antiklinaler umiddelbart under begravede dale. I de fleste tilfælde er det på seismiske data kun muligt at erkende forkastningsstrukturer på et enkelt tværgående profil, men under den NV-SØ-gående dal på lokaliteten Holstebro Syd

(RIN13) ses en forkastning under hele dalens kortlagte forløb på en række forskellige seismiske profiler.

Det er muligt, at dalens beliggenhed har været styret af denne forkastning i undergrunden. På følgende lokaliteter ses eksempler på dale over forkastninger og antiklinaler: Bredebro (RIB24), Tørring-Horsens (AAR33), Lind-Høgild (RIN2), Kattegat ved Mariager Fjord (AAR5), Brabranddalen (AAR 2), Løgstør (AAL11), Oure (ODE11), ROS 13 og Håstrup (RIN18). Ved lokaliteten ODE5 (Nyborg) er der ifølge /36/ tegn på, at den begravede dal er dannet ved kvartær erosion langs tensionsprækker over en antiklinalstruktur i Danienkalken.



Figur 4.18: Omtrent N-S-orienterede dale nord for Tostrup saltstrukturen mellem Gedsted og Ålestrup (TEM middelmodstandskort kote -90 til -100 m). Over Tostrup saltstrukturen ses Danienkalken som en ring af højmodstandslag (røde områder omkranset af lilla stiplede linje). Lave modstande nord herfor er palæogent ler, hvori der er nederoderet tre omtrent parallelle begravede dale (Lok AAL34).

5. Relationer mellem begravede dale, dale i det nuværende landskab og dybe forkastninger

5.1 Analyser af foretrukne orienteringer

5.1.1 Indledning

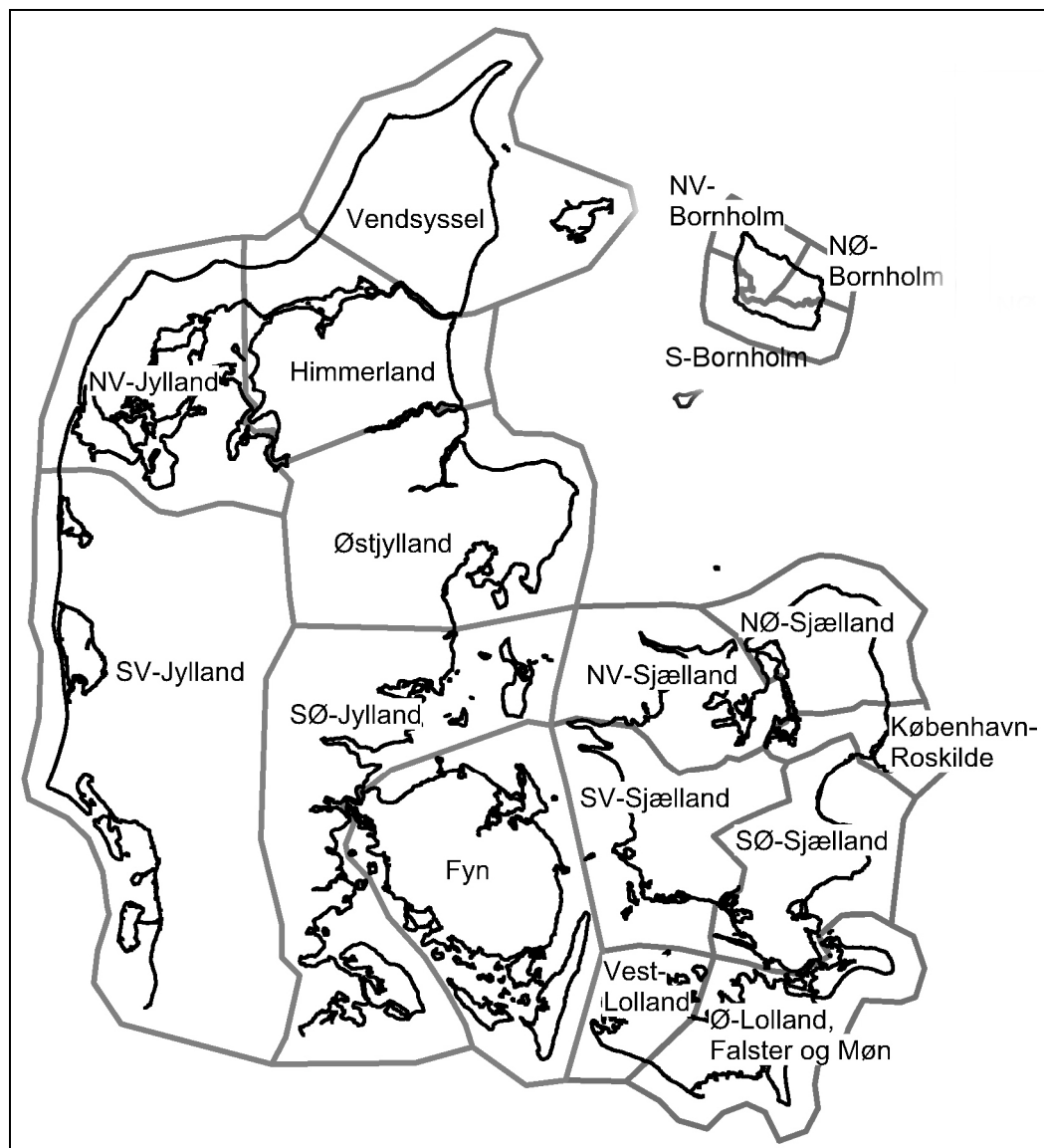
De kortlagte centerlinjer for de begravede dale repræsenterer dalenes længder og orienteringer, og for at visualisere de foretrukne orienteringer af dalene er centerlinjerne plottet i rosetdiagrammer (se afsnit 2.4.2). Formålet med en analyse af de foretrukne orienteringer af dalene er primært at finde mønstre i dalenes forekomst i de forskellige dele af Danmark og på den måde få et redskab til at forudse, hvordan begravede dale vil forekomme i endnu ikke kortlagte områder. I de tidligere kortlægninger i det jysk-fynske område har det vist sig, at de foretrukne orienteringer, der kunne ses i de begravede dale, typisk blot forstærkedes i takt med at nye dale kom til /5/, /24/, /13/, /29/. Disse erfaringer fra Vestdanmark anvendes nu i Østdanmark, og analyserne af dalenes orienteringer er derfor også udført for Sjælland, Lolland, Falster og Bornholm, på trods af, at antallet af kortlagte begravede dale i Østdanmark på nuværende tidspunkt er begrænset.

Vektorerne for de kortlagte begravede dale og de tilhørende rosetter er vist for i Figur 5.2, Figur 5.3 og Figur 5.4. I Jylland og på Fyn er antallet af kortlagte begravede dale stort, hvilket betyder, at sikkerheden i rosetternes angivelse af foretrukne orienteringer er større end på Sjælland og Bornholm, hvor antallet af kortlagte begravede dale er lille. Derfor er det ved tolkning af rosetterne nødvendigt at sammenholde rosetterne med angivelsen af den samlede dallængde, som rosetten repræsenterer.

Ved at sammenligne de foretrukne orienteringer af de kortlagte begravede dale med orienteringerne af topografiske dale og forkastninger i undergrunden, vil eventuelle sammenhænge kunne påpeges. Hvis der er sammenfald mellem orienteringerne af topografiske dale og begravede dale, kan det pege på en sammenhæng i dannelsesmåden, eller at der er fælles faktorer, der har påvirket daldannelsen. Ses der sammenfald mellem dale – såvel topografiske som begravede – og forkastninger i undergrunden, så kunne dette være tegn på, at daldannelsen igennem tiderne har været påvirket af strukturelle svaghedszoner eller egentlige bevægelser i de dybereliggende dele af undergrunden. Disse sammenhænge kan hjælpe med til at opstille en model for dannelsen af begravede dale og på den måde øge vort kendskab til dalenes forekomst i den danske undergrund. Det er derfor valgt at udføre analyser af foretrukne orienteringer for såvel dybtliggende forkastninger som for topografiske dale i det danske område.

Vektoriseringen af de topografiske dale er sket i 3 tempi: Jylland i 1998 /23/, Fyn i 2002 /24/ og nu for Sjælland, Lolland-Falster og Bornholm. De vektoriserede topografiske dale kan ses på Figur 5.5, Figur 5.6 og Figur 5.7, hvorpå også rosetdiagrammer for delområderne er vist.

For forkastningernes vedkommende er det i lighed med tidligere Vejrbæk og Britzes kort over Top præ-Zechstein, der udgør grundlaget for digitaliseringen /35/. Det skal understreges, at der er tale om digitalisering af kortmateriale i stor skala, hvorfor en vis usikkerhed i rosetdiagrammerne må påregnes. Forkastninger højere oppe i lagserien f.eks. i Trias/Jura og i Skrivekridtet er – for at simplificere billedet – ikke taget i betragtning. Da kortlægningsområdet i nærværende opdatering er udvidet til at dække hele Danmark er de tidligere digitaliserede forkastninger erstattet med en ny digitalisering for hele landet.



Figur 5.1: Delområdeinddeling

I lighed med tidligere opdateringer, er vektordata for "Vestdanmark" plottet for regionerne Vendsyssel, Himmerland, Nordvestjylland, Østjylland, Sydvestjylland, Sydøstjylland og Fyn. For "Østdanmarks" vedkommende er der inddelt i NV-, NØ-, SV- og SØ-Sjælland, København/Roskilde, Vestlolland, Østlolland/Falster/Møn, mens Bornholm er inddelt i NV-, NØ og Sydbornholm (se Figur 5.1). Inddelingen i delområder er foretaget med baggrund i primært topografien og sekundært i de geologiske forhold. Eksempelvis er grænsen mellem delområde Sydvestjylland og Sydøstjylland lagt ved Hovedopholdslinjen, og nordgrænsen af delområde Sydbornholm er lagt ved grænsen mellem grundfjeldet og de palæozoiske og mesozoiske aflejringer.

I det følgende gennemgås de opdaterede rosetter for de begravede dale samt rosetterne for de topografiske dale og for forkastningerne. Herefter foretages en sammenligning af de foretrukne orienteringer for de tre datasæt.

5.1.2 Foretrukne orienteringer af begravede dale

5.1.2.1 "Vestdanmark" (Jylland og Fyn)

Siden den sidste opdatering i 2006 er der tilkommet næsten 50 % flere dal-kilometer, men billedet af de foretrukne orienteringer er ikke ændret nævneværdigt. Derfor bekræftes iagttagelserne i de tidligere rapporter generelt.

I *Vendsyssel* (Figur 5.2) ses en helt klar dominans af dale med NV-SØ-orientering. Den samlede dallængde er kun øget med få procent, og billedet af de foretrukne orienteringer er således ikke ændret.

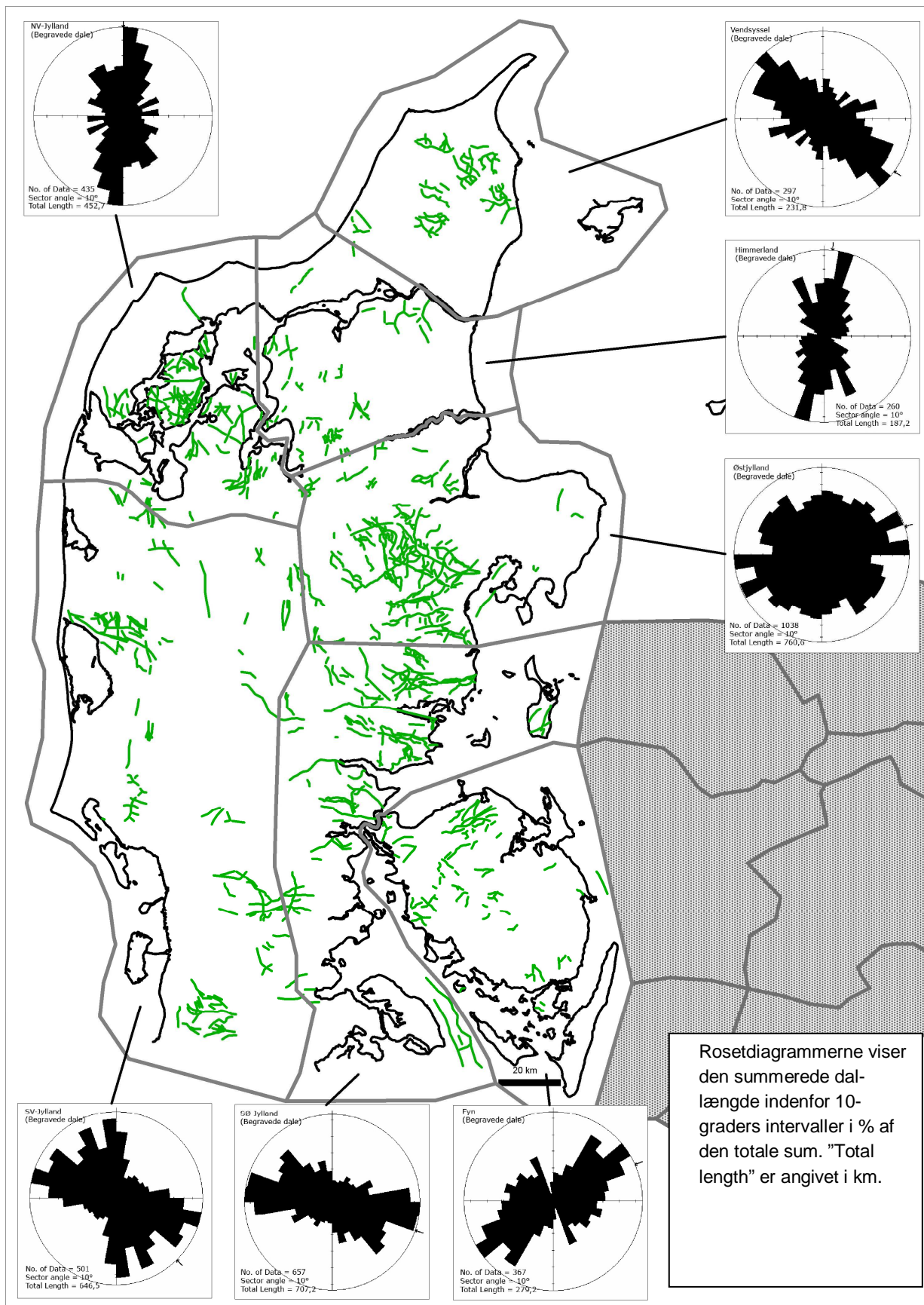
I *Himmerland* (Figur 5.2) ses i lighed med tidligere en dominans af orienteringer omkring N-S, hvor langt hovedparten af dalene har orienteringer mellem NNV-SSØ og NNØ-SSV. I Himmerland er dallængden i denne opdatering øget med 19 %. I lighed med Vendsyssel ses en meget veldefineret foretrukken orientering af dalene, men der er en markant forskel mellem de to regioner på ca. 60 grader. I Himmerland er orienteringer omkring V-Ø meget sjældent forekommende.

I *Nordvestjylland* (Figur 5.2) er billedet uændret i forhold til tidligere, hvilket skyldes, at den samlede dallængde ved denne opdatering kun er øget med ca. 5 %. Der ses en foretrukken orientering omkring N-S til NNØ-SSV, som har stor lighed med den generelle, foretrukne orientering af dalene i Himmerland. Hertil kommer en mindre markant orientering omkring NV-SØ. I lighed med Himmerland er orienteringer omkring V-Ø sjældent forekommende.

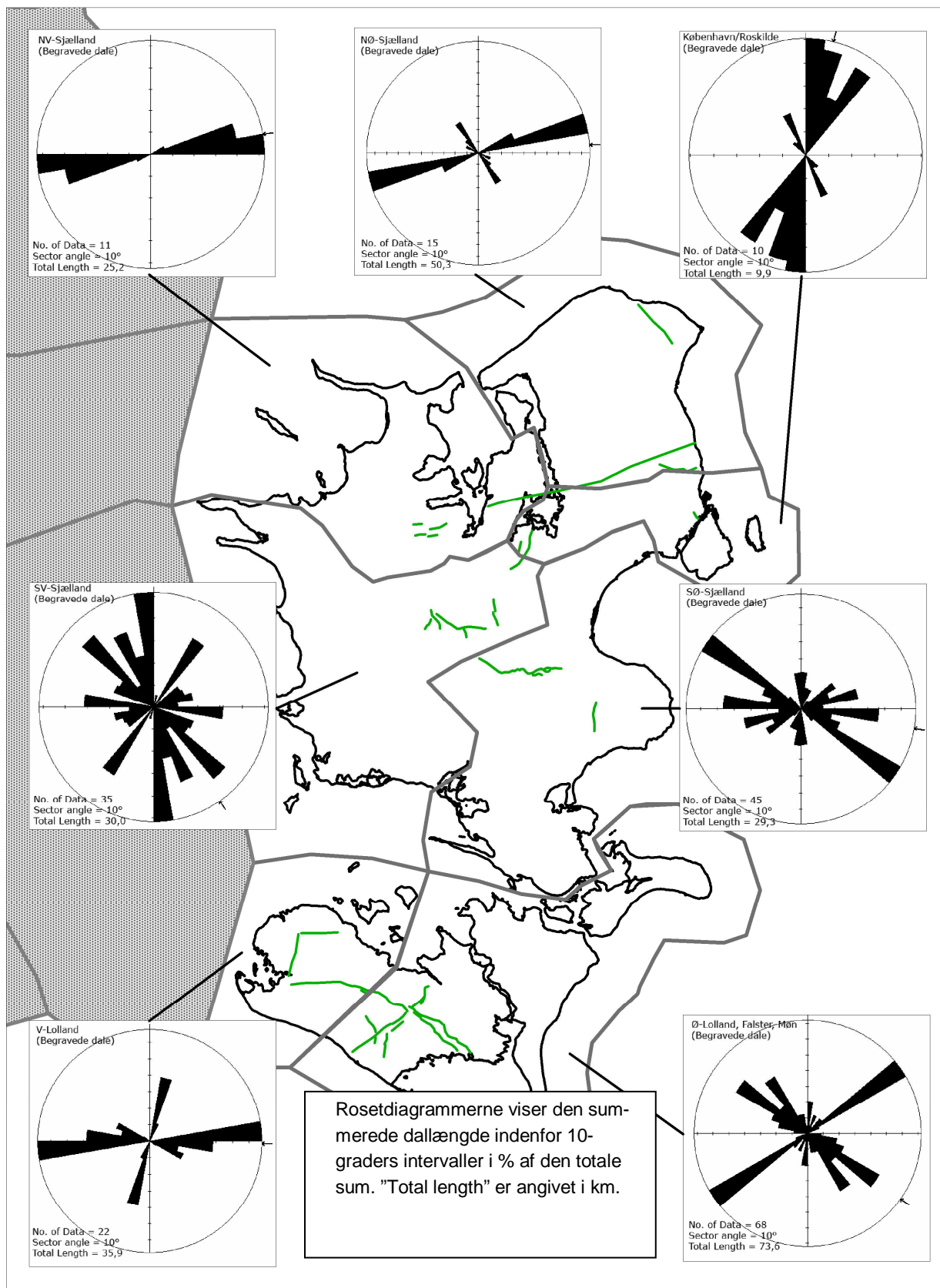
For *Østjyllands* (Figur 5.2) vedkommende dominerer orienteringer mellem ca. V-Ø og SV-NØ. Herudover ses en foretrukken orientering mellem VNV-ØSØ og NV-SØ, som siden sidste opdatering er blevet mere tydelig. Den samlede dallængde er øget med 14 %.

I *Sydvestjylland* (Figur 5.2) er den samlede dallængde øget med hele 127 %, og billedet af de foretrukne dalorienteringer er ændret. Hvor der tidligere kunne ses tre foretrukne orienteringer omkring V-Ø, NV-SØ og N-S, viser billedet nu foretrukne orienteringer omkring henholdsvis VNV-ØSØ, N-S og NNV-SSØ. Orienteringer omkring SV-NØ, som er dominerende i Østjylland, er kun svagt repræsenteret i Sydvestjylland.

For *Sydøstjyllands* (Figur 5.2) vedkommende er der sket en forøgelse af den samlede dallængde på 48 %. På trods af dette er billedet af de foretrukne orienteringer uændret. Orienteringerne NV-SØ og ca. V-Ø er helt dominerende. Der er en vis lighed med rosetten for Sydvestjylland, dog med den forskel at dalorienteringer omkring N-S/NNV-SSØ er markant mindre hyppige i Sydøstjylland. Bemærkelsesværdigt er det, at orienteringer omkring NØ-SV er kun sjældent forekommer.



Figur 5.2: Orienteringer af begravede dale (Vestdanmark)



Figur 5.3: Orienteringer af begravede dale (Østdanmark)

For *Fyn* (Figur 5.2) er der tale om en forøgelse af den samlede dallængde med 58 %, men på trods af dette er billedet af de foretrukne dalorienteringer stort set uændret. Der ses en dominerende orientering omkring NØ-SV og en underordnet orientering ca. Ø-V/ØSØ-VNV. Orienteringer omkring NØ-SV kan også ses i rosetten for Østjylland, men generelt for de øvrige regioner er denne orientering den svagest repræsenterede.

5.1.2.2 "Østdanmark" (Sjælland, Lolland, Falster og Møn)

Den samlede længde af kortlagte begravede dale i denne del af Danmark udgør kun ca. 7 % af den samlede dal-længde for Danmark. Det betyder, at antallet af dal-kilometer indenfor hvert delområde typisk er begrænset, og at de foretrukne orienteringer, som kan ses i rosetterne, skal tages med et vist forbehold.

For såvel *NV-Sjælland* som *NØ-Sjælland* (Figur 5.3) ses en foretrukken dal-orientering omkring ØNØ-VSV. Der er her tale om et lille antal dale. Dalen ved Helsingør (ROS1) er orienteret vinkelret på Søndersødalen (ROS2).

Dalene i delområde *SV-Sjælland* (Figur 5.3) viser en stor spredning, men der ses en overvægt af dale med orienteringen NNV-SSØ.

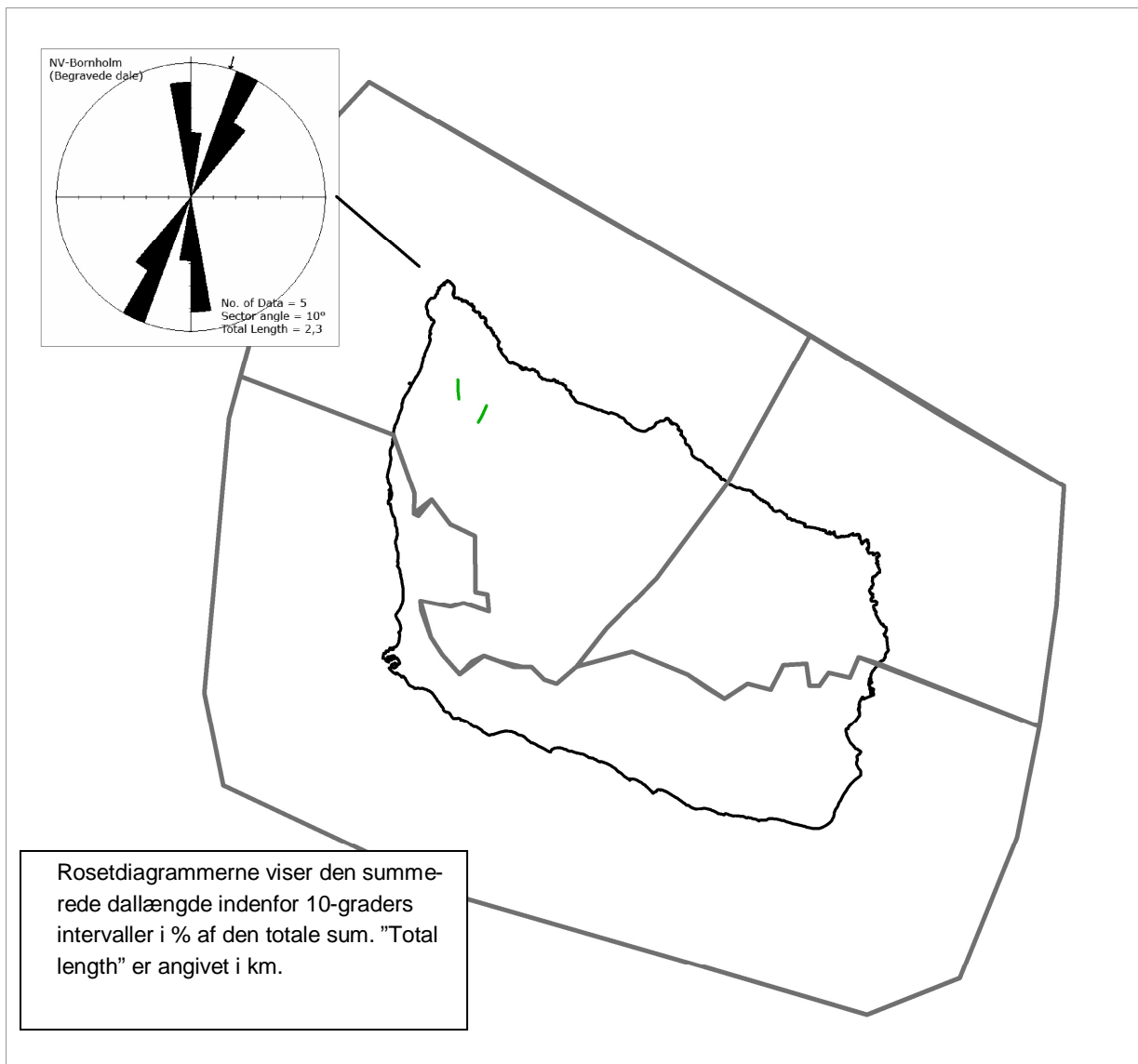
De begravede dale i *SØ-Sjælland* (Figur 5.3) viser dominerende orienteringer omkring primært SØ-NV og sekundært Ø-V. Det er her den lange Ørlev Rende (ROS13), der forårsager dette billede i rosetten. Den N-S orienterede dal ved Karise (NYK5) er ikke lang nok til at træde ligeså tydeligt frem i rosetten.

Delområde *København/Roskilde* (Figur 5.3) viser en dominans af NNØ-SSV orienteringer. Datasættet er dog meget lille og rosetten skal tages med forbehold.

De begravede dale på *Vestlolland* (Figur 5.3) viser en dominerende orientering omkring Ø-V og en mindre dominerende orientering ca. vinkelret her på. I delområde *Østlolland/FalsterMøn* (Figur 5.3) ses der derimod foretrukne orienteringer omkring NØ-SV og SØ-NV. Dalene i dette delområde ligger alle på Østlolland, og er således markant forskellig fra billedet på Vestlolland.

5.1.2.3 Bornholm

På *Bornholm* (Figur 5.4) er der kun kortlagt ganske få dale, hvilket betyder, at rosetten skal tages med forbehold.

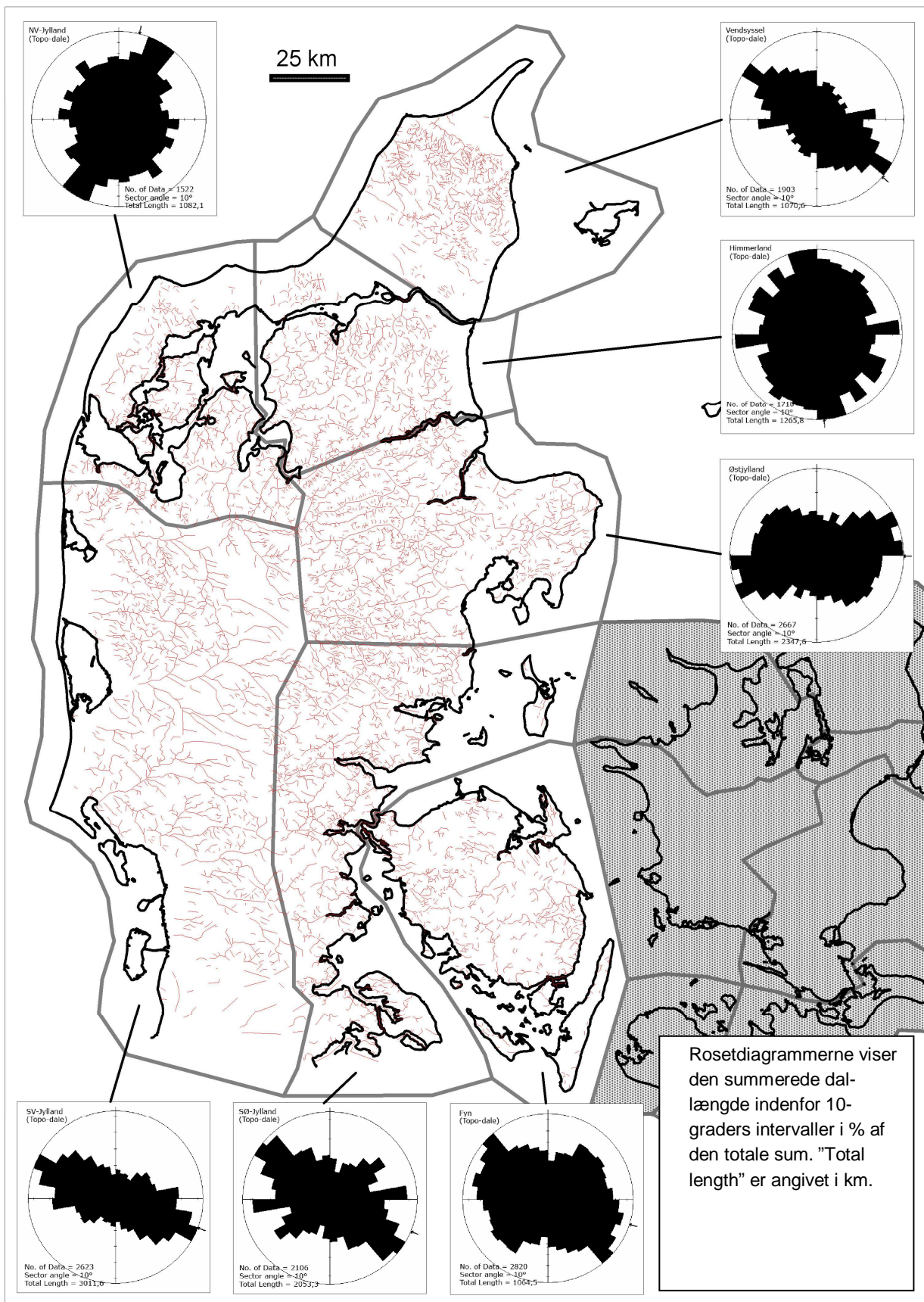


Figur 5.4: Orienteringer af begravede dale (Bornholm)

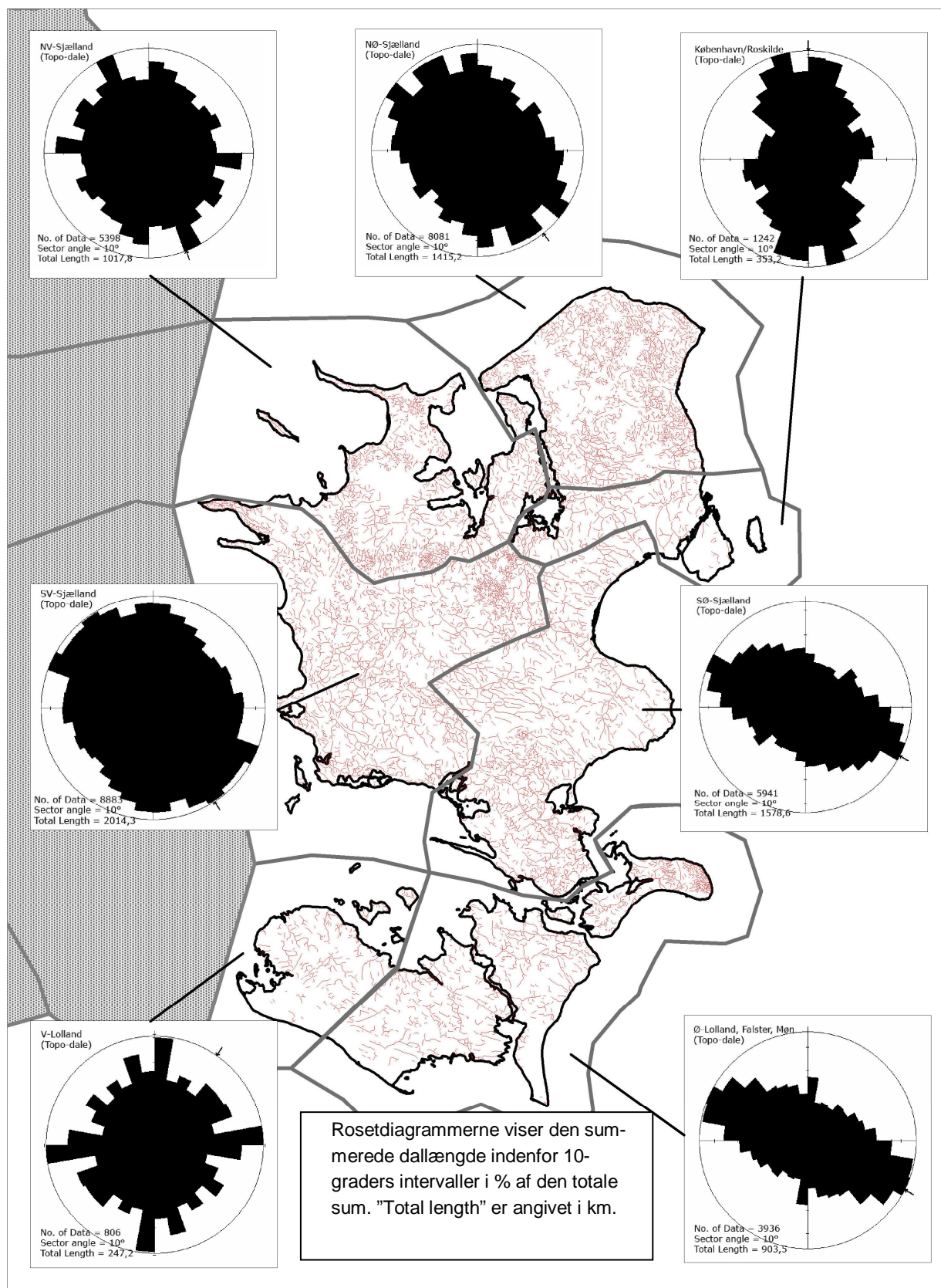
5.1.3 Foretrukne orienteringer af topografiske dale

Jylland og Fyn /24/ (Figur 5.5):

I *Vendsyssel* ses NV-SØ som en meget dominerende foretrukken orientering, og V-Ø som en mindre dominerende orientering. For *Himmerlands* vedkommende er orienteringer omkring N-S dominerende og i lighed med *Vendsyssel* ses en V-Ø orientering, som dog ikke er så markant. For *Nordvestjylland* ses en dominerende orientering omkring NNØ-SSV, men generelt er nordlige orienteringer (mellem NV-SØ og NØ-SV) dominerende. For *Østjylland* ses to foretrukne orienteringer, hvor VSV-ØNØ er dominerende, og dernæst orienteringer mellem VNV-ØSØ og NV-SØ. *Sydvestjylland* domineres tydeligt af orienteringer omkring VNV-ØSØ. For *Sydøstjyllands* vedkommende er NV-SØ dominerende og dernæst to underordnede orienteringer omkring V-Ø og NØ-SV. For *Fyn* er orienteringer mellem VNV-ØSØ og NV-SØ dominerende, og næsthyppigst er orienteringer omkring NØ-SV. Rosetterne for *Fyn* og *Sydøstjylland* har store ligheder.



Figur 5.5: Orienteringer af topografiske dale (Vestdanmark)



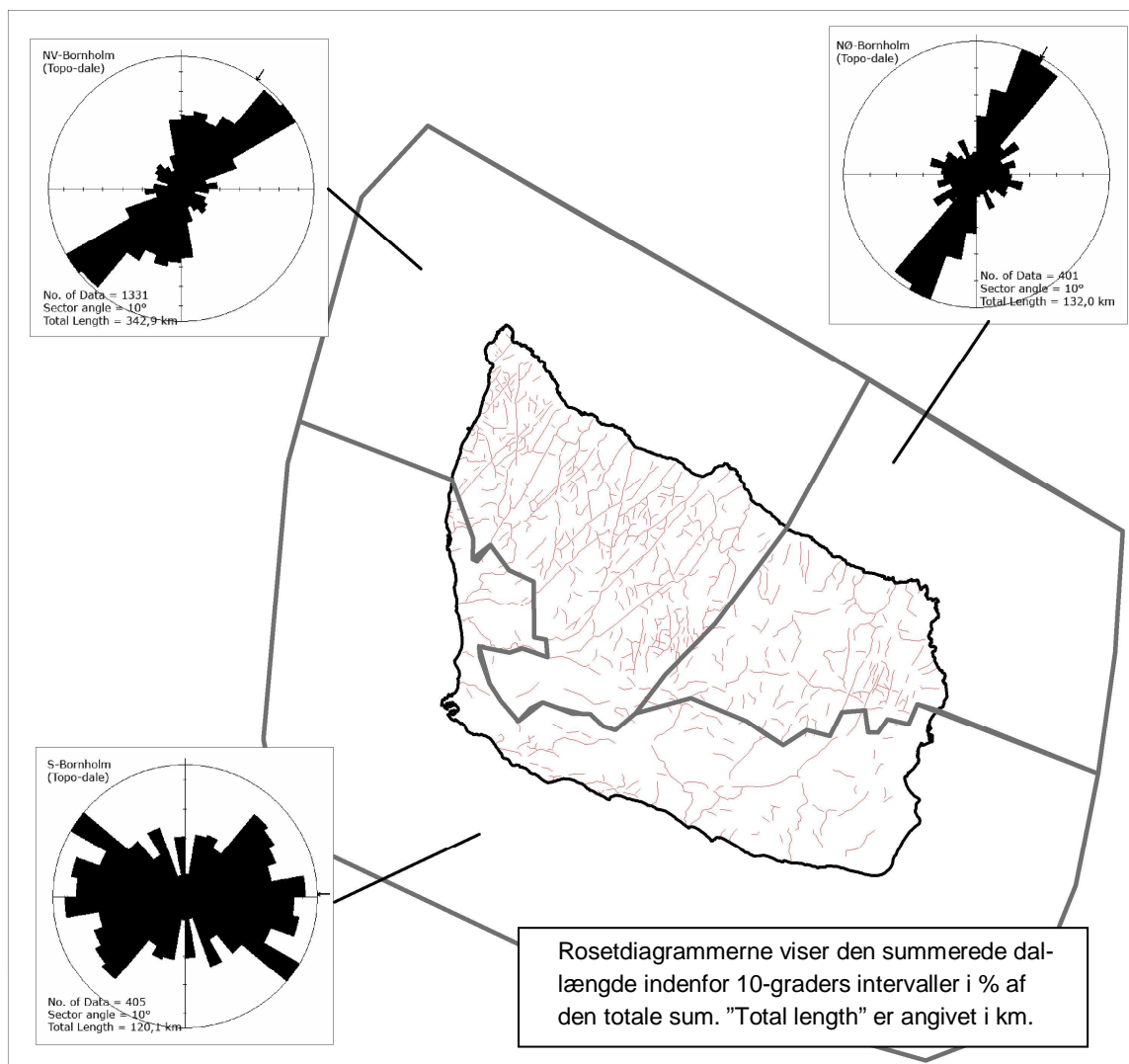
Figur 5.6: Orienteringer af topografiske dale (Østdanmark)

"Østdanmark" (Sjælland, Lolland, Falster, Møn) (Figur 5.6):

Rosetterne for NV-, NØ- og SV-Sjælland viser en vis dominans af orienteringer omkring NV-SØ/NNV-SSØ. Spredningen er stor, men det overordnede billede synes konsistent. Rosetten for København/Roskilde viser derimod en overvægt af orienteringer omkring N-S med en spredning fra NNV-SSØ til NNØ-SSV. Rosetterne for SØ-Sjælland og Østlolland/Falster/Møn viser stort set samme, tydelige billede af dominerende orienteringer omkring VNV-ØSØ. Dette billede kan ikke ses på Vestlolland, hvor der i stedet er foretrukne orienteringer omkring N-S og V-Ø – med en stor spredning.

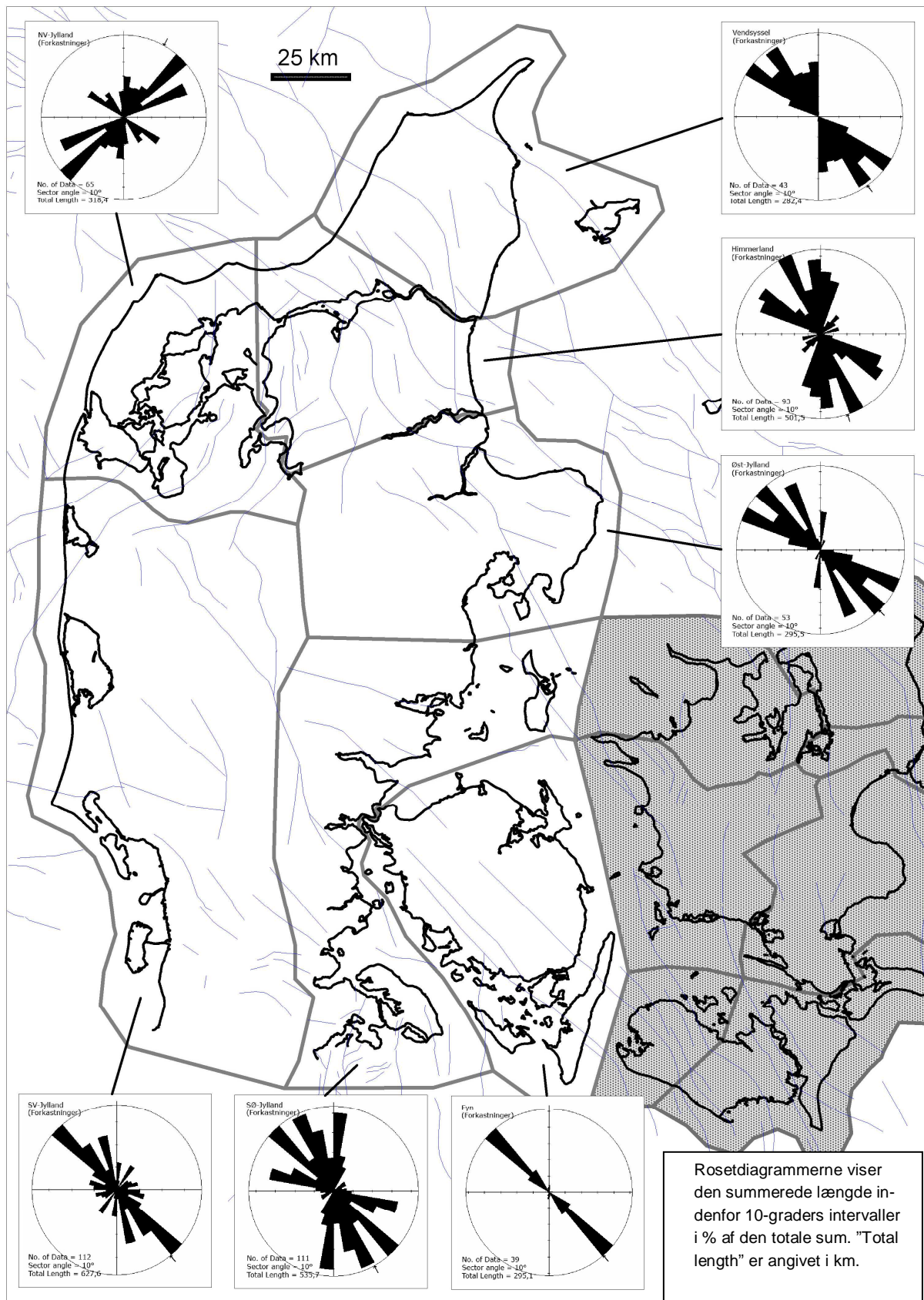
Bornholm (Figur 5.7):

På NV-Bornholm ses NØ-SV som den primært foretrukne orientering og NNØ-SSV som den sekundært foretrukne. Topografiske dale med andre orienteringer end disse to er ikke særligt hyppige. For NØ-Bornholm ses orienteringen NNØ-SSV at dominere, mens den mere NØ-SV-lige orientering, som kunne ses i NV-Bornholm, kun sjældent forekommer. Sydbornholm viser et meget anderledes billede end den nordlige del; orienteringer omkring V-Ø med en spredning fra SV-NØ til NV-SØ dominerer. Umiddelbart kunne det tyde på en blanding af en population omkring VNV-ØSØ og en population omkring NØ-SV. Kun NØ-SV orienteringen kan genfindes mod nord – og kun mod nordvest.

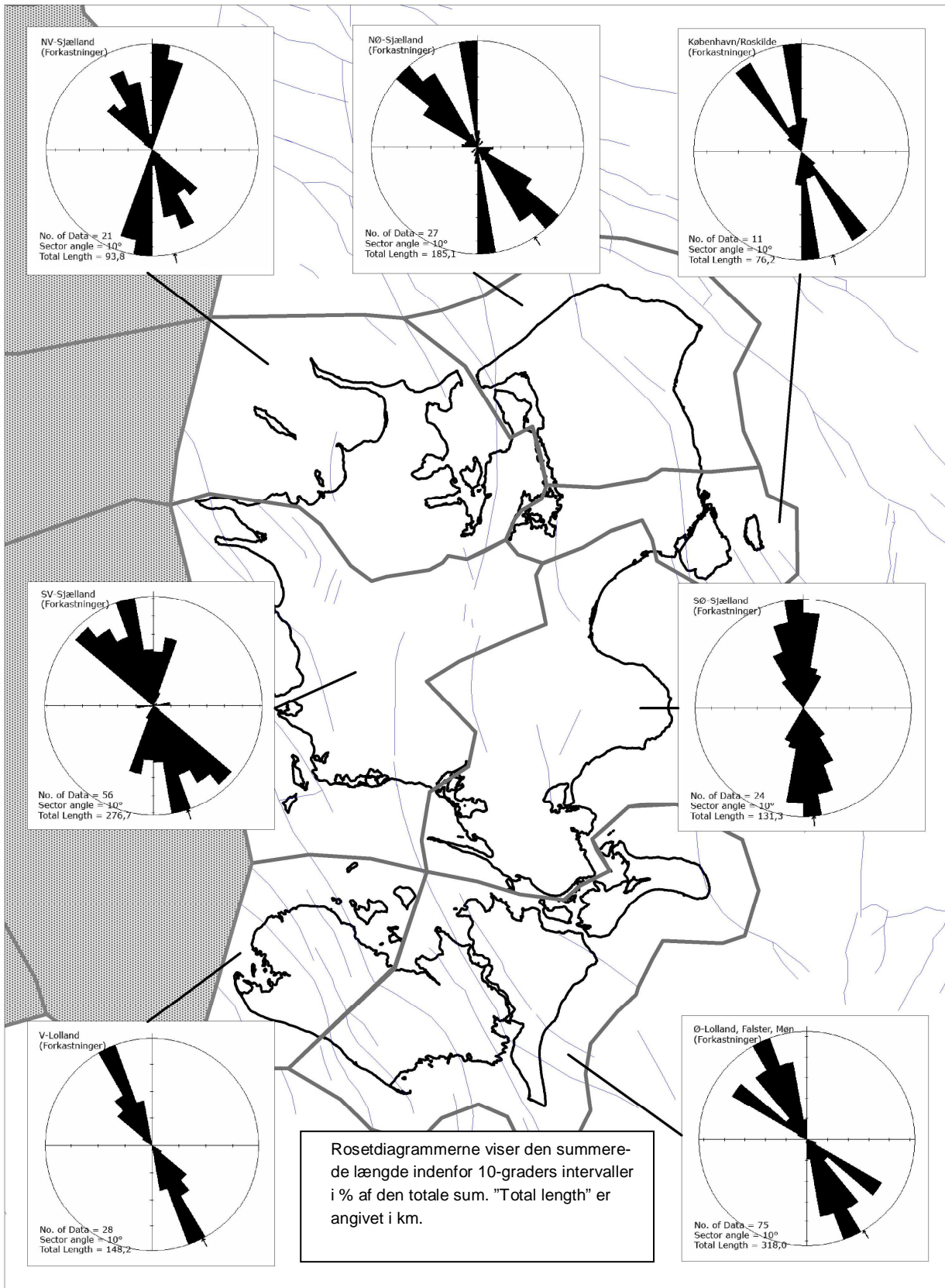


Figur 5.7: Orienteringer af topografiske dale (Bornholm)

5.1.4 Foretrukne orienteringer af forkastninger ved Top præ-Zechstein



Figur 5.8: Orienteringer af forkastninger ved Top præ-Zechstein (Vestdanmark)



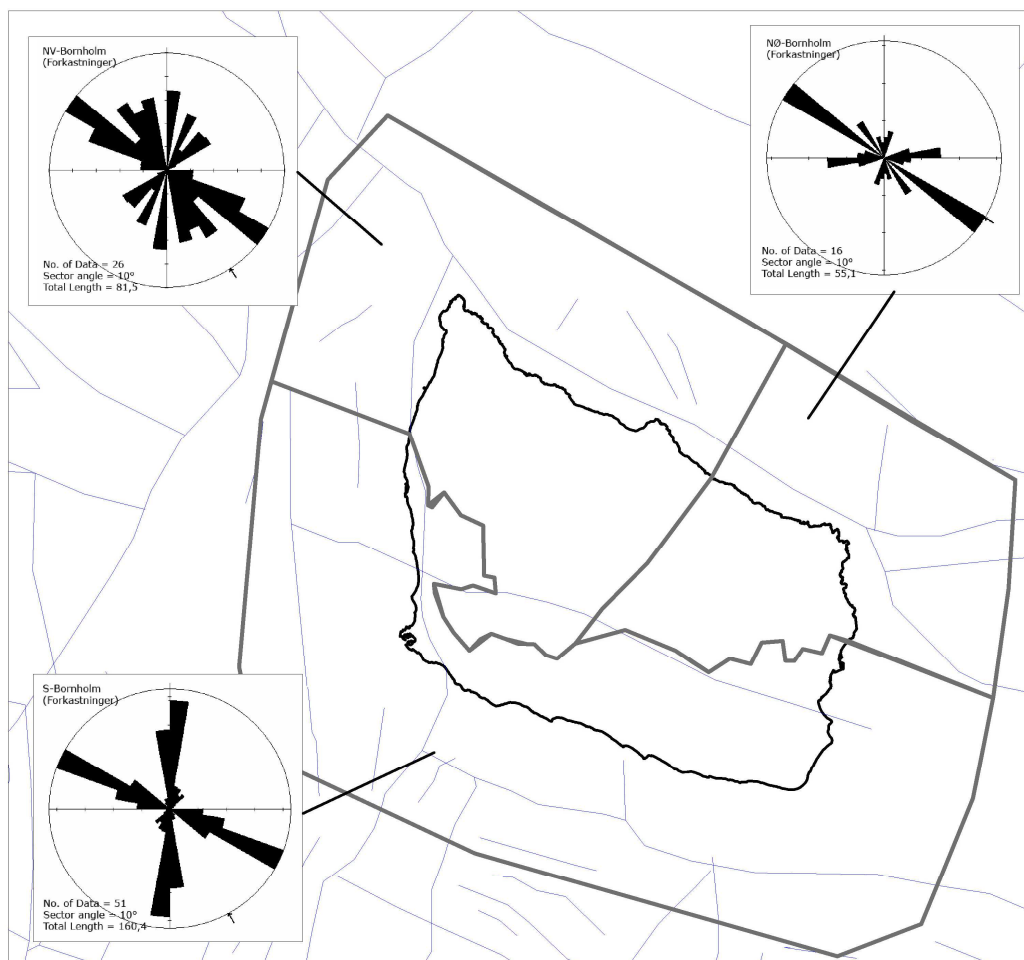
Figur 5.9: Orienteringer af forkastninger ved Top præ-Zechstein (Østdanmark)

Jylland og Fyn /24/ (Figur 5.8):

Orienteringen NV-SØ går igen for *Vendsyssels*, *Østjyllands*, *Sydvestjyllands* og *Fyns* vedkommende. For disse regioner er NV-SØ orienteringen i forkastningerne altdominerende. For *Himmerlands* vedkommende ses NV-SØ orienteringen også i forkastningerne, men her er N-S orienteringen hyppigst. For *Nordvestjylland* overskygges NV-SØ af orienteringer mellem N-S og NØ-SV. For *Sydøstjylland* ligger hovedparten af orienteringerne mellem NV-SØ og NNV-SSØ. I grove træk er det således kun *Nordvestjylland* og *Himmerland*, der afviger fra den generelle NV-SØ dominans, og i disse områder ses dominerende orienteringer mellem N-S og NØ-SV.

"Østdanmark" (Sjælland, Lolland, Falster, Møn) (Figur 5.9):

Generelt for hele området gælder, at forkastningerne stort set kun viser orienteringer fra NV-SØ til N-S. I NV-, NØ-, SV-Sjælland og København/Roskilde ses tydelige N-S og NV-SØ/NNV-SSØ orienteringer, mens SØ-Sjælland stort set kun viser N-S orientering. Lolland/Falster/Møn, derimod viser kun sidstnævnte orientering.



Figur 5.10: Orienteringer af forkastninger ved Top præ-Zechstein (Bornholm)

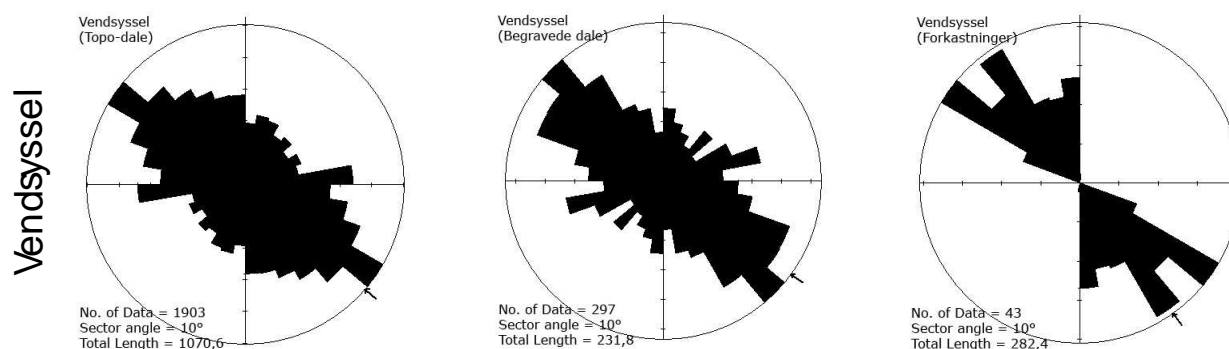
Bornholm (Error! Reference source not found.):

På Bornholm er der kortlagt flest forkastninger til havs, og rosetterne er således præget af forkastningerne i en zone omkring Bornholm. Der ses for de tre delområder dominans af orienteringer omkring VNV-ØSØ til NV-SØ. Herudover ses der en foretrukket orientering omkring N-S for NV- og Sydbornholm.

5.1.5 Sammenligninger af foretrukne orienteringer

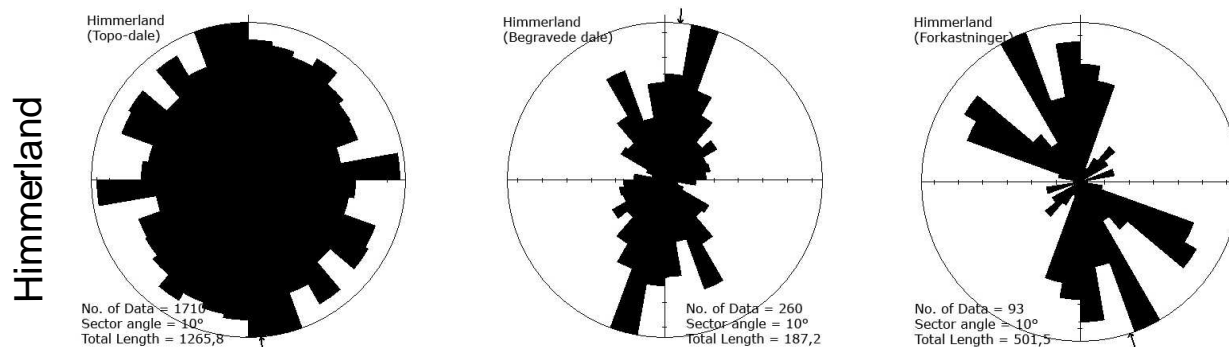
En sammenligning af rosetterne for de begravede dale, de topografiske dale og forkastningerne indenfor hver del-region i det jysk-fynske område har ved de tidligere opdateringer vist et tydeligt sammenfald i flere af de foretrukne orienteringer. De iagttagne sammenfald i foretrukne orienteringer har været stort set uændrede gennem projektets opdateringer, og den stadigt stigende datamængde har betydet, at billedet bliver mere og mere velunderbygget. I opdateringen for 2004 /27/ er sammenligningerne mellem de tre datasæts foretrukne orienteringer beskrevet i detaljer, og de følgende beskrivelser vil for Jylland og Fyns del således være baseret på disse. Det er valgt at gøre beskrivelserne af de foretrukne orienteringer så kortfattede som muligt, og i så høj grad som muligt lade rosetterne tale for sig selv.

Vendsyssel



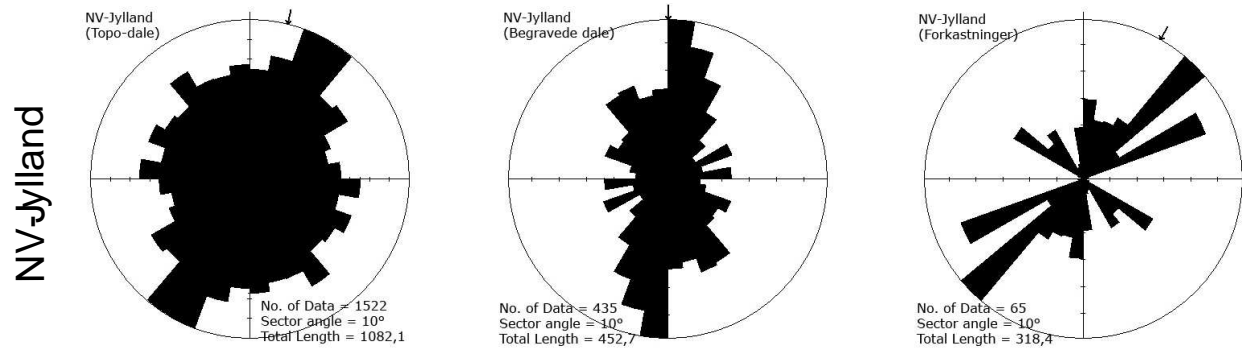
I Vendsyssel ses en dominerende NV-SØ orientering i alle 3 datasæt, og specielt mellem de topografiske dale og de begravede dale ses meget store ligheder.

Himmerland



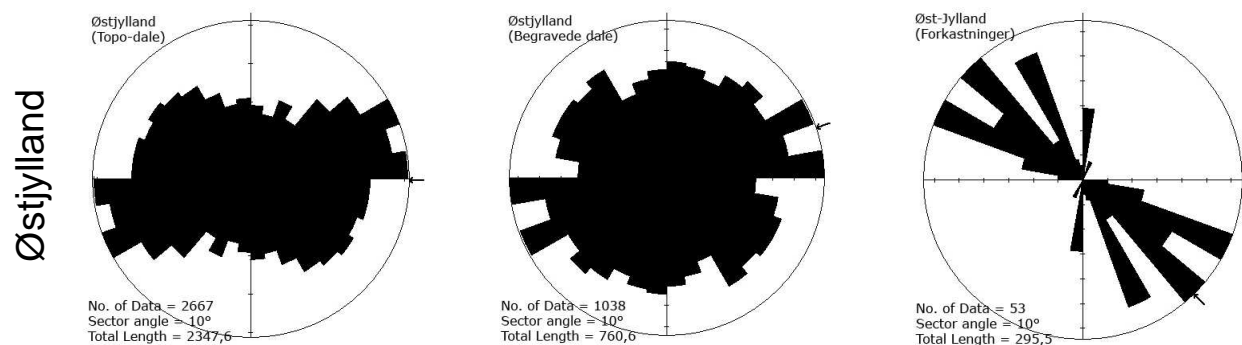
Rosetterne for Himmerland viser dominans af orienteringer omkring N-S i alle data og overensstemmelsen mellem de tre datasæt er stor. For forkastningernes vedkommende ses dog en markant NV-SØ orientering, som ikke kan genfindes i de begravede dale.

NV-Jylland



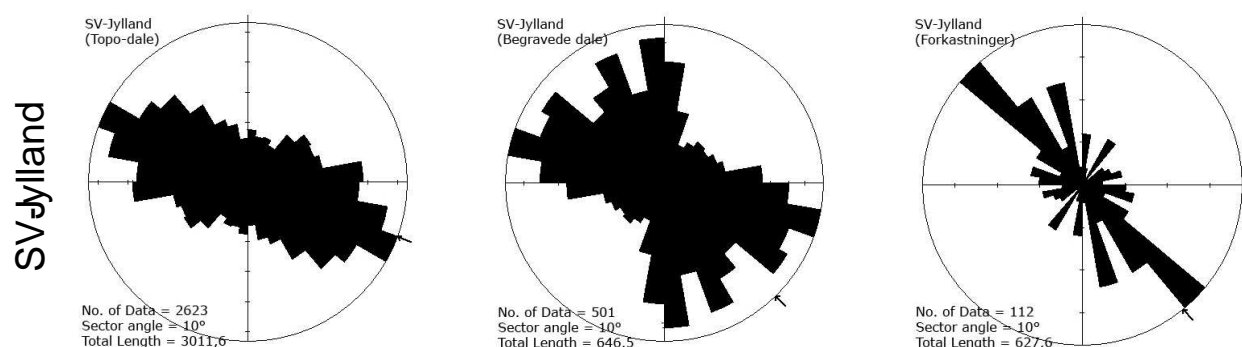
Rosetterne for de topografiske dale og for de begravede dale viser begge en dominerende orientering omkring N-S/NNØ-SSV og en mindre dominerende orientering NV-SØ. Billedet af forkastningerne har dog dominans af NØ-SV orienteringer, hvilket ikke svarer til billedet for de to andre datasæt.

Østjylland



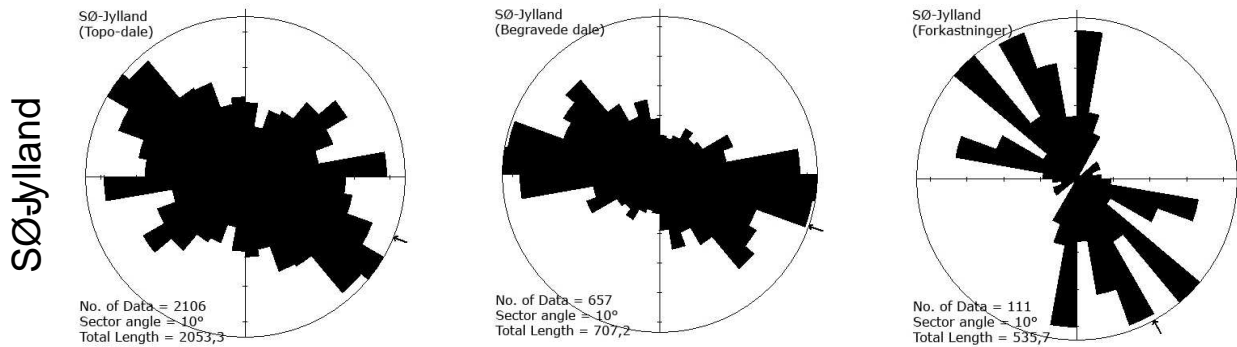
Rosetterne for Østjylland viser store overensstemmelser mellem de topografiske dale og for de begravede dale: begge rosetter viser en dominans af orienteringer omkring VSV-ØNØ og herefter en orientering omkring VNV-ØSØ til NV-SØ. Forkastningerne derimod, viser kun NV-SØ orienteringer; orienteringerne omkring VSV-ØNØ er slet ikke repræsenteret. Fælles for alle 3 datasæt er, at orienteringer omkring N-S er svagt repræsenteret, hvilket står i kontrast til regionerne Nordvestjylland og Himmerland mod nord.

SV-Jylland



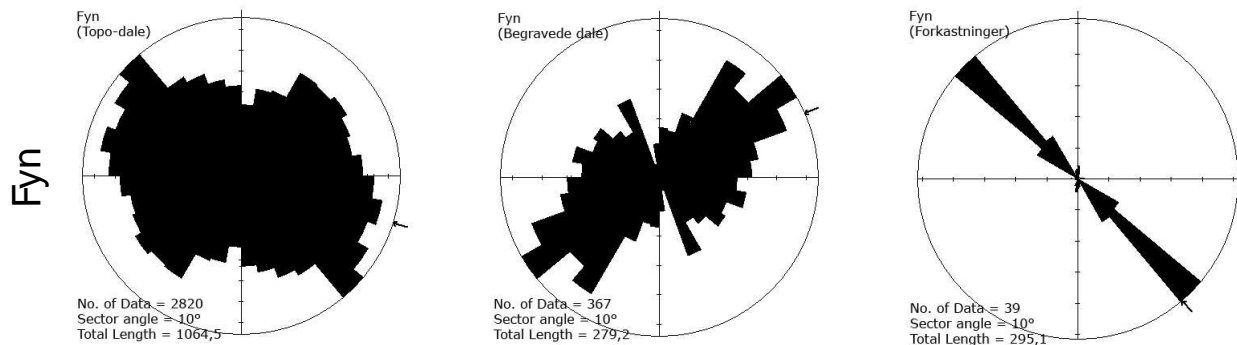
I Sydvestjylland viser de begravede dale to adskilte populationer omkring henholdsvis VNV-ØSØ og NNV-SSØ. Af disse to orienteringer, ses VNV-ØSØ også i de topografiske dale, hvor denne er dominerende, og orienteringen NNV-SSØ ses i forkastningerne.

SØ-Jylland



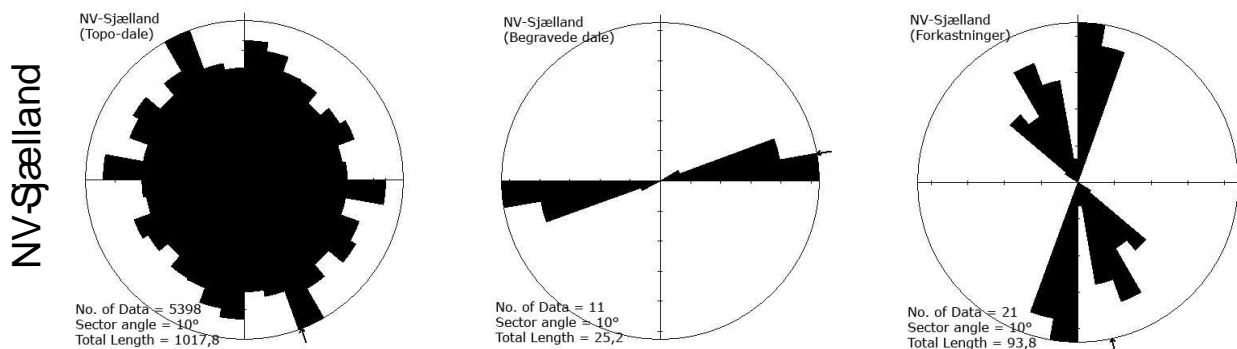
I Sydøstjylland ses der ligheder i rosetterne for de topografiske dale og for de begravede dale, med dominans af orienteringer omkring NV-SØ til V-Ø. For forkastningernes vedkommende dominerer orienteringer omkring NV-SØ. I de topografiske dale ses desuden en orientering omkring NØ-SV, hvilket er en orientering, som er meget svagt repræsenteret i de to andre datasæt.

Fyn



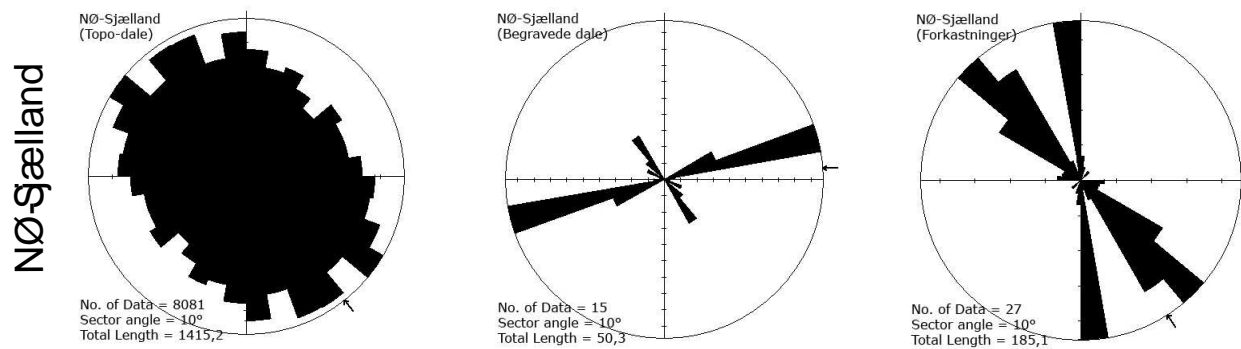
På Fyn ses hovedsageligt orienteringerne NV-SØ og NØ-SV, men de foretrukne orienteringer i de 3 datasæt varierer. I forkastningerne er NV-SØ orienteringen altdominerende, mens den for de begravede dale er vinkelret på – dvs. NØ-SV. I de topografiske dale dominerer NV-SØ, og herefter kommer NØ-SV orienteringen og orienteringer omkring V-Ø til VNV-ØSØ.

NV-Sjælland



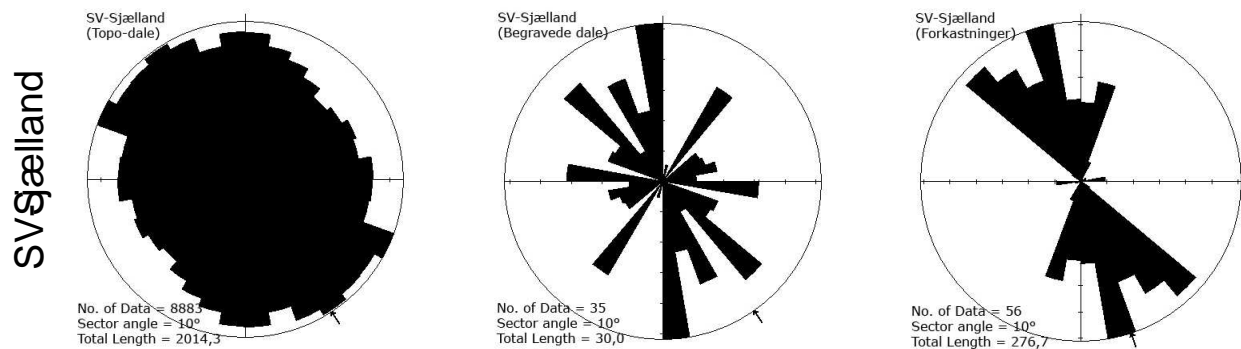
I rosetterne for de topografiske dale og forkastningerne ses der foretrukne orienteringer omkring N-S, mens rosetten for de begravede dale viser en foretrukken orientering vinkelret herpå.

NØ-Sjælland



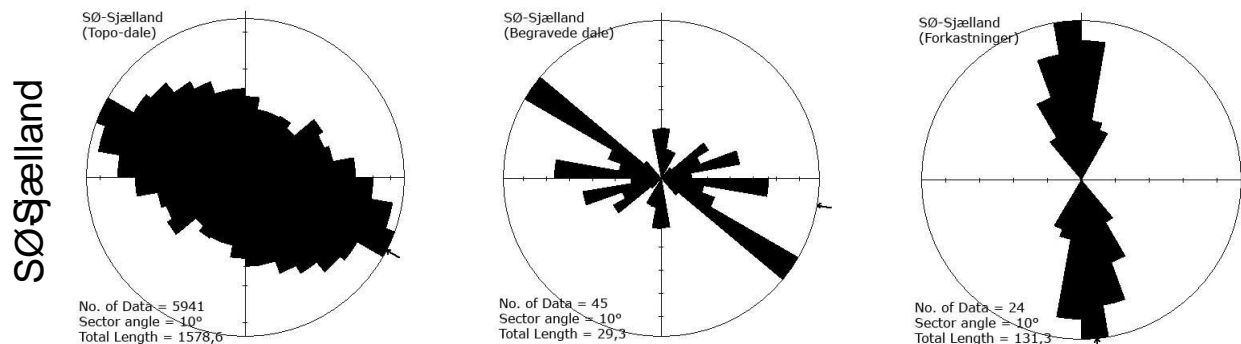
På samme måde som for NV-Sjælland ses det, at rosetterne for de topografiske dale og forkastningerne har foretrukne orienteringer omkring N-S, mens rosetten for de begravede dale viser en foretrukken orientering vinkelret herpå.

SV-Sjælland



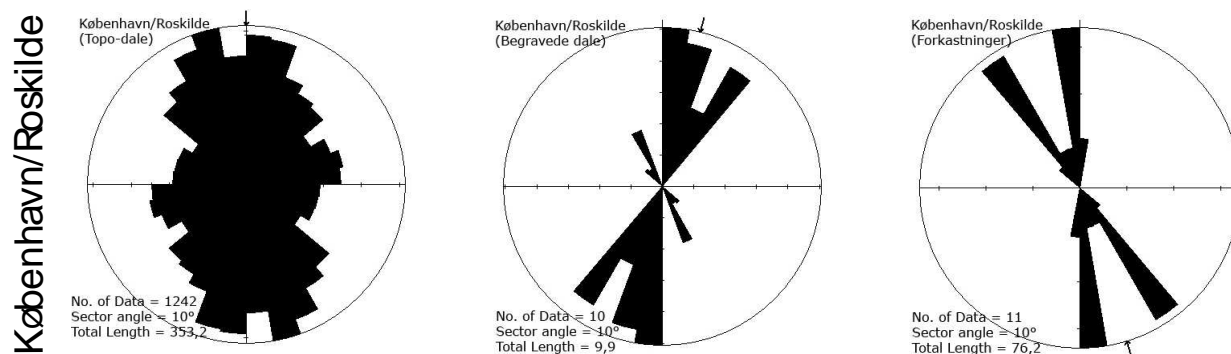
For SV-Sjælland ses der et sammenfald mellem foretrukne orienteringer for de begravede dale og for forkastningerne. Dog skal man være opmærksom på det relativt lille datasæt for de begravede dale. Datasættet for de topografiske dale viser en stor spredning, men overordnet samme foretrukne orientering.

SØ-Sjælland



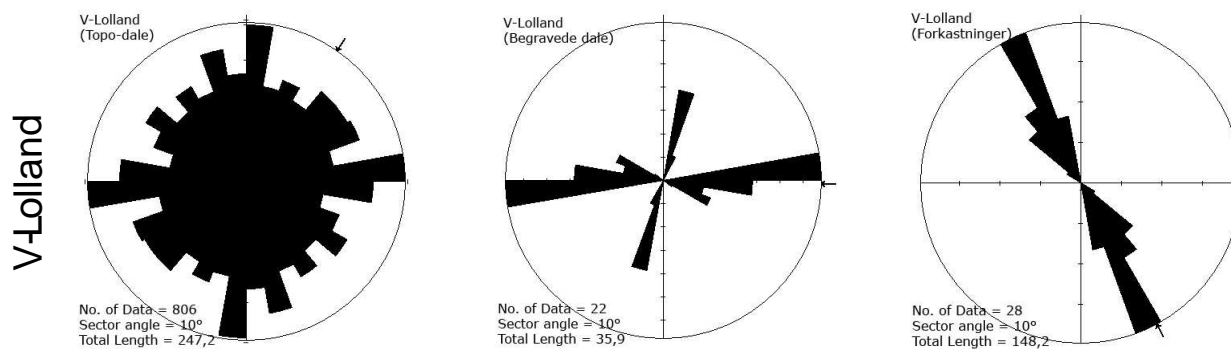
I dette område ses et sammenfald i de foretrukne orienteringer for de topografiske dale og for de begravede dale, mens forkastningerne viser en markant N-S orientering, som kun er svagt repræsenteret i de to andre rosetter.

København/Roskilde



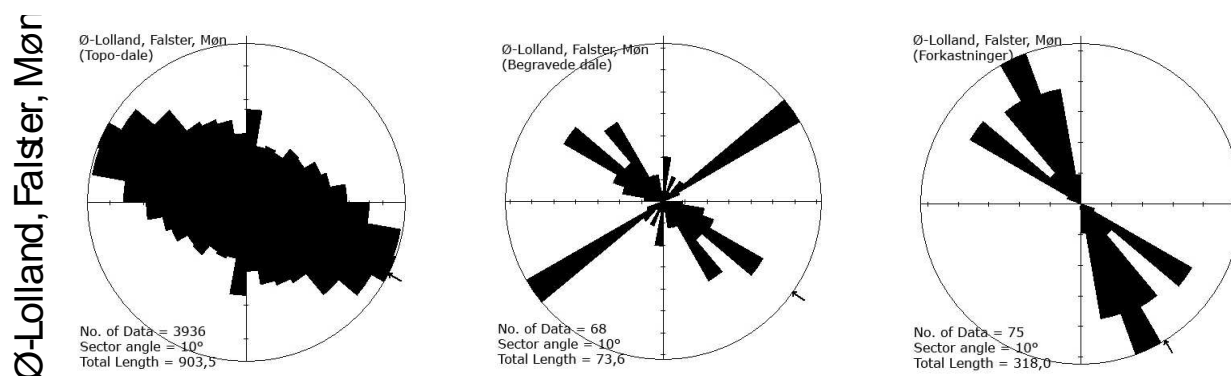
I dette delområde ses dominans af orienteringer omkring N-S med en vis spredning fra NNV-SSØ til NNØ-SSV.

Vestlolland



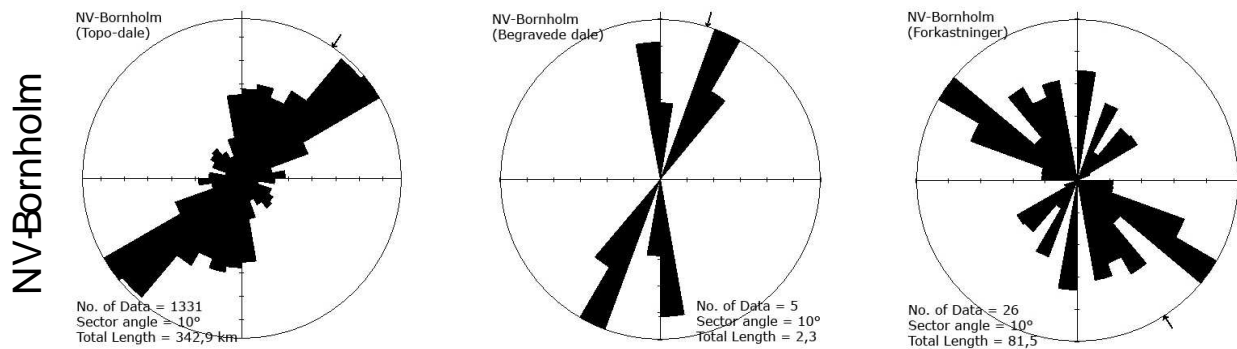
Billedet af foretrukne orienteringer for de topografiske dale og for de begravede dale viser god overensstemmelse, men foretrukne orienteringer omkring V-Ø og ca. N-S. Dette billede kan ikke genfindes i forkastningerne, som viser tydelig NNV-SSØ dominans.

Østlolland, Falster og Møn



For dette delområde ses et vist sammenfald mellem foretrukne orienteringer for de tre datasæt mellem VNV-ØSØ til NNV-SSØ. For de begravede dale ses herudover en orientering vinkelret på, som ikke umiddelbart ses i de andre datasæt.

NV-Bornholm



For NV-Bornholm ses to foretrukne orienteringer for de topografiske dale: NØ-SV og NNØ-SSV. Heraf synes NNØ-SSV orienteringen at kunne genfindes i de begravede dale, men datasættet for de begravede dale er meget lille. I forkastningerne ses en NV-SØ orientering, som kun er svagt repræsenteret i de øvrige datasæt.

NØ-Bornholm



For NØ-Bornholm ses der ingen tydelige sammenfald mellem topografiske dale og forkastninger, men datasættene viser foretrukne orienteringer vinkelret på hinanden.

Sydbornholm



For Sydbornholm ses VNV-ØSØ orienteringer både i de topografiske dale og i forkastningerne, mens N-S orienteringerne i forkastningerne ikke kan genfindes i de topografiske dale.

Sammenfattende kan det siges, at der for kortlægningssområdet som helhed er tale om mange tydelige sammenfald mellem de foretrukne orienteringer for de topografiske dale, de begravede dale og forkastningerne i den dybe undergrund. Disse sammenfald har for den vestlige del af Danmark kunnet iagttages i data lige siden projektets start, og billedet er blevet yderligere forstærket i løbet af projektet i takt med at nye begravede dale er kommet til.

Sammenfald i orienteringerne mellem de topografiske dale og de begravede dale antyder, at dannelsen af dalene overordnet er styret af nogle fælles faktorer, mens sammenfald i orienteringerne af dale og forkastninger peger i retning af, at forkastninger og andre tektoniske svaghedszoner kan have styret erosionen.

I nogle delområder ses det f.eks. at de begravede dales foretrukne orienteringer står vinkelret på forkastningernes foretrukne orienteringer. Dette ses eksempelvis på Fyn, hvor NV-SØ dominerer i forkastningerne, mens de begravede dale fortrinsvist forløber NØ-SV. Dette billede passer dog godt med Fyns beliggenhed på Ringkøbing-Fyn-højderyggen, hvor forkastninger med orienteringer omkring NØ-SV også må forventes /20/. For SØ-Sjælland ses tydeligt sammenfald mellem topografiske dale og begravede dale, men tilsyneladende ikke med forkastningerne. Sammenlignes der derimod med den tektoniske model for Stevnsblokken, som er beskrevet i /22/, ses det, at denne model også inkluderer sprækker med orienteringer svarende til dalene.

5.2 Sammenhænge mellem daldannelse og tektonik

I det foregående er de foretrukne orienteringer for henholdsvis begravede dale, topografiske dale og forkastninger blevet sammenlignet. På trods af den store forskel i de tre datasæts størrelse og oprindelse, kan der på regionalt niveau ses tydelige sammenfald i de foretrukne orienteringer. Hypoteserne fremsat i de tidligere afrapporteringer om at nogle fælles faktorer har haft indvirkning på dannelsen af såvel de begravede dale som de nuværende topografiske dale i regionerne er blevet underbygget ved denne opdatering.

Konklusionerne omkring sammenhængen mellem tektonik og daldannelse i opdateringsrapporten fra 2004 /13/ var blandt andet, at forkastningernes foretrukne orienteringer ofte afspejles opefter i lagserien i såvel de begravede dale, som i terrænet. Dette tyder på, at de strukturelle rammer gennem en geologisk set lang periode har haft indflydelse på daldannelsen og landskabsdannelsen i det danske område. Langs forkastningszoner har underlaget tilsyneladende været lettere at erodere og det kan tænkes, at reaktivering af forkastningerne gennem kvartæret gentagne gange at have skabt let eroderbare zoner i aflejringerne.

Selvom de strukturelle forhold vurderes at have haft stor indflydelse på daldannelsen generelt igennem kvartæret, vurderes påvirkningen næsten udelukkende at være indirekte. Det vil sige, at forkastninger i undergrunden reelt kun har været med til at styre, hvor vandets og måske isens erosion har fundet sted. Kun steder, hvor f.eks. begravede dale er dannet ovenover saltstrukturer, kan der være tale om, at bevægelse i undergrunden direkte har skabt dale ved grabendannelse. Andre tegn på, at bevægelser i undergrunden har været den primære faktor i daldannelsen i kvartæret, kendes ikke med sikkerhed. De primære faktorer i selve daldannelsen er iskapperne og deres smeltevand.

5.3 Sammenhænge mellem daldannelse og isbevægelsesretninger

I forbindelse med såvel 2002- /24/ som 2004- /13/ opdateringen blev der gjort et forsøg på at sammenligne isbevægelsesretninger for kendte isoverskridelser med de fundne generationer af begravede dale. Dette blev gjort, fordi de enkelte dalgenerationer sandsynligvis kan henføres til bestemte isdækker/isfremstød, og fordi dalene i generationerne menes at være dannet ved subglacial erosion parallelt eller omtrent parallelt med isbevægelsesretningen. Det var derfor nærliggende at fokusere på, hvornår og fra hvilke retninger gletschere menes at have overskredet landet. Dette kunne evt. give et bedre overblik over, hvornår de forskellige dalgenerationer er dannet. Resultatet af sammenligningerne var, at det kun i mindre grad kunne lade sig gøre at henføre dalgenerationer til bestemte isfremstød. Dette skyldtes primært et sparsomt datagrundlag for de begravede dales vedkommende og en usikker viden omkring glacialstratigrafien og forekomster af isfremstød i istider ældre end Weichsel.

Efterfølgende har detaljerede geologiske undersøgelser i Vendsyssel kunnet relatere de begravede dale til afsmeltningen af henholdsvis Hovedfremstødet fra nord og afsmeltningen af et genfremstød fra østlig retning i Sen Weichsel /30/. Disse dale er således meget unge og har ikke været genbrugt. Som det kunne ses af rosetdiagrammet fra Vendsyssel (Figur 5.2) var der en meget markant SØ-NV dominans i de begravede dale og sammenhængen med isfremstød fra nord og øst/sydpøst er her plausibel. Orienteringen ses også i de topografiske dale, hvilket ikke er overraskende, da der er tale om det allersidste isdække i området. Det interessante er derimod, at der er så tydeligt sammenfald med forkastningernes orienteringer (Figur 5.8), og dette peger på, at det ikke kun er isbevægelsesretningen, men også tektoniske svagheder i underlaget, som kan styre daldannelsen.

5.4 Landskaber over begravede dale

Resultaterne af analyserne af de topografiske dales orienteringer viser, at det nuværende terræn kan bidrage med væsentlig information om undergrundens opbygning I de tidligere afrapporteringer, er det også vist, at det er muligt at gå i større detalje med analysen af topografien indenfor mindre delområder, og at man derved kan få nye indirekte geologisk viden fra topografien, som måske ikke ellers ville kunne fås fra borer eller ved geofysisk kortlægning.

I rapporten fra 2004 /13/ blev der gennemgået en række eksempler på landskabselementer ovenpå begravede dale. Over disse begravede dale kunne der påvises iøjnefaldende afvigelser fra det generelle terrænmønster. Der kunne iagttages aflange sørækker, skarpt nedskårne og retlinede terrænelementer, uregelmæssigt relief over dalene, bakker over dalene m.v.

Årsagerne til at terrænformerne over begravede dale i mange tilfælde afslører tilstedeværelsen af dalene vurderedes bl.a. at kunne skyldes sedimentforskelle henholdsvis indenfor og udenfor dalen, differentieret kompaktering af dalfyldet samt tektoniske bevægelser i undergrunden.

Iagttagelserne understreger vigtigheden af at inddrage en analyse af topografien i områder, hvor der endnu ikke er udført geofysiske undersøgelser og hvor begravede dale endnu ikke er kortlagt.

6. Model for dannelsen af begravede dale i Danmark

6.1 Indledning

Tolkningerne af data ved de enkelte lokaliteter og den efterfølgende sammenstilling har gjort det muligt at opstille en model for dannelsen af de begravede dale i Danmark. Denne model gælder langt den største del af de dale, der er kortlagt. Ganske få dale, eksempelvis dalene på Bornholm, har muligvis en anden dannelseshistorie, som på det forhåndenværende datagrundlag ikke kan udredes. Selvom det forventes, at enkelte andre dale i det danske område kan have en anden dannelseshistorie end den, der beskrives i det følgende, så udgør modellen en simpel dannelsesmekanisme, som kan matche iagttagelserne i langt hovedparten af de gennemgåede data. Daldannelsesmodellen er beskrevet i detaljer i /14/; hovedtrækkene heraf gennemgås i det følgende.

6.2 Dannelsen af begravede dale i Danmark

Dannelsen af de begravede dale er sket under istidernes gletschere, hvor smeltevand under stort tryk har eroderet i underlaget mens det strømmede ud mod israndene. Dette tolkes overordnet ud fra:

- Den kvartære alder af dalfyldet samt den kvartære alder af erosionerne viser, at dalene er dannet i kvartærtiden.
- Gentagen erosionsaktivitet fra skiftende retninger tyder på, at dalene er dannet af gletschere, der overskred området fra skiftende retninger.
- Dalenes ujævne bundrelief og forekomsten af dale med pludseligt afsnørede ender indikerer, at dannelsen primært er sket ved subglacial smeltevandserosion under tryk.

På steder, hvor smeltevandet eroderede sig ned i underlaget, dannedes dalstrukturer, som senere er blevet begravet af yngre aflejringer. Det er den generelle opfattelse, at den subglaciale smeltevandserosion enten skete i små kanaler, der eroderede sig gradvist ned i underlaget, eller ved kortvarige erosionshændelser fra subglaciale smeltevandsløb forårsaget af pludselige udladninger af smeltevand fra f.eks. subglaciale søer. Forekomster af moræneler i bunden af mange dale, samt spor af glacialtektonisk aktivitet dybt i dalene, tyder på, at der har været aktiv gletscheris til stede i dalene. Isen har gradvist fyldt dalstrukturerne ud efterhånden som smeltevandserosionen er sket i bunden af dalene.

Der er sammenhæng mellem de begravede dale og tunneldalene som ses i det nuværende landskab. I /14/ er der lavet en analyse af dalenes bredder. Det viser sig at tunneldalene og de begravede dale er helt sammenlignelige, hvad angår deres breddekarakteristika (se Figur 4.6), og det kan deraf tolkes, at de to daltypers dannelsesmåde er sammenlignelig. Et vigtigt forhold ved de åbne tunneldale er, at de har en tydelig genetisk sammenhæng med israndslinjer og store hedesletter. Denne sammenhæng er et væsentligt argument for at tunneldalene, og dermed også de begravede dale, er dannet ved subglacial smeltevandserosion. Det samme kan eksempelvis ses for de meget unge begravede dale ved Sæby (AAL3) /30/.

Andre erosionsprocesser vurderes dog også at have spillet en vis rolle for daldannelsen. I enkelte eksempler er der observeret meget brede erosioner i de begravede dale /14/. Disse erosioner kan være opstået ved glacial erosion ved gletschersålen, og en vis glacial erosion i dalene kan derfor have medvirket til daldannelsen.

Såvel seismiske profiler og TEM-undersøgelser viser, at mange af dalene består af flere, mindre dalstrukturer, der gentagne gange er eroderet ned i hinanden. Dette forhold antyder, at dannelsen ikke er sket ved en enkelt hændelse, men at dannelsen derimod er sket gennem flere episoder med erosion og aflejring. Et dalstrøg indeholder således ofte flere forskellige dalstrukturer nederoderet i hinanden.

6.3 Genbrug af topografiske dale

Det subglaciale smeltevand vil altid søge mod et lavere hydrostatisk tryk, der er indirekte afhængigt af isens tykkelse /31/. Isens tykkelse bliver mindre mod isranden, og da vandet søger mod lavere tryk, vil det overordnet set i strømme i samme retning som isbevægelsen. Underlagets topografi spiller imidlertid også en rolle for, hvilken vej vandet strømmer mod isranden. Smeltevandet vil nemlig samtidig søge at strømme i de laveste dele af terrænet /32/. De laveste dele af terrænet vil ofte udgøres af dale, som måske allerede eksisterede i landskabet før isoverskridelsen. Det subglaciale smeltevand vil således søge ned i dale, der overordnet forløber i samme retning som isbevægelsen. Disse dale vil på denne måde blive udsat for fornyet erosion og yderligere uddybning – de vil blive genbrugt. På nogle af de undersøgte lokaliteter er der fundet dale, der på denne måde formodes at have været aktive som smeltevandstracéer gennem flere isoverskridelser. Da vandet generelt søger den korteste vej mod isranden, forekommer et sådant genbrug af dale primært, hvis isbevægelsen sker parallelt med de eksisterende dale, og forestiller man sig gentagne isoverskridelser fra samme retninger, kan dalene derfor blive benyttet som smeltevandstracéer flere gange. Eksisterende dale med orienteringer mere eller mindre vinkelret på isbevægelsesretningen er kun i mindre grad blevet benyttet/genbrugt af subglaciale smeltevand. Dette medfører at dalene er blevet begravet i forbindelse med isoverskridelsen. Dale med anderledes orienteringer end den seneste isbevægelsesretning er derfor i højere grad blevet begravet, mens dale parallelt hermed i højere grad er blevet bevaret som åbne dale.

6.4 Genbrug af begravede dale

Efter erosionen af dalene er genudfyldningen primært sket proglacialt, hvilket blandt andet er påvist for dalene i den centrale del af Vendsyssel /18/, /30/. Mange dale vil derfor sandsynligvis blive begravet af sedimenter fra den samme gletscher som dannede dem, under dennes tilbagesmeltning. Mange dale kan således have været begravede når den efterfølgende isoverskridelse er sket. Andre kan i højere grad være blevet fyldt op i perioderne mellem isdækkerne (f.eks. smeltevandsler og interglaciale aflejringer, som nærmere omtalt i /24/). Selvom mange ældre dale nok har været begravede under senere isdækker, er dalstrukturerne alligevel ofte blevet genbrugt. Årsagen til dette er sandsynligvis forskellene mellem sedimenterne i og udenfor dalene. Hvis dalfyldet ikke efterfølgende er blevet konsolideret af trykpåvirkningerne fra en gletscher er daludfyldningerne sandsynligvis lettere at erodere i end de omgivende sedimenter. Også forskelle i de hydrauliske egenskaber af under-

laget indenfor og udenfor dalene kan forklare den tilsyneladende forøgede tendens til erosion i daltracéerne.

6.5 Erosion langs svaghedszoner

En anden årsag til, at det subglaciale smeltevand har fundet vej samme sted gentagne gange, kan desuden være, at der i undergrunden under dalene findes svaghedszoner, hvori vandet let har kunnet erodere. Svaghedszoner kan opstå ved tektonisk aktivitet langs forkastninger, som er blevet yderligere aktiveret af iskappernes tyngdepåvirkning op gennem kvartæret (se kapitel 5.2). I samspil med de øvrige faktorer formodes svaghedszonerne derfor også at have spillet en rolle for, hvor den subglaciale smeltevandserosion har fundet sted. Svaghedszonernes beliggenhed og retning har altså efter alt at dømme været medbestemmende for, hvor dalene er blevet dannet og hvilken orientering de har. At der er en sammenhæng mellem dybtliggende strukturelle elementer og dale (begravede såvel som topografiske) er vist i kapitel 5, ligesom der er fundet forkastninger under dale på flere lokaliteter (se kapitel 4.9)

Sandsynligvis har svaghedszoner i undergrunden allerede fra slutningen af tertiærtiden påvirket overfladeerosionen. Floderne, der formodes at have eroderet sig ned i landskabet på denne tid, har sandsynligvis også til en vis grad ladet sig styre af de tektoniske rammer. De efterfølgende gletscheres subglaciale smeltevand kan have benyttet disse allerede eksisterende dale, hvorved uddybning er sket. Der er ingen sikre eksempler på dale med en tertiær alder, og muligvis skyldes dette, at store dele af den tertiære og den tidlige kvartære lagserie sandsynligvis er bortroderet.

Beliggenheden af, og til en vis grad også orienteringen af, de begravede dale er altså et resultat af et kompliceret samspil mellem gletscherens dynamik, topografien, underlagets lithologi og de undergrundstektoniske rammer. Selve erosionen og udformningen af dalene er derimod primært sket subglacialt under istidens gletschere.

6.6 Dannelse af dalgenerationer

De begravede dale er dannet i generationer, som hver især har foretrukne orienteringer. De foretrukne orienteringer optræder områdevist og er primært bestemt af de regionale isbevægelsesretninger og sekundært af svaghedszoner i undergrunden og topografiske forhold. Istidernes gletschere har imidlertid overskredet Danmark fra skiftende retninger mellem NNV og SSØ. Isoverskridelser med retninger, der afviger meget fra de tidligere isoverskridelsers retninger, har skabt nye dalgenerationer på tværs af de eksisterende dalgenerationer. Således er der dannet flere forskellige generationer af begravede dale, som kan skelnes fra hinanden fordi de udviser forskellige foretrukne orienteringer. Generationerne kan kun sjældent skelnes fra hinanden, når de er skabt af gletschere fra samme retning, fordi det subglaciale smeltevand herfra har søgt at "genbruge" eksisterende dalstrukturer. At smeltevand under flere forskellige isoverskridelser har "genbrugt" den samme daltracé kan tydeligt ses på lokaliteter, hvor der forekommer interglacialt fyld i begravede dale med beliggenhed under nutidige tunneldale.

7. Anvendelse af resultater i praksis

I dalprojektet er der opnået en række erfaringer med hensyn til de begravede dales dannelse og forekomstmåde, som med fordel kan inddrages i planlægning og udførelse af nye kortlægninger, ved opstilling af geologiske modeller, i forbindelse med sårbarhedsvurderinger og i forbindelse med opstilling af numeriske grundvandsmodeller. Dette kapitel sætter fokus på den praktiske anvendelse af dalprojektets resultater.

7.1 De begravede dales betydning for grundvandsressourcen

De begravede dales betydning for grundvandsressorens forekomst og strømningsmønstre er stor. Dels fordi begravede dale må påregnes at eksistere i mere eller mindre tætte netværk i undergrunden i alle områder af Danmark, dels fordi dalene ofte udgør vigtige grundvandsmagasiner, og dels fordi dalene gennemskærer oprindelige lagdelinger og derved kan skabe kortslutninger mellem forskellige grundvandsmagasiner. Andre steder kan dalene bevirke, at salt grundvand kan trænge op i højere lag, eller at lerfyldte dale fungerer som barrierer for grundvandets strømning.

Vigtigheden af at kende de begravede dales forekomst i grundvandssammenhæng fremstår specielt tydeligt i de områder, hvor begravede dale er hyppigt forekommende. I sådanne områder kan den geologiske lagserie være så præget af dal, at en udredning af den geologiske opbygning forudsætter, at dalene er detaljeret kortlagt. Ved f.eks. Århus er dalene så hyppigt forekommende, at hvis man forestiller sig, at man skal placere en ny boring uden forudgående kortlægning, vil der være en sandsynlighed på væsentligt mere end 50 % for at boringen rammer ned i en begravet dal. En detaljeret beskrivelse af grundvandsstrømningen i området vil derfor kun kunne opnås, hvis dalenes udbredelse, fyld og indbyrdes sammenhænge er kortlagt og udredet.

7.2 Udpegning af områder med mulig forekomst af begravede dale

7.2.1 Indirekte tegn på forekomst af begravede dale

Forud for en grundvandskortlægning i nye områder, kan det være en god ide at samle iagttagelser, som kan tyde på tilstedeværelsen af dale, eksempelvis:

- Store potentialespring i tætliggende boringer
- Redox-grænser på stor dybde i enkelte boringer
- Tyk kvartær lagserie i enkelte boringer
- Forekomst af interglaciale aflejringer
- Forekomst af "tertiære flager" af glimmerler eller glimmersilt med organisk indhold
- Typiske terrænformer, der kan indikere dale i dybden

Ovenstående iagttagelser kan tyde på mulige forekomster af begravede dale og være medvirkende til at udvælge de mest optimale kortlægningsmetoder og optimal placering af målepunkter og profiler.

7.2.2 Ekstrapolation og interpolation mellem kortlagte dale

De begravede dale, der er blevet kortlagt i dette projekt, kan aflæses direkte på kortene, men der skal tages højde for, at der findes mange dale, som endnu ikke er blevet kortlagt. Ud fra de kortlagte begravede dale, kan man interpolere mellem dalsegmenter, og man kan ekstrapolere de kortlagte dalsegmenter i deres længderetninger. Således opnås sandsynlige vurderinger af, hvor der findes flere begravede dale i de enkelte områder.

Ud fra kendskabet til hvilke generationer og foretrukne orienteringer af begravede dale der findes i det lokale og regionale område, har man også god mulighed for at give et bud på orienteringen af en begravet dal, der f.eks. ellers kun træder frem i en enkelt boring med en tyk kvartær lagserie.

7.3 Anvendelse af terrænanalyse

Da det har vist sig, at foretrukne orienteringer af de begravede dale også kan ses i de topografiske dale, kan man ved at studere terrænet få en formodning om orienteringen af mulige begravede dale. Mange dale er delvist begravede, og ud fra en regional viden om hvilke orienteringer af topografiske dale, der typisk har begravede dale nedenunder, kan mulige dale udpeges. Endelig har det vist sig, at der ovenover helt begravede dale kan eksistere aflange terrænformer, så som "spaltdale", tunneldale, mindre erosionsdale, skrænter, bakker og rækker af lavninger. Identifikation af sådanne terrænformer kan være med til at afsløre begravede dale. Eksempelvis viser "spaltdalene" ved lokalitet AAR31 Hvorslev tilstedeværelsen af begravede dale.

Mulige sammenhænge mellem topografi og begravede dale samt "spaltdale" og begravede dale, er detaljeret beskrevet og diskuteret i de tidligere afrapporteringer /5/, /13/, /23/, /24/, /29/.

7.4 Brug af viden om dalenes fyld og strukturelle opbygning

Når der udarbejdes geologiske modeller i områder med begravede dale er det vigtigt at vide, hvordan de dale der arbejdes med, er opbygget. Spørgsmål, der er relevante at kunne besvare, kan f.eks. være: Er dalenes indre opbygget af mindre dale, således at grundvandets strømningsmønster kan forventes at følge smalle korridorer på langs af dalen? Er der glacialtektoniske forstyrrelser i dalene, og hvordan forekommer de? Kan bunden af dalen forventes at have fordybninger og tærskler, har dalen stejle sider, og hvor dyb kan den forventes at være? Kan dalen have relation til en svaghedszone i undergrunden med deraf følgende risiko for saltvandsindtrængning i de dybere dele?

Ligeledes kan det være en hjælp, at kende noget til de typiske lithologiske forhold vedrørende de begravede dales fyld, når geologiske modeller udarbejdes. Spørgsmål, der er relevante at kunne besvare, kan f.eks. være: I hvilke daltyper og dalgenerationer og i hvilke områder kan man forvente, at begravede dale indeholder sand og grus i bunden, og hvornår indeholder de ler? Hvor og hvornår kan man forvente, at de begravede dale indeholder sand og grus fra top til bund og samtidigt gennemskærer beskyttende lerlag? Hvornår findes der omløjrede tertiære sedimentter i dalene, som let kan forveksles med dalbunden, og som så kan betyde, at en boring bliver stoppet før den når even-

tuelle grundvandsmagasiner på større dybder i dalen? Hvornår findes der brunt vand i dalene og hvornår gør der ikke?

Specifikt i forbindelse med sårbarhedsvurderinger er det vigtigt at kende detaljer omkring typen af dalfyldet. Selvom en dal eksempelvis er udfyldt med et tykt lag af smeltevandsler, er der mulighed for, at der langs dalsiderne findes sandede aflejringer i form af skred eller erosionsrester af ældre fyld. Sådanne sandede lag kan have stor betydning for muligheden for nedsivning af overfladenært vand til dybere niveauer.

I de fleste af de kortlagte områder findes der flere generationer af begravede dale, som krydser hinanden. Kendskabet til aldersrelationerne mellem disse dalgenerationer medfører, at det er muligt at forudsige, hvilken dalgeneration, der gennemskærer og har borteroderet andre dales fyldaflejringer. Dette har f.eks. betydning når grundvandets strømningsmønstre vurderes, da yngre, krydsende begravede dale kan virke som strømningsbarrierer i ældre dale. Endvidere fortæller en dals alder også noget om, hvor højt i lagserien dens flanker skal findes, og dermed op til hvilket niveau den har indflydelse på den geologiske opbygning.

8. Konklusioner

Denne opdateringsrapport afrapporterer de seneste 2-3 års kortlægningsresultater af de statslige miljøcentres projekt om begravede dale. Rapporten omfatter nye resultater samt en opsummering af resultater fra tidligere rapporter udarbejdet under projektet. I denne konklusion skitseres derfor kortlægningsprojektets samlede resultater.

Kortlægningens formål er at identificere og lokalisere forekomster af begravede dale, samt at belyse fælles karakteristika ved disse. Kortlægningen og dens følgeresultater kan benyttes som et led i miljøcentrenes kortlægning af grundvandsressourcerne og deres sårbarhed. Selve lokaliseringen af de enkelte dale kan umiddelbart benyttes i arbejdet, mens følgeresultaterne kan anvendes mere indirekte i tolkninger og analyser.

Forekomsten af begravede dale er hyppig, og da dalene mange steder har stor betydning for grundvandstrømningen og grundvandsressourcen samt dennes sårbarhed, er det vigtigt at have et grundigt kendskab til dalene.

Der er på nuværende tidspunkt kortlagt 3521 km begravede dale. Dette tal kan dog ikke tages som udtryk for, hvor mange dale der reelt eksisterer, fordi det endnu kun er en del af området, der er dækket med brugbare og tætliggende data. Desuden er det ikke alle dale, der kan identificeres i de gennemførte kortlægninger bl.a. pga. mangel på tilstrækkelige jordlagskontraster.

Datagrundlaget for kortlægningen er primært TEM, seismik og borer. Fladedækkende TEM-kortlægninger giver mange steder gode billeder af dalenes udbredelse og indhold, mens seismikken og borer i højere grad bidrager med mere specifik og detaljeret information.

De begravede dale er blevet kortlagt på 221 forskellige lokaliteter, og det er de samlede geologiske karakteristika fra disse lokaliteter, der ligger til grund for kortlægningens resultater. I det følgende listes de vigtigste af disse resultater op:

- Begravede dale i Jylland og på Fyn er typisk mellem 25 og 300 meter dybe og mellem 0,5 og 3,5 km brede.
- Dalsiderne kan være stejle.
- Dalene har ofte afsnørede ender og dalbunden indeholder lavninger og tærskler i længderetningen.
- Dalene er nederoderet i alle slags sedimenter; fra kridt og kalk til ler, silt og sand.
- Dalene er nederoderet i både kvartære og tertiære aflejringer.
- Dalene er ofte komplekst opbygget af flere på hinanden følgende erosionsstrukturer, som er opstået ved gentagen erosion og aflejring i en overordnet daltracé. Ofte ses fyldaflejringerne også at være glacialtektonisk forstyrrede.

- Fyldet i de begravede dale består altid af kvartære aflejringer. Der er mest moræneler i de øvre dele af dalene og mest sand og grus i de nedre dele.
- Der er tydelige forskelle på dalfyldets karakter i de forskellige amter. Således forekommer der meget moræneler i dalene, hvor underlaget primært består af ler, mens der forekommer meget sand i dalene, hvor underlaget primært består af sand.
- Der forekommer ofte smeltevandsler i begravede dale, ligesom der hyppigt er konstateret interglaciale sedimenter blandt dalfyldet. Smeltevandsler og interglaciale sedimenter ses ofte som lavmodstandslag (i TEM) omkring eller lige over kote 0 meter – specielt i den nordvestlige del af Jylland.
- Dalene tolkes at være dannet i Kvartæret under nedisningerne. Der er fundet aflejringer fra de seneste 3 istider og 2 mellemistider i dalene, samt stedvise aflejringer fra ældre istider og interglacialer.
- Dalene er primært dannet under istidernes gletschere, hvor smeltevand har eroderet sig ned i underlaget under stort tryk.
- Der findes flere generationer af begravede dale. Nogle af disse kan skelnes fra hinanden, fordi de har forskellige foretrukne orienteringer. Der findes mindst én gammel N-S generation og én gammel NV-SØ generation.
- Dale i terrænet parallelt med isbevægelsesretningen er fortrinsvist blevet bevaret, mens dale vinkelret herpå i højere grad er blevet begravet under isoverskridelser.
- Saltstrukturer har stedvist haft indflydelse på beliggenheden af begravede dale.
- Der er flere steder fundet forkastninger under begravede dale.
- Sammenhængen mellem de topografiske dale og de begravede dale viser, at terrænanalyser kan bruges til at afsløre eksistensen af begravede dale
- Analyser af foretrukne orienteringer i delområder viser tydelige sammenhænge mellem foretrukne orienteringer for forkastninger, begravede dale og topografiske dale. Retnings-sammenhænge peger på, at de strukturelle rammer i det danske område har haft indflydelse på orientering og beliggenhed af begravede dale – heraf vurderes reaktivering af gamle forkastninger som en effekt af iskappernes trykpåvirkninger af undergrunden.

9. Referencer

- /1/ **Binzer, K. & Stockmarr, J. (1994)**/ Prækvartæroverfladens højdeforhold. Målestok 1:500.000. DGU, 1994.
- /2/ **Foged, N. & Westergaard, J.H. (2006)**: SkyTEM kortlægning – Rækker Mølle, Datarapport, 18. Unpublished report. – University of Aarhus, Department of Earth Sciences. Århus.
- /3/ **Geologisk Institut, Århus Universitet (2006)**/ SkyTEM-kortlægning – Rækker Mølle. Datarapport. Udført for Ringkjøbing Amt.
- /4/ **Håkansson, E. & Pedersen, S.A.S. (1992)**/ Geologisk kort over den danske undergrund. *Tidsskriftet VARV, 1 kort*.
- /5/ **Jørgensen, F. & Sandersen, P. (2000a)**/ Kortlægning af begravede dalsystemer i Jylland. Opdatering 1999-2000. Udført for De jyske amters grundvandssamarbejde, september 2000.
- /6/ **Jørgensen, F. & Sandersen, P. (2000b)**/ Kortlægning af begravede dalsystemer i Jylland. ATV-vintermøde om grundvandsforurening, marts 2000.
- /7/ **Jørgensen, F. & Sandersen, P. (2000c)**/ Begravede dale i Jylland – status for kortlægningen. *GeologiskNyt* 5/00, p. 16-19.
- /8/ **Jørgensen, F. & Sandersen, P. (2002)**/ Karakteristik af begravede dales geologi – opbygning, aldre og dannelsesprocesser. DGF grundvandsmøde 31. oktober 2002. *Geologisk Tidsskrift*, hæfte 2, pp.14–15.
- /9/ **Jørgensen, F. & Sandersen, P. (2003)**/ Vandressourcer i begravede dale – og vigtigheden af at kende geologien, *DanskVand* nr. 3, april 2003, s. 156-161.
- /10/ **Jørgensen, F., Sandersen, P. B. E & Auken E. (2003a)**/ Imaging Buried Valleys using the Transient Electromagnetic Method. *Journal of Applied Geophysics*. Vol. 53, 4, pp. 199-213.
- /11/ **Jørgensen, F., Lykke-Andersen, H., Sandersen, P. B. E., Auken, E., & Nørmark, E. (2003b)**/ Geophysical investigations of buried valleys in Denmark: An integrated application of transient electromagnetic soundings, reflection seismic surveys and exploratory drillings. *Journal of Applied Geophysics*. Vol. 53, 4, pp. 215-228.
- /12/ **Jørgensen, F., Sandersen, P. B. E., Auken, E., Lykke-Andersen, H., Sørensen, K. (2005)**/ Contributions to the geological mapping of Mors, Denmark – a study based on a large-scale TEM-survey. *Bull. Geol. Soc. Denm.* 52, 53-75.
- /13/ **Jørgensen, F. & Sandersen, P. (2004)**/ Kortlægning af begravede dalsystemer i Jylland og på Fyn. Opdatering 2002-2004. Udført for De jyske amters grundvands-samarbejde, april 2004.
- /14/ **Jørgensen, F. & Sandersen, P. B. E. (2006)**/ Buried and open tunnel valleys in Denmark – erosion beneath multiple ice sheets. *Quaternary Science Reviews* 25 (2006) 1339-1363.
- /15/ **Jørgensen, F. & Sandersen, P. B. E. (2008)**/ Mapping of buried tunnel valleys in Denmark: new perspectives for the interpretation of the Quaternary succession in Denmark. *GEUS Review of Survey activities 2007*, *GEUS bulletin* 15, p. 33-36.
- /16/ **Jørgensen, F. & Sandersen, P. B. E. (2009)**/ Buried valley mapping in Denmark: evaluating mapping method constraints and the importance of data density. *Zeitschrift der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften*, In press.

- /17/ **Knudsen, K. L. & Larsen, N. K. (2009)**/ Marine glacial and interglacial stratigraphy in Vendsyssel, northern Denmark: foraminifera and stable isotopes. *Boreas*, (in press).
- /18/ **Krohn, C. F., Larsen, N. K., Kronborg, C., Nielsen, O. B., & Knudsen, K. L. (2009)**/ Litho- and chronostratigraphy of the Late Weichselian in Vendsyssel, northern Denmark with special emphasis on tunnel valley infill in relation to a receding ice margin. *Boreas*, (in press).
- /19/ **Larsen, N. K., Krohn, C. F., Kronborg, C., Nielsen, O. B. & Knudsen, K. L. (2009b)**/ Lithostratigraphy of the Late Saalian to Middle Weichselian Skærumhede Group in Vendsyssel, northern Denmark. *Boreas*, (in press).
- /20/ **Mielby, S. & Sandersen, P. (2005)**/ Indsatskortlægning I Nyborg-området – Om samspillet mellem geologiske stor-skala strukturer og forekomsten af salt grundvand. ATV-Vintermøde om jord- og grundvandsforurening, 8. – 9. marts 2005.
- /21/ **Piotrowski, J. A. (1994)**/ Tunnel-valley formation in northwest Germany - geology, mechanisms of formation and subglacial bed conditions for the Bornhöved tunnel valley. *Sedimentary Geology*, 89, 107-141.
- /22/ **Rosenbom, A. E. & Jacobsen, P. R. (2005)**/ Infrared Thermography and Fracture Analysis of Preferential Flow in Chalk. *Vadose Zone Journal*4:271-280.
- /23/ **Sandersen, P. & Jørgensen, F. (1998)**/ Kortlægning af begravede dalsystemer i Jylland - et forprojekt. Udarbejdet for "Det jyske grundvandssamarbejde".
- /24/ **Sandersen, P. & Jørgensen, F. (2002a)**/ Kortlægning af begravede dale i Jylland og på Fyn. Opdatering 2001-2002. Udført for De jysk-fynske amters grundvandssamarbejde, april 2002.
- /25/ **Sandersen, P. & Jørgensen, F. (2002b)**: Begravede dales forekomst i Jylland og på Fyn – indvirkning på lagserien, topografien og grundvandsressourcerne. DGF grundvandsmøde 31. oktober 2002. *Geologisk Tidsskrift*, hæfte 2, pp. 16–18.
- /26/ **Sandersen, P. & Jørgensen, F. (2003)**/ Buried Quaternary valleys in western Denmark – occurrence and inferred implications for groundwater resources and vulnerability. *Journal of Applied Geophysics*, Vol. 53, no. 4, pp. 229-249.
- /27/ **Sandersen, P. & Jørgensen, F. (2004)**: Begravede dale i Jylland og på Fyn – nu på internettet! *GeologiskNyt* 5/04. December 2004.
- /28/ **Sandersen, P. & Jørgensen, F. (2005)**/ Indsatsplanlægning og begravede dale – resultater fra de jysk-fynske amters kortlægning. ATV-møde om jord- og grundvandsforurening, Vingsted 8.-9. marts 2005.
- /29/ **Sandersen, P. & Jørgensen, F. (2006)**/ Kortlægning af begravede dale i Jylland og på Fyn. Opdatering 2005-2006. Udført for De jysk-fynske amters grundvandssamarbejde, december 2006.
- /30/ **Sandersen, P. B. E., Jørgensen, F., Larsen, N. K., Westergaard, J. H. & Auken, E. (2009)**/ Rapid tunnel-valley formation beneath the receding Late Weichselian ice sheet in Vendsyssel, Denmark. *Boreas*, (in press).
- /31/ **Shreve, L., R. (1972)**/ Movements of water in glaciers. *Journal of Glaciology* vol. 11, p. 205-214.
- /32/ **Shreve, L., R. (1985)**/ Esker characteristics in terms of glacier physics, Katahdin esker system, Maine. *Geol. Soc. of Am. Bull.* vol.. 96, p. 639-646.
- /33/ **Thomsen, S. (1997)**/ Kortlægning af dybtliggende grundvandsmagasiner i Danmark. Afsluttende rapport: 83 p. Sønderjyllands Amt, Tønder.

- /34/ **Thomsen, R., Søndergaard, V.H. & Sørensen, K.I. (2004)**/ Hydrogeological mapping as a basis for establishing site-specific groundwater protection zones in Denmark. – Hydrogeology Journal, 12, 5: 550–562.
- /35/ **Vejbæk, O. V. & Britze, P. (eds.) (1994)**/ Top pre-Zechstein (two way travel time and depth), geological map of Denmark 1:750.000. DGU Kortserie, 45, 9 pp.
- /36/ **Watertech (2004)**/ Geologisk model og konceptuel hydrogeologisk model for indsatsområde Nyborg. Udført for Fyns Amt, juni 2004.

DEL 2: Lokalitetsbeskrivelser

10. DEL 2: Lokalitetsbeskrivelser

10.1 Indledning

I denne del af rapporten er beskrivelserne af de enkelte lokaliteter samlet. Lokalitetsbeskrivelserne udgør dokumentationen for tolkningerne og indtegningerne af de begravede dale. Samtidigt udgør lokalitetsbeskrivelserne en kortfattet geologisk tolkning af lokaliteten og kan på den måde fungere som et udgangspunkt for eventuel videre geologisk modellering såvel lokalt som regionalt.

Som en konsekvens af strukturreformen er lokaliteterne ordnet efter miljøcenter-tilhørsforhold i stedet for amts-tilhørsforhold. Ved denne opdatering er lokaliteterne derfor omdøbt fra amts-navne til miljøcenter-navne. Opbygningen af lokalitetsbeskrivelserne er uændret og består af tre dele:

- En beskrivelsesdel, hvor de gennemgåede data og de kortlagte dale beskrives. Der fokuseres her på, hvordan dalene tager sig ud i data: bredder, dybder, fyld og omgivende lag. Daltypen noteres (helt eller delvist begravet dal).
- En vurdering af usikkerheden på kortlægningen (veldokumenteret eller svagt dokumenteret).
- En liste over datakilder/referencer.

I bilag 1 findes lister over lokalitetsbeskrivelserne for hvert miljøcenter. På disse lister er angivet nyt og gammelt lokalitetsnummer og –navn, hvorvidt der er tale om en ny lokalitet, hvorvidt der er tilkommet nye data, og hvorvidt der er indtegnet begravede dale på lokaliteten. Endelig er der yderst til højre angivet på hvilken figur i bilag 3 lokaliteten kan ses. I bilag 2 haves et oversigtskort, hvor der med rektangler er angivet, hvilket område figurerne i bilag 3 dækker.

10.2 Miljøcenter Aalborg

Miljøcenter Aalborg	Lokalitetsnummer:	AAL1
	Lokalitet:	Års

- Beskrivelse:** Der er ved en TEM-undersøgelse nord for Års /1/ kortlagt 2 retlinede, *helt begravede* dale med orienteringen NNØ-SSV. Dybden fra dalenes overkant og til bunden er 30-50 meter, måske mere. Dalenes bredde varierer mellem ½ og 1 km. Dalene er eroderet ned i en leret lagserie bestående af tertiært og kvartært ler beliggende ovenpå kalken. Det tolkes i undersøgelsen, at kalkoverfladen i området er nogenlunde plan og at dalene ikke er skåret ned i kalken. Dalene er udfyldt med sandede aflejringer, og der er tegn på, at der i dele af dalafsnittene findes ler, og at de sandede udfyldninger bugter sig indenfor dalforløbet. Boring DGU nr. 40.514, som er beliggende sydligst i dalen tættest på Års, viser en ca. 110 meter tyk kvartær lagserie. Lagserien, som ligger direkte på kalken, er domineret af moræneler og med spredte indslag af smeltevandssand og smeltevandsler. To steder i lagserien ses flager af lag, der tolkes som henholdsvis oligocænt ler og tertiær glimmerler. En boring ved Års Vandforsynings Kildeplads Tolstrup (boring DGU nr. 40.1172) er beliggende centralt i den østlige dal og gennemborer en 100 m tyk kvartær lagserie ovenover Danienskalken (kote -48 m). Den kvartære lagserie er domineret af moræne. Dalene er helt dækket af overvejende sandede aflejringer. Dalene er *helt begravede*.
- Usikkerheder:** Dalene er betegnet som *svagt dokumenterede* dale. TEM-metoden kan ikke fastlægge bunden af dalene på grund af den ringe modstandsmæssige kontrast mellem sand og kalk.
- Datakilder:** /1/ Dansk Geofysik A/S (1998)/ Geofysisk kortlægning omkring Års. Udført for Års Vandværk og Nordjyllands Amt.
/2/ Basisdatakort 1216 I og 1216 II og Jupiter-databasen (www.geus.dk)

Miljøcenter Aalborg	Lokalitetsnummer:	AAL2
	Lokalitet:	Nørager

Beskrivelse: Der er ved 3 TEM-undersøgelser ved Nørager og den resterende del af OSD-område 27 /1, 3, 4/ identificeret 2 *helt begravede* dale. Den mest markante dal har en overordnet NNØ-SSØ orientering og forløber fra Rørbæk i syd og til sydvest for Haverslev. Dalen er 1½-2 km bred og står tydeligt frem i TEM-kortlægningen fra kote -20 m og nedefter. Dalens bund kan stedvist nå dybere end kote -100 m /4/, hvilket bekræftes af en ny undersøgelsesboring udført af Nordjyllands Amt DGU nr. 48.1344, som først når det tertiære underlag i 232 meters dybde, svarende til ca. kote -180 m /5/. Boringer langs dalens østflanke viser ved Haverslev tertiært ler i kote +19 m (boring DGU nr. 40.555) og glimmerler i kote 0 m ved Mejlbj (boring DGU nr. 48.76a). I TEM-sonderingerne modsvarer dette af lave modstande. Indenfor dalstrøget viser TEM-kortlægningen, at den østlige del af dalen er udfyldt med lag med en modstand på mellem 10 og 40 ohmm, mens den vestlige og nordlige del er udfyldt med højmodstandslag. Den dybe undersøgelsesboring (DGU nr. 48.1344) er placeret omtrent midt i dalstrøgets sydlige del og ca. ved grænsen mellem høj og lavmodstandslagene. I denne boring går der omkring kote -30 m fra en sand/grus domineret lagserie og til en lerdomineret lagserie, hvilket bekræfter de lave modstande i TEM-kortlægningen. I /5/ tolkes leret at være såvel smeltevandsler som moræneler. I den østlige del af dalen kan den lerede lagserie følges opad i kote, og mellem kote ca. -20 m og +20 m er der tegn på, at leret breder sig ud over dalens afgrænsning. Boring DGU nr. 48.1344 står således lige ved grænsen mellem en lerudfyldning mod øst og en sandudfyldning mod vest. Ud fra fordelingen mellem ler og sand i TEM-kortlægningen ser det ud til, at den sandede daludfyldning er yngst, da den oppefter breder sig ud på bekostning af de lerede områder. Det må forventes, at den begravede dal på et tidspunkt har været udfyldt med ler og at der senere er eroderet et nyt dalstrøg ned heri. Herefter er der sket en udfyldning med overvejende sand og grus.

I den sydøstlige del af kortlægningen er der tegn på, at en ca. 2 km bred dal med en ca. NØ-SV orientering krydser hoveddalen. Dalens nøjagtige forløb kan ikke bestemmes på baggrund af TEM-sonderingerne, men dalens tilstedeværelse bekræftes af boringerne DGU nr. 48.1185 og 1186, som begge gennemborer næsten 120 m kvartære, sand/grusdominerede aflejringer. Dalen ses bedst TEM-kortlægningen i koteintervallet fra 0 til +20 m. På TEM-kortlægningen ses det, at det lerede dalfyld i hoveddalen gennemskæres, hvilket tyder på, at denne NØ-SV-dalerosion er yngre end den lerede daludfyldning. Hvorvidt den også er yngre end hoveddalens sandudfyldning kan ikke afgøres ud fra data.

Vest for hoveddalen forløber en NNØ-SSV orienteret dal, som går ind under Nørager by. Dalen giver sig udtryk som en sænkning i overfladen af den gode leder. Dalens bund formodes at ligge omkring kote -75 m og dalens bredde er på mellem ¾ og 1½ km. I de dybe dele ser det ud til at dalen antager en mere SV-NØ-orientering. Den gode leder tolkes som tertiært ler; da der øst for Nørager i boring DGU nr. 48.1165 i kote +4 m anbores "sortbrunlig ler". I TEM-sonderingerne ses der i intervallet 0 til +20 m modstande under 10-20 ohmm. I middelmodstandskortene træder dalen tydeligt frem under kote 0 m. Dalstrøgets fyld udgøres af vekslende høj- og lavmodstandslag, og boringer i dalfyldet ved Nørager Vandværk (boringerne DGU nr. 48.906, 48.970 samt 48.1362) viser vekslende smeltevandssand/grus og moræneler/smeltevandsler. Lagfølgen varierer meget i disse tætliggende boringer, hvilket peger på en meget kompliceret opbygget lagserie i dalen. I koter over +20 m ses høje modstande i hele området, og boringer viser at dette udgør kvartært smeltevandssand /2/.

Usikkerheder: Hoveddalen og dalen ved Nørager er *veldokumenterede*, mens den krydsende dal mod sydøst betegnes som *svagt dokumenteret*, da TEM-sonderingerne ikke entydigt afgrænser dalen.

Datakilder: /1/ Dansk Geofysik A/S (1998)/ Geofysisk kortlægning ved Nørager. Udført for Nørager Vandværk og Nordjyllands Amt.
 /2/ GEUS (2009)/ Jupiter-databasen..
 /3/ Dansk Geofysik A/S (1998)/ Nørager vandværk. Supplerende kortlægning ved Nørager. Transient elektromagnetisk (TEM) kortlægning.
 /4/ Hedeselskabet (2004)/ TEM-kortlægning OSD-27 aktivitetsområde Nørager. Udført for Nordjyllands Amt.
 /5/ Hedeselskabet (2005)/ Aktivitetsområde 27, Nørager. Undersøgelsesboringerne DGU nr. 48.1344 og 48.1345. Udført for Nordjyllands Amt December 2005.

Miljøcenter Aalborg	Lokalitetsnummer:	AAL3
	Lokalitet:	Sæby

Beskrivelse: Der er på baggrund af to landbaserede TEM-undersøgelser vest for Sæby /1, 2/ kortlagt en række begravede dale med orienteringer omkring SØ-NV og NØ-SV. De fleste af dalene er *helt begravede*, men enkelte er dog sammenfaldende med erosionsdale i det nuværende terræn. Disse er kortlagt som *delvist begravede*. Dalene er typisk omkring 1 km brede.

Dalstrukturerne ses som højmodstandsstrukturer nedskåret i såvel den gode elektriske leder som i lag med højere modstand længere oppe i lagserien. Overfladen af den gode leder ligger i den østlige del generelt mellem kote -50 og -60 m, og dalene er her eroderet ned til omkring kote -100 m. Den gode leder stiger vestover til niveauer højere end kote +40 m i et bælte fra Understed i nord over Hørby og til Mølholt. Dette bælte er sammenfaldende med det nuværende bakkedrag, der tolkes som en ispreszone /3/.

De begravede dale tolkes at være dannet af randnære, subglaciale smeltevandsstrømme, der stiger op mod gletscherfronten mod vest. De begravede dale stråler fra inderlavningen og ud mod isranden og stiger i niveau op til mellem kote 0 og +50 m, hvor de gennembryder israndsbakken. Dalene ses generelt som højmodstandsstrukturer og er tydeligst forekommende i den østlige del ved Sæby, hvor de er dybt nederoderet. Mod vest bliver de mere diffuse og er svære at følge, fordi modstandskontrasterne mellem dalfyld og omgivelser falder, og fordi dalene stiger kraftigt i niveau op mod den isoppressede rand. En begravet dal ved Hørby gennembryder bakken på et sted, hvor denne i den nuværende topografi også er gennembrudt af en topografisk dal. Den begravede dal gennembryder bakken fra omkring kote 0 m, mens den nuværende topografiske dal ses mellem kote +20 og +50 m. Stort set samme mønster ses, hvor de begravede dale gennembryder randen omkring Understed.

Den gode leder i området forventes at udgøre den marine Øvre Skærumhede Ler Formation, og dalene tolkes eroderet ned i denne og i de ovenover liggende glaciolakustrine Lønstrup Klint og Ribjerg Formationer /4, 5/. Sæby-boringen (DGU nr. 11.1245), som er beliggende indenfor en af dalene, har dalfyld hørende til Morild Formationen, som udgør issø-aflejringer /4, 6/. Fyldet er overvejende sandet, men er leret i den øvre del. Flere andre boringer i Sæby-området viser hyppigt forekommende ler og silt mellem kote 0 og -30 m /7/. TEM-kortlægningerne viser, at lag med lav modstand, svarende til ler, forekommer sporadisk i området.

På baggrund af litostratigrafi og dateringer /4, 8, 9/ samt TEM-kortlægninger og topografi er der opstillet en model for dannelsen af de begravede dale i Vendsyssel /4, 5/. De begravede dale i Vendsyssel er dannet subglaciale og tæt ved isranden i forbindelse med midlertidige stilstande og mindre genfremstød under den generelle afsmeltning sent i Weichsel. Daldannelsen i Vendsyssel er sket indenfor en periode på i størrelsesordenen 2.000 år. Ved Sæby er dalene dannet lige inden isen endeligt smeltede bort fra området, og det er vurderet, at daldannelsen her er sket indenfor få hundrede år /5/.

Da isen smeltede bort fra området og blotlagde de subglaciale dannede dale udfyldtes disse med Morild Formationens aflejringer /4, 6/. Senere, da afsmeltningen blev mere fremskreden, trængte havet ind og den senglaciale, marine Vendsyssel Formation aflejredes ovenover /4, 6/.

Usikkerheder: De fleste begravede dale er kortlagt som *svagt dokumenterede*, da deres laterale afgrænsninger fremstår diffust i data. Et par af dalene betegnes dog som *veldokumenterede*, da deres afgrænsninger er præcise. I de nedre dele af lagserien forstyrres tolkningerne af saltvandsforekomster, mens tolkningerne i de øvre dele forstyrres af en stor kompleksitet i lagserien. Det er muligt, at der i de øvre dele er flere dalstrukturer end det har kunnet lade sig gøre at kortlægge ud fra det eksisterende datagrundlag.

Datakilder:

- /1/ Dansk Geofysik A/S (1998)/ Geofysisk kortlægning vest for Sæby. Udført for Sæby Vandforsyning og Nordjyllands Amt.
- /2/ HOH (2001)/ Kortlægning af grundvandsforholdene i Sæby Kommune. Delrapport, Fase 2, TEM kortlægning. Udført for Nordjyllands Amt, oktober 2001.
- /3/ Fredericia, J. (1988)/ Den hydrogeologiske kortlægning af Nordjyllands Amtskommune. DGU, Intern Rapport nr. 22.

- /4/ Miljøcenter Ålborg (2009)/ Kortlægning af geologi og grundvand i Vendsyssel. Afrapportering af Vendsyssel-projektet, i trykken.
- /5/ Sandersen, P. B. E., Jørgensen, F., Larsen, N. K., Westergaard, J. H. & Auken, E. 2009. Rapid tunnel-valley formation beneath the receding Late Weichselian ice sheet in Vendsyssel, Denmark. *Boreas*, (in press).
- /6/ Krohn, C. F., Larsen, N. K., Kronborg, C., Nielsen, O. B., & Knudsen, K. L. 2009. Litho- and chronostratigraphy of the Late Weichselian in Vendsyssel, northern Denmark with special emphasis on tunnel valley infill in relation to a receding ice margin. *Boreas*, (in press).
- /7/ GEUS (2009)/ Jupiterdatabasen.
- /8/ Larsen, N. K., Krohn, C. F., Kronborg, C., Nielsen, O. B. & Knudsen, K. L. 2009b. Lithostratigraphy of the Late Saalian to Middle Weichselian Skærumhede Group in Vendsyssel, northern Denmark. *Boreas*, (in press).
- /9/ Knudsen, K. L. & Larsen, N. K. 2009. Marine glacial and interglacial stratigraphy in Vendsyssel, northern Denmark: foraminifera and stable isotopes. *Boreas*, (in press).

Miljøcenter Aalborg	Lokalitetsnummer:	AAL4
	Lokalitet:	Kås - Pandrup

Beskrivelse: På baggrund af boringer /1/ i området ved Kås er der kortlagt en 2-3 km bred, *helt begravet* dal. Dalens sider og bund udgøres af skrivekridt. Skrivekridtet ligger mellem kote -10 m og +10 m udenfor dalen, mens boringerne i dalen tyder på, at Skrivekridtet i dalbunden ligger dybere end kote -50 m. Dalfyldet er overvejende kvartært smeltevandssand med indslag af ler mod syd og vest /1, 2/. Leret har overkant ca. i kote -10 m, og i en enkelt boring (DGU nr. 15.21) ligger leret direkte på skrivekridtet. Øverst i dalfyldet findes sen-/postglaciale marine aflejringer med en tykkelse på op til ca. 10 meter. Lagene er overvejende sandede. Stedvist ses tynde marine lerlag. Dalens orientering er overordnet ca. N-S. Dalen fortsætter sandsynligvis ind under Pandrup, hvilket en ny boring ved Pandrup Vandværk (boring DGU nr. 15.891) synes at bekræfte. Boringen er boret til ca. kote -58 meter og viser en overvejende sandet/gruset kvartær lagserie /2/. En ny SkyTEM-kortlægning /3/ viser tilsyneladende dalens vestside som en modstandskontrast i lagene ned til ca. kote -10 m, men dette svarer sandsynligvis til udbredelsen af det marine, sen-glaciale ler. I dybere niveauer ses ingen modstandskontrast mellem skrivekridtet og det kvartære dalfyld.

Ved Saltum, ses to små lavmodstandsstrukturer, henholdsvis syd og nord for byen /3/. Den sydlige af disse lavmodstandsstrukturer er ca. 1 km bred og består af segmenter med NV-SØ og VSV-ØNØ orientering. De lave modstande står relativt skarpt mod de omgivende høje modstande. De lave modstande ses i intervallet fra terræn og ned til kote -40 m, og udbredelsen af lavmodstandsområdet bliver smallere nedefter. Under kote -40 m breddes lavmodstandsområdet ud igen og bliver del af et større lavmodstandsområde. Da lavmodstandsstrukturen bliver smallere nedefter tolkes denne at udgøre en begravet dal. Dalen kategoriseres som en *delvist begravet* dal, da den følger de lavestliggende dele af terrænet, hvor Albækken og Landbækken løber. Boringer indenfor dalen er ikke særligt dybe og de viser sen- og postglaciale, marine aflejringer i de øverste 15-20 meter, og herunder – ned til ca. kote -30 m – smeltevandsler og -sand samt moræneler. De lave modstande udgør således de marine aflejringer indenfor dalstrøget. Bunden af dalen er ikke nået i boringerne, men ud fra TEM-data vurderes det, at dalbunden ligger i ca. kote -40 m, da de lave modstande herunder breddes ud. Dette peger på, at der under kote -40 m findes Skrivekridt med salt porevand. Nord for dalen ses Skrivekridt i kote -20 til -30 m.

Nord for Saltum ses en knap 1 km bred og godt 7 km lang lavmodstandsstruktur i intervallet fra kote 0 m og ned til ca. kote -50 m /3/. Modstandene indenfor strukturen er moderate og svarer godt til forekomsten af smeltevandsler, som ses i f.eks. boringerne DGU nr. 15.9B og 45 ned til kote ca. -37 m. Strukturen tolkes at udgøre en begravet dal, som er udfyldt med smeltevandsler. Dalen er beliggende ovenpå den lille bakkeø, hvorpå Saltum ligger. Da der ses en markant dal i det nuværende terræn over den sydøstlige del af dalen, kategoriseres denne del af dalen som *delvist begravet*. Den nordvestlige del er *helt begravet*.

Usikkerheder: Dalen ved Kås er betegnet som *svagt dokumenteret*, da det reelt kun er få boringer, som danner grundlaget for indtegningen, og dermed er udbredelsen forholdsvis diffus. Dalene ved Saltum er ligeledes kategoriserede som *svagt dokumenterede*, men her er det primært SkyTEM-data, der viser dalenes tilstedeværelse. Den sydlige dals udbredelse er stedvist usikkert bestemt, og der findes kun få, korte boringer i og omkring dalen. Den nordlige dal står tydeligt i SkyTEM-data, men afgrænsningen – specielt til området mod nord – er behæftet med nogen usikkerhed, da der kun findes få dybe boringer.

Datakilder: /1/ DGU (1983)/ Basisdatakort 1217 II Brovst
 /2/ GEUS (2009)/ Jupiter-databasen (www.geus.dk).
 /3/ Grontmij | Carlbros (2009)/ SkyTEMkortlægning ved Pandrup. Udført for Miljøcenter Aalborg.

Miljøcenter Aalborg	Lokalitetsnummer:	AAL5
	Lokalitet:	Sønderholm

Beskrivelse: Ud fra boredata /1/ kan der udpeges en *delvist begravet* dal nord for Sønderholm. Dalens orientering er VSV-ØNØ og bredden er mellem 1 og 1½ km. Dalen fortsætter sandsynligvis mod øst, men en afgrænsning ud fra boringerne er ikke entydig. Dalens bund, som kan findes ned til kote -45 m (boring DGU nr. 33.402), udgøres af skrivekridt. Dalens bund er ikke veldefineret ud fra boringerne. Siderne udgøres ligeledes af skrivekridt. Daludfyldningen består nederst af vekslende kvartært smeltevandssand, smeltevandssilt og moræneler. Herover findes senglaciale, marine aflejringer, som fortrinsvist består af ler. De senglaciale marine aflejringer når stedvist tykkelser på 20 meter. Øverst i lagserien haves op til 10 meter postglaciale marine aflejringer, som fortrinsvist består af sand, men hvor der er tynde indslag af gytje og ler.

Usikkerheder: Dalen er kategoriseret som *svagt dokumenteret* da fastlæggelsen kun er sket på baggrund af boringer. Fortsættelsen østover er ikke entydig.

Datakilder: /1/ Basisdatakort 1216 I Nibe og 1217 II Brovst.

Miljøcenter Aalborg	Lokalitetsnummer:	AAL6
	Lokalitet:	Gistrup-Klarup

Beskrivelse: En større, *delvist begravet* dal med mindre dale omtrent vinkelret på, er kortlagt på baggrund af boringer og TEM-sonderinger i området SØ for Ålborg by /1, 2/. Den store dal har en bredde mellem 1,5 og 2,5 km (kalk i kote 0) og en orientering på NNV-SSØ i den sydlige del og NNØ-SSV i den nordlige del.

Hoveddalens bund og sider udgøres af skrivekridt, og dalbunden ligger stedvist dybere end kote -30 m. En boring i dalstykket syd for Gistrup viser, at kalken findes i kote -48 m (boring DGU nr. 34.742) og i kote -40 m i dalstykket nord for Sdr. Tranders. I den sydlige del af hoveddalen viser boring DGU nr. 34.1042 Skrivekridt i kote -22 m. I de omkringliggende højdedrag ligger Skrivekridtets overflade over kote 0 - stedvist op til ca. kote +50 m.

Aflejringerne i hoveddalen består af moræne og smeltevandssand/ler og herover sen- og postglaciale marine aflejringer /1/. Tykkelsen af de marine aflejringer er på op til 20-25 meter, hvoraf de postglaciale aflejringer kun andrager fra 0-5 meter – og kun findes mod nord. Dalfyldet i dalstykket nord for Sdr. Tranders består overvejende af moræneler, mens dalstykket syd for Gistrup består af en blandet lagserie af kvartære aflejringer. Bemærkelsesværdigt er det, at dalen ved Gistrup, som er *helt begravet*, er beliggende under et område med en meget anderledes overfladetopografi end det omkringliggende. Der er over dalen udviklet et meget ujævnt landskab med falske bakker (Lundby Bakker). Udstrækningen af denne landskabstype er sammenfaldende med den begravede dals forløb. Interessant er det, at bakketoppene over den begravede dal når koter på næsten +80 m, mens det omkringliggende område kun når maksimale højder på godt +50 til +60 m. Det er således muligt, at der lige inden isens tilbagesmeltning fra området har eksisteret en isdæmmet sø over dalen og at erosion i sen- og postglacial tid har skabt et andet landskab i aflejringerne over dalen end i det omkringliggende landskab.

Usikkerheder: Hoveddalen er kategoriseret som veldokumenteret, da tilstedeværelsen bekræftes af såvel TEM som boringer. Dalstykkerne syd for Gistrup og nord for Sdr. Tranders er kategoriseret som *svagt dokumenterede*, da indtegningen er sket ud fra boringer alene.

Datakilder: /1/ Basisdatakort 1316 IV Hals og Jupiter-databasen (www.GEUS.dk).
/2/ Hedeselskabet (2006)/ Geofysisk kortlægning i OSD19 og 20 SkyTEM/TEM. Udført for Nordjyllands Amt.

Miljøcenter Aalborg	Lokalitetsnummer:	AAL7
	Lokalitet:	Ålborg-Dall

Beskrivelse: Et større system af *delvist begravede* dale kan udskilles ud fra boringer i området /1/. Der findes en 12 km lang hoveddal fra Ålborg og sydover til Ferslev. Dalen er overvejende N-S, men består også af dalstykker med NNW-SSØ og NØ-SV orienteringer. Ved Svenstrup er der indtegnet en V-Ø gående sidedal, som er vinkelret på hoveddalen og mod Gistrup findes en dal, som først forløber NV-SØ ved Gug og derefter VSV-ØNØ mod Gistrup. Dalenes bund og sider udgøres af skrivekridt. Dalbunden ligger stedvist dybere end kote -50 m /1/.

Dalfyldet i dalsystemets nordlige del (under Ålborg) er domineret af senglaciale, marine aflejringer i de øvre dele, mens der formodentlig findes smeltevandssand i de dybere dele. Dalen fra Gug til Gistrup består af vekslende moræneler og smeltevandssand, mens dalstrøget sydover domineres af smeltevandssand /1/. I dalen ved Svenstrup er der i TEM-sonderinger /2/ konstateret lave modstande i flere dybder, hvilket peger på tilstedeværelsen af ler i dalstrøget. TEM-undersøgelsen har dog en dårlig dækning i dette område.

En ny boring - DGU nr. 34.2557 – nord for Svenstrup og ovenfor dalen - viser kalk fra kote -45 m til kote +12, og herover en kvartær lagserie på ca. 33 meter, som overvejende er sandet /3/, /4/.

En ny SkyTEM-kortlægning /5/ bidrager ikke til yderligere afgrænsning af dalstrøget på grund af dårlig datadækning.

Usikkerheder: Dalene er kategoriseret som *svagt dokumenterede*, da indtegningen er sket ud fra boringer alene.

Datakilder: /1/ Basisdatakort 1216 I Nibe og 1316 IV Hals.
 /2/ Dansk Geofysik (2002)/ Supplerende boringsregistrering og potentialekort samt geofysisk kortlægning. Nordjyllands Amt OSD-19. Udført for Nordjyllands Amt, marts 2002. (Denne rapport omfatter også data fra en TEM-kortlægning fra 1997 udført af Dansk Geofysik).
 /3/ Dansk Geofysik (2002)/ Tilsyn med prøvetagning, geologisk prøvebeskrivelse og borehulslogging. Svenstrup Vandværk, DGU nr. 34.2557. Udarbejdet for Nordjyllands Amt, august 2002.
 /4/ Sedimentsamarbejdet (2002)/ Svenstrup; Boring DGU nr. 34.2557. Rapport nr. 02NJ-01. Udarbejdet for Nordjyllands Amt af Afdelingen for Sediment-Geologi, Geologisk Institut, Aarhus Universitet.
 /5/ Hedeselskabet (2006)/ Geofysisk kortlægning i OSD19 og 20 SkyTEM/TEM. Udført for Nordjyllands Amt.

Miljøcenter Aalborg	Lokalitetsnummer:	AAL8
	Lokalitet:	Limfjorden v. f. Løgstør

- Beskrivelse:** I forbindelse med GeoKat-projektet er der udført seismiske linier i Limfjorden /1/. Der er bl.a. udført seismiske profiler vest for Løgstør. En randsænke vest for Ranum saltstrukturen er påvist. Randsænken har med en dybde på op mod 150 m sandsynligvis udgjort en stor dal under sidste nedisning. Udfyldningen af dalen er vurderet til at være sket under afsmeltningen og tilbagetrækningen af isen fra de isfremstød, som dannede deformationerne på Fur og Mors /1/. I /1/ nævnes endvidere, at der findes flere dale med dybder på op mod 50 m, som er udfyldte med holocæne sedimenter. Dalens bredde anslås ud fra seismikken til ca. 1 km og orienteringen givetvis N-S. Dalen er *helt begravet*.
- Usikkerheder:** De seismiske linier giver et godt tværsnitbillede, men de 2 linier, hvorpå dalen fremtræder, er tætliggende, så bestemmelsen af orienteringen er usikker. Dalen er indtegnet som *svagt dokumenteret*.
- Datakilder:** /1/ Espersen, T.B. (1994)/ En reflektionsseismisk undersøgelse i den centrale del af Limfjorden. Specialeafhandling ved Maringeologisk Afdeling, Geologisk Institut, Århus Universitet.

Miljøcenter Aalborg	Lokalitetsnummer:	AAL9
	Lokalitet:	Gundestrup-Giver

Beskrivelse: Den seneste geofysiske undersøgelse /3/ opsummerer de foregående 2 undersøgelser /1/ og /2/. Der er udført TEM-sonderinger langs et antal N-S-profiler. TEM-sonderingerne udpeger i koteintervallet +10 til -10 m en vest-øst gående *delvist begravet* dal med en bredde på ca. 600 m ved Gundestrup. Dalen har omtrent samme orientering som den nuværende ådal. Dalen kan kun ses i det nævnte koteinterval – i hele det kortlagte område er der næsten udelukkende høje modstande i koter over +10 m, og i dybere niveauer kan dalen ikke erkendes. Bunden og flankerne af dalen forventes at bestå af tertiært ler.

Fra Giver og nordover kan der erkendes en N-S gående *helt begravet* dal, hvor der i det nuværende terræn mod nord kan ses en sørække over dalen. Dalen giver sig til kende fra kote +10 til kote -50 m, mens den i dybere niveauer synes at splittes op, idet den sydlige halvdel forekommer at rykke længere mod øst. Dalens bredde er ca. 600-700 meter og den gode leder findes stedvist i koter på mere end -130 m. Bunden af dalen forventes dog ikke at nå disse dybder, da det i /3/ anføres, at der her kan være tale om, at det her er kalken, som kortlægges, og at den gode leder her er saltvand i kalken. Det er således sandsynligt, at den reelle dalbund ligger væsentligt højere i kote, og at dalbunden her udgøres af kalk. Ud fra TEM-sonderingerne vurderes bund og sider mod vest i dalen at bestå af tertiær glimmerler og plastisk ler, mens der mod øst kan være tale om moræneler ned til ca. kote -50 m og herunder sandsynligvis tertiært ler. Dalens afgrænsning mod øst er dog ikke entydigt fastlagt. Den indtegnede dal repræsenterer derfor en sandfyldt lavning, som muligvis er beliggende mod vest i et bredere begravet dalstrøg. Dalfyldet er ikke verificeret ved boringer. Lige øst for den indtegnede dal ses endnu en N-S gående sørække i terrænet, og denne kunne muligvis pege på beliggenheden af dalens østlige afgrænsning.

Omkring Lynnerup Gårde er der tegn på en vest-øst gående *helt begravet* dal, som indtegnet på kortet vinkelret på hoveddalen. Datadækningen er dog beskedent.

Suldrup salt diapiren er beliggende lige nordøst for det kortlagte område, og de tertiære leraflejringer forsvinder mod nord op mod diapiren og kalken kommer tæt på terrænet.

Usikkerheder: Alle dale er indtegnede som *svagt dokumenterede*, idet der er tale om en lille dækning med sonderinger samt at dalene ikke kan bekræftes i boredata. Modstandskontrasten mellem dal og dalsider er stor, men forholdene omkring dalens østlige afgrænsning er dog stadig uafklarede.

Datakilder: /1/ Dansk Geofysik A/S (1997)/ Geofysisk kortlægning ved Gundestrup-Giver. Transiente sonderinger. Udført for Nordjyllands Amt, feb. 1997.
 /2/ Dansk Geofysik A/S (1998)/ Udvidet geofysisk kortlægning ved Gundestrup-Giver. Transient elektromagnetisk (TEM) kortlægning. Udført for Nordjyllands Amt, feb. 1998
 /3/ Dansk Geofysik A/S (1999)/ Supplerende geofysisk undersøgelse. Gundestrup-Giver. Transient elektromagnetisk kortlægning (TEM). Udført for Nordjyllands Amt, juli 1999
 /4/ DGU (1982, 1984)/ Geologiske basisdatakort 1216 I Nibe, 1216 II Hobro.

Miljøcenter Aalborg	Lokalitetsnummer:	AAL10
	Lokalitet:	Urhøje Plantage

Beskrivelse: Ved TEM-kortlægning i 2 omgange /1/, /4/ er der i niveauer dybere end ca. kote -20 til -30 m konstateret markante modstandsmæssige kontraster, der viser sig som henholdsvis et NNØ-SSV til NØ-SV orienteret lavmodstandsstrøg gennem Urhøje Plantage og et uregelmæssigt NV-SØ lavmodstandsstrøg ved Gøttrup Huse nord for Farsø.

Strøget gennem Urhøje plantage står meget skarpt i koteintervallet -40 til -60 m, og der ses her elektriske modstande under 20 ohmm, som står i kontrast til områderne omkring, hvor der typisk er modstande over 100 ohmm. Strøget kan ses i højere koter, men her er billedet mere ujævnt. Bredden af lavmodstandsstrøget er i koteintervallet -40 til -60 m mellem 1 og 1½ km. I dybere niveauer – ned til ca. kote -100 til -120 m – mindskes bredden en smule, og derunder breder lave modstande sig ud i størstedelen af det kortlagte område. Betragtes boringerne i området /2/ kan det ses, at i en række boringer udenom lavmodstandsstrukturen ligger kalkoverfladen mellem kote ca. -30 og ca. -10 m (boringerne DGU nr. 39.482, 39.459, 39.823, 39.600, 39.533), hvilket nogle steder vil være ca. 10-30 meter højere end overkanten af lavmodstandslaget. Dybe boringer udført i lavmodstandsstrukturen /3/, /5/ (DGU nr. 39.929, 39.960 og 39.1000) gennemborer op til 168 meter kvartære aflejringer og herunder Danienkalk. Overfladen af Danienkalken ligger ca. i kote -126 m. Den kortlagte struktur tolkes som en begravet dal med et relief i størrelsesordenen 100-120 meter fra dalbund og til dalskuldre – sandsynligvis mere. Den dybtliggende gode leder, som nås i koter under -120 m tolkes som af saltholdigt grundvand i kalken. De dybe boringer viser, at dalen er udfyldt med en kvartær lagserie, som er domineret af smeltevandsler, men hvor også smeltevandssand/grus og moræneler forekommer. I niveauer over kote -20 m ses i boringerne en lagserie med vekslende lag af smeltevandsaflejringer og moræneler, hvilket ses som et uregelmæssigt billede i modstandsfordelingen i TEM-kortlægningens mellemmodstandskort.

Parallelt med dalstrøget ca. 1 km mod vest ses fra koteintervallet -60 til -80 m og nedefter lave modstande i et smalt strøg, som nedefter bliver bredere. Dette tolkes, på grund af legemets form, som opstigende saltvand i en sprækkezone i kalken, hvor salt grundvand kan trænge op i højere koter. Da denne zone og den begravede dal viser en tydelig parallelitet vurderes det, at der kan være tale om, at den begravede dal er beliggende ovenover en sprækkezone i kalken, og at erosion i kvartæret har været større i sprækkezonen end udenfor. Topografien over den begravede dal viser et uregelmæssigt bakkeparti, som ikke ses hverken mod vest eller øst.

Hvis man forlænger dalen i Urhøje Plantage mod nord, rammer man omtrent Hyllebjerg Bakker. I disse bakker er der i 2 boringer (DGU nr. 39.202a og 39.474) gennemboret ca. 80 meter kvartære aflejringer. Kalkoverfladen er ikke truffet i kote -50 m, hvorimod kalkoverfladen lige udenfor bakkerne træffes tæt i kote 0 m. Der er indtegnet en *helt begravet* dal under Hyllebjerg Bakker på baggrund af boringer /2/. Dalens orientering er NNØ-SSV. Antallet af boringer til kalken i området er så stort, at dalens orientering med nogenlunde sikkerhed kan udpeges. Dog er afgrænsningen usikker, da der mod vest i bakkerne ikke findes boringer. TEM-sonderingerne i området belyser desværre ikke dalens forløb yderligere. Morfologisk set har Hyllebjerg Bakker ligheder med bakkerne i Urhøje Plantage, idet der også her er tale om en bakketop netop over den begravede dal.

Ved Vannerup nord for Farsø ses i koteintervallet -20 til -40 m et ca. NV-SØ orienteret strøg med lave modstande i TEM-kortlægningen. Strøget viser sig som mere eller mindre sammenhængende legemer med lav modstand indenfor et ½ til 1 km bredt, uregelmæssigt strøg. Omtrent midt på ses en mindre SV-NØ forgrening. Afgrænsningen er ikke god, da der stedvist er tale om sparsom datadækning.

Boring DGU nr. 39.738 /5/ indenfor lavmodstandsstrøget ved Vannerup viser en 93 meter tyk kvartær lagserie og herunder Danienkalk. Kalken ligger således i kote -73 m, hvorimod boringer længere mod nord og mod syd viser kalk så højt som kote -10 til -15 m. Den nævnte boring samt DGU nr. 39.784 /5/ viser, at den kvartære lagserie er domineret af smeltevandsler og moræneler til stor dybde. Strukturen tolkes som en begravet dal, som er nederoderet i kalken og hvor dalfyldet i lighed med dalen ved Urhøje er udfyldt med overvejende lerede aflejringer. Dalen ved Vannerup vurderes – på baggrund af såvel TEM som boringer – at have en kompliceret opbygning. I kote -60 til -80 m og derunder ses lave modstande, der tolkes som salt grundvand i kalken.

TEM-kortlægningen viser, at der mod sydvest, ved Strandby haves et strøg med lave modstande vinkelret på dalen ved Urhøje. De lave modstande ses i koter mellem -20 og -60 m, og i dette interval findes der i boring DGU nr. 39.607 smeltevandsler. Det vurderes, at der her er tale om samme type ler, som kan findes i Urhøje-dalen. Hvorvidt leret ved Strandby også repræsenterer dalfyld kan ikke afgøres, da den sydlige flanke ikke er kortlagt.

Usikkerheder: Der er indtegnet en *veldokumenteret* dal i Urhøje Plantage, da TEM-undersøgelsen afgrænser dalen og da de dybe boringer bekræfter dalens tilstedeværelse. Den indtegnede NNØ-SSV-gående dal ved Hyllebjerg Bakker kategoriseres som *svagt dokumenteret*, da den kun er udpeget på baggrund af boringer. Dalen ved Vannerup er indtegnet som *svagt dokumenteret*, da TEM-kortlægningen ikke fastlægger den nøjagtige udbredelse af dalen. Dalens tilstedeværelse og karakteren af fyldet er dokumenteret i boringer.

Datakilder:

- /1/ Dansk Geofysik (1998)/ Geofysisk kortlægning i Urhøje Plantage. Transient elektromagnetiske (TEM) sonderinger. Udført for Nordjyllands Amt.
- /2/ DGU (1983)/ Basisdatakort 1216 III Farsø.
- /3/ Dansk Geofysik (1999)/ Grundvandsundersøgelse i Urhøje Plantage ved Farsø. Undersøgelingsboring DGU nr. 39.929. Udført for Nordjyllands Amt, nov. 1999.
- /4/ Hedeselskabet (2006)/ TEM Geofysisk kortlægning i Farsø Kommune. Udført for Nordjyllands Amt, februar 2006.
- /5/ PC-Jupiter (www.geus.dk)

Miljøcenter Aalborg	Lokalitetsnummer:	AAL11
	Lokalitet:	Løgstør

Beskrivelse: Sydøst for Løgstør kan der ses et omtrent N-S gående strøg, hvor enkelte boringer har tykkere kvartære aflejringer end i de omkringliggende boringer, som generelt viser, at kridt og kalk findes højt i området /1/. Strøget kan følges helt ned til Vilsted SSØ for Løgstør. Strøget træder tydeligst frem fra Mjallerup (SØ for Løgstør) til Vilsted, og boringerne viser her en kvartær lagserie på op til 55 meter. Lagserien består overvejende af moræneler mod nord og sydover ses en stigende andel af smeltevandssand. Dalen er betegnet som *helt begravet* i den nordlige del og *delvist begravet* i den sydlige del, som er sammenfaldende med ådalen øst for Vilsted. Dalens er over 55 meter dyb og den er ½ til ¾ km bred. Siderne består af Skrivekridt og mod sydøst af Danienkalk (bryozokalk).

På basisdatakortet /1/ kan det ses, at der under Løgstør bys østlige del er tale om et markant spring i grænsen mellem bryozokalken og skrivekridtet. I boringerne DGU nr. 32.778 og 32.45, som kun ligger 500 meter fra hinanden, er der et spring på ca. 50 meter. Tegn på en forkastningszone kan ses flere andre steder også, og retningen på forkastningen er ca. N-S. Forkastningen deler områdets lagserie i en bryozodomineret lagserie mod vest og en skrivekridt-lagserie mod øst. Den indtegnede begravede dal tolkes derfor som en kvartær erosion og senere udfyldning af dele af en N-S gående sprækkezone i skrivekridtet. I en enkelt boring (DGU nr. 32.692) ses et sandlag under et 20 meter tykt skrivekridtlag, hvilket understreger, at der kan være tale om forsætninger af lagserien ved dalstrøget og at sprækker i kalken kan være udfyldt med andet materiale. TEM-undersøgelser /2/ viser lave modstande i et strøg, som ligger med en orientering, der er sammenfaldende med forkastningszonen, og det er derfor nærliggende at formode, at skrivekridtet i forkastningszonen er opsprækket, således at saltvand kan findes højtliggende i dette strøg. Skrivekridtets opsprækning i N-S retningen understreges af den begravede dal. Forkastninger med N-S retning er kendt som værende dominerende i områdets dybe lagserie /3/.

Ved Vilsted løber dalen ud i et system af *delvist begravede* dale, der forgrener sig ud mod SV, S og NØ. Dalene er stedvist mere end 80 meter dybe og er udfyldt med en meget vekslende lagserie, som foruden en stor andel moræneler også omfatter smeltevandssand, -grus, -silt og -ler. Dalene er alene kortlagt på baggrund af boringsoplysninger /1/. Omtrent der hvor dalene mødes, viser boringer tilstedeværelsen af skrivekridt i mellem kote 0 og -10 m, og det vides ikke om der her er tale om løse blokke, evt. kalkmoræne, eller om der er tale om faststående erosionsrester.

Længere mod vest er der blevet kortlagt flere begravede dale. En af disse kan ses i TEM-kortlægningens middelmodstandskort som en meget smal struktur med relativt lave modstande på 30-40 ohmm fra kote -10 til 10 meter. Strukturen løber fra Lendrup i nord til Ranum i syd. At der er tale om en dalstruktur verificeres i boredata /1/, hvor 4 boringer (DGU nr. 32.574a, 32.252, 32.745, 32.220) i dalens nordlige del viser kvartære sandede og lerede sedimentter blandt kridt- og kalkaflejringer i dalsiderne. Dalen er smal og sandsynligvis ikke særlig dyb.

Umiddelbart vest for dalen mellem Lendrup og Ranum ses Ranum Saltstruktur tydeligt i TEM-kortlægningen. I og lige omkring saltstrukturen er der primært på baggrund af TEM-data kortlagt to begravede dale. Den østligste af disse dale løber sammen med Lendrup-Ranum-dalen i den nordlige del. Sydover passerer den kanten af saltstrukturen. Dalen ses delvist som lavmodstandsstrukturer i middelmodstandskortene fra kote 10 til -30 meter. Lavmodstandsstrukturene er stedvist sammenfaldende med lave modstande i lagene over saltstrukturen og er derfor vanskelig at udskille. Et par enkelte boringer (særligt DGU nr. 32.729 med ML til kote -26 m) bekræfter dog dalens eksistens, men afgrænsningen er usikker. Helt ude langs kysten er endnu en dal indtegnet. Denne dal forløber mellem Næsby og Rønbjerg. Også denne dal ses på middelmodstandskortene, men er ret utydelig. To boringer er lagt til grund for tolkningen: DGU nr. 32.665 og 32.840. I disse er der fundet ler af uvis karakter til relativt stor dybde. Hvis der er tale om tertært ler, kan leret være bevaret i en gravsænke/revne på toppen af saltstrukturen, hvilket i så fald kan udgøre den begravede dal på dette sted.

Usikkerheder: Bortset fra dalen mellem Lendrup og Ranum er dalene indtegnet som *svagt dokumenterede* dale. Dette er sket fordi indtegningen udelukkende er sket på baggrund af boringer, eller fordi dalene kun fremtræder

svagt i TEM-kortlægningen. Nordjyllands Amt har udført en undersøgelsesboring lige nord for Næsby (DGU nr. 32.1330 /4/). Denne boring viste en tyk lagserie præget af kalkmoræne. Tilstedeværelsen af kalkmoræner i området udgør en stor usikkerhedsfaktor i tolkningen af TEM-sonderingerne, da sådanne aflejringer har høje modstande og dermed er svære at skelne fra den faststående kalk. Det er muligt at forekomsten af kalkmoræne i området er mere almindelig, end det fremgår af boredata. En kalkmoræne kan også heri let forveksles med kalk/kridt. Det er sandsynligt at sådanne kalkmoræner er almindeligt forekommende i området begravede dale, hvilket betyder, at dalene ikke ses tydeligt i hverken TEM-data eller boredata.

- Datakilder:
- /1/ DGU (1982)/ Basisdatakort 1216 IV Løgstør og PC-Zeus 1999/PC-Jupiter 2006.
 - /2/ Dansk Geofysik (2002)/ TEM-kortlægning i OSD samt indvindingsoplande til kommunale og almene vandforsyninger. Løgstør Kommune. Udført for Nordjyllands Amt.
 - /3/ Vejbæk og Britze (1994)/ Top pre-Zechstein (two way travel time and depth), Geological Map of Denmark 1:750.000, DGU Kortserie, 45, 9 pp.
 - /4/ Krohn, C. (2005)/ Næsby. Boring DGU nr. 32.1330, Afdelingen for Sediment-Geologi, Geologisk Institut, Aarhus Universitet. Udført for Nordjyllands Amt, januar 2005.

Miljøcenter Aalborg	Lokalitetsnummer:	AAL12
	Lokalitet:	Hvalpsund

Beskrivelse: I TEM-undersøgelser /1/, /5/ kan der udskilles 3 dalstrøg syd og øst for Hvalpsund. I niveauerne ned til ca. kote 0 er lagserien i hele området domineret af høje modstande svarende til sand. Dette bekræftes i store træk af områdets boringer /2, 3/. I koteintervallet 0 til -40 m kan der syd for Hvalpsund ses en N-S gående højmodstandsstruktur flankeret af lavmodstandslag. Højmodstandslagene tolkes som en 300-400 meter bred *helt begravet* dal, som er beliggende mellem tertiært glimmerler mod øst og antagelig smeltevandssler/glimmerler mod vest /2/. Dalens tilstedeværelse bekræftes f.eks. af boring DGU nr. 47.989, som viser en kvartær lagserie ned til kote -44 m /5/. Lagserien i boringen viser vekslende moræne og smeltevandssand, hvilket er i overensstemmelse med de elektriske modstande i TEM-data. Dalens udbredelse mod vest er dog ikke entydig, da der udenfor den indtegnede dal findes boringer med relativt dybtliggende kvartær (f.eks. DGU nr. 47.1066) /5/.

I niveauer under kote -20 meter kan der udskilles en *helt begravet* dal med en NNØ-SSV-orientering øst for Hvalpsund. Dalen er ca. 1¾ km bred og ca. 2 km lang, og fremtræder på TEM-kortlægningen som et strøg med meget høje modstande (> 50 ohmm) og parallelt her med mod vest et strøg med lavere modstande (20-30 ohmm). Dalens sider består af lavmodstandslag med modstande på mindre end 5 ohmm. Dalens fyld tolkes således at bestå af lerede aflejringer mod vest – sandsynligvis smeltevandssler med indslag af moræneler - og overvejende sandede aflejringer mod øst. En ny boring (DGU nr. 47.1080) bekræfter den lerdominerede lagserie mod vest i dalen /5/. Dette kunne tyde på, at der er sket gentagen erosion og aflejring indenfor dalen. Dalens bund ligger tilsyneladende dybt (mere end kote -150 m), men det er muligt, at de nederste dele af højmodstandslagene repræsenterer kalklag med fersk grundvand /1/. Dette bekræftes af boring DGU nr. 47.494 (beliggende ved Kaldal nord for Lovns), hvor kvartære aflejringer ligger direkte på bryozokalk i ca. kote -100 m. Lagserien i denne boring vurderes at repræsentere den lerede del af dalen, og består øverst af 30 meter smeltevandssand, herunder 30 meter smeltevandssler og -silt og herunder en morænelersdomineret lagserie med flere indslag af tynde sandlag og flager af tertiære aflejringer. En nogenlunde tilsvarende lagserie kan ses i den nærtliggende boring DGU nr. 47.705 og i en ny boring DGU nr. 47.1037 /3/, som er beliggende omtrent ½ km længere mod nord og mere centralt i den begravede dal. Den nye boring, som når kote -102 m, antages at være stoppet lige over kalken. I dalens sydlige del, tæt ved Lovns bredning, haves øverst i lagserien postglacialt sand og ler på op til 20 meters tykkelse. Der er kun sparsomme TEM-sonderinger i denne del af dalen. TEM-sonderinger mod nordøst, ved Ullits, viser en grænse mellem højmodstandslag mod vest og lavmodstandslag mod øst. Denne grænse ser umiddelbart ud til at udgøre den østlige flanke af en NNØ-lig forlængelse af dalen syd for. Boring DGU nr. 47.655 i Fovlum lige vest for TEM-kortlægningen viser fed tertiær ler (LL) i kote -12 m, og dette kunne bekræfte, at der er tale om en dal, som er nederoderet i tertiært ler med lav modstand. En boring i Ullits by (DGU nr. 47.914 /2/) viser en 58 meter sanddomineret kvartær lagserie, og TEM-sonderingerne viser, at der under kote -60 m forekommer meget lave modstande. Der er sandsynligvis tale om ler i denne dybde, men arten kendes ikke. Da dalens østflanke er rimeligt velbestemt, og da boringer viser højtliggende tertiær mod vest, er der indtegnet en *svagt dokumenteret* og *helt begravet* NNØ-SSV dal gennem Ullits.

Tæt øst for Hvalpsund haves en VNV-ØSØ begravet dal, hvis bredde på baggrund af TEM-sonderinger antages at være ca. ¾ km. Længden er knap 1 km. Dalen er kategoriseret som *helt begravet*, men såfremt dalen fortsætter længere mod ØSØ end indtegnet, vil der være sammenfald med en nuværende topografisk dal. Dalens bund går maksimalt ned til kote -60 m og dalfyldet består af lerede aflejringer fra ca. kote 0 m og nedefter. I boring DGU nr. 47.422 ses primært smeltevandssler med indslag af moræneler og smeltevandssand. Topkoten for smeltevandssleret er i denne boring -3 m. Der er i denne boring, som er beliggende ca. midt i dalen, fundet ler i ca. kote -30 m. Ifølge /2/ tolkes leret som tertiært og dalens sider og bund forventes således at bestå af tertiært glimmerler.

Usikkerheder: Den sydvestligste dal er kategoriseret som *svagt dokumenteret*, da udbredelsen ikke entydigt bekræftes af boringer. Den NNØ-SSV-gående dal øst for Hvalpsund er kategoriseret som *veldokumenteret*, da boringer bekræfter dalen og da TEM kortlægger udbredelsen. Dalen ved Ullits er indtegnet som *svagt dokumenteret*, da den vestlige flanke kun er dokumenteret ved en boring i Fovlum. Den VNV-ØSØ-gående dal lige øst for Hvalpsund er kategoriseret som *svagt dokumenteret* da TEM-sonderingernes

antal stedvist er begrænset. Dalens tilstedeværelse underbygges dog af boringer, men udstrækningen og dybden er ikke entydigt bestemt.

- Datakilder:
- /1/ Dansk Geofysik (2001)/ Status for undersøgelser af grundvandsressourcen ved Hvalpsund. Statusbrev af d. 13. juni 2001. Undersøgelse udført for Nordjyllands Amt.
 - /2/ DGU (1983)/ Basisdatakort 1216 III Farsø.
 - /3/ Nordjyllands Amt (2002)/ Ny boring ved Hvalpsund; DGU nr. 47.1037
 - /4/ Hedeselskabet (2006)/ TEM Geofysisk kortlægning i Farsø Kommune. Udført for Nordjyllands Amt, februar 2006.
 - /5/ GEUS (2009)/ Jupiter-databasen.

Miljøcenter Aalborg	Lokalitetsnummer:	AAL13
	Lokalitet:	Tolne

Beskrivelse: I en TEM-undersøgelse ved Tolne /1/ er der i koteintervallet fra ca. -30 til -90 m kortlagt en ca. Ø-V orienteret, uregelmæssig højmodstandsstruktur, som står aftegnet mod omkringliggende lavmodstandslag. Højmodstandslagene udbredelse snævres ind nedefter, og fra kote ca. -90 m og nedefter kan strukturen ikke erkendes. Opefter i lagserien får strukturen større bredde, og samtidig bliver afgrænsningen diffus. Omkring kote +30 m kan der ses et smalt strøg centralt over højmodstandsområdet, hvor modstandene er signifikant lavere. Højmodstandsstrukturen tolkes som en *helt begravet dal*, der er nederoderet i ler med en lav modstand. Dalen er mellem 1½ og 2 km bred i kote -50 m.

En undersøgelsesboring centralt i dalen; DGU nr. 6.729 /2, 3, 4/, er fra ca. kote -35 m og til boringens bund i kote -93 m domineret af silt og ler. Dette underbygges af TEM-sonderingerne, som viser tilsvarende lave modstande i de dybeste dele af dalen /1/. Herover er der gennemboret finsandede aflejringer. Helt øverst i boringen er der fundet smeltevandsler, svarende til fyldet i en smal erosionsrende parallelt med den begravede dal. Bl.a. foraminiferanalyser /2/ viser, at dalfyldet består af omløjet materiale fra lagene i Skærumhede Gruppen, der omgiver dalen.

Den gode leder, som ses fra kote -30 til -40 m, forventes at udgøres af Øvre Skærumhede Ler Formationen og lagene i Skærumhede Gruppen herunder /3, 5/. Nordflanken af Tolne-dalen er meget diffus i intervallet kote 0 til ca. -60 m, hvilket muligvis kan skyldes, at salt porevand er skyllet ud af lagene i Skærumhede Gruppen, således at lagene får en højere elektrisk modstand end forventet.

På baggrund af lithostratigrafi og dateringer /3, 4, 6, 7/ samt TEM-kortlægninger og topografi er der opstillet en model for dannelsen af de begravede dale i Vendsyssel /3, 5/. De begravede dale i Vendsyssel er dannet subglacialt og tæt ved isranden i forbindelse med midlertidige stilstande og mindre genfremstød under den generelle afsmeltning sent i Weichsel. Daldannelsen i Vendsyssel er sket indenfor en periode på i størrelsesordenen 2.000 år. Dalen ved Tolne er tolket til at være dannet lige inden isen endeligt smeltede bort fra området, og det er vurderet, at daldannelsen er sket indenfor få hundrede år /5/.

Områdets terræn er meget kuperet og præget af erosion. Terrænuformningen med et uregelmæssigt kurvebillede med slugter og falske bakker er typisk for en eroderet, sandet lagserie beliggende højt i terrænet. Mod nordøst, nedenfor bakkerne, ligger den postglaciale marine flade, og der er fra syd mod nord en terrænforskel på over 50 meter.

Usikkerheder: Den begravede dal kategoriseres som *veldokumenteret*, da boringsoplysninger understøtter observationerne i TEM-kortlægningen. Afgrænsningen af dalen er dog mindre sikker i de øvre dele.

Datakilder:

- /1/ Rambøll (2001)/ TEM-kortlægning i særligt drikkevandsområde nr. 4 ved Tolne. Udført for Nordjyllands Amt.
- /2/ Sørensen, J., Kronborg, C., Nielsen, O. B., Krohn, C., Kragelund, A. (2003)/ DGU Nr. 6.729. Rapport nr. 03NJ-01. SESAM, Aarhus Universitet. Udarbejdet for Nordjyllands Amt.
- /3/ Miljøcenter Ålborg (2009)/ Kortlægning af geologi og grundvand i Vendsyssel. Afrapportering af Vendsyssel-projektet, i trykken.
- /4/ Krohn, C. F., Larsen, N. K., Kronborg, C., Nielsen, O. B., & Knudsen, K. L. 2009. Litho- and chronostratigraphy of the Late Weichselian in Vendsyssel, northern Denmark with special emphasis on tunnel valley infill in relation to a receding ice margin. *Boreas*, (in press).
- /5/ Sandersen, P. B. E., Jørgensen, F., Larsen, N. K., Westergaard, J. H. & Auken, E. 2009. Rapid tunnel-valley formation beneath the receding Late Weichselian ice sheet in Vendsyssel, Denmark. *Boreas*, (in press).
- /6/ Larsen, N. K., Krohn, C. F., Kronborg, C., Nielsen, O. B. & Knudsen, K. L. 2009b. Lithostratigraphy of the Late Saalian to Middle Weichselian Skærumhede Group in Vendsyssel, northern Denmark. *Boreas*, (in press).
- /7/ Knudsen, K. L. & Larsen, N. K. 2009. Marine glacial and interglacial stratigraphy in Vendsyssel, northern Denmark: foraminifera and stable isotopes. *Boreas*, (in press).

Miljøcenter Aalborg	Lokalitetsnummer:	AAL14
	Lokalitet:	Hobro

Beskrivelse: På baggrund af en TEM-undersøgelse /1/ kombineret med boredata /2/ kan der i Hobro-området udskilles tre begravede dale. Den længste og mest markante dal har et N-S gående forløb centralt i det kortlagte område. Dalen begynder at træde tydeligt frem i niveauer dybere end kote -40 meter, hvor modstandskontrasten til de omkringliggende aflejringer bliver markant. Dalen er 6-7 km lang og er *helt begravet* i den sydlige del og *dølvist begravet* i den nordlige del, hvor der er sammenfald med Onsild Ådal. Dalen er ca. 2½ km bred i kote -40 m, og nedefter snævres dalen ind.

Parallelt med og lige øst for ligger en kort, smal *helt begravet* dal, som tilsyneladende når samme dybder som hoveddalen. Dalen er ca. ½ km bred og 2-2½ km lang. Mod vest i den største begravede dal ses tegn på en lignende smal dal, men billedet er ikke entydigt. Mellem kote -20 m og ca. kote -100 m ses vinkelret på de to N-S dale en ca. ½ km bred dal, som krydser de to andre dale. Under kote -100 m forsvinder denne dal og de to N-S dale fremstår helt adskilte. I de øverste niveauer af den Ø-V gående dal, ses en forlængelse længere mod øst, og i modsætning til de to N-S dale, så kan dalen følges næsten helt til terræn. Dalen er som minimum 3 km lang. Denne dal udgør sandsynligvis en yngre generation af dale end de to dybe N-S gående dale.

De begravede dales sider udgøres sandsynligvis primært af tertiært glimmerler /2/, men data for lagseriens dybe dele er sparsomme. Dalenes fyld er varierende. På baggrund af TEM-sonderingerne kan der ses en hyppig vekslen mellem højmodstands- og lavmodstandslag både horisontalt og vertikalt. Aller øverst i lagserien, hvor den Ø-V gående dal træder frem som et højmodstandsstrøg, er der sandsynligvis tale om udfyldning med overvejende kvartært smeltevandssand, hvilket bekræftes af f.eks. boring 58.323 syd for Hobro. Mellem kote +20 og -20 m er dalene domineret af aflejringer med relativt lave modstande. I borerne /2/ ses der i dette interval udbredt forekomst af moræneler og postglaciale, marine aflejringer i Onsild Ådal, og i MEP-data /3/ ses disse som lag med relativt lave modstande i koteintervallet 0 til ca. -20 m indenfor ådalen. I niveauer herunder begynder de høje modstande at dominere, og ud fra borerne tolkes dette som smeltevandssand. I flere borer ses indslag af smeltevandsler og -silt samt moræneler, og i TEM-undersøgelsen ses et uregelmæssigt billede i modstandsfordelingen indenfor dalforløbene, og dette mønster tyder på hyppige skift mellem aflejringsstyperne i dalene som følge af gentagne erosioner. Mindre områder med meget lave modstande indenfor dalene tolkes som aflange erosionsrester af tertiært ler.

Den nuværende Onsild ådal skærer gennem området med en NØ-SV orientering, som afviger markant fra de begravede dale i området. Det er dog muligt, at den største begravede dal i den nordlige ende har en drejning mod nordøst. Boringer i den nordøstlige forlængelse viser dog flere borer med kvartære aflejringer til stor dybde (mere end 130 meters tykkelse), hvilket viser tilstedeværelsen af en begravet dal. Boredata kan dog ikke afgrænse et dalforløb her. Det vurderes, at den nuværende Onsild Ådal, de to N-S gående begravede dale og den Ø-V gående begravede dal udgør tre separate generationer af dalsystemer.

Der er udført to nye, dybe borer indenfor den brede N-S gående dal /4/, /5/. Boring DGU nr. 48.1306 er beliggende ved Skivevej sydvest for Hobro – ovenfor den nuværende Onsild Ådal og cirka centralt i den begravede N-S dal (topkote +56 m). Denne boring viser en 160 m tyk kvartær lagserie, som er domineret af smeltevandssand og -ler, med underordnede indslag af moræneler. Mellem kote -32 og -34 m haves en sortbrun, glimmerholdig gytje aflejringer med vedstykker og organisk rig aflejringer, der i /6/ tolkes som en tertiær flage. Bunden af boringen udgøres af Palæogen Søvind Mergel /6/.

Boring DGU nr. 57.816, som er beliggende nord for Onsild St. By (topkote +33 m), sydligt i den N-S orienterede begravede dal, udmærker sig ved at være morænelersdomineret med indslag af smeltevandssand/grus på omkring 20 meter henholdsvis i toppen og i bunden af den kvartære lagserie. Nederst i boringen haves 10 m tertiært præget ler og herunder ler, som sandsynligvis er fra Oligocæn (Viborg Ler) /6/. Den kvartære lagserie er ca. 110 m tyk. Ifølge /6/ kan de ældste kvartære aflejringer i borerne henføres til Urebro Stadiet i Menap istiden. Det betyder, at de begravede dale kan være dannet på dette tidspunkt eller endnu tidligere. Det understreges dog i /6/, at denne tolkning er dog hængt op på ganske få analyseresultater. Det resterende dalfyld vurderes at være fra Elster, Saale og Weichsel istidene /6/, og dette tyder på, at de begravede dale har været genbrugt gennem flere istider.

De meget varierende aflejringstyper og det varierende modstandsbillede i TEM-undersøgelsen peger ligeledes på gentagen erosion og aflejring indenfor dalstrøgene.

Lige sydvest for det TEM-kortlagte område findes Hvornum saltstrukturen, og det kan ikke på det nuværende datagrundlag vurderes, hvorvidt denne har haft indflydelse på dannelsen af de begravede dale. I TEM-kortlægningens vestligste del er der tale om højmodstandslag til stor dybde, men det er ikke muligt at udskille dalforløb.

Usikkerheder: Dalene er kategoriseret som *veldokumenterede*, da TEM-kortlægningen tydeligt viser dalenes udbredelse og orienteringer, samt at et stort antal borerer bekræfter tilstedeværelsen. Afgrensningen af dalene i de øvre dele af lagserien er dog ikke entydig.

Datakilder:

- /1/ WaterTech a/s (2001)/ TEM-kortlægning ved Hobro. Udført for Nordjyllands Amt.
- /2/ DGU (1984)/ Basisdatakort 1216 II Hobro + del af 1215 I Hammershøj.
- /3/ Watertech (2002)/ MEP-kortlægning i Hobro Kommune. Data-rapport, oktober 2002.
- /4/ Watertech (2002)/ Geologisk model for OSD nr. 29 og samlede vurderinger af indvinding-soplunde. Udført for Nordjyllands Amt dec. 2002.
- /5/ Watertech (2004)/ Prøvebeskrivelser og borehulslogging for borerne DGU nr. 57.816 og 48.1306. Boringerne er udført november 2003 til januar 2004.
- /6/ Sedimentsamarbejdet (2005)/ Hobro og Onsild Boring DGU. Nr.: 48.1306 og 57.816. Udført for Nordjyllands Amt, juli 2005.

Miljøcenter Aalborg	Lokalitetsnummer:	AAL15
	Lokalitet:	Høgsted - Tårs

Beskrivelse: På baggrund af TEM-undersøgelser /1, 2, 3/ er der kortlagt et system af *helt begravede* dale med en overordnet SØ-NV orientering i området syd for Tårs. Der er tale om tre omtrent parallelle højmodstandsstrøg med en bredde på mellem $\frac{3}{4}$ og ca. 2 km, samt et uregelmæssigt, halvcirkelformet højmodstandsstrøg i den sydvestlige del af området med en bredde på $\frac{1}{2}$ til $\frac{3}{4}$ km. Dalene er primært indtegnet på baggrund af TEM-data mellem kote -20 og -80 meter, men det er forskelligt, hvor tydeligt dalene træder frem i de forskellige niveauer. Opefter i lagserien breder højmodstandslagene sig ud og dalene kan ikke med sikkerhed erkendes over kote -20 m. I dybere niveauer snævres højmodstandslagene ind, men der kan stedvist ses høje modstande dybere end kote -180 m. Dalene er kategoriseret som *helt begravede*.

Bunden af de begravede dale ligger stedvist dybt, hvilket f.eks. bekræftes af en dyb boring ved Guldager Mark (DGU nr. 9.933) i den nordvestligst beliggende begravede dal /4, 5, 7, 9, 10/. I denne boring er der gennemboret 212 m kvartære aflejringer, som sandsynligvis ligger direkte ovenpå Skrivekridt, dybere end kote -186 m. I vandprøver fra 130 meters dybde kunne der konstateres et kloridindhold på 700 mg/l /4/, hvilket peger på et stigende saltindhold nedefter i dalfyldet. Dalen ved Guldager Mark er primært udfyldt med fint sand, silt og ler /9/. Dalen kan sandsynligvis følges mod sydøst, da der findes en smal højmodstandsstruktur i denne retning. Men dalbunden stiger meget hurtigt opefter i sydøstlig retning. Lige nordøst for findes der parallelt hermed en aflang struktur, som udgøres af lag med ganske lave modstande, svarende til lerforekomster dybere end kote -60 m. Dalene kan dog ikke bekræftes af boredata.

Udenfor dalstrøget ligger overfladen af Skrivekridtet i ca. kote -100 m (boring DGU nr. 10.80, 10.52, 10.61) /6/, hvilket betyder, at den begravede dal ved Guldager Mark er skåret omkring 80-100 m ned i Skrivekridtet og at de nederste ca. 100 m af dalfyldet har salt porevand. Den begravede dal har således en dybde på mindst 170 m ved Guldager Mark fra dalskulder og til bund (ca. kote -20 til kote -190 m). Dalsiderne fra ca. kote -40 m og nedefter udgøres af lag med meget lave elektriske modstande. Der haves ingen velbeskrevne boredata udenfor dalene, men det forventes ud fra modstandsvariationerne i TEM, at lagserien udenfor dalene udgøres af den marine Øvre Skærumhede Ler Formation og de glaciolakustrine Lønstrup Klint og Ribjerg Formationer herover /7, 8/. De begravede dale er eroderet ned i denne lagserie, som er beskrevet nærmere i /7, 9, 10, 11/.

Boring DGU nr. 10.937 /5, 9/ i Ås Plantage er placeret midt i den sydligst beliggende, dybe begravede dal. Boringen viser en 172 m tyk kvartær lagserie ovenpå Skrivekridt. Lagserien er domineret af sand. Et filter i intervallet 143-149 m u.t. (ca. kote -77 til -83 m) viser grundvand uden forhøjet kloridindhold.

På baggrund af lithostratigrafi og dateringer /7, 9, 10, 11/ samt TEM-kortlægninger og topografi er der opstillet en model for dannelsen af de begravede dale i Vendsyssel /7, 8/. De begravede dale i Vendsyssel er dannet subglaciale og tæt ved isranden i forbindelse med midlertidige stilstande og mindre genfremstød under den generelle afsmelting sent i Weichsel. Daldannelsen i Vendsyssel er sket indenfor en periode på i størrelsesordenen 2.000 år. Ved Høgsted-Tårs er dalene dannet lige inden isen endeligt smeltede tilbage mod øst, og det er vurderet, at daldannelsen her sandsynligvis er sket indenfor få hundrede år /8/. Da isen smeltede bort blotlagdes de subglaciale dannede dale og disse udfyldtes med Morild Formationens finsandede, siltede og lerede aflejringer /7, 9/.

Usikkerheder: Dalen mod nordvest ved Guldager og dalen ved Ås Plantage er bekræftet af boringer og kategoriseres derfor som *veldokumenterede*. De resterende dale er ikke entydigt bekræftet af boringer og kategoriseres derfor som *svagt dokumenterede* dale. Der er tegn på tilstedeværelse af flere dalstrøg end de kortlagte, men datadækningen er stedvist sparsom og en indtegnings er derfor ikke foretaget.

Datakilder: /1/ Dansk Geofysik (1997)/ Geofysisk kortlægning ved Guldager. Udført for Nordjyllands Amt.
 /2/ HOH (2002)/ Geofysisk kortlægning med TEM. OSD-6, Hjørring Kommune. Udført for Nordjyllands Amt og Hjørring Kommune, september 2002.
 /3/ Århus Universitet (2005)/ SkyTEM kortlægning Jydske Aas. Rapport nr. 2004 11 03. Udført af Geofysisk Afdeling, Geologisk Institut, for Nordjyllands Amt./3/

- /4/ Rambøll (2004)/ Undersøgelsesboring ved Guldager, DGU nr. 9.933. Udført for Nordjyllands Amt, februar 2004.
- /5/ GEUS (2009)/ Jupiterdatabasen
- /6/ DGU (1984)/ Basisdatakort 1317 I + IV Brønderslev.
- /7/ Miljøcenter Ålborg (2009)/ Kortlægning af geologi og grundvand i Vendsyssel. Afrapportering af Vendsyssel-projektet, i trykken.
- /8/ Sandersen, P. B. E., Jørgensen, F., Larsen, N. K., Westergaard, J. H. & Auken, E. 2009. Rapid tunnel-valley formation beneath the receding Late Weichselian ice sheet in Vendsyssel, Denmark. *Boreas*, (in press).
- /9/ Krohn, C. F., Larsen, N. K., Kronborg, C., Nielsen, O. B., & Knudsen, K. L. 2009. Litho- and chronostratigraphy of the Late Weichselian in Vendsyssel, northern Denmark with special emphasis on tunnel valley infill in relation to a receding ice margin. *Boreas*, (in press).
- /10/ Larsen, N. K., Krohn, C. F., Kronborg, C., Nielsen, O. B. & Knudsen, K. L. 2009b. Lithostratigraphy of the Late Saalian to Middle Weichselian Skærumhede Group in Vendsyssel, northern Denmark. *Boreas*, (in press).
- /11/ Knudsen, K. L. & Larsen, N. K. 2009. Marine glacial and interglacial stratigraphy in Vendsyssel, northern Denmark: foraminifera and stable isotopes. *Boreas*, (in press).

Miljøcenter Aalborg	Lokalitetsnummer:	AAL16
	Lokalitet:	Frejlev

Beskrivelse: På baggrund af boringer i området /1/ er der indtegnet en *helt begravet* dal med en N-S orientering fra Frejlev i nord til Godthåb mod syd. Dalen er ca. 1,2 km bred og 3,5 km lang. Dalens bund og sider består af Skrivekridt, og ifølge boringer i dalen ligger bunden dybere end kote -88 m. Dalfyldet er varierende og består mod nord af en ca. 75 meter tyk lerdomineret lagserie af overvejende moræneler (boring DGU nr. 34.743). Omtrent midt i dalen er lagserien også lerdomineret, men her er der i boring DGU nr. 34.1018 fundet 55 meter oligocænt ler mellem kote +5 og -50 m /1/. Under kote -50 m haves en meget vekslede kvartær lagserie bestående af moræneler og tynde lag eller flager af glimmerler, skrivekridt og smeltevandsaflejringer. Tertiært glimmerler er ikke hyppigt forekommende i denne del af Jylland, og derfor er forekomsten i denne boring bemærkelsesværdig. Hvis de 55 meter ler er en flage af tertiært glimmerler, så er det muligt at leret udgør en oprindelig erosionsrest, som af isen er transporteret hen i den begravede dal. Der er dog også den mulighed, at leret er en glimmerholdig smeltevandsler eller måske en interglacial aflejring, men dette kan ikke afgøres på det nuværende datagrundlag. I boring 34.279, som er beliggende 500 meter fra boring DGU nr. 34.1018, er der gennemboret ca. 75 meter smeltevandssand, hvilket viser, at dalens fyld er meget varieret.

Der er udført flere TEM-kortlægninger i området /2/, /5/, men den begravede dal træder ikke entydigt frem. Dette skyldes lille modstandscontrast mellem dalsider og dalfyld, samt en generel sparsom datadækning. I koteintervallet -20 til -60 m ses der ca. 1 km syd for Frejlev et mindre område med lavere modstande (ned til 20-30 ohmm). Disse lavmodstandslag har højmodstandslag nedenunder – i intervallet -60 til -80 m. Lavmodstandsintervallet svarer til den nederste del af det tolkede oligocæne ler (se ovenfor), og selvom TEM-data er dårligt dækkende, understøtter de, at der findes en tyk lerlagserie i dalen på dette sted. Der er moræneler under leret, og det vurderes mere sandsynligt, at der er tale om en interglacial aflejring i dalen frem for en flage af oligocænt ler. En lignende, afgrænset forekomst af lavmodstandslag findes lidt længere mod syd, men denne afgrænses ikke af højmodstandslag i dybden. Det vurderes dog, at dette lavmodstandsområde i den øvre del repræsenterer lerede lag aflejret i den begravede dal. Afgrænsede lavmodstandsområder kan også ses andre steder i det TEM-kortlagte område /2/, men dale kan ikke entydigt udpeges.

En ny boring - DGU nr. 34.2557 - ovenfor dalen mod øst viser kalk fra kote -45 m til kote +12 m, og herover en kvartær lagserie på ca. 33 meter, som overvejende er sandet /3/, /4/.

Usikkerheder: Dalen kategoriseres som *svagt dokumenteret* da kun boringer viser dalens eksistens. De udførte TEM-sonderinger peger kun indirekte på tilstedeværelsen af en begravet dal.

Datakilder:

- /1/ DGU (1982)/ Basisdatakort 1216 I Nibe.
- /2/ Dansk Geofysik (2002)/ Supplerende boringsregistrering og potentialekort samt geofysisk kortlægning. Nordjyllands Amt OSD-19. Udført for Nordjyllands Amt, marts 2002.
- /3/ Dansk Geofysik (2002)/ Tilsyn med prøvetagning, geologisk prøvebeskrivelse og borehulslogging. Svenstrup Vandværk, DGU nr. 34.2557. Udarbejdet for Nordjyllands Amt, august 2002.
- /4/ Sedimentsamarbejdet (2002)/ Svenstrup; Boring DGU nr. 34.2557. Rapport nr. 02NJ-01. Udarbejdet for Nordjyllands Amt af Afdelingen for Sediment-geologi, Geologisk Institut, Aarhus Universitet.
- /5/ Hedeselskabet (2006)/ Geofysisk kortlægning i OSD19 og 20 SkyTEM/TEM. Udført for Nordjyllands Amt.

Miljøcenter Aalborg	Lokalitetsnummer:	AAL17
	Lokalitet:	Vester Hassing

Beskrivelse: Der er ved en TEM-undersøgelse i et smalt område fra Stae i vest og til Ulsted i øst /1/ fundet en god leder med en modstand under 15 ohmmeter beliggende hovedsageligt i intervallet kote -50 til -70 m. Visse steder ses dog områder, hvor den gode leder ligger noget dybere – ned til omkring kote -80 til -100 m; måske dybere. På kortet for den gode leder /1/ ses der centralt i området et snævert forløb på ca. ½ km's bredde med en NNW-SSØ orientering. Denne dybtliggende gode leder stiger dog jf. kortet brat opad i den nordlige ende. Vestligst i det undersøgte område ses antydningen af et bredere forløb (ca. 1½ km) med orienteringen N-S, men området er ikke velafgrænset pga. et begrænset antal sonderinger i dette område. Mellem de to nævnte områder med dybtliggende god leder ses et uregelmæssigt område, hvor den gode leder ligger skiftevis højt og lavt. Orienteringen af dette område er mere V-Ø. På middelmodstandskortet for intervallet kote -70 til -90 m ses de to N-S orienterede områder med en dyb god leder som højmodstandslag i et generelt lavmodstandsområde. I koteintervallet -30 til -50 m ses der et uregelmæssigt mønster af vekslende høj- og lavmodstandslag. I højere koteintervaller domineres lagserien af højmodstandslag, og der optræder ikke længere afgrænsede områder med afvigende modstand, bortset fra et mindre lavmodstandsområde i intervallet +10 til -10 m med en mulig N-S orientering centralt i det undersøgte område.

En boring udført ved Hellighøje nordøst for Vester Hassing /3/ viser en kvartær lagserie, som var domineret af smeltevandssand i de øverste 66 meter. I kote -41 m, under smeltevandsaflejringerne gennemboredes 14 meter interglacialt ler, og herunder kalk (skrivekridt) fra kote -55 m. Denne lagserie svarer godt til det billede TEM-undersøgelsen giver; høje modstande ned til godt og vel kote -30 m svarende til smeltevandssandet, herefter et interval med lavere modstande svarende til det interglaciale ler og herunder generelt lave modstande, svarende til salt grundvand i kalken. Boringen er placeret mellem de to nævnte områder, hvor der kan ses høje modstande til stor dybde.

I ældre borer /2/ kan det også ses, at der findes skrivekridt i de nedre dele af lagserien dybere end kote ca. -50 m; lidt højere mod vest (ca. kote -20 m). Mange af områdets borer når ikke dybere end ca. kote -40 til -50 m, hvilket kan betyde, at borerne er stoppet lige over kalken.

På baggrund af TEM og boring DGU nr. 27.845, kan det ses, at kalken generelt indeholder salt grundvand. Det interglaciale ler dækker kalken og forhindrer sandsynligvis udvaskning af saltvandet. Hvilke forhold der er skyld i, at der kan findes afgrænsede områder med en dybtliggende god leder kendes ikke, men det formodes, at der kan være tale om enten:

- lokale områder, hvor det interglaciale ler er borteroderet og hvor ferskvand derfor kan trænge ned i kalken.
- sprækkezoner i skrivekridtet, hvori fersk grundvand lettere kan cirkulere og derved medføre lokale områder med fersk vand i dybder der ellers ville være domineret af salt porevand.
- begravede dalstrukturer, som er eroderet ned i det interglaciale ler og skrivekridtet og herefter udfyldt med grove kvartære aflejringer. Dette dalfyld vil også kunne have den effekt, at fersk vand bedre kan cirkulere.

Hvis skrivekridtets permeabilitet er lille, vil saltvandet være mere eller mindre bundet, og modstandskontrasten til enten en sprækkezone med fersk vand eller en sand/grusfyldt dal med ferskvand vil være stor. Da det er usikkert, hvorvidt der er tale om sprækkezoner i skrivekridtet eller begravede dale, er dale ikke indtegnet.

Usikkerheder: Dale er ikke indtegnet, da det ikke kan verificeres ved f.eks. borer, at der er tale om begravede dale.

Datakilder: /1/ Rambøll (1999)/ TEM-kortlægning ved Vester Hassing. Udført for Nordjyllands Amt, april 1999.
/2/ PC-Zeus
/3/ Rambøll (2000)/ Ny boring ved Vester Hassing; boreprofil DGU nr. 27.845.

Miljøcenter Aalborg	Lokalitetsnummer:	AAL18
	Lokalitet:	Brønderslev

Beskrivelse: Der er på baggrund af TEM-kortlægninger /1, 2/ kortlagt to begravede dalsystemer øst for Brønderslev. Dalene er afgrænset på baggrund af middelmodstandskort i koteintervallet -30 til -60 m. TEM-undersøgelserne viser fra ca. kote -40 m og nedefter en lerlagserie med lav modstand (< 20 ohmm), som er gennemskåret af højmodstandsstrukturer med dominerende orienteringer omkring Ø-V til SØ-NV. Disse højmodstandsstrukturer fortsætter ned til under kote -100 m, men snævrer ind i de dybere niveauer. Længere oppe i lagserien kan højmodstandsstrukturene erkendes tydeligt til ca. kote 0 m og i den nordlige del af området måske så højt som kote +30 m.

Højmodstandsstrukturene tolkes som et netværk af *helt begravede* dale, som oppefter bliver markant bredere og danner et mere udbredt netværk, hvor dalformen ifølge data efterhånden forsvinder og lagserien i et større område domineres af højmodstandslag til terræn. Bredden af dalstykkerne ligger på mellem ¾ og knap 2 km. Orienteringerne domineres af Ø-V til SØ-NV, mens der ses enkelte dalstykker med NØ-SV orientering.

Den dybtliggende lagserie med meget lav modstand, hvori dalene står skarpt tegnet, har en nogenlunde jævn overflade udenfor dalstrøgene. Sammenlignes der med Brønderslev-boringen (DGU nr. 16.1022) /3, 4, 5, 6/, svarer koten for lagserien med meget lav modstand omtrent til toppen af Øvre Skærumhede Ler Formationen og lagene herunder /4, 6/. På dette sted i lagserien ses der i resistivitetsloggen et skift fra modstande på omkring 20-30 ohmm eller mere i lagene ovenover og til under 10 ohmm for de dybere lag, hvilket stemmer godt overens med TEM-kortlægningens modstandsvariationer /4, 6/.

Mellem den tykke lerlagserie og skrivekridtet findes en 50 m tyk lagserie af vekslende till og smeltevandssand. Denne vekslende lagserie ovenover Skrivekridtet kan dog ikke opløses i TEM-sonderingerne på grund af tilstedeværelsen af salt porevand. Ifølge dybe borer i området, ligger overfladen af Skrivekridtet ca. i kote -100 m, men i Brønderslev-boringen (DGU nr. 16.1022), anbores skrivekridtet først i kote -150 m. Udenfor dalene maskerer den gode leder for måling af modstanden i kridtet, men i dalene kan der stedvist måles høje modstande til stor dybde. Høje modstande under kote -100 m i Brønderslev-området anses derfor enten at repræsentere fersk vand i de dybere dele af de begravede dales fyld eller fersk vand i Skrivekridtet.

I Brønderslev-boringen (DGU nr. 16.1022) udgøres intervallet mellem kote -50 m og -20 m af Ribjerg Formationen og Lønstrup Klint Formationen, hvor modstanden varierer mellem 30 og 100 ohmm /4, 6/. Det vurderes, at det er de lerede dele af disse formationer, som fremstår med moderat lave modstande udenfor dalstrøgene i intervallet. De begravede dale tolkes således at være nederoderet i Ribjerg Formationen og de underliggende lag, hvilket betyder, at dalene er yngre end Ribjerg Formationen /4, 6, 7, 8/. Lagserien ovenover tolkes at udgøres af Troldbjerg og Morild Formationerne /4, 7/. Den nordligste dals dalsider tolkes på baggrund af middelmodstandskortene at nå så højt som kote +20 til +30 m.

I dalen mellem Klæstrup og Jerslev er der udført to nye borer ned til Skrivekridt-overfladen. Boring DGU nr. 16.1081 ved Klæstrup består i hele det gennemborede interval ned til lige over Skrivekridtet af overvejende grove materialer af grus og sand /4, 7/. Ler findes her kun i mindre omfang. Den anden nye boring DGU nr. 17.984 ved Jerslev /4, 7/ er sanddomineret ned til ca. kote -45 m og lerdomineret ned til overfladen af Skrivekridtet, som ligger ca. i kote -92 m. De nederste dele af den kvartære lagserie udgør ikke dalfyld, men udgøres af Nedre Skærumhede Till Formationen /4, 5, 7/. TEM-undersøgelserne viser varierende modstande indenfor dalstrøget og tegn på mulige tærskler i bundtopografien, hvilket underbygges af borerne, som viser, at dalene stedvist er eroderet ned i Skrivekridt. Den varierende bundtopografi, som den træder frem i TEM-data, forstærkes dog af, at der stedvist måles på fersk grundvand i Skrivekridtet. Det er således ikke nødvendigvis den reelle bund af dalen, som afspejles i TEM-data.

På baggrund af lithostratigrafi og dateringer /4, 5, 7, 8/ samt TEM-kortlægninger og topografi er der opstillet en model for dannelsen af de begravede dale i Vendsyssel /4, 6/. De begravede dale i Vendsyssel er dannet subglacialt og tæt ved isranden i forbindelse med midlertidige stilstande og mindre genfremstød under den generelle afsmeltning sent i Weichsel. Daldannelsen i Vendsyssel er sket indenfor en periode

på i størrelsesordenen 2.000 år. Ved Brønderslev er dalene dannet lige inden isen endeligt smeltede bort fra området, og det er vurderet, at daldannelsen her er sket indenfor få hundrede år /6/.

Da isen smeltede bort fra området blotlagdes de subglacialt dannede dale og disse udfyldtes med Morild Formationens aflejringer /4, 7/.

Usikkerheder: Dalstrøget mod nord er generelt kategoriseret som *veldokumenteret*, da der findes flere borer, der bekræfter dens tilstedeværelse. Den sydlige dal er kategoriseret som *svagt dokumenteret*, da ingen boredata kan bekræfte dalen. Afgrænsningen af dalene er stedvist usikker, da TEM-kortlægningens dækning er varierende. Det er muligt, at nogle af de uregelmæssigheder, som ses i modstandsfordelingen skyldes opskudte flager (glaciale tektonik).

Datakilder:

- /1/ Watertech a/s (2003)/ TEM kortlægning i OSD 6 ved Brønderslev. Udført for Nordjyllands Amt, september 2003.
- /2/ Århus Universitet (2005)/ SkyTEM kortlægning Jydske Aas. Rapport nr. 2004 11 03. Udført af Geofysisk Afdeling, Geologisk Institut, for Nordjyllands Amt.
- /3/ Krohn, C. (2005)/ Brønderslev boring DGU nr. 16.1022. Rapport 05Nj-02. Udarbejdet for Nordjyllands Amt af Århus Universitet, Geologisk Institut.
- /4/ Miljøcenter Ålborg (2009)/ Kortlægning af geologi og grundvand i Vendsyssel. Afrapportering af Vendsyssel-projektet, i trykken.
- /5/ Larsen, N. K., Krohn, C. F., Kronborg, C., Nielsen, O. B. & Knudsen, K. L. 2009b. Lithostratigraphy of the Late Saalian to Middle Weichselian Skærumhede Group in Vendsyssel, northern Denmark. *Boreas*, (in press).
- /6/ Sandersen, P. B. E., Jørgensen, F., Larsen, N. K., Westergaard, J. H. & Auken, E. 2009. Rapid tunnel-valley formation beneath the receding Late Weichselian ice sheet in Vendsyssel, Denmark. *Boreas*, (in press).
- /7/ Krohn, C. F., Larsen, N. K., Kronborg, C., Nielsen, O. B., & Knudsen, K. L. 2009. Litho- and chronostratigraphy of the Late Weichselian in Vendsyssel, northern Denmark with special emphasis on tunnel valley infill in relation to a receding ice margin. *Boreas*, (in press).
- /8/ Knudsen, K. L. & Larsen, N. K. 2009. Marine glacial and interglacial stratigraphy in Vendsyssel, northern Denmark: foraminifera and stable isotopes. *Boreas*, (in press).

Miljøcenter Aalborg	Lokalitetsnummer:	AAL19
	Lokalitet:	Hjørring

Beskrivelse: På baggrund af en jordbaseret TEM-undersøgelse /1/ er der kortlagt begravede dale med ØSØ-VNV og N-S orienteringer i området nord og nordøst for Hjørring. Dalene ses tydeligst i koteintervallet 0 til -40 m som afgrænsede områder med høje modstande i lag med lav modstand. Dalene ses stedvist dybere end kote -60 m. Strukturerne bliver smallere nedefter i lagserien. Dalene kan ses så højt som kote +20 m i TEM-kortlægningen, men her er afgrænsningerne ikke længere så tydelige. Dalene varierer i bredde, men ligger typisk mellem 1 og 2 km. Dalene optræder i 3 grupper: N-S orienterede dale mod øst ved Baggesvogn, dale med varierende orientering ved Bjergby mod vest og en lang ØSØ-VNV orienteret begravet dal lige syd for de øvrige dale. Generelt for dalene er, at de ikke er så dybe som i den resterende del af Vendsyssel.

De østligt beliggende begravede dale ved Baggesvogn, har en overordnet N-S orientering. I den sydlige del ses tre mindre dale, som stråler ud i sydlige retninger. For enden af dalene, mod syd, er der en smal, lavmodstandstærskel med en ØSØ-VNV orientering op mod den syd for liggende dal. De N-S gående begravede dale bliver alle smallere nedefter og forsvinder under kote -60 m; opefter kan de følges til ca. kote +20 m. Dalene er kategoriseret som *delvist begravede*, da der i det nuværende terræn kan ses flere ådale.

Vest for dalen ved Baggesvogn, gennem Bjergby, ses i koteintervallet ca. 0 m til ca. kote -60 m tegn på en smal N-S gående dal, som på tilsvarende vis som ved Baggesvogn, breder sig ud i tre dale ved den sydlige ende.

Den ØSØ-VNV orienterede begravede dal mod syd kan ses mellem ca. kote 0 og -40 m, og fra kote +10 m og til +30 m smelter højmodstandsstrukturen sammen med højmodstandslag mod syd og udgør et samlet, bredt højmodstandsområde med en ØSØ-VNV til SØ-NV orientering. En boring øst for Astrup ("Astrup Nord", DGU nr. 6.783 /2/) er placeret på flanken af dalen og her er lagfølgen tolket at bestå af Lønstrup Klint, Ribbjerg og Morild Formationerne /3, 4/. Vestligst i dalen findes boring DGU nr. 5.718 lige nord for Hjørring. Denne boring er placeret centralt i dalen, og der ses 68 m smeltevandsaflejringer (ned til kote -38 m) /2/. Dalens vestlige del er *delvist begravet*, da der her er delvist sammenfald med ådalen. Den resterende dal af dalen er *helt begravet*.

Under kote -30 m har den gode leder en stor udbredelse, og herover ses kun få, afgrænsede områder med en modstand under 10 ohmm, og der ses typisk aflange forekomster med ØSØ-VNV til SØ-NV orienteringer. Dette kan specielt tydeligt ses nord for Astrup, hvor der ses meget lave modstande helt op til kote +30 m. Lignende aflange lavmodstandsrygge kan også ses syd for Baggesvogn Skov og syd for Bjergby. Den gode leder, der er beliggende så højt som op til ca. kote -10, tolkes at være toppen af de marine aflejringer i Skærumhede Gruppen. Denne grænse ligger dog omkring 30 meter højere i kote sammenlignet med andre lokaliteter længere mod syd og øst (f.eks. AAL 15 Høgsted – Tårs). Lavmodstandsryggene tolkes som værende glacialt dislocerede flager af lerede lag i Skærumhede Gruppen. De opskudte flager har omtrent samme orientering som højdedraget og ligger vinkelret på de begravede dale.

Ovenover den gode leder findes ler med lidt højere modstande (fra ca. -10 m og op til ca. kote +20 m), der tolkes som de lerede dele af Lønstrup Klint og Ribbjerg Formationerne. Dalstrøgene er eroderet ned i denne overflade og dalene fremstår med høje modstande mod omgivelsernes lave modstande. Over kote +20 m ses der i bakkedraget lave modstande i områder, som ser ud til at række ud over de begravede dalstrukturer. Dette kan sandsynligvis tolkes som ler i Morild Formationen /3, 7/.

De beskrevne dale bekræftes ikke entydigt af borer, da disse viser meget varierende kvartære lagserier, hvor tolkningerne af lagernes art og alder er usikre. Dog viser borer, at der ved Baggesvogn er flere dybe borer, hvori der træffes "interglacialt ler" i ca. kote -40 til -50 m og herover ler og sand /2/. En lignende lagserie er fundet i boring DGU nr. 6.708 i Baggesvogn Skov /2/, og her beskrives lagene flere steder som omløjrede. Sandet og leret indeholder typisk skalfragmenter og organisk materiale. I den øvrige del af bakkedraget er borerne sjældent dybere end kote -25 m, hvilket kan være et indirekte tegn på, at borearbejdet blev standset, når man nåede ned til lavmodstandslagene, som erfaringsmæssigt udgør den nedre grænse for vandindvindingsmulighederne.

På baggrund af lithostratigrafi og dateringer /3, 4, 5, 6/ samt TEM-kortlægninger og topografi er der opstillet en model for dannelsen af de begravede dale i Vendsyssel /3, 7/. De begravede dale i Vendsyssel er dannet subglacialt og tæt ved isranden i forbindelse med midlertidige stilstande og mindre genfremstød under den generelle afsmeltning sent i Weichsel. Daldannelsen i Vendsyssel er sket indenfor en periode på i størrelsesordenen 2.000 år. Ved Hjørring er dalene dannet ved en ca. V-Ø orienteret, midlertidig isrand under bortsmeltningen af Hovedfremstødet. Det er vurderet, at daldannelsen her er sket indenfor få hundrede år /5/. Da isen smeltede bort fra området og blotlagdes de subglacialt dannede dale udfyldtes disse med Morild Formationens aflejringer /3, 4/.

Usikkerheder: Dalene kategoriseres som *svagt dokumenterede*, da dalene ikke entydigt dokumenteres af boredata, og da datadækningen stedvist er begrænset. Den begrænsede datadækning gør fastlæggelsen af dalafgrænsningerne usikre. Orienteringerne og de beskrevne dybder af de indtegnede dale vurderes dog at være sikre.

Datakilder:

- /1/ Dansk Geofysik a/s (2000)/ Geofysisk kortlægning af grundvandsressourcen OSD-3, TEM-sonderinger og Multi elektrode profilering. Udført for Nordjyllands Amt, oktober 2000.
- /2/ DGU (1983)/ Geologisk basisdatakort 1318 III Hjørring og Jupiter-databasen (www.GEUS.dk)
- /3/ Miljøcenter Ålborg (2009)/ Kortlægning af geologi og grundvand i Vendsyssel. Afrapportering af Vendsyssel-projektet, i trykken.
- /4/ Krohn, C. F., Larsen, N. K., Kronborg, C., Nielsen, O. B., & Knudsen, K. L. 2009. Litho- and chronostratigraphy of the Late Weichselian in Vendsyssel, northern Denmark with special emphasis on tunnel valley infill in relation to a receding ice margin. *Boreas*, (in press).
- /5/ Larsen, N. K., Krohn, C. F., Kronborg, C., Nielsen, O. B. & Knudsen, K. L. 2009b. Lithostratigraphy of the Late Saalian to Middle Weichselian Skærumhede Group in Vendsyssel, northern Denmark. *Boreas*, (in press).
- /6/ Knudsen, K. L. & Larsen, N. K. 2009. Marine glacial and interglacial stratigraphy in Vendsyssel, northern Denmark: foraminifera and stable isotopes. *Boreas*, (in press).
- /7/ Sandersen, P. B. E., Jørgensen, F., Larsen, N. K., Westergaard, J. H. & Auken, E. 2009. Rapid tunnel-valley formation beneath the receding Late Weichselian ice sheet in Vendsyssel, Denmark. *Boreas*, (in press).

Miljøcenter Aalborg	Lokalitetsnummer:	AAL20
	Lokalitet:	Lendum

Beskrivelse: Der er i området omkring Lendum kortlagt et system af 1-1½ km brede, *helt begravede* dale på baggrund af TEM-data /1, 2/. Dalene ses overvejende som aflange strøg med højere elektriske modstande end omgivelserne. Dalene er generelt orienteret enten SØ-NV eller N-S/NØ-SV. Flere af dalene kan ses i TEM-data fra kote 0 m og ned til under kote -100 m, og dalene snævres ind nedefter, men i koteintervallet -70 til -80 m står alle de indtegnede dalstrøg stadig tydeligt frem.

Den gode elektriske leder findes fra omkring kote -30/-40 m og dybere, og sammenstilles med Åsted Vest boringen (DGU nr. 10.934) og Skærumhede-boringerne I og II (DGU nr. 10.4 og 10.392) /3, 4/ tolkes de lave modstande at udgøre lagserien fra toppen af Øvre Skærumhede Ler Formationen og resten af Skærumhede Gruppen herunder. TEM-kortlægningen viser ingen nuancer i denne del af lagserien. I koteintervallet ca. 0 til -30/-40 m ses et kompliceret billede af primært høje modstande i dalene og moderat til lave modstande udenfor dalene. Dette billede viser, at dalene tydeligvis er nederoderet i en leret lagserie over Skærumhede Gruppen, og de moderat lave modstande svarer – jf. Åsted Vest-boringen (DGU nr. 10.934) – til de lerede dele af Ribjerg og Lønstrup Formationerne /4, 5/.

I lagserien over kote 0 m kan dalene ikke erkendes, og her træder der lavmodstandslag frem, som rækker ud over dalenes udbredelse og dækker et større område. Lagserien viser vekslende høj- og lavmodstandslag med en uregelmæssig udbredelse. Lagene dækker dalene og henføres til Morild Formationen /4, 5/.

FylDET i områdets dale er beskrevet i Morild-boringen (DGU nr. 10.944) og Lendum-boringen (DGU nr. 10.938) /3, 4, 6/. Begge boringer når ned til kote -100 til -110 m. Ved Morild viser boringen en lerdomineret kvartær lagserie fra boringens bund og til kote ca. -50 m, herover en sanddomineret lagserie til ca. kote +30 m og herover en lerdomineret lagserie. Dette bekræftes i store træk af TEM-kortlægningen. Boringen ved Lendum viser siltet ler fra boringens bund og til kote -92 m, herover en sanddomineret lagserie med indslag af ler til kote +5 m og herover en lerdomineret lagserie med indslag af sand. Dette bekræftes også i store træk af TEM-kortlægningen, bortset fra, at der ses høje modstande i niveauer under boringens bund, og at leret med lav modstand i bunden af boringen ikke opløses i TEM-data. Responset i TEM-data kunne derfor umiddelbart tyde på, at der under leret i den nederste del af boringen findes grovkornede lag eller Skrivekridt med fersk porevand. Dette kan dog ikke bekræftes af boredata.

Den ca. 8 km lange SØ-NV orienterede dal, som starter vest for Lendum har lave modstande i en stor del af fylDET, og det forventes, at der er tale om smeltevandsler. Der er dog ingen boringer til at bekræfte dette.

På baggrund af lithostratigrafi og dateringer /4, 6, 7, 8/ samt TEM-kortlægninger og topografi er der opstillet en model for dannelsen af de begravede dale i Vendsyssel /4, 5/. De begravede dale i Vendsyssel er dannet subglacialt og tæt ved isranden i forbindelse med midlertidige stilstande og mindre genfremstød under den generelle afsmeltning sent i Weichsel. Daldannelsen i Vendsyssel er sket indenfor en periode på i størrelsesordenen 2.000 år. Ved Lendum er dalene dannet lige inden isen endeligt smeltede bort fra området, og det er vurderet, at daldannelsen her er sket indenfor få hundrede år /5/. Da isen smeltede bort fra området og blotlagde de subglacialt dannede dale, udfyldtes disse med Morild Formationens aflejringer /4, 6/. Senere, da afsmeltningen blev mere fremskreden, trængte havet ind og den senglaciale, marine Vendsyssel Formation aflejredes ovenover /4, 6/.

Usikkerheder: De kortlagte begravede dale er alle kategoriseret som *svagt dokumenterede*. Dette skyldes primært, at der flere steder kun er spredt TEM-datadækning, og at det derfor flere steder er vanskeligt at entydigt kortlægge dalenes eksakte udbredelse. Det er muligt, at der stedvist kan være tale om opskudte flager, som forstyrrer billedet af modstandsfordelingen og dermed udbredelsen af dalene.

Datakilder: /1/ HOH (2001)/ Kortlægning af grundvandsforholdene i Sæby Kommune. Delrapport, Fase 2, TEM kortlægning. Udført for Nordjyllands Amt, oktober 2001.
/2/ Århus Universitet (2005)/ SkyTEM kortlægning Jydske Aas. Rapport nr. 2004 11 03. Udført af Geofysisk Afdeling, Geologisk Institut, for Nordjyllands Amt.

- /3/ DGU (1984)/ Basisdatakort 1317 I og Jupiterdatabasen (www.geus.dk)
- /4/ Miljøcenter Ålborg (2009)/ Kortlægning af geologi og grundvand i Vendsyssel. Afrapportering af Vendsyssel-projektet, i trykken.
- /5/ Sandersen, P. B. E., Jørgensen, F., Larsen, N. K., Westergaard, J. H. & Auken, E. 2009. Rapid tunnel-valley formation beneath the receding Late Weichselian ice sheet in Vendsyssel, Denmark. *Boreas*, (in press).
- /6/ Krohn, C. F., Larsen, N. K., Kronborg, C., Nielsen, O. B., & Knudsen, K. L. 2009. Litho- and chronostratigraphy of the Late Weichselian in Vendsyssel, northern Denmark with special emphasis on tunnel valley infill in relation to a receding ice margin. *Boreas*, (in press).
- /7/ Larsen, N. K., Krohn, C. F., Kronborg, C., Nielsen, O. B. & Knudsen, K. L. 2009b. Lithostratigraphy of the Late Saalian to Middle Weichselian Skærumhede Group in Vendsyssel, northern Denmark. *Boreas*, (in press).
- /8/ Knudsen, K. L. & Larsen, N. K. 2009. Marine glacial and interglacial stratigraphy in Vendsyssel, northern Denmark: foraminifera and stable isotopes. *Boreas*, (in press).

Miljøcenter Aalborg	Lokalitetsnummer:	AAL21
	Lokalitet:	Guldbæk

Beskrivelse: Omtrent 3 km syd for Svenstrup – ved Guldbæk – er der udført en 137 m dyb vandværksboring (DGU nr. 34.2675). Boringen anborer Skrivekridt i kote -47 m, og herover er der fundet 75 m ler (primært moræneler) efterfulgt af 45 m smeltevandssand og –grus ovenpå. Ca. 400 m vest for denne boring ligger boring DGU nr. 34.1048, hvor Skrivekridtet anbores i kote +40 m, og herover findes 12 m smeltevandssand. Over en afstand på 400 m ses således en ændring i overfladen af Skrivekridtet på 87 m. Vest for boring DGU nr. 34.2675 ses andre boringer, hvor Skrivekridtet ligeledes ligger højt. Den dybtliggende Skrivekridtsoverflade i boring DGU nr. 34.2675 peger på tilstedeværelsen af en begravet dal, men der er ikke yderligere boredata, som kan bekræfte dette.

SkyTEM-kortlægningen, der er udført i området /2/, bidrager desværre ikke til en afgrænsning af dalen, da datadækningen er for lille. Boring DGU nr. 34.22 ca. 1 km øst for boring DGU nr. 34.2675 viser Skrivekridt i kote -5 m, og det formodes at denne boring står i dalens østlige flanke. Er dette tilfældet, så kan dalens bredde maksimalt være 1,4 km på dette sted (afstanden mellem boring DGU nr. 34.1048 og DGU nr. 34.22).

Usikkerheder: Dalens tilstedeværelse bekræftes kun af boring DGU nr. 34.2675, og hverken bredde eller orientering af dalen kan fastlægges. Dalen er derfor ikke indtegnet/kortlagt.

Datakilder:

- /1/ Hedeselskabet (2004)/ Borehulslogging og prøvebeskrivelse ved Guldbæk DGU nr. 34.2675. Udført for Nordjyllands Amt, Januar 2004.
- /2/ Hedeselskabet (2006)/ Geofysisk kortlægning i OSD19 og 20 SkyTEM/TEM. Udført for Nordjyllands Amt.

Miljøcenter Aalborg	Lokalitetsnummer:	AAL22
	Lokalitet:	Gunderup

Beskrivelse: Der er på baggrund af boredata indtegnet en NNV-SSØ orienteret og *helt begravet* dal lige øst om Gunderup /1/. Dalen er 1 km bred og kan følges over ca. 6 km. SkyTEM-kortlægningen /2/ har en begrænset datadækning i området, og bidrager dermed ikke til kortlægningen af dalen. En udført MEP-kortlægning /3/ kortlægger de øverste ca. 60 m af lagserien og bidrager i nogen grad til kortlægning af dalen. MEP'en viser et lerdomineret strøg, som i den østlige side omtrent svarer til afgrænsningen af dalen, mens den mod vest viser forekomst af ler ½ - 1 km længere mod vest end dalens udbredelse. MEP-kortlægningen giver dog ikke et entydigt billede af lerforekomsterne.

Dalens bund og sider udgøres af Skrivekridt, som ses i talrige boringer i området /1/. Skrivekridtet ligger stedvist så højt som kote +65 m (f.eks. boring DGU nr. 34.46 i Fjellerad) og dybere end kote -69 m (boring DGU nr. 34.1412 ved Gunderup). Den indtegnede dal er fastlagt i kote 0 – udelukkende på baggrund af boredata. Dalfyldet består af en lerdomineret, kvartær lagserie med stedvise indslag af sandlag. Der er i boringerne beskrevet såvel smeltevandsler (boring DGU nr. 34.1046) som moræneler (boring DGU nr. 34.1412). I boring DGU nr. 34.1412 ved Gunderup er der beskrevet sammenlagt 90 meter moræneler.

Usikkerheder: Den begravede dal er kategoriseret som *svagt dokumenteret*, da dalens eksakte bredde er vanskelig at fastlægge.

Datakilder: /1/ Basisdatakort 1316 IV Hals og Jupiter-databasen (www.GEUS.dk).
/2/ Hedeselskabet (2006)/ Geofysisk kortlægning i OSD19 og 20 SkyTEM/TEM. Udført for Nordjyllands Amt.
/3/ Hedeselskabet (2004)/ Gunderup. Multielektrode Profilerings (MEP). Udført for Nordjyllands Amt, februar 2004.

Miljøcenter Aalborg	Lokalitetsnummer:	AAL23
	Lokalitet:	Skørping

Beskrivelse: Boredata i Skørping-området viser højtliggende Danienkalk med tynde kvartære aflejringer ovenpå, side om side med områder, som har tykke kvartære lagserier ovenpå dybereliggende kalk /1/. I /2/ kan der i den opstillede hydrostratigrafiske model ses et markant relief i kalkoverfladen med højdedrag omgivet af lavninger, som peger på tilstedeværelsen af flere begravede dale: En ½ - ¾ km bred ca. NNØ-SSV orienteret lavning under Lindenberg ådal vest for Skørping, en ca. 1 - 2½ km bred NNØ-SSV orienteret lavning gennem Skørping med en NV-SØ forgrening nord for Skørping, en 1-3 km bred omtrent N-S orienteret lavning gennem Terndrup og nordover samt en ca. ½ - 1½ km og ØNØ-VSV orienteret lavning under Lindenberg Ådal mod nord.

I undersøgelsesområdet er der topografiske dale ovenover nogle af disse begravede dale, mens andre er fyldt helt ud med kvartære aflejringer. Der er således tale om et mønster af retlinede, *helt eller delvist begravede* dalstrøg omgivet af højtliggende kridt. Der er stor forskel i koten for bunden af dalene, hvor de dybeste når ned i kote -80 m (vest for Rebild), mens bunden af de øvrige dale typisk når ned omkring kote -20 til -30 m. Dalenes bundrelief varierer tilsyneladende i længderetningen, men grundet sparsomme data kan der ikke siges noget med sikkerhed om dalbundenes udformning. Det samme gælder for dalenes bredde, som kun lader sig nøjagtigt bestemme få steder på baggrund af boredata. Dalenes fyld domineres af grove smeltevandsaflejringer med indslag af smeltevandsler og -silt.

I /2/ nævnes en formodet sammenhæng mellem lavningerne i prækvartæroverfladen, orienteringerne af dybtliggende forkastninger i Himmerland og de topografiske dales orienteringer i undersøgelsesområdet.

Usikkerheder: TEM-kortlægninger i området /3/, /4/ belyser ikke dalenes forløb, primært på grund af for små modstandskontraster. Der er ikke usikkerhed mht. dalenes tilstedeværelse, men usikkerhed mht. dalenes afgrænsninger og orienteringer. Der er således ikke tilstrækkelige data til, at dale kan indtegnes.

Datakilder: /1/ DGU (1984)/ Geologisk basisdatakort 1316 III Mariager, DGU (1984)/ Geologisk basisdatakort 1216 II Hobro + del af 1215 I Hammershøj samt Jupiter-databasen.
 /2/ Watertech (2006)/ Geologisk model for Skørping-området. Udført for Nordjyllands Amt, juni 2006.
 /3/ Rambøll (1999)/ Geofysisk kortlægning ved Skørping Vandværk. Udført for Nordjyllands Amt, Marts 1999.
 /4/ Carl Bro as (2002)/ Hydrogeologisk undersøgelse i Skørping og Arden kommuner. Udført for Nordjyllands Amt, Natur og miljø, november 2002

Miljøcenter Aalborg	Lokalitetsnummer:	AAL24
	Lokalitet:	Åsted

- Beskrivelse:** På baggrund af SkyTEM /1/ og en jordbaseret TEM-undersøgelse /2/, er der kortlagt et system af begravede dale ved Åsted, vest for Frederikshavn. Dalenes orientering er fortrinsvist omkring N-S, men orienteringen ØNØ-VSV ses også. Dybere end kote -70 m er det kun de N-S orienterede dale, der står tydeligt frem, og tilsyneladende findes dalbunden dybere end kote -130 m i de nordlige dele. Den ØNØ-VSV orienterede dal mellem Katsig og Kvissel begynder først at træde frem i niveauer over kote -70 m.
- De to undersøgelsesboringer ved Åsted; henholdsvis i den begravede dal ved Åsted Øst (boring DGU nr. 7.1516) og udenfor den begravede dal sydvest for Åsted Vest (DGU nr. 10.934) beskriver såvel dalfyldet som den omgivende lagserie /3, 4, 6, 7, 8/. Den gode leder, som uden for dalene ses fra kote -30 til -40 m tolkes at udgøre Skærumhede Gruppen fra Øvre Skærumhede Ler og lagene herunder /4, 5/. Boringen i dalen ved Åsted (boring DGU nr. 7.1516) viser en meget vekslende lagserie af smeltevandssand, -silt og -ler /3, 6/, som ud fra borehulslogs ikke umiddelbart lader sig korrelere med boringen udenfor dalen. Der er således tegn på, at hovedparten af lagserierne i de to boringer er helt forskellige.
- I den ØNØ-VSV orienterede dal mod nord viser boring DGU nr. 6.243 /3/, ca. 4 km VSV for Kvissel, ses marine kvartære aflejringer i kote -65 m og herover en vekslende lagserie af smeltevandssand, -silt og -ler. Dette er i god overensstemmelse med TEM-kortlægningen, som viser lave modstande svarende til toppen af de marine aflejringer.
- På baggrund af lithostratigrafi og dateringer /4, 6, 7, 8/ samt TEM-kortlægninger og topografi er der opstillet en model for dannelsen af de begravede dale i Vendsyssel /4, 5/. De begravede dale i Vendsyssel er dannet subglacialt og tæt ved isranden i forbindelse med midlertidige stilstande og mindre genfremstød under den generelle afsmeltning sent i Weichsel. Daldannelsen i Vendsyssel er sket indenfor en periode på i størrelsesordenen 2.000 år. Ved Åsted er dalene tolket dannet dels i forbindelse med afsmeltningen af Hovedfremstødet og dels i forbindelse med afsmeltningen af genfremstødet fra øst lige inden isen endeligt smeltede bort fra området /5/. Da isen smeltede bort fra området og blotlagde de subglacialt dannede dale, udfyldtes disse med Morild Formationens aflejringer /4, 6/.
- Usikkerheder:** De kortlagte dale står generelt skarpt mod de omgivende aflejringer, og da de større dale bekræftes af boringer, er disse dale kategoriseret som *veldokumenterede*. De øvrige er kategoriseret som *svagt dokumenterede*, da der ikke findes boredata, der kan bekræfte dalenes eksistens.
- Datakilder:**
- /1/ Århus Universitet (2005)/ SkyTEM kortlægning Jyske Aas. Rapport nr. 2004 11 03. Udført af Geofysisk Afdeling, Geologisk Institut, for Nordjyllands Amt.
 - /2/ Rambøll (2006)/ TEM kortlægning mellem Åsted og Dvergetved. Udført for Frederikshavns Kommune, Teknisk forvaltning – Forsyning, September 2006.
 - /3/ DGU (1984)/ Basisdatakort 1317 I og Jupiterdatabasen (www.GEUS.dk)
 - /4/ Miljøcenter Ålborg (2009)/ Kortlægning af geologi og grundvand i Vendsyssel. Afrapportering af Vendsyssel-projektet, i trykken.
 - /5/ Sandersen, P. B. E., Jørgensen, F., Larsen, N. K., Westergaard, J. H. & Auken, E. 2009. Rapid tunnel-valley formation beneath the receding Late Weichselian ice sheet in Vendsyssel, Denmark. *Boreas*, (in press).
 - /6/ Krohn, C. F., Larsen, N. K., Kronborg, C., Nielsen, O. B., & Knudsen, K. L. 2009. Litho- and chronostratigraphy of the Late Weichselian in Vendsyssel, northern Denmark with special emphasis on tunnel valley infill in relation to a receding ice margin. *Boreas*, (in press).
 - /7/ Larsen, N. K., Krohn, C. F., Kronborg, C., Nielsen, O. B. & Knudsen, K. L. 2009b. Lithostratigraphy of the Late Saalian to Middle Weichselian Skærumhede Group in Vendsyssel, northern Denmark. *Boreas*, (in press).
 - /8/ Knudsen, K. L. & Larsen, N. K. 2009. Marine glacial and interglacial stratigraphy in Vendsyssel, northern Denmark: foraminifera and stable isotopes. *Boreas*, (in press).

Miljøcenter Aalborg	Lokalitetsnummer:	AAL25
	Lokalitet:	Lønnerup Fjord

Beskrivelse: Ud fra borerer /1/ kan der udskilles en *delvist begravet* dal, som i de sydlige og midterste dele har en orientering på NV-SØ, mens den nordligste del drejer om mod NØ. Dalen er mellem 1 og 4 km bred – bredest på det midterste stykke. Dalens bund kan findes i ca. kote –40 m på det dybeste sted.

Dalens sider og bund mod vest og sydvest udgøres af Skrivekridt (Senon). Den østlige dalside består af både skrivekridt og Danienkalk. Daludfyldningen består tilsyneladende nederst af tynde lag af smeltvandssand, hvor over der findes op til 45 m postglaciale marine aflejringer /1/. Oversiden af disse marine aflejringer giver sig udtryk i terrænet som strandvolde. Lønnerup Fjord er beliggende i dalens sydligste ende.

Dalen er udviklet som en erosionsdal ovenpå Hanstholm saltstrukturen /2/. Kalkaflejringerne er hvælvede på grund af saltets opadrettede bevægelser og kalken er derfor opsprækket. Erosionen er efterfølgende sket i svaghedszoner, og i det konkrete tilfælde er erosionen sket i Skrivekridtet på bagsiden af den hårde Danienkalk, parallelt med lagenes strygningsretning. Dalens drejning mod NØ i den nordligste del skyldes, at Danienkalken er gennembrudt og at der derved er skabt forbindelse nord over.

Usikkerheder: Dalen er betegnet som *veldokumenteret* ud fra borerer alene.

Datakilder: /1/ Basisdatakort 1117, II III Hanstholm og 1116 I Thisted.
 /2/ Hansen, J. M. & Håkansson, E. (1980)/ Thistedstrukturens geologi – et "neotektonisk" skoleeksempel. DGF Årsskrift for 1979, s. 1-9.

Miljøcenter Aalborg	Lokalitetsnummer:	AAL26
	Lokalitet:	Mors – Frøslev

Beskrivelse: Ud fra borer /1/ og fra geofysiske undersøgelser /2, 3, 4/ kan der iagttages en 1-3 km bred (i kote 0 m), *delvist begravet* dal. Dalens bund findes ifølge borer i kote -50 til -55 m. Dalfyldet består af veksellende glaciale aflejringer, hvor der typisk i de øverste ca. 30 meter ses en dominans af smeltevandsler og moræneler. I de dybe dele ser det ud til, at der er dominans af smeltevandssand. Dette stemmer også med at det ikke i disse dybder er muligt at skelne dalfyldets høje modstande fra Skrivekridtets høje modstande i TEM-data. I de øverste 10-20 m kan den begravede dal erkendes ved at dalfyldet udviser lave til moderate modstandsniveauer i kontrast til omgivelserne. Dalen er i store træk sammenfaldende med en topografisk dal, hvori Lyngbro Bæk løber.

Dalens bund består af Senon Skrivekridt i de dybeste dele og i højere niveauer Danienkalk. Danienkalken udgør bakkedragene både syd og nord for dalen. Dalen er nederoderet i de oppressede kalklag over Nykøbing Mors salthorsten, og ved erosionen er de ældre skrivekridtslag eksponeret.

Usikkerheder: Dalen beskrives som *veldokumenteret*, da både borerne entydigt viser dalens eksistens og forløb i den let genkendelige kalk og kridt. Endvidere understøtter TEM-data observationerne.

Datakilder: /1/ Basisdatakort 1116 I Thisted og 1116 II Nykøbing Mors.
 /2/ Dansk Geofysik (2002)/ Geofysisk kortlægning på Mors. TEM-sonderinger. Udført for Viborg Amt.
 /3/ Gerda-databasen, GEUS 2003.
 /4/ Jørgensen, F., Sandersen, P. B. E., Auken, E., Lykke-Andersen, H. & Sørensen, K. (2005)/ Contributions to the geological mapping of Mors, Denmark – A study base don a large-scale TEM survey. Bull. Geol. Soc. Denm., Vol. 52, pp. 53-75.

Miljøcenter Aalborg	Lokalitetsnummer:	AAL27
	Lokalitet:	Midtmors – Vils

Beskrivelse: I området omkring Vils, Centrum og Ljørslev kan der i en TEM-kortlægning /1, 2, 4/ iagttages et omfattende netværk af *helt begravede dale*. Dalene ligger tæt op ad hinanden og i flere niveauer. Dalenes bredder varierer fra mellem 0,5 km til 1 km. Nogle af dalene kan ses at være nedskåret i det fede tertiære ler til niveauer på under kote -100 m. Dette gælder især en N-S-gående dal under Vils og en SØ-NV-gående dal mellem Vils og Ljørslev. Når man bevæger sig op igennem middelmodstandskortene kommer der flere og flere dale til syne og nogle af de dybereliggende dale forsvinder. I koteintervallet -50 til -40 m ses et stort antal dale. Dette skyldes sandsynligvis, at den gode leder kotemæssigt befinder sig omkring dette niveau og selv små variationer heri registreres med TEM.

Dalene bliver mere diffuse opad i lagserien, da modstandskontrasterne mellem dale og omgivelser her er mindre. Flere af dalene kan dog følges op til koter omkring 0 m. De dybereliggende dale er generelt udfyldt med højmodstandslag. Højere i lagserien, særligt mellem kote 10 og 20 m, kan der derimod iagttages dalstrukturer med fyld af lavmodstandslag (ca. 30 ohmm). Den tydeligste af disse dale er indtegnet og forløber fra Mollerup mod syd, vest om Vils til Vejerslev. Ifølge borerer består dette lavmodstandslag af ler af forskellig type. I boring DGU nr. 37.771 NV for Vils er leret dog beskrevet som interglacialt marint silt og ler fra Holstein, /3/. Det er sandsynligt, at de andre lerlag i samme niveau i dalstrukturen også udføres af dette interglaciale materiale. Dette gælder f.eks. DGU nr. 37. 775, 37.481, 37.115, 37.507, 37.880 og 37.1323, hvor beskrivelserne er hhv. DL, DL, L, GL og ML.

For de dybereliggende dales vedkommende kan der i borerne iagttages meget vekslende lagserier med både tykke og tynde lag af smeltevandsler, smeltevandssand og moræneler. Det er ikke muligt at korrelere mellem borerer over større afstande i området. Årsagen til dette vurderes primært at skyldes det komplicerede netværk af dale, der i mange niveauer og fra forskellige retninger har eroderet sig ned i området.

De begravede dale i området har orienteringer omkring N-S, SØ-NV og ØNØ-VSV. Betragtes Mors og omegn som helhed, kan der udskilles flere generationer af begravede dale /4/. Aldersforholdene mellem disse kan i enkelte tilfælde erkendes, hvor dalene skærer hinandens fyld. Heraf tolkes det, at ØNØ-VSV-generationen er ældst. Denne efterfølges af en N-S-generation, som senere er blevet eroderet af SØ-NV-generationen. Øverst finder man endnu en N-S-generation, som i dette område repræsenteres af dalen med lavmodstandslag indeholdende marint Holstein. Ud fra denne tolkning, vil samtlige dale i området være ældre end Holstein Interglacial. Generationen af SØ-NV-dale danner et netværk, der nærmest stråler ud fra et centrum i Sallingsund lige SØ for Ljørslev. Subglacialt smeltevand kan have strømmet fra en inderlavning i dette område mod en isrand stående i det område, hvor dalene ikke kan følges længere mod NV – omkring Ovtrup og Rakkeby.

De begravede dale er indtegnet på kortet således, at de yngre dales fladesignaturer og centerlinier dækker de ældre dales fladesignaturer og centerlinier. Det er desværre vanskeligt på denne baggrund alene at danne sig et overblik over de enkelte dales forløb.

Mod nord ses den gode leder at være højt beliggende i et omtrent Ø-V gående strøg, som har en skarp grænse til et højmodstandsområde længere mod nord. Dette tolkes med støtte i borerne /3/ som tertiært ler, der ligger på sydsiden af den oppressede bryozokalk (højmodstandslag) over Nykøbing Mors saltstrukturen /4/. Ikke mindre end 4 steder i området passerer de begravede dale i nordlige retninger ud over salthorsten (ved Fjallerslev, Mollerup, Vilsgårds Mark og Lødderup). Fortsættelsen af disse dale er uvis, da de ikke kan erkendes i TEM-data over saltstrukturen på grund af manglende modstandskontraster.

Usikkerheder: De fleste af de indtegnede dale er kategoriseret som *svagt dokumenterede*, da dalene primært kan ses i TEM kortlægningen og ikke entydigt kan udpeges i boredata. TEM-kortlægningen har stedvist en lille dækkning og ikke alle steder er modstandskontrasterne store nok til at dalene kan erkendes. På grund af det komplicerede netværk af dale, er det endvidere vanskeligt at skelne de enkelte dale fra hinanden. Der er dog ingen tvivl om dalenes eksistens, blot er afgrænsningen af den enkelte dal i nogle tilfælde usikker.

- Datakilder:
- /1/ Dansk Geofysik (2002)/ Geofysisk kortlægning på Mors. TEM-sonderinger. Udført for Viborg Amt.
 - /2/ Gerda-databasen, GEUS 2003.
 - /3/ Gravesen, P. 1993/ Geologisk kort over Danmark, 1:50.000. Kortbladet 1116 II Nykøbing Mors. DGU, Kortserie nr. 21.
 - /4/ Jørgensen, F., Sandersen, P. B. E., Auken, E., Lykke-Andersen, H. & Sørensen, K. (2005)/ Contributions to the geological mapping of Mors, Denmark – A study base don a large-scale TEM survey. Bull. Geol. Soc. Denm., Vol. 52, pp. 53-75.

Miljøcenter Aalborg	Lokalitetsnummer:	AAL28
	Lokalitet:	Hurup

Beskrivelse: I området omkring Hurup i den sydlige del af Thy er der over flere omgange gennemført TEM-undersøgelser /1, 3/. Til sammen viser undersøgelserne et relativt kompliceret netværk af begravede dale. Dalene i dette netværk er generelt omkring 1 km brede og de fleste af dem forløber omtrent N-S. I længderetningerne kan dalene følges op til 10 km.

Dalene kan erkendes i middelmodstandskort og i koten for den gode leder genereret på baggrund af GERDA-data /4/. De dybeste dele af dalene ses som højmodstandsstrukturer omkranset af lave modstande allerede fra koter under 100 m. Opadtil bliver dalene bredere og mere diffuse i deres fremtoning. Fra omkring kote -10 m og opefter kan de N-S-gående dale ikke erkendes som højmodstandsstrukturer, men den vestligste af dalene kan op til omkring kote +20 m ses som en lavmodstandsstruktur med modstande på mellem 15 og 30 ohmm. I nogle af de øverste middelmodstandskort er det også muligt at se en højmodstandsstruktur med en anden orientering end N-S. Denne findes mellem Ydby og Gettrup og tolkes ligeledes som værende en begravet dal. Dalen her ses umiddelbart at gennemskære de øverste dele af to af de N-S-gående dale og må derfor formodes at være yngre end disse. Den skærer dog ikke den vestligste dal med lavmodstandsfyldet, hvilket kunne tyde på, at den er ældre end denne. Hermed kunne noget tyde på, at der i området findes flere N-S-generationer af dale; sådan som det også ses på Mors. På Mors er der i øvrigt også konstateret dale med lavmodstandsfyld i niveauer omkring og lige over kote 0 m (se f.eks. lokalitet AAL27 Midtmors – Vils). På Mors består dette fyld nogle steder af interglacialt ler, hvilket muligvis også er tilfældet i Sydthy. En boring i lavmodstandsfyldet i udkanten af den vestligste dal (DGU nr. 44.449) viser interglacialt marint ler i kote +6 til +12 m, og dette viser muligvis, at hele dalen er blevet udfyldt med dette ler i en interglacial tid, hvor dalen har stået som en dal i terrænet. I Hurup by, lige syd for den begravede dal, er der også i flere boreriger fundet marine interglaciale aflejringer i koteintervallet +5 til +40 m. Aflejringerne er i enkelte boreriger (f.eks. DGU nr. 36.261) tolket som "glimmerler". I selve Hurup by er der ingen TEM-datadækning, og det er derfor meget muligt, at f.eks. den N-S-gående dal syd for Hurup forløber ind under byen, og at leret dermed også her er dalfyldt. Dalenes afgrænsninger i længderetningerne er generelt usikre, da de fortsætter ud af det TEM-kortlagte område.

Dalene kan ikke entydigt ses i områdets boredata alene /2, 6/. Lagserien i boreriger indenfor dalstrøgene viser primært 30-50 m moræneler og smeltevandsler over sandlag. I enkelte boreriger udenfor dalstrøgene ses tertiært glimmerler op til omkring kote 0 m. Det forventes, at den gode leder i bunden af TEM-sonderingerne hovedsageligt består af glimmerler.

I forbindelse med TEM-kortlægningen er der blevet udført 3 undersøgelsesboringer i området – heraf to boreriger indenfor dalene (DGU nr. 36.869 og 870) og én udenfor (DGU nr. 36.871) /5/. Disse boreriger viser den ovenfor beskrevne generelle lagfølge med fortrinsvist moræneler samt smeltevandsler og -sand i dalene og tertiært glimmerler udenfor og i bunden af dalene. Borehulslogging viser, at den øverste del af tertiæret har relativt høje modstande med en gradvis overgang til lavere modstande /5, 6/, og man må derfor forvente at prækvartæroverfladen i dele af området befinder sig i højere niveauer end den gode leder i TEM-sonderingerne umiddelbart viser.

Alle dale er kategoriseret som *helt begravede*. En enkelt dal (dalen nord for Hurup) forløber dog delvist under en eksisterende dal, men her er sammenfaldet med den eksisterende dal ikke særligt entydigt.

Usikkerhed: Selvom boredata ikke umiddelbart kan bekræfte TEM-sonderingernes resultater, er de tydeligste dale indtegnet som *veldokumenterede*. Dette skyldes primært de entydige TEM-data, der viser dale der bliver bredere opefter afsluttende med lavmodstandsfyldet, som i en boring angives at være interglacialt ler. De mere diffust forekommende dale i TEM-data er indtegnet som *svagt dokumenterede*. Der synes at forekomme flere begravede dale i området, men disse fremtræder ikke med tydelige modstandskontraster i den geologiske lagfølge.

Datakilder

/1/	Viborg Amt/Rambøll (1999)/ TEM-kortlægning ved Hurup. April 1999
/2/	Viborg Amt/DGU (1989)/ Geologisk basisdatakort 1116 III Thyborøn
/3/	Hedeselskabet (2005)/ Geofysisk kortlægning i Sydthy. SkyTEM/TEM. Udført for Viborg Amt.
/4/	Gerda-databasen. GEUS. 2006.

- /5/ Hedeselskabet (2005)/ Borearbejde i Sydthy. DGU nr. 36.869, DGU nr. 36.870, DGU nr. 36.871. Viborg Amt.
- /6/ GEUS (2009)/ Jupiter-databasen.

Miljøcenter Aalborg	Lokalitetsnummer:	AAL29
	Lokalitet:	Bjergby - Øster Jølby

Beskrivelse:

Ud fra en større TEM-kortlægning af Mors /1, 2, 9/ kan der i området omkring Bjergby udskilles en række begravede dale med flere forskellige orienteringer. Fra Alsted og mod NV til Bjergby kan der i koteintervallet fra -70 til -20 m ses tre *helt begravede* dale som spreder ud sig i nordvestlig retning. Dalene er 1-1,5 km brede og 4-6 km lange. Dalene ser på baggrund af TEM-sonderingerne ud til at være relativt fladbundede, og den gode leder i bunden og i siderne tolkes som værende tertiært ler. Opefter i lagserien breder dalene sig ud og i niveauer over kote -20 m kan dalene ikke længere iagttages. Lagserien i dalene mellem kote -20 og -80 m består overvejende af højmodstandslag, men der ses stedvist lavmodstandslag. Højmodstandslagene bekræftes i boring (DGU nr. 37.903) /3/, hvor der ses smeltevandsand mellem kote -20 og -45 m. I boring DGU nr. 37.1241, som er en undersøgelsesboring udført af Viborg Amt og beskrevet af SeSam, ses overvejende smeltevandsaflejringer i hele lagfølgen /7/. Fra kote -17 m og ned til bunden af boringen i kote -78 m er der primært grove smeltevandsaflejringer, dog med et indslag af ca. 16 m smeltevandsler mellem kote 47 m og 63 m. I de øvre dele af boringen ses primært smeltevandsler.

Fra Øster Jølby og nordover vest om Bjergby til Gullerup ses en $\frac{3}{4}$ - 1 km bred *delvist begravet* dal, som tydeligt kan ses i TEM-kortlægningen fra kote 0 og ned til kote -100 m. Dalbunden og de nederste dele af dalflankerne udgøres af forskellige former for tertiært ler. Dalens orientering er ca. N-S, bortset fra ved Bjergby, hvor der ses en drejning mod NNØ. Dalen er fortrinsvist opfyldt med lavmodstandsaflejringer (20-40 ohmm), men fra kote -20 m og nedefter, ses stedvise forekomster med højere modstand. Denne lagserie bekræftes af boring 37.621, som tyder på silt/ler i de øverste 45 m og herunder ca. 7 m smeltevandssand og -grus. Boringer nordover i dalen viser noget tilsvarende, men hvorvidt der er tale om moræneler eller smeltevandsler er usikkert. I dalen SV for Bjergby har Viborg Amt dog udført en undersøgelsesboring (DGU nr. 37.1242) som viser, at der i de øverste ca. 70 m af lagserien (ned til omkring kote -57 m) overvejende findes smeltevandsler og -silt /8/. Nedefter til dalens bund i kote -86 m består fyldet primært af grove smeltevandsaflejringer. Mellem Bjergby og Gullerup ses der i dalen meget lave modstande, hvilket betyder, at dalen er vanskelig at skelne fra det omkringliggende tertiære ler i flankerne. Men et kort over koten for den nederste gode på leder på under 10 ohmm giver dog et klart billede af dalen også her.

Den N-S-gående dal er som nævnt *delvist begravet* og kan i terrænet ses som en markant topografisk dal. Den topografiske dal overstiger en tærskel, hvor den passerer den store randmoræne, Bjergby-buen, som ifølge /5/ og /6/ er skubbet op fra nord. Den dybtliggende begravede dal under randmorænen må være dannet inden randmorænen blev presset op, fordi randmorænen aflejringer og landskabsformer befinder sig over dalen. Den topografiske dal nord for tærskelen kan tolkes som en tunneldal, der har ledt smeltevand frem til isranden, hvorefter dette er løbet videre i dalen mod syd. Det gamle begravede dalstrøg er derfor blevet "genbrugt" af den senere, nordfra kommende gletscher, fordi smeltevand lettere har kunnet erodere sig ned netop her.

Fra Øster Jølby og nordøstover mod Tøving ses en $\frac{1}{2}$ - $\frac{3}{4}$ km bred *helt begravet* dal med en længde på 2½ km. Dalen kan tydeligt erkendes fra kote 0 til kote -40 m, hvor den fremstår som et strøg med højmodstandslag i et område med lave modstande. Dalen kan ikke ses under kote -40 m. Boringer kan ikke bekræfte dalens tilstedeværelse og oplysninger om fyldet haves ikke, udover at der er tale om højmodstandslag – sandsynligvis smeltevandssand. Opefter i lagserien breder dalen sig ud og bliver vanskelig at adskille fra områdets øvrige aflejringer.

Mellem kote -20 m og -10 m kan der omkring Solbjerg ses endnu et smalt, *helt begravet* dalstykke. Dette dalstykke forløber Ø-V, drejende mod SV. Dalen kan kun ses som en svag fordybning i den gode leder, som formentlig består af tertiært ler. Dalen kan ikke erkendes højere i lagserien.

Endnu en begravet dal kan ses i området mellem Sundby og Skallerup. Denne dal er ca. 1 km bred og kan følges over en strækning på 4 km. Dalen ses tydeligt i middelmodstandskort fra kote -60 m til omkring kote +10 m. Den ses også i koten for den gode leder (10 ohmm), hvor den fremstår som relativt fladbundet. Dalens orientering er NØ-SV.

Ovennævnte dal, dalene mellem Alsted og Bjergby, samt dalen mellem Øster Jølby og Gullerup ses alle at blive afskåret af randmorænen Bjergby-buen mod nord. Isen fra nord, der pressede de eocæne og oligocæne lag op i denne randmoræne har sandsynligvis også skabt forstyrrelser i og omkring dalene, således at disse ikke her umiddelbart kan kortlægges med TEM. Som det er tilfældet med dalen mellem Øster Jølby og Gullerup kan de øvrige dale også tolkes at have haft deres fortsættelse længere i nordlige retninger inden oppresningen af randmorænen.

Mod syd i området ligger en ryg af bryozokalk, som er presset op af Nykøbing Mors saltstrukturen. Denne kalk fremstår som en ryg med meget høje modstande, og et stort antal boreriger bekræfter dette /3/. Lige nord for ligger tertiært ler, som er løftet med op ved saltets bevægelser, samtidig med at det er glacialt forstyrret /4/. Disse lag fremstår i TEM-undersøgelsen som et markant lavmodstandsstrøg. Flere af de begravede dale løber formodentlig ud over saltstrukturen mod nord, og da de ikke kan ses her pga. manglende modstandskontraster, ser det ud som om dalene slutter ved den oppressede ryg af kalk.

Usikkerhed: Dalen fra Øster Jølby til Gullerup kategoriseres som *veldokumenteret*, da dalen kan erkendes i borerigerne. De øvrige dale kategoriseres som *svagt dokumenterede*, da borerigerne i ikke entydigt bekræfter deres eksistens. Det vurderes at der findes flere begravede dale i området, som ikke med sikkerhed kan erkendes i de tilgængelige data.

Datakilder

- /1/ Dansk Geofysik (2002)/ Geofysisk kortlægning på Mors. TEM-sonderinger. Udført for Viborg Amt.
- /2/ Gerda-databasen, GEUS 2003.
- /3/ DGU (1988)/ Basisdatakort 1116 I Thisted
- /4/ Andersen, S. & Sjørring, S. (red.) (1992)/ Geologisk set: Det nordlige Jylland. Geografforlaget.
- /5/ Gry, H. 1940: De istektoniske forhold i molerområdet. Medd. Dansk. Geol. Foren., 9, 586-627.
- /6/ Klint, K.E.S. & Pedersen, S.A.S., 1995: The Hanklit glaciotectionic thrust fault complex, Mors, Denmark. DGU, Serie A, nr. 35. 30 p.
- /7/ SeSam (2004): Foreløbige boreprøvebeskrivelser fra boring DGU nr. 37.1241.
- /8/ SeSam (2004): Foreløbige boreprøvebeskrivelser fra boring DGU nr. 37.1242.
- /9/ Jørgensen, F., Sandersen, P. B. E., Auken, E., Lykke-Andersen, H. & Sørensen, K. (2005)/ Contributions to the geological mapping of Mors, Denmark – A study base don a large-scale TEM survey. Bull. Geol. Soc. Denm., Vol. 52, pp. 53-75.

Miljøcenter Aalborg	Lokalitetsnummer:	AAL30
	Lokalitet:	SV-Mors

Beskrivelse: I TEM-undersøgelser på Mors /1, 2, 4/ kan der iagttages flere forskellige sæt af begravede dale på det sydvestlige Mors. Dalene er overvejende *helt begravede*. To af dalene kan følges over lange intervaller, hhv. 16 og 10 km. Den længste af disse forløber med retningen SØ-NV fra det sydlige Mors over Redsted til Ørndrup Mark. Den ses i middelmodstandskort fra ca. kote -100 m til kote 0 m generelt med høje modstande omgivet af relativt lave modstande. Dalen ser ud til at være dybest i den nordvestlige del. De høje modstande er ikke sammenhængende men kan ses som aflange strukturer i forlængelse af hinanden.

Sammenholdes med boringerne /3/, bekræftes dalens tilstedeværelse flere steder, og i Redsted by (DGU nr. 45.539 og 45.532) anbores lag, som sandsynligvis er tertiære, i kote -60 m. Disse boringer ligger tilsyneladende på dalflanken, hvilket betyder, at dalen andre steder ligger dybere. I niveauer dybere end kote -20 m består dalfyldet her tilsyneladende udelukkende af smeltevandssand. Mellem kote +20 og -20 m ses øverst en lagserie af moræneler, og herunder tynde lag af smeltevandssand og -ler og herunder lag, som er tolket som flager af tertiært glimmerler og glimmersilt. Flagerne er tilsyneladende begrænset til dalstrøget. Ser man i boredata sydøst for Redsted ses i boring DGU nr. 45.433 smeltevandsler i omtrent samme interval, og dette åbner for muligheden af, at der i stedet for flager af tertiære materialer, er tale om kvartært omarbejdede tertiære aflejringer indenfor det begravede dalstrøg. Eventuelt kan der være tale om interglaciale aflejringer for en del af intervallets vedkommende, da sådanne organisk rige aflejringer kan forveksles med tertiære aflejringer. Stedvist i dalen ses også tykke lag af moræneler, hvilket betyder at dalens fyld varierer meget. Dette kan være årsagen til de vekslende modstandsniveauer i dalen. En dyb boring nordvest for Redsted (DGU nr. 37.1322) viser en 125 m tyk kvartær lagserie, som er domineret af smeltevandssand. I kote -98 anbores den prækvartære overflade (fed, sort tertiær ler) /5/. Viborg Amt har iagttaget en stor gradient på grundvandsspejlet ved Redsted, hvilket antyder den begravede dals eksistens og viser dalens betydning for grundvandsstrømningen. Dalens bredde varierer mellem 0,7 km og 1 km.

Den anden lange dal forløber fra syd ved Glomstrup mod nord til Birkkær og Dragstrup Vig. Denne dals karakteristika i modstandsbilledet ligner den ovenfor omtalte dals. Den er dybest i den sydlige del og stiger mod nord. Nord for Vester Hvidbjerg krydser dalen den lange SØ-NV-gående dal. Herefter ser den ud til at overstige en tærskel i omkring kote -40 m. Dalen er udfyldt med vekslende kvartære aflejringer. Specielt i dalens sydlige del er der en tendens til, at smeltevandsler ligger som et udbredt lag øverst i dalen fra omkring kote -20 m til 10 m. Dette synes også at kunne ses i middelmodstandskortene, men ikke som sammenhængende områder. Dette skyldes sandsynligvis forstyrrelser af dalens lagfølge. Øverst i koteintervallet 0-10 m ser det ud som om den N-S-gående dals sedimenter med lave modstande krydser den SØ-NV-gående dal. Dette kunne tyde på, at den N-S-gående dal er yngst. Dalens bredde varierer mellem 0,7 km og 1 km.

Foruden de to lange, sammenhængende dalstykker kan der iagttages flere mindre dalstykker. Alle disse er også kortlagt ved hjælp af TEM-data. Flere af disse dale hører sandsynligvis til samme dalgenerationer som de to lange dale, men specielt en af dalene ser ud til at tilhøre en anden og ældre generation /4/. Det er det tværgående dalstykke lige syd for Redsted. Dette stykke fortsætter sandsynligvis øst- eller nordøstover, men denne kan ikke følges pga. af mangel på modstandskontraster.

Dalene er som nævnt overvejende *helt begravede*, men den lange SØ-NV-gående dal bliver i den NV-lige del *delvist begravet*, idet den forløber under den topografiske dal, hvori Spangå nu har sit løb. Længere mod SØ, lige syd for Redsted, ses det endvidere, at dalens sydvestlige flanke befinder sig ret præcist under en markant erosionsdal i terrænet. Dalen er dog ikke her registreret som *delvist begravet*. Helt mod SØ, ved Lægårde lidt nord for Sillerslev, giver den begravede dal sig igen udtryk i terrænet. Her ses en række markante kildeerrosionsdale at skære sig ind i en 20 m høj skrænt netop hvor dalen passerer denne vinkelret på.

Usikkerhed: Bortset fra den sydlige del af den N-S-gående dal er de to lange begravede dale *veldokumenterede*, da TEM- og boredata understøtter hinanden. De øvrige dalstykker er kategoriseret som værende *svagt dokumenterede*, da boredata ikke entydigt bekræfter TEM-data. Der ses dog ingen uoverensstemmelser mellem de to datasæt.

- Datakilder:
- /1/ Dansk Geofysik (2002)/ Geofysisk kortlægning på Mors. TEM-sonderinger. Udført for Viborg Amt.
 - /2/ Gerda-databasen, GEUS 2003.
 - /3/ Viborg Amt/DGU (1989)/ Geologisk basisdatakort 1116 II Nykøbing Mors
 - /4/ Jørgensen, F., Sandersen, P. B. E., Auken, E., Lykke-Andersen, H. & Sørensen, K. (2005)/ Contributions to the geological mapping of Mors, Denmark – A study base don a large-scale TEM survey. Bull. Geol. Soc. Denm., Vol. 52, pp. 53-75.
 - /5/ GEUS (2009)/ Jupiter-databasen.

Miljøcenter Aalborg	Lokalitetsnummer:	AAL31
	Lokalitet:	Nordmors

Beskrivelse: Der kan i TEM-data fra det nordlige Mors /1, 2, 3/ observeres en række mere eller mindre parallelt beliggende begravede dale med orienteringer fra N-S til SØ-NV. Dalene er generelt *helt begravede*.

Fra det sydlige Sdr. Dråby til Skisted Strand ses en 1 km bred begravet dal i den gode leder, som her tolkes at bestå af tertiært ler. Dalen kan spores fra omkring kote –60 m og ca. 30 m op i lagserien. I højere niveauer bliver dalstrukturen utydelig pga. lave modstandskontraster. Dalen er primært fyldt af materiale med høje modstande, hvilket udmærket svarer til boringer, der viser at dalfyldet primært består af smeltevandssand /4, 5/. Dalen kan følges ind under randmorænen ved Salgjerhøj og forekommer således relativt uforstyrret af denne.

Fra det nordlige Sdr. Dråby ses et par andre begravede dale med lidt mere nordlige orienteringer. Den nordligste af disse har en relativt stor dybde – ifølge TEM-sonderingerne ligger bunden dybere end kote –150 m. Dalen er omkring 1 km bred. I dalens øvre dele, ned til omkring kote –50 m, har dalfyldet generelt lave til moderate modstande (30-40 ohmm), og i de nedre dele skifter modstandsniveauet gradvist til højt i et smalt bælte centralt i dalen. Dette stemmer med boringsoplysninger /4, 5/ der viser, at dalen primært er fyldt ud med moræneler i de øvre dele, og at der flere steder nedefter ses skift til mere sandede aflejringer. Et par boringer ved Hanstholm viser dog, at der findes moræneler helt ned til kote –100 m, men dette område befinder sig sydvest for højmodstandsbæltet, hvor TEM-data også viser lavere modstandsniveauer ned til denne dybde. Dalen kan i TEM-data følges op til omkring kote –20 m. Dalens nordøstflanke består af moler, som ses både i boringer og i molergrave. Endvidere ses en tydelig randmoræne /6, 7, 8/ i terrænet også ret præcist at følge dalens flanke, netop langs med molerforekomsten. Dalens sydvestflanke består i de nedre dele af tertiært ler, mens den i de øvre dele består af kvartære aflejringer tilhørende fyldet i en anden mindre dyb begravet dal, som tilsyneladende løber sammen med den dybe dal ved Hanstholm.

På Nordmors findes der desuden moler og randmoræner fra omkring Skarrehage og sydpå øst om Sejerslev forbi Bavnehøj og i et andet N-S-gående strøg ved Ejerslev. Der er sammenfald mellem forekomsten af moler i grave og boringer og randmorænerne i landskabet. Randmorænestrøgene ses tydeligt i TEM-data som rygge med lave modstande. Netop mellem randmorænerne kan der i TEM-data observeres strøg med høje modstande, som enten kan tolkes som værende sammenpressede flager af sand, sandede udfyldninger af randmoræners inderlavninger eller som begravede dale. Da strøgene med høje modstande er relativt sammenhængende, da strøgene når relativt dybt i lagserien (kote -70 m), og da der findes mange andre begravede dale med tilsvarende orienteringer i området, tolkes strøgene som værende begravede dale. Dale kan have eroderet sig ned i det tertiære ler (bl.a. moleret) og efterladt sig erosionsrygge heri. Senere kan en østfra kommende gletscher have skubbet flager op og dannet randmoræner netop over erosionsryggene, hvor det tertiære ler i forvejen har ligget højt. Dette kan have gentaget sig og dannet en kompliceret lagfølge, hvori både tertiært ler fra erosionsryggene og dalfyld imellem disse er blevet deformeret og blandet sammen. På denne baggrund er det ene af højmodstandsstrøgene (under Sejerslev by) indtegnet som en begravet dal. Et andet højmodstandsstrøg mellem Sejerslev og Ejerslev ses kun meget overfladenært og vurderes som mindre sikker og er derfor ikke indtegnet.

Den indtegnede dal bekræftes af to undersøgelsesboringer udført af Viborg Amt (DGU nr. 31.275 og 31.276) /5/. Disse to boringer er udført midt i dalen syd for Sejerslev og viser en kvartær lagfølge ned til kote –79 og –94 m. En stærkt forstyrret lagserie med flager af både glimmerler og kalk viser, at glacialtektonik har spillet en aktiv rolle i området. I TEM-data ses dalen ned til omkring kote –70 m omgivet af lag med lave modstande (tertiært ler). Der er indtegnet en centerlinie for dalens dybe del og en centerlinie i et forskudt højmodstandsstrøg højere i lagserien (kote 0-20 m).

Usikkerhed: Bortset fra dalene mellem Sdr. Dråby og Skibsted Strand er dalene kategoriseret som værende *veldokumenterede*.

Datakilder /1/ Dansk Geofysik (2002)/ Geofysisk kortlægning på Mors. TEM-sonderinger. Udført for Viborg Amt.
/2/ Gerda-databasen, GEUS 2003.

- /3/ Jørgensen, F., Sandersen, P. B. E., Auken, E., Lykke-Andersen, H. & Sørensen, K. (2005)/ Contributions to the geological mapping of Mors, Denmark – A study base don a large-scale TEM survey. Bull. Geol. Soc. Denm., Vol. 52, pp. 53-75.
- /4/ DGU (1988)/ Basisdatakort 1116 I Thisted
- /5/ GEUS (2009)/ Jupiterdatabasen.
- /6/ Andersen, S. & Sjørring, S. (red.) (1992)/ Geologisk set: Det nordlige Jylland. Geografforlaget.
- /7/ Gry, H. 1940: De istektoniske forhold i molerområdet. Medd. Dansk. Geol. Foren., 9, 586-627.
- /8/ Klint, K.E.S. & Pedersen, S.A.S., (1995): The Hanklit glaciotectionic thrust fault complex, Mors, Denmark. DGU, Serie A, nr. 35. 30 p.

Miljøcenter Aalborg	Lokalitetsnummer:	AAL32
	Lokalitet:	Mariager

Beskrivelse: I området omkring Kjellerup syd for Mariager er der på baggrund af en SkyTEM-undersøgelse /1/ indtegnet en ca. 4,5 km lang og 400-900 m bred *helt begravet* dalstruktur. Dalen ses som en lavmodstandsstruktur i koteintervallet kote 0 til -20 m. Boring DGU nr. 58.411, som er beliggende indenfor dalen ved Gunderup, ses smeltevandsgrus ned til 37 m.u.t. og herunder moræneler ned til 86 m.u.t. hvor kalken anbores (kote -30 m) /2/. Dette moræneler forventes at repræsentere de lave modstande i TEM-data. Udenfor dalstrøget ses kalkoverfladen omkring kote 0 m /2/.

Usikkerheder: Dalen er kategoriseret som *svagt dokumenteret*, da boreoplysninger ikke kan verificere dalens tilstedeværelse.

- /1/ Orbicon (2006)/ Processering og tolkning af Sky- TEM-data i Områder med Særlig Drikkevandsinteresse (OSD) samt tilstødende arealer i Århus Amt Delaftale – Mariager. Udført for Århus Amt.
- /2/ GEUS (2009)/ Jupiter-databasen.

Miljøcenter Aalborg	Lokalitetsnummer:	AAL33
	Lokalitet:	Fjerritslev

- Beskrivelse:** I SkyTEM-data /1, 2/ kan der ses en 500-800 m bred, NØ-SV-orienteret, *helt begravet* dal øst for Fjerritslev. Dalen er kortlagt som to dalsegmitter i forlængelse af hinanden med en samlet længde på ca. 10 km. I SkyTEM-data ses dalen som et smalt strøg i kote +10 til -10 m, hvor der ses lavere modstande end omgivelserne. Den midterste del af dalen træder også frem i kote +20 til +30 m som høje modstande, der står i kontrast til lave modstande af de omgivende lag. Boring DGU nr. 24.690 /3, 4/ ligger midt mellem de to kortlagte dalsegmitter og viser Skrivekridt i kote -16 m og herover en kvartær lagserie med vekslende smeltevandsler og -sand. Skrivekridtet udenfor dalen ligger jf. boringer /3, 4/ omkring kote 0 m og derover. Skrivekridtet viser høje modstande i SkyTEM-data, og de lave modstande under kote 0 m tolkes som kvartært ler (ML eller DL) indenfor dalstrøget. Over kote 0 m ses mere udbredte lavmodstandslag, som ifølge boringer /3, 4/ består af smeltevandsler og moræneler. Der er tegn på, at dalen er nederoderet i dette ler, og at dalen derfor er yngre end leret.
- Usikkerheder:** Der er kun få boringer til at verificere dalens tilstedeværelse, og derfor kategoriseres dalen som *svagt dokumenteret*. Dalens orientering vurderes at være sikker, men udbredelsen er usikker, da modstands-kontrasterne mellem dalfyld og omgivelserne er begrænsede. Dalens afgrænsninger er derfor diffuse.
- Datakilder:**
- /1/ Grontmij I Carl Bro (2009)/ SkyTEM ved Fjerritslev. Tolkningsrapport, udført for Miljøcenter Ålborg.
 - /2/ GEUS (2009) Udtræk fra Gerda-databasen.
 - /3/ GEUS (2009)/ Jupiterdatabasen. (www.geus.dk)
 - /4/ DGU (1983)/ Geologisk basisdatakort, 1217 III Fjerritslev og 1217 II Brovst.

Miljøcenter Aalborg	Lokalitetsnummer:	AAL34
	Lokalitet:	Ålestrup

Beskrivelse: I et område vest for Ålestrup og Møldrup er der udført henholdsvis en SkyTEM-kortlægning /1, 3/ og en 40x40 TEM undersøgelse /2, 3/. Kortlægningerne viser tilstedeværelse af en Ø-V og tre N-S orienterede begravede dale vest for Ålestrup.

Den nordligste dal er orienteret Ø-V og ses som en ca. 1 km bred og 4 ½ km lang højmodstandsstruktur i koteintervallet +10 og ned til ca. -20 m. Herunder ses moderat lave modstande i et større område. Dalen er bedst afgrænset mod nord, hvor de omkringliggende lave modstande jf. boringer /4, 5, 6/ udgøres af moræneler og smeltevandsler (f.eks. DGU nr. 47.592). Syd for dalen ses primært smeltevandsler. Det forventes på grund af de høje modstande, at dalens fyld er sandet, men dette kan ikke bekræftes af boringer. Dalen kategoriseres som *delvist begravet*, da den følger en topografisk dal. Det er sandsynligt, at der findes flere begravede dale i den nordlige del af området, men det er ikke entydigt.

Syd for denne dal findes tre mere eller mindre parallelle, N-S forløbende dalstrukturer, som ses i SkyTEM-data /1,3/ som aflange højmodstandsstrukturer. Dalene er beliggende på den nordlige side af Tostrup saltstrukturen, hvorover lagene er løftet op. Centralt over saltstrukturen ligger Skrivekridtet højt og i en omtrent cirkulær rand er Danienkalk og Tertiært ler løftet op. Det er i det tertiære ler over Danienkalken, at dalene tydeligt ses. Alle tre dale stopper mod syd lige der, hvor Danienkalken ligger højt. Udbredelsen af Skrivekridt, Danienkalk og tertiært ler ses tydeligt i SkyTEM-data /1, 3, 7/. Dalene er dækket af udbredte lag af smeltevandsler, hvilket kan ses i såvel TEM-data som i boringer. Dette ler er tolket som Sen-Elster smeltevandsler /8/, hvilket betyder, at de tre dale er dannet før Sen-Elster. Den Ø-V orienterede dal mod nord ligger over smeltevandsleret og er derfor yngre end sen-Elster.

De tre sydlige dale er knap 1 km brede og mellem 2 og 4 km lange, og i TEM-data kan de ses fra ca. kote -40 m og ned til dybere end kote -140 m. Dalenes fyld udgøres af lag med høje modstande og lag med moderate til lave modstande, svarende til kvartært ler og sand. De omkringliggende lag udgøres af lave og moderate til lave modstande, svarende til henholdsvis tertiært plastisk ler og moræneler/smeltevandsler. På den nordlige flanke af saltstrukturen kan der i TEM-data iagttages tegn på en ca. VNV-ØSØ-forløbende forkastning, der forsætter det tertiære ler i størrelsesordenen 20 meter. Ovenover ses der i terrænet en meget markant bakkeskråning på præcis samme sted, hvilket bekræfter formodningen om en forkastning (øst for Gedsted). Hvis bakkeskråningen repræsenterer en forkastning, tyder ovennævnte på, at der er tale om bevægelser i nyere tid. Interessant er det, at den vestligste begravede dals nord-ende netop afskæres brat lige ved den formodede forkastning, men dukker op i dybere niveauer lige nord for forkastningen. Dette understøtter formodningen om en forkastning på dette sted. Det ser således ud til, at en normalforkastning, som har været aktiv i nyere tid, findes på den nordlige flanke af saltstrukturen, og at denne har deformeret i hvert fald den vestligste dal.

Usikkerhed: Alle fire dale kategoriseres som *svagt dokumenterede*, da dalenes tilstedeværelse ikke entydigt bekræftes af boringer.

Datakilder

- /1/ Watertech (2006)/ SkyTEM-kortlægning ved Ålestrup. Databehandling og geofysisk tolkning. Udført for Viborg Amt, december 2006.
- /2/ Grontmij | Carlbro (2007)/ Geofysisk TEM-kortlægning af OSD-område nr. 41 ved Ålestrup. Udført for Viborg Amt, marts 2007.
- /3/ GEUS (2009)/ Gerda-databasen. Download af SkyTEM,
- /4/ Jupiter-databasen, www.geus.dk.
- /5/ DGU (1983)/ Geologisk basisdatakort 1216 III Farsø.
- /6/ DGU (1990)/ Geologisk basisdatakort 1215 IV Viborg
- /7/ Grontmij | Carlbro (2008)/ Trin 1 kortlægning. Indsamling, sammenstilling og tolkning af eksisterende data og viden i indsatsområderne Ulbjerg, Hvam, Møldrup, Vammen og Ørum. Udført for Miljøcenter Ringkøbing. December 2008.
- /8/ Jensen, J. B. (1985)/ Sen-Elster smeltevandsler – en mulig ledehorisont i det vestlige Jylland. Dansk Geol. Foren., Årsskrift for 1984, 23-35.

10.3 Miljøcenter Aarhus

Miljøcenter Aarhus	Lokalitetsnummer:	AAR1
	Lokalitet:	Århus Nord

- Beskrivelse:** Der er på baggrund af omfattende TEM-kortlægninger /1, 2, 6/ kortlagt et netværk af dale med velafgrænsede dalsider i de dybe niveauer (dybere end kote 0) i området nord for Århus. Bredden af dalene varierer fra ½ til 2½ km. Typisk ses det i borer, at det plastiske ler udgør bunden af dalene, mens leret i dalflankerne ligger højt – ofte med de yngre tertiære, sandede aflejringer ovenover /3/. Billedet af dalene i TEM-kortlægningerne er generelt diffust i de øvre dele. Dalene træder frem som højmodstandslag i områder med generelt lave modstande. Dalenes bundkote ligger overvejende mellem kote –50 og –75 m – enkelte steder ned til kote –100 m eller mere. Reliefet i overfladen af den gode leder er mindre i områdets østlige del end i den vestlige del. Tilsyneladende er dalenes bundkoter rimeligt ens, men det er plateauerne mellem dalene, som falder øst over. Ved Lading i vest ligger koten for den gode leder i niveauer op til kote +50 til +75 m, mens den øst for Lystrup kun når koter mellem 0 og –25 m. Dalorienteringerne NØ-SV og NV-SV til VNV-ØSØ er dominerende, bortset fra ved Trige – Hjortshøj, hvor der ses orienteringer omkring Ø-V, og ved Grundfør og Hinnerup hvor enkelte dale har orienteringen N-S.
- Sabro-Ødum** Mod vest findes en markant dal, som går fra Sabro mod NØ til Søften, videre mod NNØ over Grundfør og videre over Ødum. Dalen er *delvist begravet* i den sydlige del og *helt begravet* i den midterste og nordlige del. I dalens sydlige del domineres dalfyldet af smeltevandssand, mens der mod nord kommer indslag af moræneler og smeltevandsler. Eksempelvis ved Grundfør er der gennemboret smeltevandsler mellem kote 40 m og kote 0 m (boringer DGU nr. 79.951 og 79.860) /3/. Nogle steder er dalen eroderet ned i det eocæne plastiske ler – andre steder i tertiært glimmerler. En undersøgelsesboring syd for Grundfør, udført af Århus Amt (DGU nr. 79.1282) viser, ved hjælp af detaljerede stratigrafiske undersøgelser, at de nederste dele af dalfyldet kan henføres til Saale /4/. Der er i boringen fundet moræneler i de nedre dele og smeltevandssand i de øvre dele. Dalen må således tolkes at være af Saale alder eller ældre. Det kan ses i TEM-data, at Sabro-Ødum-dalen gennemskærer Trige-Grundfør-dalen. Dette stemmer med at Sabro-Ødum-dalen er ung. Ved Ristrup er der udført 3 korte seismiske linjer på tværs af dalen /7/. Disse antyder, at dalen består af tre forskellige, parallelle nedskæringer.
- Hinnerup-Kasted** Syd for Søften ses en NV-SØ-gående *delvist begravet* dal, som tilsyneladende krydser Sabro-Ødum-dalen vinkelret på og fortsætter på den anden side, drejende mod N mod Hinnerup. Omkring kote 10 m er der tegn på, at Sabro-Ødum-dalen er yngre end dalen mellem Søften og Kasted. Hinnerup-Kasted-dalen fortsætter i østlig retning syd om Lisbjerg og kan herfra ikke følges længere pga. mangel på data. Den dybeste del af dalen er beliggende ved Kasted, og her haves plastisk ler i dybder af kote –70 til –90 m, mens dalbunden østover formodentlig falder til under kote –100 m. I retning mod Søften ses et dalafsnit, hvis bund viser en tærskel nordøst for Kvottrup. Dalbunden når her måske op til kote –20 m og falder henholdsvis nordvest over og sydøst over til omkring kote –50 til –60 m. Der ses endvidere en sydvestligt gående dal-arm mod Mundelstrup. Fyldet i dalene er domineret af smeltevandsaflejringer, hvor variationerne i korntørrelse er store indenfor korte afstande. De øverste kvartære aflejringer i dalene består typisk af moræneler med varierende tykkelse og herover et relativt tyndt lag af ferskvandstørn eller gytje. Ved Geding, som ligger vest for Kasted og danner den begravede dals vestlige del, ses der i borer en lagserie, som er helt domineret af sand så højt som til kote 70. Der er her muligvis tale om en gammel og en ung dalside, liggende parallelt henholdsvis vest og øst for Geding. Sandet kan således repræsentere en ældre, sandet daludfyldning, som nu delvist er bortroderet /5/.
- I en enkelt boring i Kasted (DGU nr. 89.362) er der fundet planterester ca. 15 m.u.t., og dette kan muligvis repræsentere en varmeperiode (interglacial/-stadial). Organisk materiale er ikke fundet andre steder bortset fra overfladenært i forbindelse med de nuværende moser og ved overgangen til de tertiære aflejringer (brunkulsrester).
- Grundfør-Trige** Ved Grundfør ses en større, *helt begravet* dal, som går i en ØSØ-lig retning mod Trige. Dalen er godt 1 km bred. Denne dal har forbindelse til et større dalsystem længere mod øst under Elev, Elsted og Hjortshøj. Dalen er udfyldt med vekslende kvartære aflejringer, som ved Trige domineres af moræneler. Den krydses af Sabro-Ødum-dalen ved Grundfør og hænger sammen med Hår-Lyngå-dalen (AAR12), der fortsætter mindst 13 km mod NV.

Hjortshøj-Ølsted Mellem Hjortshøj/Krajbjerg Hede og Ølsted/Lisbjerg ses et ca. 1-2½ km bredt, *helt begravet* dalstrøg, som forløber ØNØ-VSV, og som opdeles i to dal-arme ved Trige/Lisbjerg Skov. Ved Lisbjerg er der forbindelse sydover til Kasted via den ene dal-arm, der ser ud til at indeholde to erosionsstrukturer. Med baggrund i boringer er der tegn på, at den øvre del af dalfyldet er domineret af moræneler, mens der i dalenes dybe dele primært findes smeltevandssand (eksempelvis boring DGU nr. 79.186 og 79.212).

Usikkerheder: Ved TEM-kortlægningen ses god kontrast til de omkringliggende aflejringer, hvilket gør billedet af dalene relativt tydeligt. Indtegningen af dalafgrænsningerne bygger primært på middelmodstandskort i koteintervallet +10 til -10 m fra TEM-kortlægningerne, men der er også indtegnet enkelte dale i højereliggende niveauer. Dalene kategoriseres primært som *veldokumenterede* på baggrund af TEM-kortlægningens resultater i kombination med boreoplysninger. Ved Hjortshøj og Skødstrup er dalene dog kun *svagt dokumenterede* idet modstandskontrasterne i TEM-data er svage og modstandsbilledet mere diffust end længere mod vest.

Det vurderes, at billedet af dalene er mere komplekst end kortlægningen viser. Ikke alle begravede dale kan ses i datamaterialet.

Datakilder:

- /1/ TEM-kortlægninger i den nordlige del af Århus. Udført af Århus Universitet for Århus Amt
- /2/ Gerda-databasen, GEUS 2003.
- /3/ GEUS: PC-Zeus-data, Jupiter databasen (www.geus.dk)
- /4/ Kronborg, C., Nielsen, O.B., Sørensen, J., Krohn, C. og Kragelund, A. (2004): Kortlægning og korrelation af grundvandsførende sedimenter i Jylland og på Fyn. ATV-møde. Vintermøde om jord- og grundvandsforurening. Vingstedcentret 9-10. marts 2004. pp. 253-265.
- /5/ Watertech (2001)/ Beskyttelsesplan for grundvandet i Kastedområdet. Delrapport 1: Teknisk grundlag. Udarbejdet for Århus Kommunale Værker, April 2001.
- /6/ Søndergaard, V., Sørensen, J., Thomsen, R., Kronborg, C. & Nielsen, O. B. (2006)/ Kortlægning af begravede dale – gebyrkortlægning og undersøgelsesmetoder. GeologiskNyt 4/06.
- /7/ Blæsbjerg, H.J. (2006)/ Opstilling af grundvandsmodel for Ristrup Kildeplads ud fra geologiske og geofysiske data samt kalibrering ved hydrologiske og hydrauliske data. Speciale projekt fra Geologisk Institut, Aarhus Universitet.

Miljøcenter Aarhus	Lokalitetsnummer:	AAR2
	Lokalitet:	Brabrand-Harlev-Galten

Beskrivelse: Fra Århus by og mod vest til Galten-området findes et komplekst system af begravede dale. Dalene er kortlagt på baggrund af TEM-data /11/ indhentet i forbindelse med en række TEM-undersøgelser /1/. Tilstedeværelsen af dale bekræftes af såvel seismiske undersøgelser /7/, /8/ som boreriger /9/. Dalsystemet består overordnet af 2 parallelt orienterede dale med en VSV-ØNØ orientering - henholdsvis fra Århus by i øst og til Ravnsø og Ry i vest og fra Mundelstrup i øst og til Låsby i vest. Mellem disse to dale findes en række kortere dale, som alle har orienteringer omtrent vinkelret på de to lange dale mod henholdsvis nord og syd. Dalenes bundkoter er ved TEM-undersøgelserne stedvist tolket til at gå dybere end kote -125 m. De to lange dale og dalstykket ved Galten er *delvist begravede*, mens dalene ved Skovby og øst for Harlev er *helt begravede*. Området af dalstrukturerne, som det fremtræder ved TEM-undersøgelserne, defineres af en god leder i form af Paleocæn-Eocæn/Oligocæn ler. Dette ler findes generelt også i dalbunden, men mod sydøst ved Harlev/Framlev og Årslev er leret borteroderet i et større område, således at de kvartære aflejringer her ligger direkte på kalken.

Den sydligst beliggende dal, hvori Brabrand Sø og Århus Ådal befinder sig, er udfyldt med vekslende kvartære sand- og lerlag, og aflejringerne i den østlige del er tilsyneladende mere sandede end mod vest. Der er tegn på, at daludfyldningerne er meget vekslende, og at der eksempelvis ved Stavtrup er tale om sandlegemer, som ligger parallelt med dalens længderetning /4/. Dalens udfyldning må forventes at være sket ved gentagne episoder. Dog indikerer petrografiske og mineralogiske undersøgelser, at en omkring 60 m tyk morænelersaflejring syd for Harlev (boringerne DGU nr. 88.1349 og 1350) er afsat i forbindelse med blot ét isfremstød /10/. Længere ude mod vest, ved Knudsø og Javngyde viser to relativt dybe boreriger også at dalens fyld er præget af moræneler (hhv. DGU nr. 88.699 og 88.1041). Ved Knudsø er der fundet glimmerler i bunden af boringen i kote -93 m; dette kunne være dalens bund.

Ved Årslev (boring DGU nr. 88.589) og ved Stavtrup (DGU nr. 89.268) er der truffet interglaciale aflejringer fra Eem /2, 3/. Disse forekomster ligger med topkote i henholdsvis -7 m og 5 m og har en tykkelse på henholdsvis 7 og 26 meter. De interglaciale aflejringer ved Stavtrup tolkes i /3/ til ikke at ligge på primært leje, men med fundet af Eem ved Årslev tyder det på, at der indenfor den begravede Brabranddal kan formodes at findes lignende aflejringer, og at der således i Eem har eksisteret en dal i området. I /2/ tolkes det, at der ved Årslev ligger en gammel, fossil Saale dalside, som udgør en hydraulisk barriere mod aflejringerne nordover. Noget lignende er konstateret i Stavtrup, hvor der ved prøvepumpninger i Storskoven ikke var hydraulisk kontakt til kvartære aflejringer sydover /4/. Brabranddalens bredde i Eem mellemistiden vil i så fald have været knap 3 km på dette sted (omkring kote 0 til +5 m), mod ca. 1 km i dag målt i samme koteinterval. I Harlev er der også fundet interglaciale aflejringer (boringerne DGU nr. 88.536 og 88.1086).

Mod øst, ind under Århus, er der usikkerhed om forløbet af dalen men det er sandsynligt, at dalen under Århus by drejer i nordøstlig retning, og dermed følger den samme retning, som dalen har mellem Stjør og Brabrand. Ifølge Holger Lykke-Andersen er der ved seismisk kortlægning fundet tegn på, at dalen har en østlig forlængelse ud i Århus-bugten (pers. medd.).

Den nordligst beliggende af de to VSV-ØNØ orienterede dale er smallere og knapt så dyb som den sydlige dal; ned til omkring kote -100 m, hvilket bekræftes af de seismiske undersøgelser /7/. Dalfyldet i den vestlige del er præget af ler, men der er her forekomst af sand/gruslag med en udstrækning på langs af dalstrøget /5/. Den begravede dal kortlægges meget tydeligt i et seismisk profil vinkelret på dalen nord for Galten /7/. Seismikken viser, at den øvre del af dalfyldet har uregelmæssige reflektorer og den dybe del regelmæssige reflektorer. Boring DGU nr. 88.1240, omtrent midt i dalen nord for Galten, viser grove smeltevandsaflejringer i den dybe del og en tyk moræneserie ovenover, hvilket kunne understøtte iagttagelserne i seismikken.

Området mellem de to længste dale danner et område, hvor det tertiære ler tilsyneladende flere steder ligger højere i kote. Dette billede bekræftes af seismikken i området omkring Galten /7/. I dette "højdedrag" kan der i TEM'en ses nederoderede dale med orienteringer omkring N-S. Lagserien i dalene i "højdedraget" er domineret af moræneler og smeltevandsler, hvilket eksempelvis kan ses i boring DGU nr. 88.1307 ved Skovby. Denne boring går ned til ca. kote -100 m uden at bunden af dalen er nået, og

lagserien er domineret af moræneler og smeltevandsler – kun med få indslag af tynde sand og gruslag. Seismiske undersøgelser /8/ viser dog, at der i et større område omkring Skovby er sket borterosion af det tertiære ler, således at kvartære aflejringer ligger direkte på kalken.

I de seismiske undersøgelser /7/, /8/ ses der flere steder på profilene tegn på markante forkastninger, som forsætter den prækvartære lagserie. Heraf kan nævnes 2-3 km vest for Skørring, hvor lagserien forsættes af en serie af forkastninger. Lagserien mellem forkastningerne hælder 10-15 grader mod syd, og det tolkes i /7/, at denne kipning er relateret til forkastningsaktiviteten, som må have fundet sted i sen tertiær – eller senere. Ved Borum ses en markant flexur lige ved dalsystemets nordlige flanke.

I /8/ viser de seismiske undersøgelser, at der under området ved Framlev findes en hvælving i toppen af Danienskalken. Denne hvælving er skabt som følge af opadrettede bevægelser i en saltstruktur dybt under området. Ekstension i forbindelse med hævingen af lagene over saltstrukturen har givet anledning til sprækkedannelser ca. Ø-V og N-S og en intens erosion i hele det store område udspændt af de begravede dale. Erosionen forventes primært at være foregået under kvartærtidens nedisninger.

Med de iagttagne forkastninger specielt langs den nordlige dals nordflanke kan det formodes, at dalenes orienteringer og afgrænsninger i stor udstrækning har en tektonisk komponent. Den meget retlinede udformning af de begravede dale – og i øvrigt i det nuværende terræn – taler her for.

Usikkerheder: Størsteparten af den sydligst beliggende dal er kategoriseret som *veldokumenteret* på baggrund af TEM og en række dybe borer. Den resterende del af dalsystemet kategoriseres som *svagt dokumenteret*, da det på baggrund af data flere steder er vanskeligt at fastlægge dalenes afgrænsninger. Specielt er det for området mellem Galten og Lyngby svært at skelne tertiært fra kvartært ler, hvilket betyder, at lertylde dale, som er eroderet ned i lerede aflejringer, kan være svære at kortlægge på grund af lille eller manglende modstandscontrast.

Datakilder:

- /1/ GEUS (2009)/ Udtræk fra GERDA. TEM-kortlægninger ved Galten, Lyngby, Skovby, Stavtrup og Brabrand, Ravnsø og Ry. Udført af forskellige operatører for Århus Amt.
- /2/ Jørgensen, M. (1990)/ De geologiske forhold ved Lyngby Losseplads vest for Århus. DGF Årsskrift for 1987-89, side 99-100.
- /3/ Sorgenfrei, T (1945)/ Eem-Aflejringer ved Stautrup. Medd. DGF, bd. 10, p. 569-586.
- /4/ HOH Vand & Miljø (2000)/ Beskyttelsesplan for Stautrupværket, Fase 0: Eksisterende data. Oktober 2000. Udarbejdet for Århus Kommunale Værker.
- /5/ Kemp & Lauritzen (1998)/ Undersøgelse af kildepladserne ved Låsbyvej og Århusvej. Udført for Galten Vandværk.
- /6/ GEUS (2004)/ Udtræk fra GERDA-databasen.
- /7/ Lykke-Andersen, H. (2006)/ Tolkning af reflektionsseismiske profiler mellem Låsby og Galten; Rev-1. Notat, dateret d. 15.8.06.
- /8/ Lykke-Andersen, H. (2006)/ Geologisk tolkning af reflektionsseismiske profiler, Borum – Stjør og Galten - Årslev. Notat dateret maj-juni.
- /9/ GEUS; Jupiter-databasen (www.geus.dk)
- /10/ Sørensen, J., Kronborg, C., Nielsen, O. B. & Krohn, C. (2006)/ Indfyldning i begravede dale. ATV vintermøde om jord- og grundvandsforurening. Vingstedcentret, 7. – 8. marts 2006. S. 137-150.
- /11/ GEUS; udtræk fra Gerda-databasen, oktober 2006.

Miljøcenter Aarhus	Lokalitetsnummer:	AAR3
	Lokalitet:	Hørning-Beder-Malling

- Beskrivelse:** Ved TEM-undersøgelser /1, 2/ er der kortlagt et større, sammenhængende dalsystem, med dale på mellem ¾ og 2 kilometers bredde. Typisk ses det i borer /5/, at det plastiske ler udgør bunden af dalene, mens leret i dalflankerne ligger højt – ofte med de yngre tertiære, sandede aflejringer ovenover. Billedet af dalene i TEM-kortlægningerne er generelt diffust i de øvre dele. Dalene træder frem som højmodstandslag i områder med generelt lave modstande, da dalene er udfyldt med vekslende kvartære aflejringer, som giver god kontrast til de lerede tertiære aflejringer, som udgør sider og bund. Orienteringer omkring NØ-SV til Ø-V samt NV-SØ er foretrukne. Dalstykket fra Mårslet til Malling, hvor der kan ses et vist sammenfald med den nuværende ådal, er *delvist begravet*, mens den resterende del er *helt begravet*. Bunden af dalene ligger overordnet mellem kote –25 m og kote –125 m, men i en ny boring ved Mårslet (DGU nr. 99.725) ser dalbunden ud til stedvist at ligge så dybt som kote ca. -153 m.
- Hasselager** Nord og nordøst for Hasselager ses et par begravede dale med forbindelse til dalene i AAR2. Dalene har orienteringen NØ-SV og ses i TEM-sonderingerne som højmodstandsstrukturer i den gode leder. I den begravede dal SØ for Lemming er der i en boring (DGU nr. 89.847) fundet interglacialt ler med overkant i kote 0 m. Orienteringen af dalene er ca. NØ-SV.
- Hørning-Mårslet** Dalene i dette område er generelt brede (1–1¾ km). Ved TEM-undersøgelserne fremstår dalene med god kontrast til det omkringliggende, men der er store områder indenfor dalstrøgene, hvor der er lave elektriske modstande. Det omgivende tertiære ler har generelt en modstand mindre end 20 ohmm og ofte mindre end 10 ohmm. Men indenfor dalstrøgene ses der en vekslen mellem områder med højmodstandslag (>60 ohmm) og områder med lavere modstand (20-60 ohmm). Boringer ved Hasselager /4/ viser meget varierende topkote for de tertiære aflejringer. I boring DGU nr. 89.1548 påtræffes tertiært ler i kote –43 m, og herover findes en 118 meter tyk kvartær lagserie, som på nær 15 meter moræneler i de øverste 30 meter er domineret af smeltevandssand. Der er gennemboret en tertiær lagserie på 22 meter i bunden af boringen. Tertiæret består øverst af oligocænt ler (Viborg Ler) og herunder eocænt ler (Søvind Mergel). I andre borer tæt herved ligger toppen af tertiæret stedvist meget højere, men der kan sås tvivl om, hvorvidt aflejringerne reelt er tertiære. Det kan tænkes, at der indenfor det begravede dalstrøg kan være tale om kvartært omljret tertiært materiale eller flager af tertiære aflejringer. Endelig kan der være tale om erosionsrester af tertiære materialer indenfor dalstrøget. Områder med lave modstande kan skyldes forekomster af smeltevandsler eller moræneler. Lignende problemstilling kan ses i borer fra Mårslet og sydover mod Solbjerg. Boring DGU nr. 99.725 lige øst for Mårslet viser, at dalbunden stedvist kan ligge så dybt som kote ca. -153 m. I vestlig retning har dalene forbindelse med de begravede dale i AAR16.
- Beder** Mellem Mårslet og Beder ses et dalstrøg med en bredde på mellem 1 og 2 km. I dybe borer ved Beder (99.412, 99.412X) er der gennemboret kvartære aflejringer dybere end kote –200 m. I disse borer er der øverst fundet 20-30 meter moræneler og herunder smeltevandssand til ca. kote –30 m. I dybere niveauer haves en over 100 meter tyk lagserie af smeltevandsler/silt og herunder igen smeltevandssand. Moræneler er kun sparsomt repræsenteret. Mod nordøst, i en tilstødende N-S-gående dal mellem Beder og Fulden, er den kvartære lagserie væsentligt tyndere, og her er det moræneleret der dominerer. Marint interglacialt sand findes i dele af dalens bund, over de tertiære aflejringer /3/. I /3/ gennemgås en glacial model for dalens øvrige udfyldning. Denne omfatter bl.a. en randmoræne på tværs af dalen ved Beder, hvor der er konstateret en hydraulisk barriere. Dalen fortsætter i sydøstlig retning nord om Malling til Ajstrup Strand. Dalene ser ifølge TEM-data ud til flere steder at have en række erosionsniveauer.
- Usikkerheder:** Dalsystemet mellem Mårslet og Ajstrup i øst *veldokumenteret* ud fra TEM-undersøgelser og borer i området. For området vest for Mårslet er der dog i en række borer tvivl om beliggenheden af tertiærets overflade, da det ikke med sikkerhed kan afgøres, hvorvidt der er tale om kvartært omljret tertiært materiale. Det kan eksempelvis ses i borerne beskrevet i /4/. Denne del af dalsystemet kategoriseres derfor som *svagt dokumenteret*. Den modstandsmæssige kontrast i dette område er dog relativt god, på grund af det tertiære glimmerler og det eocæne plastiske ler. Dalene mellem Hasselager og Stavtrup kategoriseres ligeledes som *svagt dokumenteret*, da datadækningen med TEM såvel som borer stedvist er lille.

- Datakilder:
- /1/ TEM-kortlægninger ved Hørning, Beder, Mårslet og Malling. Udført af forskellige operatører for Århus Amt.
 - /2/ GEUS (2003)/ Udtræk fra GERDA-databasen.
 - /3/ Larsen, F. & Kjølner, C. (2000)/ Historien om Beder magasinet på en anden måde. ATV-møde om beskyttelse af grundvandsressourcen. D. 25. maj 2000.
 - /4/ Dansk Geofysik (2000)/ Borehulslogging og geologisk prøvebeskrivelse af undersøgelsesboringer ved Hasselager. Udført for Århus Amt.
 - /5/ GEUS; Jupiter-databasen (www.geus.dk)

Miljøcenter Aarhus	Lokalitetsnummer:	AAR4
	Lokalitet:	Boulstrup

Beskrivelse: På baggrund af data /9/ fra TEM-undersøgelser /1, 2, 5, 6/ er der i områderne syd og vest for Odder er der kortlagt en markant, både *helt begravet* og *delvist begravet* dal fra nord om Hundslund, over Boulstrup og mod øst ud til kysten. Orienteringen af dalen er VSV-ØNØ. I den vestligste del af dalen ses en forgrening med en udløber med en ca. VNV-ØSØ retning. På det bredeste sted er dalen ca. 2 km, og dalbunden når stedvist dybere end kote -120 m. Bunden forekommer relativt smal og er ca. 0,7 km bred i kote -100 m. Dalens bund og sider udgøres primært af fedt tertiært ler og kan følges helt op til omkring kote 20 m. Daludfyldningen udgøres af vekslende kvartære aflejringer /3/, og TEM-data viser, at der indenfor dalstrøget findes flere separate nedskæringer, som udgør dele af slyngede løb med overvejende høje modstande indenfor det overordnede dalstrøg /9/. Der kan udskilles mere end 5 erosions/udfyldningsstrukturer /8/. Flere af disse erosionsstrukturer er indtegnet som separate centerlinier indenfor det overordnede dalstrøg. Dalfyldet domineres af sandede aflejringer, hvilket bl.a. bekræftes af dybe borer udført af Århus Amt /7/. Lagene i boring DGU nr. 108.227 er domineret af smeltevandssand.

Fra omkring kote -40 m ses der langs den sydlige flanke en mindre, parallelt beliggende begravet dal, som i begge ender løber sammen med den store dal. Endvidere forekommer et kort dalstykke ved Hylken Strand. Dette dalstykke fremtræder kun svagt i TEM-data, da det tilsyneladende er udfyldt med sedimenter med meget lave modstande (omkring 20 ohmm). Den samlede TEM-kortlægning viser, at der indenfor det overordnede dalstrøg er tale om flere snævre nedskæringer med bredder på 300 til 1300 m /9/.

Afgrænsningen af dalen i østlig retning kendes ikke. Ifølge Holger Lykke-Andersen, Århus Universitet (pers. Medd.), er der dog på havseismik umiddelbart mod øst fundet tegn på en antiklinal i kalken, i hvis top der kan ses en dalsænkning, som dog ikke viser tegn på at være tektonisk betinget. En direkte sammenhæng mellem dalen til havs og dalen ved Boulstrup synes mulig. På kort over kalkoverfladen /4/ ses antiklinalen som et område med højtliggende kalk.

Syd for dalen mellem Boulstrup og Hundslund ses en ca. ½ km bred højmodstandsstruktur med en SV-NØ orientering. Strukturen ses mellem kote -30 og kote 20 m som et irregulært strøg. Det vurderes, at der er tale om et *helt begravet* dalstrøg, om end der ikke findes borer der kan bekræfte tilstedeværelsen af dalen.

Usikkerheder: Hundslund-Boulstrup dalen er, bortset fra et par af de korte dalstykker, *veldokumenteret* i TEM-kortlægningerne – kontrasten mellem dalsider og dalfyld er meget god og tilstedeværelsen af dalen bekræftes af borer. Dalen syd for kategoriseres som *svagt dokumenteret* da der ikke findes borer, der kan bekræfte dalen.

Datakilder:

- /1/ HOH Vand & Miljø A/S (1997)/ TEM-kortlægning ved Boulstrup. Udført for Århus Amt.
- /2/ Gerda-databasen, GEUS 2006.
- /3/ DGU (1979): Geologisk basisdatakort. 1314 III Odder, Jupiter-databasen (www.geus.dk).
- /4/ Ter-Borch, N. (1987)/ Kort over kalkoverfladen. Skov- og Naturstyrelsen/DONG.
- /5/ Geofysisk Afd. AU (2003)/ SkyTEM ved Hundslund. Udført for Århus Amt.
- /6/ Watertech (2006)/ SkyTEM ved Fillerup-Hundslund. Udført for Århus Amt, januar 2006.
- /7/ Århus Amt (2002)/ Vandressourceredegørelse for BOULSTRUP, OSD nr. 16, Resumerapport.
- /8/ Jørgensen, F. & Sandersen, P. (2006)/ Buried and open tunnel valleys in Denmark – erosion beneath multiple ice sheets. Quaternary Science Reviews 25 (2006) 1339-1363.
- /9/ GEUS; udtræk fra Gerda-databasen, oktober 2006.

Miljøcenter Aarhus	Lokalitetsnummer:	AAR5
	Lokalitet:	Mariager Fjord

Beskrivelse: I forbindelse med GeoKat-projektet er der udført seismiske undersøgelser bl.a. i et område øst for Mariager Fjord og nord for Djursland. Tolkning af denne seismik /1/ viser, at der indenfor området findes en antiklinalstruktur med et NV-SØ forløb fra ca. Mariager fjords munding og til det nordligste punkt på Djurslands kyst. Sydvestflanken af antiklinalen danner den sydvestlige afgrænsning af inversionszonen (Sorgenfrei-Tornquist Zonen). I toppen af antiklinalen, som består af aflejringer fra Kridt, er der dannet en gravsænkning på et par kilometers bredde og med en springhøjde på ca. 50 meter. Ifølge /1/ skyldes forkastningerne tensionsspændinger i toppen af antiklinalen. Der er tegn på, at erosionsfladen ved basis af kvartæret er påvirket af gravsænkningen. Der kan ses en erosion ca. 50 meter ned i den prækvartære overflade (Senon skrivekridt). Det påvirkede område er ca. 3 km bredt. Det tolkes i /1/, at en tidlig Mariager Fjord har haft sit løb i gravsænkningen.

I /2/ beskrives Mariager Fjord grundigt. Her tolkes det, at store dele af fjorden kan ses som en begravet dal, udfyldt med tykke lag af både glaciale og postglaciale aflejringer. Det tolkes at fjorden er af prækvartær oprindelse, og at den er omformet af istidernes gletschere. At der eksisterer en begravet dal under Mariager Fjord er sandsynligt, men det kan ikke med de tilgængelige data verificeres. Flere steder ses der i borerne /3, 4/ dybtliggende kvartær tæt ved fjorden, og der ses også mange steder højtstående kalk og kridt i den eksisterende fjorddals flanker. Men der ses imidlertid også dybtliggende kvartære aflejringer i flere strøg, som tilsyneladende løber på tværs af dalen, og det er bl.a. derfor ikke muligt med sikkerhed at kortlægge egentlige veldefinerede dale, hverken under eller på tværs af fjorden.

Usikkerheder: Dalstrukturenes forløb og udbredelser kan ikke kortlægges entydigt pga. for få data

Datakilder:

- /1/ Jensen, S. B. (1992): Ø. Kridt i den sydlige del af Ålborg Bugt. DGF Årsskrift 1990-91, s. 105-109, 1992.
- /2/ Larsen, B. (1999): Mariager Fjord – en fjorddals historie. Geografi og geologi. Nyt fra GEUS, nr. 4, s 2-9.
- /3/ DGU (1984): Basisdatakort 1216 II Hobro og 1316 III Mariager.
- /4/ GEUS (2000): PC-Zeus

Miljøcenter Aarhus	Lokalitetsnummer:	AAR6
	Lokalitet:	Århus-bugten/Kalø Vig

Beskrivelse: Ved en seismisk undersøgelse i Århus Bugten og Kalø Vig /1/ er der kortlagt en 2-3 km bred dal med en NØ-SV orientering. Da datamængden i dalens midterstykke er begrænset, indtegnes kun dalens nordlige og sydlige del. Dalen er stedvist eroderet helt ned til kalkoverfladen, således at dalens kvartære fyld ligger direkte på kalken. Dalfyldet har maksimale dybder på op til knap 200 m, og de største dybder ses i den sydlige del. Dalens dybde aftager mod nord - i Kalø Vig er dalen kun mellem 30 og 110 m dyb. Dalens flanker forventes at udgøres af tertiært ler.

Det er muligt, at dalen sydover har en forbindelse til dalsystemet ved Beder. Ifølge Holger Lykke-Andersen, Århus Universitet, er der ved seismisk kortlægning fundet tegn på, at dalene mod vest under Århus har en østlig forlængelse ud i Århus-bugten (pers. medd.), og dermed kan der være forbindelse dalene i mellem.

Usikkerheder: Dalene er *veldokumenterede* ud fra seismikken. Boringer på Skødshoveds vestspids bekræfter tilstedeværelsen af dalen (ca. 100 meter kvartære aflejringer i boring 90.146).

Datakilder: /1/ Halkjær, L. & Kjærstrup, M. (1997)/ Århus Bugt. Udviklingen i kvartæret. Bachelorprojekt. Maringeologisk Afdeling, Århus Universitet.

Miljøcenter Aarhus	Lokalitetsnummer:	AAR7
	Lokalitet:	Løve

Beskrivelse: Et par km sydvest for Bryrup er der i /1/ identificeret et ca. 2 km langt og 1 km bredt begravet dalstykke. Orienteringen er SSV-NNØ. Det formodes, at dalens bund findes dybere end kote -200 meter. Dalen gennemskærer Odderup og Ribe Formationerne, og hvor den er dybest, når den antageligt over 50 meter ned i de underliggende palæogene, fede ler. Lavninger i terrænet er i nogen grad sammenfaldende med dalstrukturen, men dette er noget usikkert. Dalen er kategoriseret som *helt begravet*.

Dalens tværsnitprofil fremtræder diffust på en konventionel seismisk linie. Sammenfaldende hermed ses en markant positiv anomali i tyngdefeltet, hvilket indikerer, at sedimenterne i dalen i givet fald er tungere end i dens omgivelser /1/. Dette forhold er i god overensstemmelse med hidtidige erfaringer. Dalen blev i første omgang fundet på den seismiske linie, hvorefter nye tyngdemålinger støttede tolkningen af de seismiske data samt angav orienteringen og i nogen grad udbredelsen af dalen /1/.

Usikkerheder: Boringer /2/ i området er delvist i modstrid med erkendelsen af dalen i tyngdemålingerne. Disse viser højtliggende tertiære aflejringer, men på trods af dette, er dalen blevet indtegnet. Det er muligt at boreprøverne er blevet fejltolket, da omljrede tertiære fyldaflejringer i begravede dale erfaringsmæssigt er vanskelige at skelne fra faststående tertiær. Alternativt kan dalstrukturen være af tertiær alder. De relativt få data betyder, at udbredelsen og forløbet er mindre godt bestemt. Dalen kategoriseres som *svagt dokumenteret*.

Datakilder: /1/ Århus Amt/Sønderjyllands Amt, Steen Thomsen (1997)/ Tyngdeundersøgelser ved Løve.
/2/ GEUS (2000): PC-Zeus data

Miljøcenter Aarhus	Lokalitetsnummer:	AAR8
	Lokalitet:	Hadsten

Beskrivelse: Der er i TEM-data /1, 2, 9, 10/ fundet et system af dale øst og sydøst for Hadsten. Dalene fremstår tydeligt på kort over den gode leder, som i området forventes at være tertiært ler. De ses ligeledes tydeligt på middelmodstandskort under kote ca. 40 m.

SØ for Hadsten findes en øst-vest gående *helt begravet* dal, som har en bredde på ca. 1 km. Dalbunden når så dybt som under kote -100 m, hvilket betyder, at dalen har et relief på mere end 140 meter. Dalen fortsætter sandsynligvis ind under byen mod vest, da der i enkelte sonderinger her findes en dyb god leder. Dette billede støttes også af boringer i byen, hvor kvartæret stedvist ligger dybt og hvor tertiært plastisk ler stedvist ligger højt. Dalen er på baggrund af TEM-data udfyldt med vekslende sandede og lerede aflejringer, hvilket bekræftes af boringer (eksempelvis boring DGU nr. 79.1405). Stedvist er der dominans af moræneler – eksempelvis syd for Hadbjerg /3/. Dalen har sammenhæng med dalen ved Spørring. I boringer i Hadsten by, som øjensynlig er placeret i den begravede dal, er der fundet interglaciale ferskvands- og marine aflejringer fra ca. kote -5 m til -65 m. De interglaciale aflejringer består af siltet ler og fint sand, og er dateret til Sen Elster og Holstein /6, 7, 8/. Muligvis skal dalen forbindes med en anden kortlagt Ø-V-gående dal mellem Volstrup og Lille Vivild som videre kan forbindes på tværs af den store N-S-gående dal i AAR12.

Forbindelsen under Hadsten er usikker på grund af mangel på TEM-data, og ved Lille Vivild krydser en bred N-S-gående dal området, således at dalen ikke med sikkerhed er mulig at følge. Den N-S-gående dal er *delvist begravet* i den nordlige del og *helt begravet* mod syd. Dens fortsættelse i nordlig retning er uvis, mens den mod syd mødes med den store SØ-NV-gående dal i AAR12. Ifølge TEM-data er daludfyldningen i denne dal domineret af sandede aflejringer og dalbunden forventes at nå niveauer ned til kote -60 m. Dalen ses også på en grundvandsseismisk linje /11/ (HAD1; CDP 2300-2650). I en ny boring centralt i dalstykket sydvest for Hadsten (DGU nr. 78.833) er der i kote -79 m fundet marin tertiært ler, som henføres til Æbelø Formationen og Kertemindemergel /5/. Lagserien ovenover er kvartær og består altovervejende af smeltevandssand og grus med få indslag af moræneler.

Fra Hadsten og sydover øst om Sandby går en *delvist begravet* dal med en bredde på ca. ¾ km og en længde på knap 4 km. Dybden af denne dal er beskeden, og i TEM-undersøgelserne kan den kun erkendes over kote 0 m. Dalen er udfyldt med højmodstandslag, svarende til en sandet lagserie. Dalen har forbindelse med dalen ved Grundfør. Den synes at indeholde to erosionsniveauer, som hhv. findes fra kote 0 til 30 m i den østlige side af dalstrøget og fra kote 30-40 m i den vestlige side af dalstrøget.

ØNØ for Hadsten kan der i TEM-sonderingerne erkendes en knap 2 km lang og ¾ km bred begravet dal, som ifølge en ellogboring øst for Hadsten (78.1276) viser en 71 meter tyk kvartær lagserie. Dette bekræfter dalens tilstedeværelse, og ifølge TEM-undersøgelsen ligger dalens bund ca. ved kote 0 m. Ligeledes ses en NØ-SV-gående begravet dal mellem Hadbjerg og Nielstrup Mark. Denne dal ses som højmodstandslag omgivet af lave modstande fra omkring kote 0 m og op til ca. 50 m. Dalstrukturen ses i de lag af tertiært ler og kvartære aflejringer, der er i området er hævet op af Voldum saltputen.

Usikkerheder: Dalene er kategoriseret som *veldokumenterede*, da modstandskontrasten er god og da boredata stedvist understøtter dalens tilstedeværelse. Dog er dalstykkerne nordøst for Hadsten og Hadbjerg kategoriseret som *svagt dokumenteret*, da TEM-undersøgelsernes data er spredte eller fordi boreoplysningerne er sparsomme.

Datakilder: /1/ Århus Universitet (1999)/ TEM-kortlægning ved Haldum. Udført for Århus Amt
 /2/ Dansk Geofysik (2000)/ Hadstenprojektet. Afrapportering af geofysisk kortlægning. Udført for Århus Amt
 /3/ Århus Amt (2001)/ Hadsten Kommune – Statusrapport over grundvandsforholdene. Århus Amt, Natur og Miljø.
 /4/ Carl Bro (2001)/ Ellogboring ved Hadsten. Udført for Århus Amt.
 /5/ Dansk Geofysik (2001)/ Borehulslogging af boring 78.833.
 /6/ Knudsen, K. L. (1987a)/ Elsterian-Holsteinian foraminiferal stratigraphy in the North Jutland and Kattegat areas, Denmark. Boreas 16, 359- 368.

- /7/ Knudsen, K. L. (1987b)/ Foraminifera and ostracoda in late Elsterian-Holsteinian deposits at Tornskov and adjacent areas in Jutland, Denmark. Geological Survey of Denmark, Series B, 10, 7-32.
- /8/ Penney, D. N. (1987)/ Foraminifera and ostracoda in late Elsterian-Holsteinian deposits at Tornskov and adjacent areas in Jutland, Denmark. Geological Survey of Denmark, Series B, 10, 33-67.
- /9/ Gerda-databasen, GEUS 2003.
- /10/ Geofysisk Afdeling, Århus Universitet (2003)/ SkyTEM-undersøgelser ved Langskov. Udført for Århus Amt.
- /11/ Rambøll (2008)/ Seismisk kortlægning ved Lindved og Hadsten. Udført for Miljøcenter Aarhus.

Miljøcenter Aarhus	Lokalitetsnummer:	AAR9
	Lokalitet:	Skjød

Beskrivelse: Ved TEM-kortlægning /1, 2/ er der kortlagt et system af begravede dale ved Skjød /1/. Mest markant er en ca. ¾ km bred, *helt begravet* dal nogle kilometer syd for Skjød, som har en ØSØ-VNV orientering og hvor dalbunden når koter dybere end -90 m. Ud fra TEM-undersøgelsen kan det ses, at dalen har et retlinet forløb og stejle dalsider. Dalens konturer træder tydeligt frem under kote 30 m, og her er dalens udfyldning domineret af højmodstandslag. I niveauer over kote 30 m er dalens forløb ikke entydigt, men der ses større områder med højmodstandslag indenfor det strøg, hvor dalen ligger. Dalen er nærmere beskrevet under AAR10, Tinning.

Med en orientering næsten præcist N-S ses en række parallelt beliggende, primært *helt begravede* dale fra Pøt Mølle Skov i syd og til lige nordvest for Skjød. Hele dalstrøget med dalene er 1-1,5 km bredt. Den dybeste dal når kote -20 til -30 m og er markeret med den østligst beliggende centerlinie. I dybe niveauer drejer dalstrøget skarpt mod øst lige nordvest for Skjød. I lidt højere niveauer (over kote 30 m) overstiger dalen en tærskel i dette område og har her en dalgren som løber mod NNV. I de høje niveauer bliver strøget af høje modstande bredere og to andre centerlinier kan indtegnes her. Over kote 60 m kan dalstrøget ses omkring den centerlinie, der ligger længst mod vest og forløber næsten N-S. Dalstrukturerne forventes ud fra TEM primært at være udfyldt med sandede aflejringer.

Den N-S-gående dal fortsætter mod syd efter at have krydset den dybe ØSØ-VNV-gående begravede dal ved Pøt Mølle Skov. Lige øst om Frijsenborg når dalen ret store dybder, på omkring kote -60 m. Herefter stiger den i sydlig retning for efterfølgende at dreje svagt mod sydvest og forsvinde op i de højereliggende lag over niveauet for den gode leder, hvor den ikke længere kan følges i data.

Ca. 2 km syd for Skjød ses en omtrent vest-øst gående *helt begravet* dal med en bredde på omtrent ½ km. Dalens bundkote ligger i ca. 0 m mod vest og ned til kote -60 m i den østligste del. Dalen giver sig til kende under kote 50 m, og tilsyneladende er der tale om overvejende lerede aflejringer mod vest og mere sandede aflejringer mod øst.

Mod vest, ved Haurum og Haurum skov, ligger 2 buede dalstykker, som forbinder flere af de ovenfor beskrevne dalstykker. Den vestligste dal er *helt begravet* og en ny dyb boring centralt i denne dal (DGU nr. 78.1017) viser en sand/grus-domineret kvartær lagserie over lag med lav modstand i ca. kote -20 m. Bunden udgør sandsynligvis fed tertiær ler og når ikke meget dybere end kote -30 m. Dalstykket lige øst for kan ses i TEM ned til ca. kote -20 m og dalfyldet består primært af højmodstandslag. Kun boring DGU nr. 78.344 sydligst i dalen bekræfter det grove dalfyld. Bunden af dalen ligger i kote 0 m og lagene her udgøres af tertiær glimmersand og herunder fed, plastisk ler.

Usikkerheder: Der er udført både slæbe-TEM og traditionel TEM. Anvendelsen af slæbe-TEM gør, at der er langt flere datapunkter og dalenes flanker er derfor stedvist meget godt bestemt. Dalene er kategoriseret som *veldokumenterede*, på trods af, at boredata er sparsomme og derfor kun i begrænset omfang understøtter dalenes tilstedeværelse.

Datakilder: /1/ WaterTech a/s (2000)/ TEM-kortlægning ved Skjød. Udført for Århus Amt.
/2/ Gerda-databasen, GEUS 2003.
/3/ PC- Zeus boredatabase (1999), GEUS.

Miljøcenter Aarhus	Lokalitetsnummer:	AAR10
	Lokalitet:	Tinning

Beskrivelse: Syd om Folby og nordvestover mod Jernit ses en meget veldefineret, *helt begravet* dal. Dalen er kortlagt ved slæbe-TEM /1, 2/ og kommer tydeligt til udtryk i koten for den gode leder, som forventes at være fed tertiær ler. Dalen er ½-1 km bred og har et relief på ca. 125 m på det dybeste sted. Dalens bund har et ujævnt forløb med de dybeste dele ved Jernit og Solkær. Herimellem ses en tærskel. Længere mod SØ stiger dalbunden opad til omkring kote 20 m. Dalen er bredest mod vest og har her sammenhæng med den dybe dal syd for Skjød (lokalitet AAR9) med samme orientering. I middelmodstandskortene fra TEM-undersøgelsen ses dalen tydeligt op til kote 60 m. Dalen er ifølge TEM-målingerne overvejende udfyldt med sandede aflejringer, på nær over kote 60 m, hvor der ses ler mod sydøst. I borerne ses stedvist smeltevandsler, såsom syd for Solkær, hvor der er smeltevandsler på ca. 20 meters tykkelse med overkant i kote 70 m.

Omkring Tinning ses et system af ca. 0,3-0,5 km brede, *helt begravede* dale, som er væsentligt højreliggende end den lange dal mod syd. Dalene kan kun svagt erkendes under kote 0 m. Mellem kote 0 m og kote 40 m dominerer en SØ-NV-gående dal fra Folby til Tinning og en SV-NØ-gående dal fra Tinning og nordøstover. Fra Tinning og ca. mod nord ses en meget smal dal. Dalene mødes ved Tinning by. Ud fra TEM-målingerne er dalene udfyldt med aflejringer med lavere modstand end den dybe dal, og der er sandsynligvis tale om en mere lerdomineret lagserie. I niveauer højere end kote 60 m er der tydelige, sammenhængende højmodstandslag i et veldefineret strøg fra syd om Tinning og mod Solkær. Dette betragtes som en begravet dal tilhørende en yngre dalgeneration, da denne forløber i de øverste dele af de ovenfor beskrevne dalsystemer og krydser ind over den dybe dal syd for Solkær.

Ifølge TEM-målingerne ser det ud til, at der i områderne mellem de begravede dale findes en lerdomineret lagserie, hvor ler med højere modstand ligger mere eller mindre direkte ovenpå lavmodstandslager. Dette bekræftes af borerne (f.eks. DGU nr. 78.237 og 78.556), som viser en lagserie af moræneler, som ligger direkte på tertiært ler /3/.

Der er af Århus Amt udført en række undersøgelsesboringer i dalen og to af disse er blevet undersøgt og beskrevet af SeSam /4/, /5/. Undersøgelserne viser, at den dybe dals nedre dele fra omkring kote 60 m og nedefter, består af grovkornede smeltevandsaflejringer, der med stor sandsynlighed er ældre end Elster. De dækkende lag består både af moræneler og smeltevandsaflejringer og kan henføres til hhv. Saale eller tidlig Mellem Weichsel og Weichsel. Den ene af borerne (DGU. nr. 78.868) står præcis, hvor den dybe dal over kote 60 m bliver gennemskåret af den yngre dal mellem Tinning og Solkær. Dette betyder, at boreprøveundersøgelserne /4/ understøtter tolkningen af, at der findes to dalgenerationer med forskellige aldre i området. Den dybe dal er af præ-Elster alder, mens den højreliggende dal er dannet efterfølgende, sandsynligvis i Saale eller Weichsel.

Usikkerhed: Slæbe-TEM-kortlægningen giver god datadækning og dalsiderne er veldokumenterede. Dalene kategoriseres som *veldokumenterede*.

Datakilder: /1/ WaterTech A/S (2000)/ TEM-kortlægning ved Tinning. Udført for Århus Amt. August 2000.
 /2/ Gerda-databasen, GEUS 2003.
 /3/ PC-Zeus boredatabase (1999), GEUS.
 /4/ Kronborg, C., Nielsen, O.B., Sørensen, J., Krohn, C. og Kragelund, A. (2004)/ Kortlægning og korrelation af grundvandsførende sedimentter i Jylland og på Fyn. ATV-møde. Vintermøde om jord- og grundvandsforurening. Vingstedcentret 9-10. marts 2004. pp. 253-265.
 /5/ Sørensen, J., Søndergaard, V., Kronborg, C., Nielsen, O. B. & Thomsen, R. (2006)/ Begravede dale i Århus Amt – undersøgelse af Frijsborg-Foldby-plateauet. GeologiskNyt 4/06.

Miljøcenter Aarhus	Lokalitetsnummer:	AAR11
	Lokalitet:	Spørring

Beskrivelse: På baggrund af TEM-data /8/ indhentet ved flere TEM-kortlægninger /1, 2, 3, 4/ er der kortlagt et ca. 9 km langt og 1 km bredt dalstrøg med en NV-SØ til Ø-V orientering. Dalen er *delvist begravet* mellem Spørring og Todbjerg, da der her er sammenfald med ådalen, men *helt begravet* på den øvrige strækning. Dalens bund ligger mellem kote -60 og -80 m. Syd for Spørring findes en SV-NØ gående dal vinkelret på med nogenlunde samme bredde, men med en højereliggende bundkote fra ca. -40 m mod øst og mod syd op til ca. kote 0 m. Seismiske undersøgelser /6/ og en række boringer udført af Århus Amt og Århus Kommunale Værker bekræfter tilstedeværelsen af den begravede dal.

Dalen er nederoderet i tertiært plastisk ler og et stykke ned i kalken. Kalken er således generelt blotlagt under det kvartære dalfyld. Ingen eller kun få meter ler adskiller sandet fra kalken nedenunder. I dalstrøget mellem Spørring Kær og Todbjerg har kalkens øvre dele høj modstand, hvilket viser, at der her er fersk grundvand. Sandet og kalken står sandsynligvis i hydraulisk kontakt og det skaber en vis vandcirkulation i kalken. Ved prøvepumpning i en ny boring, som blev filtersat i kalken (boring DGU nr. 79.1328) /4/, blev det dog fastslået, at kalken ikke er så permeabel, at vandindvinding i større stil kan finde sted.

Dalfyldet består nederst (ca. mellem kote 0 m og -60 m) af lagserier af smeltevandssand/grus, moræneler og sandsynligvis smeltevandssler. Sandet udfylder ikke hele dalstrøgets bredde, men veksler med moræneler og smeltevandssler. Dette ses tydeligt i TEM-sonderingerne i koteintervallet -10 til -50 m, hvor der ned gennem dalstrøget slynger sig højmodstandslegemer med en bredde på nogle hundrede meter – omgivet af lag med lav modstand (illustreret ved slyngede centerlinier indenfor dalstrøget). Herover findes en lagserie af moræneler på op til ca. 50 meter (fra ca. kote -10 til 40 m), hvor der langs dalkanten ses forekomster af afgrænsede legemer med høj modstand. Ovenover dette ses en vekslede leret og sandet lagserie i de øverste ca. 30 m. Igen ses der i TEM-sonderingerne et slynget højmodstandslegeme ned gennem dalstrøget (i koteinterval 30 til 60 m – tydeligst mellem 40 og 50 m). Der er tale om et strøg af smeltevandssand og -grus, som er nederoderet i moræneler.

Dalstrøget er formodentlig eroderet af subglaciale smeltevand og er efterfølgende udfyldt med smeltevandsaflejringer og moræneler. Alderen på lagserien kendes ikke. Den begravede dal er delvist sammenfaldende med den nuværende ådal mod nordvest, mens den østover kun afslører sig som en mindre lavning i det nuværende terræn. Helt mod øst kan dalen ikke erkendes i terrænet. Ved Todbjerg markerer et aflangt bakkedrag (Klokkebakke/Møllebakke) flanken af dalen over en strækning på 1½ km og bakken udgør sandsynligvis materiale, som er skubbet op af en gletscher. Under bakken ses meget lave modstande i TEM-sonderingerne og tilstedeværelsen af tertiært ler i bakken bekræftes af boring DGU nr. 79.711 /7/, hvor der anbores tertiært plastisk ler i kote 13 m. Bakken har efter udformningen at dømme ikke været isoverskredet, og det betyder sandsynligvis, at oppresningen af bakken skyldes det allersidste isdække i området. Isdækket afslører sig ligeledes i form af et dødisområde, som kan ses længere mod øst. Det sidste isfremstød i området var det Østjyske Isfremstød, som kom fra østlige retninger. Eftersom deformationerne er sket langs med dalsiden, må dalen til dels have været isfyldt på det tidspunkt. Dette sandsynliggør, at det øvre moræneler i dalen er afsat af det Østjyske Isfremstød. Det overfladenære sand i dalen kan således stamme fra bortsmeltningen af dødisen mod øst inden området atter blev isfrit.

Usikkerheder: Slæbe-TEM-kortlægningen, de supplerende TEM-sonderinger og de nye boringer bekræfter dalens tilstedeværelse og dalen kategoriseres som *veldokumenteret*.

Datakilder: /1/ Dansk Geofysik (2000)/ Geofysisk kortlægning ved Ødum. Udført for Århus Amt.
 /2/ Århus Universitet (2000)/ Slæbetransiente elektromagnetiske målinger ved Hårup.
 /3/ Århus Universitet (2000)/ Slæbetransiente elektromagnetiske målinger ved Spørring.
 /4/ Århus Amt og Århus Kommunale Værker (2002-2004)/ Undersøgelingsboringer ved Spørring (DGU nr. 79.1322, 79.1323, 79.1328, 79.1334, 79.1353).
 /5/ Watertech a/s (2003-2004)/ TEM-sonderinger udført i forbindelse med ressourceundersøgelser ved Spørring-Todbjerg. Udført for Århus Kommunale Værker.

- /6/ Jacobsen, T. E (2005)/ Seismisk undersøgelse af Spørring Kær området. Århus Kommunale Værker, internt notat.
- /7/ GEUS; Jupiter-databasen (www.geus.dk).
- /8/ GEUS; udtræk fra Gerda-databasen, oktober 2006.

Miljøcenter Aarhus	Lokalitetsnummer:	AAR12
	Lokalitet:	Lyngå – Hår

Beskrivelse: Et større dalsystem kan erkendes i TEM-data i området mellem Laurbjerg, Skjød, Hadsten og Haldum /1, 2, 3, 4, 8/. Fra Lyngå til Hår ved Hinnerup findes en markant begravet dal, som er *helt begravet* i den sydøstlige del og *delvist begravet* i den nordvestlige del. Ved Lyngå kan dalen ses i en grundvandsseismisk linje (HAD1) /9/. På grund af dårlige data kan dybden og dalens interne strukturer dog ikke ses. Denne dal fortsætter videre mod SØ ind i området beskrevet i AAR1. Dalen har en bredde på mellem 1 og 1½ km. Dalens bund når koter på mere end -60 meter og ifølge TEM-data er daludfyldningen domineret af sandede lag. Ved Haldum, Lyngå og Volstrup ses andre dale, som går mere eller mindre vinkelret på den store SØ-NV-gående dal.

I den nordvestlige del af området, mellem Skjød, Lyngå og Laurbjerg ligger den gode leder generelt dybt og lagene herover præges af høje modstande. I boring DGU nr. 79.1024 syd for Lyngå er kalken anført i kote ca. -121 m og dalbunden ligger sandsynligvis i kote -100 m. Den kvartære lagserie er domineret af sand. Den store dybde vurderes primært at skyldes erosion i forbindelse med dannelsen af begravede dale, men det er flere steder vanskeligt at afgrænse disse nøjagtigt på grund af svage modstandskontraster. Der er dog kortlagt en lang række dale i området, og særligt dominerer fortsættelsen af den ovenfor omtalte dal mellem Hår og Lyngby. Disse dales beliggenhed bekræftes af en grundvandsseismisk kortlægning /9/.

Kun enkelte borer når dalenes dybere dele. Ved Volstrup Skov ses der i borerne DGU nr. 78.473 og 78.239 smeltevandssand med indslag af moræneler næsten til kote 0 m /5/. NØ for Haldum har Århus Amt udført en dyb boring (DGU nr. 78.870), som er undersøgt af SeSam /7/. Boringen når bunden af dalen omkring kote -65 m. Den gennemborer øverst ca. 30 m moræneler, herefter primært smeltevandssand og nederst igen moræneler. Lagene kan alle henføres til Saale og senere. Boringen er placeret netop der, hvor dalen fra Haldum løber sammen med den lange SØ-NV-gående dal, og det vides derfor ikke, hvilken dal jordprøverne tilhører.

Sydøst for Haldum er der i den tidligere Haldum grusgrav fundet en mere end 30 meter tyk lagserie indeholdende 5 forskellige morænebænke, som tolkes at repræsentere 5 nedslagninger /6/. Herudover findes der glaciale deformationer, som repræsenterer yderligere tre glaciale begivenheder. Den ældste moræne fundet på lokaliteten er henført til Menap Istiden. Fra Elster er der ikke fundet moræneaflejringer, men derimod lag deformeret af istryk fra NØ og ØSØ. Herover findes to moræner fra Saale og endelig to moræner fra Weichsel. Tolkningerne er understøttet af TL-dateringer. I lagseriens øvre dele findes Haldum Formationen, som er en sand- og grusserie aflejret af en smeltevandsstrøm fra SØ mod NV i Weichsel (Den gammelbaltiske isstrøm). Haldum grusgrav ligger indenfor den begravede dals forløb.

Usikkerheder: Den nordlige halvdel af dalsystemet er kategoriseret som *svagt dokumenteret*, da TEM-kortlægningen ikke giver et entydigt billede af dalens udbredelse. Den resterende del er kategoriseret som *veldokumenteret*, da dalen fremstår tydeligt som en højmodstandsstruktur i TEM-kortlægningen.

Datakilder:

- /1/ Dansk Geofysik (2001)/ Geofysisk kortlægning ved Granslev & Lyngå. Udført for Århus Amt.
- /2/ Århus Universitet (2000)/ Transiente elektromagnetiske opmålinger ved Haldum.
- /3/ Århus Universitet (2000)/ Transiente elektromagnetiske opmålinger ved Vitten.
- /4/ Gerda-databasen, GEUS 2003.
- /5/ GEUS (2009)/ Jupiterdatabasen
- /6/ Larsen, G. & Kronborg, C. (1994)/ Geologisk set: Det mellemste Jylland. Geografforlaget.
- /7/ Kronborg, C., Nielsen, O.B., Sørensen, J., Krohn, C. og Kragelund, A. (2004): Kortlægning og korrelation af grundvandsførende sedimentter i Jylland og på Fyn. ATV-møde. Vintermøde om jord- og grundvandsforurening. Vingstedcentret 9-10. marts 2004. pp. 253-265.
- /8/ Søndergaard, V., Sørensen, J., Thomsen, R., Kronborg, C. & Nielsen, O. B. (2006)/ Kortlægning af begravede dale – gebyrkortlægning og undersøgelsesmetoder. GeologiskNyt 4/06.
- /9/ Rambøll (2008)/ Seismisk kortlægning ved Lindved og Hadsten. Udført for Miljøcenter Aarhus.

Miljøcenter Aarhus	Lokalitetsnummer:	AAR13
	Lokalitet:	Låsby

Beskrivelse: På baggrund af TEM-data /7/ indhentet ved TEM kortlægninger ved Låsby /1, 4/ er der blevet kortlagt et nordligt beliggende, kompliceret opbygget dalsystem og en sydligt beliggende enlig begravet dal bestående af et enkelt retlinet dalstykke. Det nordligt beliggende dalsystem er sammenhængende med dalene mod øst (se AAR2 - Brabrand dalen). Bredden af den sydligt beliggende dal er ca. ½ km, mens bredden af dalsystemet mod nord er varierende, men ikke over 1 km.

Den sydlige dal kan erkendes i TEM-sonderingerne fra ca. kote 30 m til kote -40 m, mens den nordlige dal kan erkendes fra kote -10 m og ned til under kote -70 m /7/. På baggrund af boredata /5/ formodes det, at dalbund og sider udgøres af tertiært glimmerler. Den sydlige dals fyld er præget af lave modstande, hvilket kan ses i den nye boring DGU nr. 88.1395 /5/, der viser en lerdomineret lagserie. Det samme gælder for det nordlige dalsystem, hvilket f.eks. kan ses i boring DGU nr. 88.982, som viser en mere end 60 m tyk lagserie af moræneler og smeltevandsler. Nordøst for Låsby omtrent midt i den brede begravede dal er der i 2005 udført en boring af Århus Amt (DGU nr. 88.1393), og denne boring gennemborer en mere end 100 meter tyk lerdomineret kvartær lagserie. Boring DGU nr. 88.1451 nordøst for Låsby viser dog en højere andel af sandlag, hvilket peger på heterogent opbygget dalfyld.

En seismisk undersøgelse i området ved Galten og Låsby /6/ bekræfter tilstedeværelsen og udbredelsen af det nordlige dalsystem, som den ses i TEM-undersøgelsen. Mod nordvest, ved Langvad Bro, viser seismikken tilstedeværelsen af en smal dal, hvilket bekræftes af TEM-kortlægningen. Seismikken viser, at underlaget, der udgøres af tertiære aflejringer, flere steder er gennemsat af forkastninger.

Den nordligt beliggende dal er *delvist begravet* da den følger en ådal syd om Låsby Stationsby. Orienteringen er NV-SØ i den vestlige del og mere V-Ø i den østlige del. Den sydligt beliggende dal er *helt begravet* og er orienteret ca. N-S.

Usikkerheder: De indtegnede dale er kategoriseret som *veldokumenterede*, da flere datasæt understøtter hinanden.

Datakilder: /1/ WaterTech a/s (2000)/ Geofysisk kortlægning ved Låsby. Slæbegeoelektrik, PATEM og TEM. Foreløbig datarapport. Udarbejdet for Århus Amt, nov. 2000.
 /2/ WaterTech a/s (2001)/ Slæbegeoelektrisk kortlægning ved Låsby. Udarbejdet for Århus Amt, juni 2001.
 /3/ WaterTech a/s (2003)/ Slæbegeoelektrisk kortlægning ved Låsby. Udarbejdet for Århus Amt, maj 2003.
 /4/ WaterTech a/s (2003)/ PATEM og TEM kortlægning ved Låsby. Udarbejdet for Århus Amt, juni 2003.
 /5/ GEUS; PC-Zeus boredatabase.
 /6/ Lykke-Andersen, H. (2006)/ Tolkning af refleksionsseismiske profiler mellem Låsby og Galten; Rev-1. Notat, dateret d. 15.8.06.
 /7/ GEUS; udtræk fra Gerda-databasen, oktober 2006.

Miljøcenter Aarhus	Lokalitetsnummer:	AAR14
	Lokalitet:	Søbygård – Gjern Å

Beskrivelse: På baggrund af TEM-data /6/ stammende fra forskellige TEM-kortlægninger /1, 2, 3/ er der kortlagt en 16 km lang og ½ km bred begravet dal fra øst for Hammel og forbi Gjern Bakker. Den begravede dal er *delvist begravet*, da der ovenover findes markante ådale (Gudenådal, Gjern Ådal og Granslev Ådal) i det nuværende terræn. Den begravede dal udviser samme retlinethed og knæk som dalen i terrænet. Dalens fyld udgøres stedvist af lavmodstandslag, stedvist af højmodstandslag. I boring DGU nr. 78.344 i dalens østlige del /5/ gennembøres 35 m kvartært smeltevandssand. Dalens bund udgøres her af tertiært glimmersand (kote 0 til -32 m) og herunder eocæn Lillebælt Ler. Mod nordøst ses lavmodstandsfyld i dalen; eksempelvis hvor dalen skærer den store dalstruktur ved Hammel ses en god kontrast til den omkringliggende sandede lagserie.

Boringer ovenfor den begravede dals sydvestlige ende viser en glimmerlersdomineret tertiær lagserie få meter under terræn. Boredata fra selve dalen er sparsomme.

Vest for Hammel, hvor dalen skærer den brede NNV-SSØ orienterede dal, kan det på baggrund af modstandsforskellene ses, at den smalle Gjern-dal er yngst.

Dalens bund ligger i intervallet -40 til -60 m i den vestlige halvdel, mens bunden i den østlige del maksimalt når ned til ca. kote -30 m. Koten for den gode leder i området som helhed viser ligeledes en hældning mod sydvest. Der ses flere steder tærskler i dalens bund.

Usikkerheder: Da dalens nøjagtige bredde ikke er velbestemt ud fra TEM-data og da boredata er sparsomme, kategoriseres dalen som *svagt dokumenteret*.

Datakilder:

- /1/ Kristiane Østergård Jensen (2003)/ Kort over god elektrisk leder (10 ohmm) baseret på TEM-sonderinger. Foreløbige data fra specialearbejde. Århus Universitet.
- /2/ Hedeselskabet (2005)/ Processering og tolkning af SkyTEM-data i Områder med Særlig Drikkevandsinteresse (OSD) samt tilstødende arealer i Århus Amt Delaftale – Gjern Bakker. Udført for Århus Amt, november 2005.
- /3/ Aarhus Universitet (2004)/ SkyTEM-kortlægning – Hammel – Datarapport. Udført for Århus Amt af Geologisk Institut, Aarhus Universitet, sept. 2004.
- /4/ Viborg Amt (1995)/ Geologisk basisdatakort. 1215 II, Bjerringbro
- /5/ GEUS; Jupiter-databasen (www.GEUS.dk)
- /6/ GEUS; udtræk fra Gerda-databasen, oktober 2006.

Miljøcenter Aarhus	Lokalitetsnummer:	AAR15
	Lokalitet:	Stilling - Stjær

Beskrivelse: SkyTEM-data i området vest for Hørning /1/, /5/ viser den vestlige fortsættelse af en af de begravede dale beskrevet i AAR3. Dalen er i den østlige del af SkyTEM-kortlægningen ved Hørning ca. 1,3 km bred, mens den mod vest bliver smallere. Syd for Jeksen kan dalen ikke længere erkendes i data. Dalen er dybest omkring Adslev Hede, hvorefter den stiger jævnt op mod enden syd for Jeksen. Dalen er *helt begravet* og ses tydeligt i intervallet fra omkring kote +20 m til omkring kote -100 m. Den er eroderet ned i en god leder, som i området består af fedt tertiært ler. Dalfyldet består udelukkende af aflejringer med høje modstande. To dybe borer udført af Århus Amt (DGU nr. 88.1344 og 1346 /3/) er placeret centralt i dalen ved Adslev Hede, og begge borer viser en lagserie, som er domineret af grove aflejringer ned til ca. kote -84 m, hvor der anbores fed, plastisk ler. I de øverste 25-35 m af lagserien i borerne haves smeltevandsler og moræneler, men ellers består den kvartære lagserie af sand og grus. Det er uvist, hvor langt op i lagfølgen over kote 20 m dalen fortsætter.

Nord for den dybe Ø-V-gående dal ses 2 korte N-S-gående dalstykker svagt i TEM-data i intervallet omkring koten for den gode leder og umiddelbart herover (kote 0 til 30 m). Dalene indeholder aflejringer af høje modstande. Mellem kote 30 og 60 m ses nogle meget brede højmodstandsstrøg, og det er muligt at disse strøg udgør de øvre dele af dalene. Dalene er ½ til ¾ km brede, men indtegningen er sket på baggrund af TEM i stor dybde og dalene er derfor sandsynligvis smallere end de vil være længere oppe i lagserien. Dalenes fortsættelse mod nord og syd er usikker, idet hverken TEM-data eller borer viser dette tydeligt.

Vest for Stjær (syd for Søballe) ses ligeledes en N-S orienteret højmodstandsstruktur /2/, /5/ med en bredde på ca. ¾ km. Boring DGU nr. 88.196 lige syd for højmodstandsstrukturen viser en sandlagserie, hvor der i ca. kote 30 m anbores "sandsten". Denne sandsten kan muligvis være jerncementeret sand og grus i den nederste del af Vejle Fjord Formationen ("Øksenrade sandstenen" kendt fra bl.a. Middelfart /4/), hvilket betyder, at den tertiære lagserie herunder vil skifte til lerdominans. Et sådant skift ses tydeligt i TEM-sonderingerne, hvor der ses lave modstande fra koteintervallet 40-20 m og nedefter. I boring DGU nr. 88.741 ved den vestlige kant af strukturen haves tertiært glimmerler i kote 45 m. Det tertiære ler ligger ifølge TEM-sonderingerne højest i kote mod nord.

En boring udført af Århus Amt placeret centralt i højmodstandsstrukturen (DGU nr. 88.1448), viser en sand- og grusdomineret lagserie ned til kote -77 m. Dette er i overensstemmelse med TEM-undersøgelsen, som viser højmodstandslag ned til ca. kote -80 m. TEM og borer dokumenterer således, at der er tale om en begravet dal, som er nederoderet i en leret tertiær lagserie og udfyldt med primært grove – og sandsynligvis kvartære – aflejringer. Dalen er *delvist begravet*, da der i terrænet findes en ådal over dalen. Den begravede dal har forbindelse til den brede dal mod nord (AAR2), og i TEM-kortlægningen ses et aflangt, VSV-ØNØ orienteret højmodstandsstruktur lige nord for den korte N-S dal. En boring udført af Århus Amt i 2006 i dette højmodstandsstruktur (DGU nr. 88.1447), viser en sanddomineret lagserie helt ned til kote -104 m. Hvorvidt der er en dannelsesmæssig sammenhæng mellem denne og den N-S-gående højmodstandsstruktur kan ikke umiddelbart afgøres.

Usikkerheder: Den dybe Ø-V-gående dal er kategoriseret som *veldokumenteret*, da den fremstår helt entydigt i TEM-kortlægningen. De N-S-gående dale lige nord for er kategoriseret som *svagt dokumenterede*, idet kun TEM-data viser deres eksistens. Dalenes udbredelse er usikkert bestemt. Den N-S-orienterede dal vest for Stjær er *veldokumenteret*, da tilstedeværelsen bekræftes i såvel TEM som i borer.

Datakilder: /1/ Århus Universitet (2003)/ SkyTEM kortlægning ved Stilling-Stjær. Udført for Århus Amt.
 /2/ Watertech (2005)/ SkyTEM ved Stilling-Stjær. Tolkning af SkyTEM data, Udført for Århus Amt, Oktober 2005.
 /3/ GEUS, Jupiter-databasen (www.geus.dk)
 /4/ Larsen, G. (2002)/ Geologisk set – Fyn og Øerne. Geografforlaget.
 /5/ GEUS; udtræk fra Gerda-databasen, oktober 2006.

Miljøcenter Aarhus	Lokalitetsnummer:	AAR16
	Lokalitet:	Skanderborg

Beskrivelse: Ved TEM-undersøgelser i områderne nord og nordvest Skanderborg /1, 2, 3/ er der kortlagt en *delvist begravet* dal under Illerup Ådal. Dalen er mellem 0,5 og 1 km bred og kan ses som en fordybning i den gode leder, som tolkes at bestå af tertiært fedt ler. Den kan ikke følges hele vejen under den topografiske dal, da der ikke er datadækning i hele området. Dalen kan ses tre steder, hhv. ved Alken Enge, nord for Skanderborg og vest for Stilling. Dalen følger ikke den topografiske dal fuldstændigt. Lige nord for Skanderborg ses en tendens til, at den begravede dal slår et sydligere sving end dalen i terrænet. Dalbunden ser heller ikke ud til at være jævn. Ved Alken Enge findes bunden omkring kote -100 m og nogenlunde det samme gør den ved Stilling. På det midterste stykke, nord for Skanderborg, befinder dalbunden sig helt oppe omkring kote -20 m.

Dalfyldet består af aflejringer med vekslende modstande. Ved Alken Enge ses dog fortrinsvist aflejringer med lave modstande. Den øverste del af dalfyldet består sandsynligvis af sen- og postglaciale aflejringer og nord for Skanderborg, hvor dalbunden ligger højt, er der mulighed for at en stor del af dalfyldet består af sådanne aflejringer.

Der er kun enkelte borer i dalstrøget /4/, og disse er enten korte eller ikke geologisk beskrevet. En dyb boring i Stilling by, DGU nr. 98.7, viser ifølge brøndborerbeskrivelsen sandede og grusede aflejringer ned til næsten kote -60 m. Denne boring ligger i umiddelbar østlig forlængelse af den begravede dal ved Stilling og derfor må det forventes at boringen står i dalen og at boreprøverne repræsenterer dalfyldet.

Usikkerheder: Dalen er kategoriseret som *svagt dokumenteret* idet kun TEM-data viser dens eksistens, orientering og udbredelse.

Datakilder:

- /1/ Dansk Geofysik (2000)/ Geofysisk kortlægning ved Vrold og Mossø. TEM-kortlægning. Udført for Skanderborg Kommune.
- /2/ Dansk Geofysik (2001)/ Geofysisk kortlægning ved Gram. PACES-, PATEM-, og TEM-kortlægning. Udført for Århus Amt.
- /3/ Gerda-databasen, GEUS 2003.
- /4/ PC-Zeus boredatabase (1999), GEUS.

Miljøcenter Aarhus	Lokalitetsnummer:	AAR17
	Lokalitet:	Sjelle - Sabro

Beskrivelse: SkyTEM-data /1/ i området sydvest for Sabro viser den sydvestlige fortsættelse af den store gennemgående dal fra Grundfør beskrevet i AAR1. SkyTEM-data viser dalen meget tydeligt nedskåret i den gode leder, som i området tolkes som værende oligocænt fedt ler. Højere oppe i lagserien er dalen også nedskåret i vekslende kvartære aflejringer. Dalen er ret konstant ca. 1,3 km bred. Den er dybest ved Sabro i den nordøstlige del af kortlægningen, hvorefter den stiger jævnt mod sydvest. Dalen er *helt begravet* og ses tydeligt i intervallet fra omkring kote -50 m til omkring kote 80 m. Således kan den følges næsten helt op i terrænet, men der er ikke tydelige spor af den i terrænet.

Dalfyldet består hovedsageligt af aflejringer med høje modstande, og ifølge boringer (f.eks. DGU nr. 88.527 og 88.576) er dette primært smeltevandssand /2/. Boring DGU nr. 88.1401 viser en sand/grusdomineret lagserie til koter dybere end -50 m, men hvor der dog er ler i de øverste 30 m. I andre boringer – f.eks. langs dele af den sydøstlige flanke – ses også mere lerede aflejringer. Leret består ifølge boringerne DGU nr. 88.193 og 88.833 primært af moræneler. Desuden ses der i boringerne mellem Skivholme og Baskær (DGU nr. 88.693, 88.764, 88.832, 88.818) aflejringer bestående af varierende aflejringer af moræneler, glimmersilt og glimmerler. Forekomsten af glimmersilt og -ler kan være flager, men det kan også være omlejret tertiært materiale eller alternativt interglaciale aflejringer. Nederst i boring DGU nr. 88.832 er der desuden fundet og tolket Søvindmergel, hvilket sandsynligvis må være enten faststående eller en del af en flagestruktur. Dybden, som er ca. kote 5 m, er imidlertid 20-30 m højere end den forventede dalbund på dette sted, hvilket kunne indikere, at der er tale om flagedannelser. Det kan dog ikke udelukkes, at der på dette sted findes en højtliggende tærskel i dalbunden, da der ikke findes TEM-data på netop dette sted. Boring DGU nr. 88.1348, sydøst for Skivholme, viser øverst 60 meter smeltevandssand og -grus og herunder en 30 meter tyk lagserie af tertiære materialer, hvor heterogeniteten kunne tyde på eksistensen af flager. I en boring lige nord for Hørskind (DGU nr. 88.1376) ses en meget vekslende sandet og leret kvartær lagserie, som flere steder er gruset. I kote -17 m anbores Lillebælt Ler (Eocæn), hvilket jf. TEM-sonderingerne må anses for at udgøre dalbunden.

Dalens dybeste dele ses i koten for den gode leder at være lidt forskudt mod sydøst i forhold til den overordnede daludbredelse. Der er således tegnet en dybtliggende centerlinie ind langs dalens dybeste niveauer her, men bevæger man sig højere op i lagserien, ses der især i dalens sydlige del en anden erosionsnedskæring tættere på den nordvestlige flanke (bunden af denne formodede yngre nedskæring ses bedst i intervallet fra kote 20 til 30 m). Denne yngre dal er svagt nedskåret i det tertiære ler mod nordvest og mod sydøst er den skåret ned i den ældre dalnedskærings aflejringer. Langs den yngre nedskæring er der også indtegnet en centerlinie. I begge nedskårne dale er der lag med høje modstande, blot i forskellige niveauer. Leret langs dalstrøgets sydøstside (se ovenfor) formodes dog at tilhøre den ældre dal.

Mod nordvest fortsætter dalen mod Ødum og er nordvest for Sabro beskrevet under lokalitet AAR1 (Sabro-Ødum). I sydvestlig retning kan dalen ikke følges længere end til omkring Sjelle.

Foruden den store begravede dal er der også indtegnet en mindre dal. Denne ses lige syd for Lading og er alene tolket og indtegnet på baggrund af en mindre tydelig struktur i koten for den gode leder.

Usikkerheder: Den store dal er defineret som *veldokumenteret* idet boredata og TEM-data samstemmende viser dens tilstedeværelse, retning og udbredelse.

Datakilder: /1/ Århus Universitet (2003)/ SkyTEM-kortlægning i området omkring Sabro. Foreløbige data på GERDA-format. Udført for Århus Amt.
/2/ GEUS Jupiter-database (www.geus.dk).

Miljøcenter Aarhus	Lokalitetsnummer:	AAR18
	Lokalitet:	Ry

Beskrivelse: På baggrund af data fra en SkyTEM-kortlægning i området vest for Ry /1/, /3/ er der kortlagt et smalt, dybtliggende strøg i den gode leder mellem Gudensø og Emborg Bro. Strøget har orienteringen SØ-NV i den østlige halvdel og NØ-SV i den vestlige halvdel og bredden er omkring 500 m. Strøgets bund ses i ca. kote -130 m i den vestlige del og i kote -50 til -70 m i den østlige del. Der ses varierende elektriske modstande indenfor strøget; ned til kote 0 m ses strøget kun som lavmodstandslag. I dybere niveauer varierer modstandene, men under kote -40 m står strøget relativt tydeligt frem som moderate modstande i omgivelser med generelt lave modstande.

Strukturen tolkes som en begravet dal nederoderet i lavmodstandslag. Lavmodstandslagene i dybden vurderes at være tertiært ler, da borer i området udenfor dalen generelt viser højtliggende tertiære aflejringer /2/. Der er ingen borer, som bekræfter tilstedeværelsen af dalen. I TEM-sonderingerne kan der mellem kote 0 og -40 m ses et diffust lavmodstandsbånd mod nord, parallelt med dalen. Dette lavmodstandsbånd kunne evt. være en nordligere daludfyldning. I så fald er den kortlagte dal blot en yngre erosion, som senere er fyldt op, mens der længere mod nord findes en ældre dalskrænt. Det reelle dalstrøg kan således vise sig at være bredere end det kortlagte. Dalen er *delvist begravet*, da udbredelsen i dybden omtrent svarer til forløbet af Gudenådalen.

TEM-kortlægningen viser ligeledes stor dybde til den gode leder vest for Ry under Birksø, Mølleskov, Lammehoved Skov og under Gudenåens løb syd for Ry. Denne begravede dal ses som en højmodstandsstruktur i intervallet fra kote ca. -30 m og dybere end kote -100 m. Den er kortlagt over en afstand på godt 5 km og er mellem 0,5 og 1 km bred. Ved dens nordlige og sydlige del er dog kun dalens ene side kortlagt med TEM-sonderinger. En ny vandværksboring er udført midt i dalen i Lammehoved Skov (DGU nr. 97.999). Ifølge brøndborerens notater nås palægønt ler omkring kote -110 m og lagserien herover er meget sandet/gruset og flinholdigt. Dette understøtter forekomsten af en begravet dal.

Usikkerheder: Den del af den ene dal, der befinder sig umiddelbart vest for Ry, er kategoriseret som veldokumenteret. Resten er kategoriseret som *svagt dokumenterede*, da disse ikke kan bekræftes af boredata.

Datakilder:

- /1/ Hedeselskabet (2005)/ Processering og tolkning af SkyTEM-data i Områder med Særlig Drikkevandsinteresse (OSD) samt tilstødende arealer i Århus Amt Delaftale – Gammel Rye og Ry Vest. Udført for Århus Amt, december 2005.
- /2/ GEUS; Jupiterdata (www.geus.dk).
- /3/ GEUS; udtræk fra Gerda-databasen, 2009.

Miljøcenter Aarhus	Lokalitetsnummer:	AAR19
	Lokalitet:	Bønnerup

Beskrivelse: På baggrund af boringer i området omkring Glesborg og Ørum /1/ er der kortlagt en ca. 2½ km bred *helt begravet* dal med en N-S til NNØ-SSV orientering. I området ligger toppen af Danienkalken typisk omkring kote 0 m, men indenfor dalstrøget ligger kalken stedvist dybere end kote -37 m (eksempelvis boring DGU nr. 71.372, 2 km sydøst for Ørum). Dalens relief i kalkoverfladen er således ca. 40 m. Dalens dybde forventes dog at variere, da kalken f.eks. i boring DGU nr. 71. 762 nord for Glesborg anbores i kote -12 m. Dalfyldet er domineret af smeltevandssand og –grus, men indenfor dalstrøget kan der i enkelte boringer ses lag af smeltevandsler – eksempelvis i boring DGU nr. 71.345 mellem kote -21 m og -36 m. Dette ler ser ud til at være afgrænset til selve dalen, men det kan ikke afgøres, om dette ler findes indenfor hele dalstrøget. I højere kote ses også lag af smeltevandsler, men dette ler findes typisk mellem kote 20 og -10 m og vil derfor sandsynligvis også kunne findes udenfor dalens afgrænsning.

Seismiske undersøgelser /2/ kan ikke bekræfte dalens tilstedeværelse p.g.a. dårlig datakvalitet. Der kan udpeges en formodet NNØ-SSV orienteret forkastning øst for den begravede dal, og da den begravede dal er parallel hermed, peger dette på muligheden af, at den begravede dal er anlagt i en opsprækket zone i kalken.

I /3/ tolkes dalen – på baggrund af boredata - at fortsætte længere nordover. Data er dog sparsomme her.

Usikkerheder: Den begravede dal er kategoriseret som *svagt dokumenteret*, da boredata stedvist er sparsomme, og da dalen ikke kan bekræftes af andre datasæt.

Datakilder: /1/ GEUS; Jupiterdata (www.geus.dk).
 /2/ COWI (2002)/ Seismisk kortlægning i indsatsområderne Bønnerup og Kastbjerg. Rapport November 2002. Udført for Århus Amt
 /3/ Århus Amt (2004)/ Resumé af »Redegørelse for vandressourcen i Djurs Nord-området og anbefalinger vedrørende den fremtidige overvågning og beskyttelse af grundvandsressourcen« DJURS NORD 2004, Århus Amt Natur & Miljø, december 2004.

Miljøcenter Aarhus	Lokalitetsnummer:	AAR20
	Lokalitet:	Ølst

Beskrivelse: På baggrund data fra en SkyTEM-kortlægning /1/, /5/ er der kortlagt en række smalle strukturer med forhøjede elektriske modstande i et område, som ellers er præget af aflejringer med meget lave modstande. Fra Vissing over Hinge og til Ølst ses et 300 m til 1 km bredt, slynget strøg i koteintervallet +40 til -20 m. Strøget er sammensat af SSV-NNØ og V-Ø-segmenter og er dybestliggende mod sydvest. Omgivelsernes modstande ligger under 10 ohmm, mens modstandene indenfor strukturen ligger mellem 20 og 60 ohmm. Boring DGU nr. 68.765 i /2/ Vissing viser en 24 meter tyk sanddomineret lagserie over ler, og i Hinge viser boring DGU nr. 68.564 /2/ en 17 m tyk sand/grusdomineret lagserie over tertiær fed ler ned til 70 m.u.t (kote -43 m), hvor kalken anbores.

Strukturen tolkes som værende en begravet dal, som er eroderet ned i fed tertiær ler og udfyldt med vekslende kvartære aflejringer – dog overvejende smeltevandsand og –grus ifølge boredata. Dalen er *delvist begravet*, da den følger en dal i det nuværende terræn.

Vest for Vissing – og højt oppe i Lysnet bakken – ses der i TEM-kortlægningen et ½ km bredt SSV-NNØ gående højmodstandslegeme ca. i intervallet fra kote 80 m til 20 m. Højmodstandslegemet er parallelt med dalen øst for, ved Vissing, men ligger meget højere. Boring DGU nr. 68.798 er placeret i strukturen og viser godt 13 meter kvartært smeltevandsgrus. Der kan være tale om en opskudt flage af kvartært materiale, men regelmæssigheden af legemet og at det tydeligvis bliver smallere nedefter, peger på, at der også kan være tale om en helt begravet dal.

SkyTEM-kortlægningen /1/ viser tydeligt forekomsterne af det tertiære ler fra Paleocæn, Eocæn og Oligocæn, som området er kendt for (se bl.a. /3/). Leret optræder mange steder lige under terrænoverfladen, hvilket ses på de meget lave modstande højt i terrænet. Kortlægningen viser også den vestlige og nordlige meget skarpe afgrænsning af lerforekomsterne. Under det tertiære ler findes kalk, der viser sig som modstande typisk over 30 ohmm i de dybe niveauer. Kortlægningen viser tegn på en generel sydvestlig hældning af kalkoverfladen, men den viser også tegn i modstandfordelingen på, at grænsen mellem det tertiære ler og kalken falder mere brat sydøst for en linie fra Erslev og til nord om Bjerre Skov (TEM i koteinterval -20 til -60 m). Lysnet bakken afgrænses mod nord af denne ca. NV-SØ-gående linie. Langs linien ses markante, retlinede ådale, og hvor linien vest for Hinge krydser den større dal, ses en tærskel, som får de to åer fra henholdsvis NV og SØ til at vælge at løbe i modsat retning. TEM-kortlægningens resultater kombineret med iagttagelser i terrænet peger således på, at der findes en ca. NV-SØ orienteret forkastning lige vest om Hinge. Den begravede dal løber omtrent vinkelret herpå. SkyTEM-data viser tegn på, at der langs den formodede forkastning kan være tale om et uregelmæssigt, begravet dalstrøg, men udbredelsen er dog usikker.

Usikkerheder: Den indtegnede dal er kategoriseret som *svagt dokumenteret*, da der er tale om sparsomme boredata, og da TEM-data stedvist ikke nøjagtigt afgrænser dalsiderne.

Datkilder:

- /1/ Watertech (2006)/ SkyTEM-kortlægning ved Ølst. Geofysisk tolkning. Udført for Århus Amt, September 2006.
- /2/ GEUS; Jupiter-data (www.GEUS.dk)
- /3/ Larsen, G. & Kronborg, C. (1994)/ Det mellemste Jylland. En beskrivelse af områder af national geologisk interesse. Geografforlaget.
- /4/ Aarhus Universitet (2004)/ SkyTEM-kortlægning – Houlbjerg – Datarapport. Udført for Århus Amt af Geologisk Institut, Aarhus Universitet.
- /5/ GEUS; udtræk fra Gerda-databasen, oktober 2006.

Miljøcenter Aarhus	Lokalitetsnummer:	AAR21
	Lokalitet:	Stevnstrup

Beskrivelse: På baggrund af TEM-data fra TEM-undersøgelser /1/ er der i området omkring Stevnstrup vest for Randers indtegnet 3 begravede dale.

Nordvest for Stevnstrup findes en ca. 1 km bred og 5 km lang dal, som viser sig i TEM-kortlægningen som et Ø-V strøg med lave modstande, som dog står i kontrast til omgivelsernes endnu lavere modstande. Dalen kan erkendes fra omkring kote 0 m og ned til ca. kote -40 m. Dalens udbredelse svarer omtrent til den nuværende ådal, og den begravede dal kategoriseres derfor som *delvist begravet*. Kalkoverfladen findes mellem kote -30 og -40 m og udenfor dalen haves tertiært ler /2/. Dalen er tilsyneladende ikke nederoderet i kalken. Dalens fyld er primært leret, men boreoplysningerne er sparsomme. I TEM-kortlægningen ses det tydeligt, at der flere steder langs dalsiderne findes små, og enkelte større forekomster af højmodstandslag (NV for Stevnstrup og øst for Ålum). Disse højmodstandslag tolkes at være erosionsrester af ældre, sandet dalfyld langs dalsiderne, og den større forekomst NV for Stevnstrup vurderes at udgøre resterne af en ældre terrasse-dannelse. Dalen forventes at fortsætte længere mod øst, men TEM-data er sparsomme her og en nøjagtig afgrænsning af dalen er ikke mulig.

Ved Helstrup ses et dalsystem bestående af en ca. 5 km lang og ½ til 1½ km bred, NV-SØ orienteret dal og en ½ km bred SV-NØ orienteret dal. Dalene fremstår som høje modstande omgivet af lave modstande, men på grund af stedvist sparsomme data er bredden ikke særligt veldefineret. I intervallet ca. kote -30 m til kote 0 m eksisterer det nordvestligste dalstykke ikke, og dalen drejer fra en SØ-NV orientering til en NØ-SV orientering. I niveauer herover kommer dalstykket mod nordvest frem som et højmodstandsstrøg, og orienteringen NV-SØ dominerer herefter i dalsystemet.

En boring ved Helstrup (DGU nr. 68.761) viser en 25-30 meter overvejende sandet lagserie, som sandsynligvis er kvartær. Herunder – dvs. i kote -20 m – haves ler, og i kote -47 m, kalk. Dalens maksimale dybde er ifølge TEM-sonderingerne ca. kote -30 m, og bunden udgøres af fed, tertiær ler. Dalstykket mod nordvest når kun ca. dybder af kote -10 m og i TEM-undersøgelsen er det de to sydlige dalstykker, der udgør et samlet dalstrøg.

Sydøst for Stevnstrup er der kortlagt en ½ til 1 km bred *delvist begravet* dal med en SV-NØ orientering. Dalen står bedst frem i de overfladenære dele (kote 0 til -10 m) som et strøg med vekslende elektriske modstande omgivet af generelt lave modstande og dalen er indtegnet på baggrund af modstandsfordelingen i dette interval. Der kan i dette interval ses sammenhæng med dalene ved Helstrup. I dybere niveauer står dalen dog mere utydeligt frem og en afgrænsning er vanskelig. Der er ingen boredata der kan bekræfte dalens tilstedeværelse.

Det Ø-V orienterede dalstrøg vest for Randers og dalen mod sydøst kan ses i det nuværende terræn. På baggrund af TEM-data kan dalene ved Helstrup ses at udgøre 2 generationer, som er ældre end de førstnævnte dale.

Usikkerheder: Dalen NV for Stevnstrup er kategoriseret som *veldokumenteret* ud fra TEM-data, og den bekræftes af boringer lige ved dalens østlige forlængelse. Den formodede terrassedannelse mod sydøst er dog indtegnet som svagt dokumenteret, da boredata ikke kan bekræfte at der er tale om dalfyld. Dalene ved Helstrup kategoriseres ligeledes som veldokumenterede, om end afgrænsningen stedvist er usikker. Dalen sydøst for Stevnstrup kategoriseres som *svagt dokumenteret*, da TEM-undersøgelsen ikke kan fastlægge dalens afgrænsning i de dybere niveauer og da boredata er sparsomme.

Datakilder: /1/ Hedeselskabet (2005)/ Processering og tolkning af SkyTEM-data i Områder med Særlig Drikkevandsinteresse (OSD) samt tilstødende arealer i Århus Amt. Udført for Århus Amt, november 2005.
 /2/ GEUS, Jupiter-databasen (www.geus.dk)
 /3/ GEUS; udtræk fra Gerda-databasen, oktober 2006.

Miljøcenter Aarhus	Lokalitetsnummer:	AAR22
	Lokalitet:	Houlbjerg - Langå

Beskrivelse: På baggrund af TEM-data /5/ fra en TEM-undersøgelse /1, 3/ er der kortlagt 3 *helt begravede* dale med orienteringer omkring N-S øst for Houlbjerg og Bøstrup, samt en *delvist begravet* og en *helt begravet* dal med NV-SØ orienteringer ved henholdsvis Laurbjerg og Langå.

Dalene ved Houlbjerg og Bøstrup er 400-800 m brede i koteintervallet 30 til 50 m, men ifølge PACES-undersøgelser /2/, kan dalene følges helt til terræn, og her tæt ved overfladen bliver bredden noget større. Dalene står tydeligt frem som smalle højmodstandslegemer i en lagserie med lav modstand. Lagserien med lav modstand udgør en tertiær lagserie bestående nederst af meget fed, kalkfri ler (Lillebælt Ler; Eocæn - f.eks. boring DGU nr. 78.925 ved Granslev) og herover mørk, glimmerholdig oligocæn ler (f.eks. boring DGU nr. 78.530 ved Bøstrup Vandværk). De tertiære aflejringer findes stedvist over kote 60 m (f.eks. i boring DGU nr. 78.531 ved Bøstrup). Dalenes bund ligger mellem kote 0 og -10 m og udgøres af tertiær ler. Dalbunden hælder sandsynligvis mod syd. Dalenes fyld består af grove, kvartære aflejringer, som f.eks. i boring DGU nr. 78.1017, hvor der er gennemboret 77 m sand og grus. I boring DGU nr. 78.933 sydøst for Houlbjerg er der gennemboret 55 m smeltevandssand og -grus, og hele lagserien udmærker sig ved at være kalkfri.

Dalene løber sammen mod syd og har kontakt til dalen ved Haurum længere sydover. Mod nord støder dalene op til den NV-SØ orienterede dal ved Laurbjerg.

Ved Laurbjerg kan der udskilles en ca. 400 til 600 m bred og 3 km lang *delvist begravet* dal. På baggrund af TEM-kortlægningen ses dalbunden at ligge i ca. kote -50 m. Dalsiderne består af eocæn Lillebæltssler (boring DGU nr. 68.27), men på TEM-kortlægningen ser det ud til, at dalen er eroderet helt ned til den underliggende kalk, da modstandene atter stiger under kote -50 m. Dalen går helt til terræn (ca. kote 5). Da bunden af de syd for liggende dale ligger over kote 0 m forventes det, at der ikke er tale om hydraulisk kontakt mellem dalene. Dalene udgør således forskellige dalgenerationer, hvor N-S dalene er ældst og NV-SØ dalen er yngst.

Parallelt med og lidt nord for ligger en *helt begravet* og $\frac{3}{4}$ til $1\frac{1}{2}$ km bred dal med en NV-SØ orientering fra Laurbjerg til Langå. I TEM-data kan dalen ses som høje modstande mod lave modstande i omgivelserne helt ned til ca. kote -50 m. Dalen er eroderet ned i fed paleocæn ler, som har lav elektrisk modstand, og eksempelvis boring i DGU nr. 68.1022 lige nord for dalen ved Laurbjerg anbores paleocænt ler allerede 3 m.u.t.. I kote -30 m anbores kalken /4/. Lidt syd for og omtrent midt i dalen har Århus Amt udført en undersøgelsesboring (DGU nr. 68.1102), som viser en overvejende sandet kvartær lagserie over hvad der sandsynligvis er kalklag (sten/flint) i kote -73 m. Afstanden mellem de to boringer er kun ca. 600-700 m, og det ses, at der må være eroderet mere end 40 meter ned i kalken på dette sted. I Langå er lagserien i dalen mere leret og her anbores kalken i ca. kote -63 m (boring DGU nr. 68.1065 /4/).

Usikkerheder: Dalene mod syd kategoriseres som *veldokumenterede*, da dalene fremstår tydeligt i såvel TEM som PACES, og da der er boringer til at dokumentere tilstedeværelsen. Det samme gælder for dalene nord for, dog med den undtagelse, at dalstykket ved Langå er kategoriseret som *svagt dokumenteret* pga. sparsomme TEM-data.

Datakilder: /1/ Aarhus Universitet (2004)/ SkyTEM-kortlægning – Houlbjerg – Datarapport. Udført for Århus Amt af Geologisk Institut, Aarhus Universitet.
 /2/ Watertech (2005)/ PACES-kortlægning ved Houlbjerg. Udført for Århus Amt, juni 2005.
 /3/ Hedeselskabet (2005)/ Processering og tolkning af SkyTEM-data i Områder med Særlig Drikkevandsinteresse (OSD) samt tilstødende arealer i Århus Amt. Udført for Århus Amt, november 2005.
 /4/ GEUS, Jupiter-databasen (www.geus.dk)
 /5/ GEUS; udtræk fra Gerda-databasen, oktober 2006.

Miljøcenter Aarhus	Lokalitetsnummer:	AAR23
	Lokalitet:	Fårvang

Beskrivelse: På baggrund af TEM-undersøgelser /1/ er der ved Fårvang kortlagt en NV-SØ orienteret begravet dal, som i den sydvestlige ende knækker og får orienteringen SV-NØ. Dalen er ca. 2½ km bred mod nord, mens den sydover ved Fårvang snævrer ind til under 1 kilometers bredde. Dalen står frem som et højmodstandslegeme fra kote 20 m og ned til kote -40 m. Dalen er omgivet af lag med lave modstande, hvilket underbygges af boringer udenfor dalen, som viser tertiær glimmersilt og -ler til (f.eks. boring DGU nr. 77.246) til over kote 40 m. Dalfyldet består i de øverste 40 m overvejende af smeltevandssand (f.eks. DGU nr. 77.1186). Dalens bund ligger i koteintervallet -40 til -60 m, og bunden forventes på baggrund af den elektriske modstand at bestå af tertiært ler. Dalen kategoriseres som delvist begravet, da der ovenover findes en ådal med omtrent samme retning.

Usikkerheder: Dalen kategoriseres som *veldokumenteret* da TEM og boredata understøtter hinanden. Dog kendes dalens dybe dele ikke fra boringer.

Datakilder: /1/ Hedeselskabet (2005)/ Processering og tolkning af SkyTEM-data i Områder med Særlig Drikkevandsinteresse (OSD) samt tilstødende arealer i Århus Amt Delaftale – Gjern Bakker. Udført for Århus Amt, november 2005.
/2/ GEUS, Jupiter-databasen (www.geus.dk)

Miljøcenter Aarhus	Lokalitetsnummer:	AAR24
	Lokalitet:	Jebjerg - Væth

Beskrivelse: Umiddelbart vest for Lysnet bakke er der på baggrund af SkyTEM /1, 4/ kortlagt en 1-1½ km bred N-S orienteret *helt begravet* dal, som står tydeligt frem som en højmodstandsstruktur i generelt lave modstande. Boringer i dalen viser en kvartær lagserie på op til 80 m (DGU nr. 68.670) med vekslende sand- og lerlag /2/. I boring DGU nr. 68.826 ved dalens østlige flanke, findes 72 meter overvejende lerede lag med sandindslag over eocænt ler i kote -5 m. Dalen er eroderet helt ned til kalken gennem fed tertiær ler. PACES-undersøgelser /5/ tyder på, at dalen går helt til terræn og at de øverste 30 meter er domineret af høje modstande. Dalen har forbindelse til de begravede dale mod syd (lok. AAR12), og der kan udpeges en mulig forlængelse længere mod nord /6/. Dette dalstykke mod nord har en tilsvarende orientering og bredde, og boringer (f.eks. DGU nr. 68.603) viser en vekslende leret og sandet kvartær lagserie ned til kote -50, hvor der anbores en leret tertiær lagserie. Kalken anbores i kote -69 m. Et par hundrede meter mod syd ligger boring DGU nr. 68.582, hvor den kvartære lagserie ligger direkte på kalken i kote -59 m.

Vest for dalen ses der i såvel TEM som PACES tegn på flere smalle, *helt begravede* dalstykker, som kun er eroderet et kort stykke ned i det tertiære ler. Dalene er 400-800 meter brede og går helt til terræn. TEM-data /7/ viser, at bortset fra det aller vestligste dalstykke, så findes dalene ikke under kote 10 m. Dalfyldet er domineret af højmodstandslag, hvilket f.eks. ses i boringerne DGU nr. 68.580 og 68.754. Boring 68.580 er placeret i det vestligste dalstykke, og her ses det, at der er kvartære lag helt ned til kote -27 m. De høje modstande til stor dybde viser, at dette dalstykke sandsynligvis er eroderet ned til den underliggende kalk. Boring DGU nr. 68.788 ligger på flanken af et dalstykke vest for Væth, og her i ses 14 meter smeltevandssand over en tyk paleocæn-eocæn lagserie. Den paleocæne-eocæne lagserie udgør siderne i dalene og – for hovedparten af dalene – ligeledes bunden.

Usikkerheder: Den begravede dal vest for Lysnet bakke og dens formodede forlængelse mod nord er kategoriseret som *veldokumenterede*, da dalene står skrappt i TEM-undersøgelserne og bekræftes af boredata. Dalene længere mod vest ses i såvel slæb som TEM, og boringer bekræfter tilstedeværelsen, og dalene er derfor kategoriseret som *veldokumenterede*. Stedvist kan der dog være tvivl om dalenes nøjagtige laterale udbredelse.

Datakilder:

- /1/ Watertech (2006)/ SkyTEM-kortlægning ved Ølst. Geofysisk tolkning. Udført for Århus Amt, September 2006.
- /2/ GEUS; Jupiter-data (www.GEUS.dk)
- /3/ Larsen, G. & Kronborg, C. (1994)/ Det mellemste Jylland. En beskrivelse af områder af national geologisk interesse. Geografforlaget.
- /4/ Aarhus Universitet (2004)/ SkyTEM-kortlægning – Houlbjerg – Datarapport. Udført for Århus Amt af Geologisk Institut, Aarhus Universitet.
- /5/ Watertech (2006)/ PACES-kortlægning ved Væth. Udført for Århus Amt, januar 2006.
- /6/ Watertech (2005)/ SkyTEM-kortlægning Randers Syd. Udført for Århus Amt.
- /7/ GEUS; udtræk fra Gerda-databasen, oktober 2006.

Miljøcenter Aarhus	Lokalitetsnummer:	AAR25
	Lokalitet:	Hammel

Beskrivelse: I området vest og syd for Hammel er der på baggrund af SkyTEM-data /1/, /3/ kortlagt et system af *helt begravede dale*. Nordligst ligger to parallelle NNV-SSØ orienterede dale, som udgør den sydlige forlængelse af dalen ved Hvorslev (lokalitet AAR31), og mod syd ses en N-S orienteret dal og en mindre, V-Ø forbindelsesdal.

De to nordligste dale krydses lige nord om Hammel af en smal VSV-ØNØ orienteret begravet dal, som er beskrevet nærmere under lokalitet AAR14. I TEM-dataene ses det, at de to NNV-SSØ orienterede dale reelt er meget forskellige. Dalene er begge 1-1½ km brede, men den østligste dal er kun halvt så lang som den vestlige, og dalbunden for den østlige ligger væsentlig dybere end den vestlige. Den østlige dal kan ses ned til under kote -70 m, mens den vestlige dals bund kun stedvist når ned under kote -10 m, og her er der blot tale om et smalt slynget forløb i dalens længderetning. Mellem de to dale står en 4 km lang og ca. ½ km bred ryg af lavmodstandslag (tydeligst i koteinterval 10 til 30 m). Ejendommeligt er det, at der langs den 8 km lange vestflanke af den vestlige dal ligeledes findes en retlinet, smal lavmodstandsryg. Boringer langs dalens vestsider viser højtliggende glimmerler /2/, hvilket modsvarer de lave modstande. Ifølge TEM-undersøgelserne dykker lagene med lav modstand mod sydvest og flanken af den vestlige dal udgør det sted, hvor lagene ligger højest. Indenfor området med dalene ligger det tertiære underlag dybt, men altså knapt så dybt under den vestlige dal som under den østlige dal, og mellem de to dale står en ryg af – sandsynligvis – tertiær glimmerler. Øst for den østlige dal ligger det tertiære lavmodstands-underlag atter højt. Ryggen af ler mellem dalene tolkes umiddelbart at udgøre en erosionsrest. Dalene er overvejende udfyldt med smeltevandssand, men med indslag af moræneler i den øvre del af lagserien /2/.

Begge dale er helt begravede, men i terrænet ses mange meget smalle, retlinede erosionsdale, som følger de begravede dales orientering på samme måde, som det kunne ses ved Hvorslev (lok Vi 16) længere mod nord. I området fra Hvorslev og Skjød i nord, og til Gjern og Hammel i syd, ses mange bemærkelsesværdigt retlinede landskabselementer. Da de begravede dale i stor udstrækning følger disse lineamenter vurderes det, at tektoniske hændelser har haft indflydelse på, hvor de begravede dale er dannet.

Mod syd har begge de nordligt beliggende dale forbindelse til en markant N-S orienteret, 1½ km bred dal. Dalen synes pludselig at opstå ved Voldby og lige så pludseligt at ophøre igen syd for Farre Hede. Dalens bund når dybere end kote -80 m ifølge TEM-kortlægningen. Boring DGU nr. 88.1446 /2/ ved Farre Hede når ler, som sandsynligvis er tertiær, i kote -56 m. Dalen er stort set i hele intervallet fra top til bund udfyldt med kalkfri smeltevandssand (se f.eks. boring DGU nr. 78.778 syd for Voldby). I de dybe dele af lagserien står den N-S orienterede dal isoleret som en aflang depression i den gode leder. Mod syd stopper dalen brat op mod et område med meget højtliggende lavmodstandslag bestående af tertiær ler (>kote 90 m).

Usikkerheder: Af de to nordligt beliggende dale er den vestlige kategoriseret som *veldokumenteret* i den nordlige del, da den står skarpt i TEM-kortlægningen, hvilket også er tilfældet for N-S dalen mod sydøst. Dybe borer her bekræfter dalens tilstedeværelse. De resterende dale er kategoriseret som *svagt dokumenterede*, da TEM-kortlægningen ikke afgrænser dalene præcist.

Datakilder: /1/ Geologisk Institut (2004)/ SkyTEM-kortlægning – Hammel – Datarapport. Udført for Århus Amt, september 2004.
/2/ GEUS; Jupiter-data (www.GEUS.dk) og basisdatakort 1215 II Bjerringbro.
/3/ GEUS; udtræk fra Gerda-databasen, oktober 2006.

Miljøcenter Århus	Lokalitetsnummer:	AAR26
	Lokalitet:	Randers N

Beskrivelse: På baggrund af TEM-data /3/ fra en SkyTEM-kortlægning nord for Randers /1/ er der kortlagt en række ½ - 1½ km brede begravede dale. Dalene kan deles op i en nordlig og en sydøstlig gruppe, hvor den nordlige gruppe overordnet ligger i et ca. 13 km lang, SV-NØ orienteret strøg, mens den sydøstlige gruppe består af 3-4 km lange dale med SV-NØ og NV-SØ orienteringer.

De nordligt beliggende dale træder frem i TEM-data som primært lave modstande i intervallet kote +20 til 0 m. Modstandsbilledet indenfor dalene varierer dog, og i koter over + 20 ses højere modstande. Skrivekridtet i området ligger generelt højt, og nord for Spentrup viser borerne en skrivekridtoverflade, som ligger så højt som kote +50 m eller mere. I Spentrup by ses i to borer – DGU nr. 58.16B og 58.388 – en skrivekridtoverflade på henholdsvis kote + 14 m og kote -42 m indenfor en afstand af ca. ½ km. Sidstnævnte boring er beliggende i en begravet dal, hvor der over skrivekridtet findes en 87 meter tyk, vekslende kvartær lagserie med smeltevandssand og –grus og moræneler. Ovenfor dalen ligger der en op til ca. 30 meter morænelersdomineret lagserie over skrivekridtet. I dalen ved Kondrup sydvest for Spentrup ligger boring DGU nr. 58.193, som viser en lerdomineret kvartær lagserie på ca. 50 meter over skrivekridt (i kote -23 m), og i Råsted haves en kvartær lagserie på mere end 60 m, mens kalken lige syd for stiger op til ca. kote +32 m. I den resterende del af dalene er der kun sparsomme boredata. Dalenes dybde kan ikke ses entydigt i TEM-data, men på baggrund af boredata forventes bunden af dalene at ligge mellem kote -20 til -45 m. Dalene er eroderet ned i skrivekridtet, og hvor der er tale om fyld af smeltevandssand og –grus, er modstandskontrasterne for små til at fyldet kan skelnes. Kun i de tilfælde, hvor dalfyldet er leret, står dalene frem. I den øverste del af lagserien findes et morænelersdække, og hvor dalene er eroderet ned i dette, kan der være tale om en modstandskontrast, der hvor dalen er udfyldt med grove aflejringer. Flere af dalene er delvist begravede, da der i dag findes en topografisk dal med omtrent samme forløb. Dalene bekræftes overordnet af slæbegeoelektrisk kortlægning /4/, hvor der i de øverste 20-30 meter ses aflange lavmodstandslag omtrent samme sted som TEM-data peger på tilstedeværelse af dale. Stor afstand mellem slæbegeoellinerne betyder, at afgrænsningen af lavmodstandslagene er behæftet med usikkerhed.

De begravede dale mod sydøst ligger i et område, hvor der ses lave modstande højt i kote. I borerne ses paleocænt ler i koter over +30 m. I TEM-kortlægningen ses der i koteintervallet +10 til 0 m et markant skift i modstand på hver side af en SV-NØ linie syd om Lem, Linde og til Tvede. Mod syd ses lave modstande og mod nord ses høje modstande. Først i niveauer under kote -30 m begynder de lave modstande at vige for højere modstande. Dette tolkes at repræsentere et område, som er nedforkastet, således at det paleocæne ler er blevet bevaret, og således at det står relativt skarpt mod skrivekridtets høje modstande nord for den nævnte linie. Dette billede af modstandsvariationerne bekræftes af områdets borer /2/. I de paleocæne aflejringer ses aflange legemer med høje modstande, som tolkes at udgøre nederoderede begravede dale. Dalene står flere steder med god kontrast til den omkringliggende paleocæne ler, men boredata er generelt for sparsomme til en bekræftelse af dalene. Det vurderes, at sprækker i den prækvartære lagserie har medført svage zoner, hvor den kvartære erosion har været intens. Den nordligste dal er *delvist begravet*, da der findes en markant, retlinet dal i terrænet ovenover. Den NV-SØ orienterede dal er også delvist begravet, mens de øvrige to dale er *helt begravede*.

Usikkerheder: De begravede dale er generelt usikkert bestemt i området, da modstandskontrasterne er varierende og da boredata er sparsomme. Dalene er derfor indtegnet som *svagt dokumenterede*.

Datakilder: /1/ Watertech (2006)/ SkyTEM-kortlægning ved Randers N. Geofysisk tolkning. Udført for Århus Amt, maj 2006.
 /2/ GEUS; Jupiter-data (www.GEUS.dk)
 /3/ GEUS; udtræk fra Gerda-databasen, oktober 2006.
 /4/ Dansk Geofysik (1997)/ Slæbegeoelektrisk kortlægning ved Randers, Århus Amt. Udført for Århus Amt.

Miljøcenter Aarhus	Lokalitetsnummer:	AAR27
	Lokalitet:	Mariager

Beskrivelse: I området omkring Kjellerup syd for Mariager er der på baggrund af en SkyTEM-undersøgelse /1/ indtegnet en ca. 4,5 km lang og 400-900 m bred *helt begravet* dalstruktur. Dalen ses som en lavmodstandsstruktur i koteintervallet kote 0 til -20 m. Ved Gunderup, som ligger midt i dalstrøget, ses dog i flere boringer /2/ at kalkoverfladen befinder sig omkring kote 0 m. Men netop her ses samtidig, at et parti af dalen at har høje modstande, hvilket kan tolkes som en lokal tærskel i dalen.

Usikkerheder: Dalen er kategoriseret som *svagt dokumenteret*, da boreoplysninger ikke kan verificere dalens tilstedeværelse.

- /1/ Orbicon (2006)/ Processering og tolkning af Sky- TEM-data i Områder med Særlig Drikkevandsinteresse (OSD) samt tilstødende arealer i Århus Amt Delaftale – Mariager. Udført for Århus Amt.
- /2/ GEUS; udtræk af Jupiter-databasen, 2005.

Miljøcenter Aarhus	Lokalitetsnummer:	AAR28
	Lokalitet:	Hjøllund

Beskrivelse: På baggrund af foreløbige SkyTEM-data indhentet i området mellem Løndal og Hjøllund /1/ er der kortlagt 3 begravede dale. To af disse begravede dale ses i TEM-sonderingernes gode leder, som findes på dybder mellem kote – 50 m i øst og kote –150 til –200 m i vest. Den ene dal står meget tydeligt frem og befinder sig netop under den topografiske Salten Ådal. Den begravede dal er skåret så dybt som 80 m ned i fladen for den gode leder (12 ohmm). Dalbunden befinder sig generelt omkring kote –100 m, men i den østlige del når bunden ned omkring kote –120 m. Dalen er mellem 400m og 600 m bred (målt ved den gode leder) og kan følges over en afstand på omkring 9 km. Dalen er primært fyldt med lag, der har modstande på 60-80 ohmm. Disse dalsedimenter kan følges op til omkring kote –40 m, hvorefter der i langs samme trassé kan ses lag med relativt lave modstande (30-40 ohmm). Denne lavmodstandsstruktur er væsentligt bredere end den ovenfor beskrevne, underliggende dalsstruktur. Bredden af lavmodstandsstrukturen svarer til den nuværende topografiske dal og den kan følges helt op til terræn mellem kote 20 og 40 m. Lavmodstandsstrukturen kan tolkes som leret fyldt i tunneldalen. Dalen er kortlagt som en *delvist begravet* dal. En enkelt boring (DGU nr. 97.799) lige syd for Pårup Skov /2/ viser, at fyldet øverst består af moræneler og nederst af smeltevandssler. Mod vest bliver den begravede dalstruktur smal og får et slynget forløb, der nøje modsvarer den topografiske tunneldals forløb op mod hedesletten mod vest. Den indtegnede daltrassés sydligste centerlinie svarer til den nederste begravede dal, mens den nordligste centerlinie svarer til den øverste begravede dal. I dalflankerne ses i flere boringer tertiære, sandede aflejringer og i tunneldalens dalflanke ses også tertiære aflejringer (i Salten Profilet) /3/.

Den anden begravede dal, som kan ses i den gode leder, befinder sig under Vrads og Snabegård Plantage. Denne dal er mindre tydelig, da den ikke er eroderet så langt ned i den gode leder. Dalen ses ikke højere i lagserien og det er derfor nok kun den allernederste del af dalen der kan ses i data. Dalen kan følges over en afstand på 4,5 km og bredden er mellem 500 og 700 m.

Længere mod vest og højere oppe i lagserien kan den tredje dal i området ses som en tydelig N-S-gående lavmodstandsstruktur mellem kote 20 og 60 m. Strukturen bliver smallere nedefter og forsvinder under kote 20 m. Strukturen tolkes derfor som en begravet dal. Den er ca. 1 km bred og kan følges fra Torup Sø til Sepstrup over en afstand på ca. 8 km. Dalen ligger i umiddelbart forlængelse af tunneldalen, som indeholder Torup Sø, Halle Sø og længere mod SØ, Mattrup Å. Det er nærliggende at tolke, at den begravede dal er en begravet forlængelse af denne tunneldal. Længere mod syd er der desuden fundet en begravet dal under Mattrup Ådal (se AAR40) hvilket underbygger denne tolkning.

Usikkerheder: Dalen under Salten Ådal er *veldokumenteret*, da den fremstår meget tydeligt i TEM-data og da boringer bekræfter dens eksistens. Den N-S-gående dal er svagt dokumenteret, da den kun fremstår i et enkelt datasæt. Der er ingen boringer i denne dal.

Datakilder: /1/ Watertech (2006)/ Foreløbig GERDA-database udarbejdet for kortlægning i Hjøllund-området.
 /2/ GEUS; udtræk af Jupiter-databasen, 2005.
 /3/ Rasmussen, E.S., Dybkjær, K. & Piasecki, S. (2006)/ Neogene fluvial and nearshore marine deposits of the Salten section, central Jylland, Denmark. Bulletin of the Geological Society of Denmark, Vol. 53, pp. 23–37.

Miljøcenter Aarhus	Lokalitetsnummer:	AAR29
	Lokalitet:	Grauballe

Beskrivelse: I området ved Grauballe er der på baggrund af data fra en SkyTEM-kortlægning /1/ indtegnet et system af hovedsageligt SØ-NV-gående, *helt begravede* dale. Systemet består hovedsageligt af to dale som hhv. er 6 og 8 km lange. De ses at være eroderet op til 75 m ned i gode elektriske ledere, som består af glimmerler og palæogent ler. Dalene kan følges op til omkring kote 20 m. Bredden er mellem 0,7 og 1 km. Fyldet består af højmodstandslag. Ingen borerer giver sikker information om dette dalfyld /2/. Der er dog enkelte borerer der angiver at fyldet består af tertiært sand. Det vurderes at der er tale om omlejret tertiære sedimenter.

Usikkerheder: Dalene er kategoriseret som *svagt dokumenterede* på grund af manglende/usikre boreoplysninger.

Datakilder: /1/ GEUS (2009)/ Udtræk fra GERDA-databasen. SkyTEM ved Grauballe, Orbicon 2006.
/2/ GEUS (2006)/ Udtræk fra Jupiter-databasen.

Miljøcenter Aarhus	Lokalitetsnummer:	AAR30
	Lokalitet:	Hylke

Beskrivelse: Mellem Hylke og Skanderborg er der på baggrund af TEM-data /1/ indtegnet et sæt af både helt og delvist begravede dale. Dette system af begravede dale består primært af to parallelt beliggende ca. 8 km lange dale. Dalene har retningen SØ-NV.

Den sydvestligste af de to dale kan følges fra Vrold i nordvest til Hedemølle i sydøst. Dalens bredde varierer mellem 0,7 km og 1,6 km. Dalen ses tydeligt i TEM-sonderingernes gode leder (12 ohmm) fra omkring kote -60 m. Dalens fyld er består mest af lag med moderate modstande. Dog ses et ca. 500 m bredt og 2,5 km langt højmodstandsstrøg internt i dalen mellem Båstrup og Hedemølle (koteinterval -20 til 0 m). Dette strøg er indtegnet med egen centerlinie. Strøget befinder sig netop, og sandsynligvis ikke tilfældigt, under en ås i landskabet. Der er over det meste af dalen sammenfald med dale i landskabet og dalen er derfor kategoriseret som en delvist begravet dal. Dalens fortsættelse mod nordvest er ukendt, mens den ikke forsætter længere mod sydøst.

Den nordøstligste af de to dale forløber fra Skanderborg under Skanderborg Sø over Ringkloster og Stepholt Høj til Gammel Gjesing. Der også her en tydelig sammenfald med landskabet/Skanderborg Sø og dalen er delvist begravet. Bredden er omkring 1 km, men i den nordvestlige del er den noget bredere. Den ses tydeligt i den gode leder ned til kote -130 m. Dybdemæssigt har dalen "pæreform" med den dybeste del lige syd for Skanderborg. Boring DGU nr. 98.102C der er placeret i denne del af dalen viser fed tertiær ler i 140 m dybde, svarende til kote -116 m. Herover kvartære aflejringer bestående primært af moræneler men også af smeltevandssand. Dalens bundkote stiger gradvist op til omkring kote -20 m i den sydøstligste del. Modstandene af dalfyldet er vekslende både lateralt og vertikalt med både moderate og høje modstande. Dalens fortsættelse mod nordvest er ukendt, mens den ikke forsætter længere mod sydøst.

Der ses flere mindre dalstykker i området mellem de to lange dale. Disse dalstykker fremstår som mindre fordybninger i et generelt dybt område i TEM-dataenes gode leder. Disse dalstykker er ikke særligt veldefinerede.

Under Skanderborg ses tredje begravet dal, som har en NØ-SV-lig retning under Skanderborg By.

Usikkerheder: Den smalle dal er kategoriseret som *svagt dokumenteret* på grund af manglende boreoplysninger. Den brede dal er verificeret ved hjælp af boreoplysninger og er dermed *veldokumenteret*.

Datakilder: /1/ GEUS; udtræk af GERDA-databasen. Januar 2009.
/2/ GEUS; udtræk af Jupiter-databasen, 2009.

Miljøcenter Aarhus	Lokalitetsnummer:	AAR31
	Lokalitet:	Hvorslev

Beskrivelse:

På baggrund af en TEM-undersøgelse /1, 6/ er der i området mellem Hjorthede, Hvorslev, Aidt og Houlbjerg kortlagt to N-S gående *helt begravede* dale, samt nogle mindre dalstykker med NV-SØ og NØ-SV orienteringer. Den mest markante dal af de to N-S gående dale ligger mod vest og er 2½ til 3 km bred og mere end 25 km lang. Denne dal svinger i den nordlige dal over i en mere SØ-NV-lig retning. Dalen øst for ligger omtrent parallel med og er ca. 1 til ¼ km bred og mere end 9 km lang. Dalene fortsætter mod syd og sydøst ind i Århus Amt og er her beskrevet under lokaliteterne Hammel (AAR25) og Skjød (AAR9). Dalene træder tydeligt frem i TEM-kortlægningen så højt som kote 40 til 60 m, hvor der ses god kontrast til de omkringliggende jordlag. Nedefter i lagserien bliver kontrasten større og afgrænsningen dermed bedre, og dalene bliver smallere. Dalsiderne består af lavmodstandslag som ifølge /2/ er Oligocæn ler. Det oligocæne ler udgør således adskillelsen mellem den store Hvorslev-dal og den mindre dal mod øst. Nedefter i lagserien bliver disse mellemliggende lavmodstandslag bredere i takt med at dalene snævres ind.

TEM-kortlægningen viser, at de dybeste dele af Hvorslev-dalen nogle steder når ned til koter under -100 m. Dalen er dybest ved Ulstrup og længere mod syd ved Aidt, men har flere lokale dyb. Den østligt beliggende dal er mindre dyb. Begge dale har et tydeligt ujævnt bundrelief. Dalfyldet ned til kote ca. 0 m er i Hvorslev-dalen domineret af højmodstandslag, mens den østlige dal kun ser ud til at have højmodstandslag i den sydlige del. Dette billede bekræftes i store træk af borer i området /2/.

En ny dyb boring placeret centralt i Hvorslev-dalen er ført til kote -110 m uden at nå dalens bund. Fra kote 0 m og nedefter har denne dal flere områder med lave modstande svarende til moræneler eller smeltevandssler. Dette bekræftes af f.eks. den nye boring DGU nr. 78.856 /5/, hvor der mellem ca. kote -20 og -50 m er dominans af lerlag. Desuden bekræftes dette af boring DGU nr. 78.571 i Aidt, hvor der ses smeltevandssler fra kote 10 til -10 m og moræneler vekslede med smeltevandssand herunder (ned til kote -50 m). Områder med lave og høje modstande veksler i de dybe niveauer i TEM-data, hvilket tyder på en varieret lagserie i dalen som helhed. Ved korttidsprøvepumpninger i 4 adskilte filtre i boring DGU nr. 78.856, kunne det i /5/ konstateres, at der ikke var hydraulisk kontakt mellem de filtersatte niveauer. Ligeledes var der forskellig trykniveau i filtrerne. Dette tyder på en vis udbredelse af de mellemliggende lerlag.

Der ses flere interne erosionsstrukturer i Hvorslev-dalen. I den sydlige del omkring Thorsø bemærkes specielt to erosioner i forskellige niveauer. Den ene fremtræder som en dyb erosion i den Oligocæne ler mens den anden ses som en højmodstandsstruktur højt i dalen forskudt lidt mod øst i forhold til den nederste erosion. Længere mod nord, både nord og syd for Ulstrup, forekommer et mere komplekst mønster af erosionsstrukturer med bl.a. to såkaldte "hanke" eroderet ud i dalens sider. Disse ses syd for Hvorslev by og syd for Vellev. De interne erosionsstrukturer er indtegnet med centerlinier.

Dalens vestlige afgrænsning syd for Hvorslev ligger ved de såkaldte "miltherske spaltdale" /4/, som fortsætter sydover gennem Aidt, over Aptrup og sydvest for Hammel. Terrænet over de begravede dale er flere andre steder gennemsat af retlinede "spaltdale", hvor de foretrukne orienteringer ligger omkring N-S. Lignende dale kan f.eks. ses ved Skjød (AAR16), Grundfør (AAR1). Spaltdalene skærer det nuværende terræn tværs gennem bakketoppe og lavninger. Den ovenfor beskrevne "hank" syd for Hvorslev findes parallelt med Hvorslev-dalen og parallelt med "spaltdalene". Denne dal når dog ikke dybere end kote 0 m. At der er en sammenhæng mellem spaltdalene og de begravede dale er tydelig. Bemærkelsesværdigt er det, at områdets terræn ligger højest over Hvorslev-dalen dal. Det højeste punkt i området er Dejehøj, som øst for Tostrup når kote 108 m.

Ved Ulstrup krydses Hvorslev-dalen af den begravede dal under Gudenådalen (RIN32), som er yngre. Nord herfor deler dalen sig i to, bliver mindre dyb og drejer mod NV i retning af Tavlgårde og Hjorthede. Dalarmen mod Tavlgårde er bemærkelsesværdig, idet der i dens nedre dele kan iagttages et smalt og bugtet forløb, nærmest mæandrerende. Dette ses i middelmodstande mellem kote -50 og -60 m og til dels i koten for den gode leder (<12 ohm). Højere i lagserien ses en mere retlinet erosion forskudt en smule mod sydvest.

Usikkerhed:

Dalsystemet er *veldokumenteret* da det ses tydeligt i både TEM-data og borer.

Datakilder	/1/	WaterTech a/s (2001)/ Undersøgelse af grundvandsforholdene ved Hvorslev. Udført for Viborg Amt.
	/2/	DGU (1991)/ Basisdatakort 1215 II Bjerringbro.
	/3/	Milthers, V. (1916)/ Spaltesdale i Jylland. DGU IV. rk.
	/4/	Larsen, G. & Kronborg, C. (1994)/ Geologisk set: Det mellemste Jylland. Geografforlaget.
	/5/	Watertech (2002)/ Kortlægning af grundvandsressourcen ved Hvorslev. Udført for Viborg Amt juni 2002.
	/6/	GEUS; Udtræk fra GERDA-databasen, september 2006, TEM-sonderinger

Miljøcenter Aarhus	Lokalitetsnummer:	AAR32
	Lokalitet:	Hornsyld

Beskrivelse: *Helt begravet* dalstruktur, der strækker sig over ca. 20 km fra Hosby i øst til Spettrup i vest. Dalen er kortlagt med TEM-sonderinger /1, 3, 4, 5, 6, 7, 11, 12/, seismik /8, 9/ og boreriger /2, 12/. Dalstrukturen består af flere erosionsstrukturer, der er nederoderet i hinanden indenfor samme dalstrøg, og dalen tolkes derfor at være opstået ved gentagen erosion og aflejring /11, 12, 13/. Enkelte steder forekommer der dog parallelle erosionsstrukturer udenfor dalstrøget men med delvist sammenhæng hermed. I området ved Hornsyld ses en mindre ØSØ-VNV-gående dalsstruktur (mellem Gramrode og Ølsted) at krydse det store Ø-V-gående dalstrøg. Det tolkes, at denne dalstruktur er ældre end det store dalstrøg /13/. Det samlede dalstrøg er typisk omkring 2 km bredt. De enkelte erosionsstrukturer er mellem 0,6 og 1 km brede.

Dalens nederste dele er tydeligt nederoderet i den gode leder, som i området består af fedt tertiært ler. Dette ler forekommer relativt højt lagserien, hvilket giver gode kortlægningsforhold. Dalstrøgets dybeste dele når ned omkring kote -100 m omkring Aldum. Dette betyder, at dalbunden generelt falder i vestlig retning. Dalbunden har dog et ujævnt relief i længderetningen, og der ses flere lokale lavninger – f.eks. omkring Gram og mellem Rårup og Åstrup.

Tre dybe boreriger til de dybeste dele af dalen viser, at fyldet øverst består af både moræneler og smeltevandsler og længere nede bl.a. af smeltevandssand og -silt og moræneler. Dalfylkets karakter forventes dog at veksle meget både på tværs og på langs af dalen, idet de enkelte erosionsstrukturer er udfyldt med varierende materialer, og fordi der i seismikken og i flere tætstående boreriger er indikationer på, at lagfølgen er glacialtektonisk forstyrret.

Ved Åstrup i den østlige del af dalen findes en grusgrav med kraftigt glacialt forstyrrede kvartære lag. En moræne i denne grusgrav er henført til Saale-istiden /10/, hvilket antyder at dalen er dannet i Saale eller tidligere.

I østlig retning drejer dalen svagt mod syd, men ved Hosby ses en del af dalen igen at antage en mere østlig orientering ud under As Hoved. As Hoved er en halvø, der består af en aflang bakke beliggende ovenover dalen med samme orientering. Det er muligt at bakken består af en erosionsrest af dalfyld, der har været mindre eroderbart end omgivelserne. Både ved Hosby og ude på selve As Hoved ses det i boreriger, at prækvartæroverfladen ligger dybt (dybere end 30–50 m) /2/. Mod vest har dalen muligvis forbindelse med dalene ved Hedensted og Løsning (AAR35). Ved Nørre Aldum ses en yngre begravet dal med en N-S orientering at krydse dalen. Den krydsende dal er beskrevet i AAR39.

I den nordlige side af dalstrøget ses højt i lagserien en erosionsstruktur, som er udfyldt med højmodstandslag. Denne struktur ses tydeligt i både TEM og PACES-data /14/. Ifølge PACES-data går strukturen helt i dagen og betragtes et topografisk kort, kan det ses, at strukturen i terrænet danner en række af højdepartier og aflange rygge. Som det var tilfældet med As Hoved skyldes dette muligvis, at dalfyldet er mindre eroderbart end omgivelserne.

En anden *helt begravet* dal med samme orientering, men med en noget mindre dybde ses i området mellem Glud og Sejlet. Denne begravede dal kan iagttages i den palæogene overflade både i TEM-sonderinger /6, 7/ og i MEP-profiler /7/. Dybden er ca. 30 m og dalbunden findes omkring kote -20 m. Dalbredden er ca. 1 km.

Usikkerheder: Dalsystemet er *veldokumenteret* idet flere forskellige datasæt understøtter hinanden og fordi dalstrukturene fremstår tydeligt i både TEM-data og seismiske data. Dalen mellem Glud og Sejlet er dog kategoriseret som *svagt dokumenteret*.

Datakilder: /1/ HOH Vand og Miljø (1998): Regional TEM-kortlægning nord og øst for Hornsyld. Udført for Vejle Amt.
 /2/ GEUS; udtræk af PCJupiter.
 /3/ WaterTech a/s (1999): TEM-kortlægning ved Hornsyld. Udført for Vejle Amt.
 /4/ Dansk Geofysik (2000): TEM-undersøgelser ved Rårup. Udført for Vejle Amt.

- /5/ Århus Universitet (2002): Rårup. HMTEM kortlægning. Udført for Vejle Amt.
- /6/ Dansk Geofysik (2003): Rårup, Glud og Sejet. Geofysisk kortlægning med TEM-metoden. Udført for Vejle Amt.
- /7/ GEUS (2004): Udtræk fra GERDA.
- /8/ Laboratoriet for Geofysik, Aarhus Universitet, Holger Lykke-Andersen (2000): Seismiske undersøgelser ved Hornsyld. Udført for Vejle Amt.
- /9/ Rambøll (2001): Slæbeseismisk undersøgelse i Vejle Amt. Kortlægning af begravede dale på 7 lokaliteter. Udført for Vejle Amt.
- /10/ Houmark-Nielsen, M. (1987): Pleistocene stratigraphy and glacial history of the central part of Denmark. Bulletin of the Geological Society of Denmark 36, 1-189.
- /11/ Jørgensen, F., Sandersen, P. B. E & Auken E. (2003): Imaging Buried Valleys using the Transient Electromagnetic Method. Journal of Applied Geophysics. Vol. 53, 4, pp. 199-213.
- /12/ Jørgensen, F., Lykke-Andersen, H., Sandersen, P. B. E., Auken, E., & Nørmark, E. (2003): Geophysical investigations of buried valleys in Denmark: An integrated application of transient electromagnetic soundings, reflection seismic surveys and exploratory drillings. Journal of Applied Geophysics. Vol. 53, 4, pp. 215-228.
- /13/ Jørgensen, F. og Sandersen, P.B.E. (2006)/ Buried and open tunnel valleys in Denmark – erosion beneath multiple ice sheets. Quaternary Science Reviews, Vol. 25, 11-12, pp. 1339-1363.
- /14/ Watertech (2005)/ PACES-kortlægning på Juelsmindehalvøen. Udført for Vejle Amt.

Miljøcenter Aarhus	Lokalitetsnummer:	AAR33
	Lokalitet:	Tørring – Horsens

Beskrivelse: Tørring-Horsens-dalen er et mindst 28 km langt dalstykke mellem Horsens Fjord og Rask Mølle. Dalen er primært *delvist begravet*. Over den sydlige flanke ses ved Horsens en karakteristisk tunneldal i landskabet og over den nordlige flanke befinder Bygholm Ådal og Bygholm Sø sig. I de vestlige dele løber Bygholm Ådal omtrent midt i den begravede dal. Dybden er ifølge seismiske undersøgelser /4, 5/ omkring 300 meter dyb og bundkoten befinder sig ved Horsens omkring kote -270 meter. Bredden er 2-3 km. Dalen er eroderet ned i tertiært glimmerler, fedt ler og kvartssand. Mellem Horsens og Hatting er den øverste halvdel af dalen hovedsageligt udfyldt med kvartært sand og grus, mens der mod vest forekommer mere moræneler, smeltevandsler og -silt. Enkelte boringer når ned i den nedre del af dalen, og her er der fundet en tyk laggpakke af smeltevandsler. Denne lers overflade samt dalens øvre flanker er kortlagt med TEM-målinger /3/. Nederst i dalen er der igen fundet kvartært sand og grus.

Vejle Amt har gennemført en undersøgelsesboring til en dybde af 242 m ca. midt i dalen ved Bygholm (DGU nr. 107.1448). Denne boring bekræfter i store træk ovennævnte lagserie. Samtlige boreprøver er i /8/ blevet analyseret og sammenholdt med de geofysiske undersøgelser i området. Nederst findes et tyndt lag af moræne, som tolkes i /8/ at være fra Elster, ligesom dalens dannelse. Lagserien herover er generelt opad-grovede og tolkes at være aflejret i en proglacial sø under isens tilbagesmeltning. Øverst findes moræner fra Saale og/eller Weichsel.

I to boringer ved Bækkelund (DGU nr. 107.76b og 107.1208) i Horsens er der blandt dalfyldet omkring kote 0 m fundet interglaciale ferskvandsaflejringer, bl.a. i form af diatomit. Ved hjælp af pollendatering er alderen af dette blevet anslået til at være af Eem alder /7/. Endvidere er der to andre boringer med interglaciale aflejringer i dalen. I den ene, som er udført ved Vesterhåb NV for Hatting (DGU nr. 106.402) er der omkring kote -45 meter fundet marint ler, og i den anden ved Bygholm Sø (DGU nr. 107.1171) er der fundet gytje i 6 meters dybde. De dybtliggende marine aflejringer kunne tyde på, at en fjord har været inde i dalen, muligvis i Holstein.

Der er i 2008 udført SkyTEM-undersøgelser /11/ ud over den nordlige flanke af dalen i området mellem Hatting og Rask Mølle, ligesom dalen i hele dens bredde er kortlagt med SkyTEM'en lige vest for Rask Mølle (ved Rask Skov og Boring). Dalen ses tydeligt i disse data til dybder på mere end 200 m. Dalfyldet er en blanding af områder/lag med høje modstande og lave modstande - hvilket svarer godt til boredata.

I følge Holger Lykke-Andersen, Aarhus Universitet, ses der en begravet erosionsdal på en seismisk linie på Borre-halvøen på tværs af den sydlige del af fjorden. På baggrund af boringer langs fjordens sydside, de seismiske undersøgelser på Borre halvøen og TEM-undersøgelser ved Glud og Snaptun /9/ tolkes dalen at fortsætte ud langs den sydlige side af fjorden. Dalens nordlige flanke er dog, på nær ved Borre halvøen, hvor denne kan iagttages, usikkert indtegnet. Seismiske undersøgelser ud for Horsens Fjord viser, at dalen under Horsens Fjord muligvis er påvirket af dybtgående forkastninger i undergrunden /2/.

Midt i Rask Skov er der i boring (DGU nr. 106.1480) fundet moræneler og smeltevandsaflejringer til stor dybde (<100 m). Boringene er filtersat mellem 90 og 100 m i smeltevandssand.

Dalens fortsættelse mod længere i vestlig retning er svagt dokumenteret. Den kan dog i boringer følges til Tørring, men dens præcise udbredelse m.m. er usikker.

Usikkerheder: Mellem Rask Mølle og Horsens er dalen understøttet af tætliggende, sikre data og kategoriseres derfor under *veldokumenteret*. Afgrænsningen nord og nordvest for Bygholm Sø er dog diffus, fordi flere begravede dale har skåret sig ned i underlaget i dette område, og der er således en glidende overgang til den begravede dal mellem Voervadsbro og Lund (AAR34) og dalene ved Hvirring (AAR43). En enkelt boring viser højtliggende palæogent ler nord for Bygholm Sø (DGU nr. 107.551), men dette bestrides af TEM-sonderingerne som ikke viser et lavmodstandslag i samme kote. Afgrænsning og præcist forløb af dalen mellem Rask Mølle og Tørring er usikker, og kategoriseres under *svagt dokumenterede dale*. Under fjorden kendes den nordlige flankes beliggenhed ikke præcist bortset fra ved Borre halvøen.

- Datakilder:
- /1/ DGU (1980)/ Geologisk basisdatakort. 1214 II Horsens.
 - /2/ Lykke-Andersen, H. (1995): Om tunneldalenes natur. Geologisk Nyt 3/95.
 - /3/ GEUS; Udtræk af GERDA-databasen, oktober 2006.
 - /4/ Laboratoriet for Geofysik, Aarhus Universitet, Holger Lykke-Andersen (2001): Seismiske undersøgelser ved Horsens.
 - /5/ Rambøll (2001)/ Slæbeseismisk undersøgelse i Vejle Amt. Kortlægning af begravede dale på 7 lokaliteter. Udført for Vejle Amt.
 - /6/ Pc Zeus boredatabase (1999) GEUS.
 - /7/ DGU (1979)/ Notatark vedr. genbeskrivelse af boring 107.76b.
 - /8/ Christina Foldager (2003)/ En dyb, begravet kvartær dal ved Horsens: Geologi og oprindelse. Upubliceret specialeopgave. Geologisk Institut, Århus Universitet.
 - /9/ Dansk Geofysik (2003)/ Rårup, Glud, Sejet. Geofysisk kortlægning med TEM-metoden. Udført for Vejle Amt
 - /10/ Dansk Geofysik (2004)/ Retolkning af TEM-sonderinger i Vejle Amt. Udført for Vejle Amt.
 - /11/ GEUS; Udtræk af GERDA-databasen, Feb. 2009.
 - /12/ Carl Bro as (2008)/ Ny kildeplads til Rask Mølle Vandværk. Etablering af undersøgelsesboring.

Miljøcenter Aarhus	Lokalitetsnummer:	AAR34
	Lokalitet:	Voervadsbro – Lund

Beskrivelse: Ca. 17 km langt dalstykke mellem Voervadsbro og Lund. Dalen er *delvist begravet* med et *helt begravet* stykke i den midterste del. Orienteringen er overvejende NV-SØ. Bundkoten befinder sig flere steder dybere end kote -65 til -75 m. Ved Voervadsbro er en del af dalstrukturen kortlagt med TEM /4/, og her kan det ses at dalens bund når ned omkring kote -150 m. Mellem Lund og Nim ses dalens sydvestlige flanke meget tydeligt i SkyTEM data /5/. Dalens bund findes ifølge disse data omkring kote -160 til -170 m. Længere inde mod Horsens har en seismisk undersøgelse vist at dalens dybde er omkring 200 meter, og at der findes forkastninger i undergrunden under dalen /2/. Bredden er 1 – 3 km. Dalen erkendes i pålæggent fedt ler, tertiært glimmerler og kvartssand. Udfyldningen består af blandede kvartære sedimentter.

Ved Lund er der i 4 boringer fundet interglacialt ferskvandsgytje omkring kote 10 meter (DGU nr. 106.87, 106.650, 106.651, 106.804). Boringerne findes lige omkring den sydlige flanke af dalen og repræsenterer således dalfyldet. Boring (DGU nr. 106.651) er blevet aldersdateret til Eem og tidlig Weichsel /3/, hvilket sandsynliggør at dalen har eksisteret før sidste istid. I Vinten når boring DGU nr. 106.803 en dybde på 108 (kote -73 m). Fra kote 4 til 9 m er der i denne boring fundet ferskvandsgytje og -er. Herunder et tykt lag af smeltevandssler og herunder igen godt 30 m smeltevandssand. Forekomsten af smeltevandssand stemmer godt overens med høje modstande fundet i SkyTEM-dataene flere steder i de nederste ca. 100 m af dalen.

Usikkerheder: Dalens sydøstligste del er vurderet som *veldokumenteret*. Afgrænsningen af den nordøstlige dalflanke er flere steder diffus. Mod NV bliver der færre dybe, velbeskrevne boringer, og dalen er her *svagt dokumenteret*. Dog er et kort stykke af dalen ved Voervadsbro verificeret med TEM-sonderinger, og dalen er her kategoriseret som *veldokumenteret*. Dalen er ikke afgrænset i længderetningen. Har sammenhæng med dalene ved Hvirring (Lok. AAR33) og delvis sammenhæng med Tørring - Horsens-dalen (Lok. 11). Dalstrukturen er konstateret ved hjælp af boringsdata /1/ og seismiske undersøgelser /2/ og TEM-sonderinger /4/, /5/.

Datakilder: /1/ DGU (1980)/ Geologisk basisdatakort. 1214 II Horsens.
/2/ Laboratoriet for Geofysik, Aarhus Universitet, Holger Lykke-Andersen (2001): Seismiske undersøgelser ved Horsens.
/3/ DGU (1975)/ Prøvebeskrivelsesrapport af boring 106.651.
/4/ Dansk Geofysik (2003)/ Brædstrup. Geofysisk kortlægning med TEM-sonderinger, Højt moment. Udført for Vejle Amt.
/5/ GEUS; Udtræk af GERDA-databasen, Feb. 2009.

Miljøcenter Aarhus	Lokalitetsnummer:	AAR35
	Lokalitet:	Lysholt – Hedensted

Beskrivelse: I Lysholt-Hedensted-området kan der i TEM-undersøgelser /1, 2, 3, 5/ spores en række begravede dalstrukturer, som er vanskelige at følge og afgrænse med sikkerhed. Dette skyldes svage modstands-kontraster mellem dale og omgivelser, samt et varieret modstandsbillede i den tertiære lagfølge. Der har tidligere været kortlagt begravede dale i området omkring Hornstrup og Lindved, men disse er blevet udtaget af kortlægningen, da det har vist sig, at TEM-data har været fejlbehæftede /4/. De begravede dale, der synes at forekomme i området har typisk orienteringerne N-S, NØ-SV og SØ-NV.

I den nordlige del af området ved Hedensted og Løsning er der dog fundet en sikkert defineret begravet dal mellem Hedensted og Kragelund Fælle. Dalen er *helt begravet*. Dalen er mod SØ delvist nederoderet i den gode leder, som består af palæogent ler. Mod NV falder palæogenet generelt til større dybder, og dalen er i denne retning eroderet ned i miocæne og kvartære aflejringer. Her ses den som højmodstandslag, men fremstår mindre tydeligt da omgivelsernes modstandsniveauer stedvist også består af højmodstandslag. Dalen søger opad i nordvestlig retning, og mellem Kragelund Fælle og Øster Sne- de ses den helt oppe i kote 40-60 m. Der er ikke udført TEM-kortlægning i den bymæssige bebyggelse ved Hedensted, og derfor er dalens østlige forlængelse *svagt dokumenteret*. Tolkningen her er sket på baggrund af borer, som viser dybtliggende kvartære aflejringer i den nordlige del af Hedensted by. Ved Årup er der gennemført en række borer og seismik som tydeligt viser dalens tilstedeværelse og forløb /6, 8/. Dalfylde består af vekslende kvartære lag af moræneler, smeltevandsler og smeltevands- sand og –grus. I en af borerne fandtes et over 20 m tykt lag af glimmerler. Dette lag kan være en gla- cial flage, men det kan også være omlejret tertiært glimmerler. Dalens bredde er 1 km og dybden om- kring 100 m. Dalen kan følges over en afstand på godt 8 km.

Den begravede dal synes at have en forbindelse med Hornsyld-dalen (AAR32) i østlig retning. Men da der ikke dækning med TEM-sonderinger kan forbindelsen ikke kortlægges.

Lige nord for Grejs er et kort stykke af en anden dal også blevet indtegnet. Denne dal ses ikke i TEM- data /1, 2, 3, 5/ men kan derimod ses i seismiske data /9/. Dalens udbredelse kan kortlægges, fordi dalen forekommer i et kryds mellem 2 seismiske linjer (LIN1 og LIN2). Dalen er under 100 m dyb og omkring 600 m bred. Den kan kortlægges over en afstand på ca. 1 km. På de seismiske linjer, der er udført i om- rådet /9/, kan der spores flere andre dale, men disse kan ikke kortlægges, da de seismiske linjer er for spredte og da dalene ikke ses entydigt i TEM-data. Endvidere er der kun sparsomme boringsoplysninger i området /7/.

Usikkerheder: Dalen mellem Hedensted og Kragelund Fælle er kortlagt ved hjælp af både TEM, seismik og borer og er kategoriseret som *veldokumenteret*. Dalen nord for Grejs ses kun i seismiske data og retningen kan være en smule usikker. Derfor er denne dal indtegnet som *svagt dokumenteret*.

Datakilder:

- /1/ HOH Vand og Miljø (1998)/ TEM-undersøgelser ved Lysholt – Hedensted. Udført for Vejle Vandforsyning.
- /2/ HOH Vand og Miljø (1999)/ Regional TEM-kortlægning mellem Lindved, Grejs og Båstrup. Udført for Tre-For.
- /3/ HOH Vand og Miljø (2000)/ TEM-kortlægning, Lindved. Udført for Vejle Amt.
- /4/ Århus Universitet (2002)/ Retolkning af transiente sonderinger. Hedensted Vest. Udført for Vejle Amt.
- /5/ GEUS (2004)/ Udtræk af GERDA-databasen.
- /6/ Rambøll (2001)/ Slæbeseismisk undersøgelse i Vejle Amt. Kortlægning af begravede dale på 7 lokaliteter. Udført for Vejle Amt.
- /7/ GEUS (2004)/ PC-Jupiter boredatabase.
- /8/ Sandersen, P. B. E. & Jørgensen, F. (2003)/ Buried Quaternary valleys in the western part of Denmark – occurrence and implications for groundwater resources and vulnerability. Journal of Applied Geophysics. Vol. 53, 4, pp. 229-248.
- /9/ Rambøll (2009)/ Seismiske undersøgelser ved Lindved og Hadsten. Udført for Miljøcenter Århus.

Miljøcenter Aarhus	Lokalitetsnummer:	AAR36
	Lokalitet:	Snaptun

Beskrivelse: TEM-sonderinger /1/ og MEP-undersøgelser /2/ i området syd for Snaptun har afsløret eksistensen af to N-S-gående *helt begravede* dalstrukturer. Dalene forløber parallelt i den sydlige del af området. I den nordlige del skilles de, og den ene drejer mod NV, mens den anden drejer mod NØ. Dalene ses i to forskellige niveauer. Nederst, i TEM-middelmodstandskort fra kote -40 m og op til omkring kote -10 m, ses den dal der drejer mod NØ i den nordlige del. Dalen ses som lag af moderate modstande nedskåret i lavmodstandslag, som tolkes at være palæogent ler. Dalen er smal, kun omkring 0,5 km bred. I lidt højere niveauer (ca. kote -20 til 10 m) og ca. 300 m forskudt mod Ø ses den anden dal. Denne dal krydser ind over den nederste dal ca. midt i området og drejer derefter mod NV. Dalen ses som højmodstandslag blandt lag af lave og moderate modstande. Blandt andet Snaptun Vandværks boreriger viser, at de høje modstande i dalen modsvarer grove smeltevandssedimenter. Også denne dal har en bredde på omkring 0,5 km.

Dalene kan ansues som én enkelt dal indeholdende flere erosionsnedskæringer, men da de to nedskæringer deler sig mod nord, er de blevet beskrevet som to separate dale. I den sydlige del er den totale bredde af begge dale ca. 0,8 km.

Mod nord løber dalene ud over Tørring-Horsens dalen (Ve 7). Denne begravede dal fortsætter ud under den sydlige del af Horsens Fjord og dens sydflanke passerer omtrent under den sydlige del af Snaptun By. Dalen indeholder ligeledes lag af høje modstande, men på større dybde (fra omkring kote -25 m og nedefter). Dalens dæklag af lavere modstande kan ses at være blevet eroderet af den øverste af de to N-S-gående dale, hvilket betyder, at denne dal må være yngre end den dybtliggende dal under Horsens Fjord.

Dalene kan ikke følges i deres længderetninger. Mod syd viser 2 boreriger ved Pyt og Nørgård Strand (DGU nr. 117.456 og 117.457) /3/ at prækvartæret ligger højt, hvilket kan tyde på at dalene ikke fortsætter længere i denne retning. Dalenes fortsættelse ud i fjorden er uvis, men det er nærliggende at antage, at Borre Halvøen kan være associeret med dalene, ligesom den parallelt beliggende terrændal kan være det. En mulighed er at Borre Halvøen udgør en erosionsrest af den øverste dals dalfyld og således dens forlængelse ud i fjorden.

Usikkerheder: Dalene er kategoriseret som *veldokumenterede* fordi både MEP og TEM-data samstemmende viser dalenes eksistens og afgrænsning.

Datakilder: /1/ Gerda-databasen (2004), GEUS.
 /2/ Dansk Geofysik (2003)/ Snaptun. Geofysisk kortlægning med metoderne TEM og MEP. Udført for Vejle Amt.
 /3/ PC-Jupiter boredatabase (2003) GEUS.

Miljøcenter Aarhus	Lokalitetsnummer:	AAR37
	Lokalitet:	Barrit – Juelsminde

Beskrivelse: TEM-sonderinger mellem Hornsyld, Barrit, Klejs og Juelsminde /1, 2/ har afsløret eksistensen af mindst 4 N-S-gående dale og to Ø-V-gående dale. Dalene ses at være nedskåret i lag med god elektrisk lednings-evne, som i området primært består af palæogent ler. De N-S-gående dale findes i området mellem Barrit og Gramrode. Den dybeste af disse dale løber fra Barritskov i syd over Kalsbøl og videre i nordvestlig retning mod Gramrode og den store begravede dal ved Rårup-Hornsyld (AAR32). I alt kan den følges over en afstand på mellem 7 og 8 km. Mellem Barritskov og Kalsbøl nås bundkoter dybere end 150 meter under terræn. Fyldet består overvejende af lag med lave modstande, hvilket også bevidnes af flere boringer. DGU nr. 117.406 lige nord for Barritskov viser, at dalen indeholder moræneler og smeltevandsler fra omkring kote 20 m og ned til bunden af boringen i kote – 25 m /3/. Ovenover ses vekslende lag af smeltevandssand og –grus samt moræneler. I et mindre område ved Brandstub ses der dog også lag med højere modstande på stor dybde. Tre sonderinger her viser 50 m tykke lag fra kote 0 m og nedefter med modstande på mellem 50 og 60 ohmm. En undersøgelsesboring udført af Vejle Amt (DGU nr. 117.514) viser her hovedsageligt smeltevandsaflejringer i de midterste dele af dalen (49-81 m under terræn) og mere lerede kvartære smeltevandsaflejringer i de nedre dele (81-119 m under terræn). Øverst ses primært moræneler.

De øvrige N-S-gående dale befinder sig længere mod vest. Disse dale er ikke så dybe og fremstår mindre tydeligt i kortlægningen. Formodentligt skyldes dette, at der findes flere mere eller mindre parallelt beliggende dale i området, som ikke kan adskilles fra hinanden. Også disse dale indeholder primært lavmodstandslag. Dalene er mellem 0,5 og 1 km brede.

Mellem Klakring og Vesterby er der kortlagt to mindre Ø-V-gående dalstykker. Den nordligste af disse fremstår tydeligt i TEM-data fra omkring kote –70 m og opefter. Denne dal indeholder ifølge TEM-sonderingerne lag med lave modstande på stor dybde, mens der findes højmodstandslag højere oppe i lagserien. Dette er også i overensstemmelse med boringer i dalen. Den sydlige dal er mindre dyb og ikke så tydelig i data som den nordlige. Dalene ser ud til at løbe sammen ved Klakring og fortsætte ind under Juelsminde i østlig retning, hvor boringer viser at der findes kvartære aflejringer på relativt store dybder.

I middelmodstandskort fra kote –10 til 50 m ses en højmodstandsstruktur løbende fra Klakring mod nordvest ind under Lottrup Skov. Denne struktur er formodentlig ikke en begravet dal, men derimod en skråstillet flage, der er blevet skubbet op blandt lerede flager med lave modstande. Flagerne udgør en del af den markante randmoræne ved Klejs. Flere flager med høje modstande ses i området lidt længere mod nord ved Klejs by.

Alle dalene er *helt begravede*. Dog er der i nogen grad sammenfald med terrænet for Barritskov-Kalsbøls-dalens vedkommende. Her ses mindre dale og aflange lavninger med samme orienteringer som den begravede dals.

Usikkerheder: De vestlige N-S-gående dale er kategoriseret som *svagt dokumenterede*, fordi der ikke findes tilstrækkelig mængde af boredata til at verificere dalenes eksistens med sikkerhed og fordi dalenes afgrænsninger forekommer diffuse. De øvrige dale er *veldokumenterede*.

Datakilder:

- /1/ Gerda-databasen (2004), GEUS.
- /2/ Dansk Geofysik (2002)/ Juelsminde, Barrit og Klejs. Geofysisk kortlægning med TEM og MEP. Udført for Vejle Amt.
- /3/ Jupiter boredatabasen, GEUS.

Miljøcenter Aarhus	Lokalitetsnummer:	AAR38
	Lokalitet:	Staksrode

Beskrivelse: TEM-sonderinger mellem Stouby og Barrit /1/, /2/ og /3/ har afsløret eksistensen af to begravede dal-segmenter. Den ene dal forløber fra Over Barrit til Staksrode, mens den anden kan følges et kort stykke fra Lyseskov over Lindfald mod Åhuse. Sidstnævnte dal er *delvist begravet* mens den første er *helt begravet*. Dalene løber tilsyneladende sammen ved Lyseskov. Dalene er mellem 0,3 og 0,8 km brede og orienteringerne er overordnet NØ-SV. De erkendes både i koten for den gode leder og i middelmodstandskort fra omkring kote -10 m til omkring kote 30 m. Dalfyldet består af sedimenter med moderate modstande – der er kun meget få borer i området. Over Barrit Vandværk har dog udført en dyb boring ned i dalen (DGU nr. 117.252) /4/ med en filtersætning omkring kote -20 m, hvilket bekræfter dalens eksistens. Toppen af den palæogene ler befinder sig nemlig normalt i noget højere niveauer. Boringen er ikke geologisk beskrevet.

På grund af mangel på data er det ikke muligt at følge dalene længere mod V og SV. Mod NØ bliver dalen meget smal og det er muligvis det der gør, at dalen heller ikke kan følges længere i denne retning.

Usikkerheder: Den nordøstlige dal er kategoriseret som *veldokumenteret* fordi både boredata og TEM-data understøtter dens eksistens. Den sydvestlige dal er kategoriseret som *svagt dokumenteret*, da dalen alene er kortlagt med TEM.

Datakilder: /1/ GEUS (2004)/ Udtræk af GERDA
 /2/ Aarhus Universitet (2004)/ SkyTEM-kortlægning ved Stouby og Klejs. Udført for Vejle Amt.
 /3/ Dansk Geofysik (2002)/ Juelsminde, Barrit og Klejs. Geofysisk kortlægning med metoderne MEP og TEM. Udført for Vejle Amt.
 /4/ GEUS (2003)/ PC-Jupiter boredatabase.

Miljøcenter Aarhus	Lokalitetsnummer:	AAR39
	Lokalitet:	Stouby

Beskrivelse: TEM-sonderinger mellem Stouby og Hedensted /1/ har afsløret eksistensen af to N-S-gående *helt begravede* dalsegninger. Den ene af dalene kan følges fra Grund og Stouby Mark i syd til Hostrup i Nord og den anden kan følges fra Urlev i syd over Nørre Aldum og mod Ølsted i nord. Dalene kan følges over afstande på hhv. 4,4 og 5,6 km. Det er sandsynligt at dalene er sammenhængende. Den sydlige dal ses som højmodstandslag fra omkring kote 0 m og op til kote 40 m. Den ses også svagt i koten for den gode leder, som i området tolkes som palæogent ler. Dalen er dækket af lag med lave modstande. Der er kun enkelte borer i dalen /2/. Disse antyder at dalfyldet består af moræneler og smeltevandssand, mens de øvre lag består af moræneler. En enkelt boring ved Belle (DGU nr. 116. 1604) viser dog, at der findes tertiære, lerede og siltede aflejringer fra omkring kote 30 m og nedefter.

Den nordlige dal ses ligeledes som højmodstandslag, men i et lidt højere niveau. Ifølge flere borer består dalfyldet også her primært af smeltevandssand dækket af et tyndt lag af moræneler. Dalenes bredde er mellem 1 og 1,2 km, men disse angivelser er relativt usikre, da tætheden af sonderinger er lav.

I den sydlige del af den sydligste dal ses en større fordybning i den gode leder med en anden orientering, nemlig SØ-NV. Dette tolkes også at være en begravet dal; men denne dal krydser den N-S-gående dal og tilhører muligvis en anden generation af dale. Alders relationen mellem disse to dale er vanskelig at afgøre, men flere ting tyder på at den SØ-NV-gående dal er ældst.

Den nordligste del af den nordlige dal krydser den Ø-V-gående begravede dal Ve 5, Hornsyld. Hornsyld-dalen dækkes af lag med lave modstande, men disse modstande erstattes af højmodstandslag, hvor den N-S-gående dal krydser i koter fra omkring 20 m til 40 m. Det vil sige at Hornsyld-dalen er ældre end den N-S-gående dal.

Usikkerheder: Dalene er kategoriseret som *svagt dokumenterede* fordi der ikke findes tilstrækkelig mængde af boredata til at verificere dalenes eksistens, som derfor alene begrundes i TEM-data. Boringen ved Belle er delvist i modstrid med TEM-data, og gør tolkningen usikker. Dalenes præcise afgrænsninger er desuden svære at definere pga. lav sonderingstæthed.

Datakilder: /1/ GEUS (2004)/Udtræk af GERDA.
/2/ Pc Jupiter boredatabase (2003)/ GEUS.

Miljøcenter Aarhus	Lokalitetsnummer:	AAR40
	Lokalitet:	Våbensholm - Brædstrup

Beskrivelse:

I TEM-kortlægninger udført SV for Brædstrup /1, 2, 3, 7/ kan der iagttages en række begravede dale. Dalene antager typisk orienteringen SØ-NV. Kun én af dalene er *veldokumenteret*, idet der heri er udført to dybe undersøgelsesboringer (DGU nr. 97.951 og 97.980), der viser glaciale sedimenter helt ned til omkring kote -180 m /5, 6/. Dette er væsentligt dybere end i området som helhed, hvor prækvartæroverfladen generelt befinder sig et godt stykke over kote 0 m. Den *veldokumenterede* dal, i det følgende kaldet "Tyrstingdalen", har en SØ-NV-gående orientering, er omkring 7,5 km lang, 0,8 km bred og findes i området lige syd for Tyrsting. Dalens sydøstlige del ses som en højmodstandsstruktur fra omkring kote -10 m og nedefter. Dalfyldet tolkes at være smeltevandssand og -grus, og omgivelserne - der består af lag med moderate modstande - er tolket at være glimmerler og -silt. Tyrstingdalens nordvestlige del ses omvendt som en lavmodstandsstruktur i omgivelser med høje elektriske modstande. Lavmodstandsstrukturen ses mellem kote -20 m og 30 m, og menes at bestå af kvartært ler. Omgivelsernes høje modstande tolkes at være tertiært sand og silt.

Tyrstingdalen er også kortlagt ved hjælp af seismik /8/. Dalens mellemste del krydses helt eller delvist af 3 seismiske linier, der viser en erosionsstruktur med en kompleks strukturel opbygning af dalfyldet. Vurderet ud fra seismikken er dalen omtrent 300 meter dyb. NØ for Tyrstingdalen ved Ring Vestermark ses der endnu en dalstruktur i seismikken, men denne kan ikke ses i TEM-data og retningen og udbredelsen er uvis. Seismikken viser desuden, at området er gennemsat af forkastninger.

Udover Tyrstingdalen er der kortlagt 3 begravede dale i området SV for Brædstrup. To af disse dale er *delvist begravede* og befinder sig under hhv. Mattrup Ådal og Bryrupdalen. Fælles for disse dale er, at de har en begrænset dybde og primært er blevet kortlagt ved hjælp af HEM-data /9/, SkyTEM-data /7/ og seismiske data /8/. Dalene ses som højmodstandsstrukturer og følger ikke de topografiske dale nøjagtigt, men der er en klar sammenhæng. I dalen under Bryrupdalen, mellem Dauding og Åstruplund er der udført en undersøgelsesboring (DGU nr. 97.952) /5/, som viser kvartære, primært sandede aflejringer ned til omkring kote 0 m i 90 meters dybde. Denne dal er placeret præcist ovenpå en højtliggende ryg af fedt palæogent ler.

Som nævnt kan det i TEM-data og seismiske data generelt ses, at området er gennemsat af forkastningsstrukturer. Forkastningerne ses at have to retninger gennem området: Parallelt med de begravede dale samt mere eller mindre vinkelret herpå. Forkastningerne danner rammene for en geologisk opbygning af hældende blokke af tertiære aflejringer /10/. Blokkene hælder mod SV og danner bl.a. den ovenfor beskrevne lerryg under Bryrupdalen. Denne ryg udgør den opskudte side af en forkastning, der tolkes at løbe under Brædstrup by parallelt med lerryggen og dalen. Det er i øvrigt sandsynligt, at der findes en begravet dal langs med denne forkastning, men denne tolkning er usikker, og dalen er ikke indtegnet. I det hele taget er det vanskeligt, at tolke området geologisk på grund af forekomsten af forkastningerne og på grund af en generel lav datakvalitet i området. Der forekommer sandsynligvis flere begravede dale i området end der her er kortlagt og dalene er ikke afgrænset i deres længderetninger.

De dybe undersøgelsesboringer (DGU nr. 97.951 og 97.980) viser, at Tyrstingdalen primært indeholder sandede aflejringer /5, 6/. Dog forekommer der indslag af moræneler flere steder i lagserien. Særligt ses et 35 m tykt lag moræneler omkring kote 0 m i DGU nr. 97.951. Dette kan korreleres til moræneler fundet et stykke højere i lagserien i DGU nr. 97.980. Der er i de øvre dele af borerne også fundet flere tynde horisonter med organisk materiale. De nederste sedimenter, som primært er sandede, tolkes at være aflejret i eller før Elster, mens der herover tolkes at findes aflejringer fra Saale og øverst Weichsel /5, 6/. Specielt for DGU nr. 97.980 er, at der er en næsten ubrudt lagserie af sand fra kote 15 m og ned til bunden af dalen i kote -180 m. Specielt i den nedre del er sandet meget homogent og har et stærkt tertiært præg næsten udelukkende bestående af kvarts.

Usikkerheder:

Tyrstingdalen er kategoriseret som *veldokumenteret*, da den entydigt ses i en række forskellige datatyper. Der kan dog være en mindre usikkerhed omkring forløbet af den nordvestlige del af dalen. De øvrige dale er kategoriseret som *svagt dokumenterede*, da de ikke ses tilstrækkeligt tydeligt i de forskellige data. Forekomst af forkastninger, stor umættet zone og svage modstandskontraster gør det vanskeligt at kortlægge begravede dale i området, og det forventes, at der findes flere begravede dale end de kortlagte.

- Datakilder:
- /1/ Gerda-databasen (2006), GEUS.
 - /2/ Dansk Geofysik (2003)/ Brædstrup. Geofysisk kortlægning med TEM-sonderinger. Højt moment. Udført for Vejle Amt.
 - /3/ HOH Vand og Miljø (2002)/ Geofysisk kortlægning med dybdeTEM. Indsatsområde Våbensholm. Udført for Vejle Amt.
 - /4/ GEUS (2006)/ PC Jupiter boredatabase.
 - /5/ SeSam, Århus Universitet (2003)/ Brædstrup. Boring DGU. nr. 97.951 og 97.952. Udført for Vejle Amt.
 - /6/ SeSam, Århus Universitet (2005)/ Boring DGU. nr. 97.980, Stenløkkevej. Udført for Vejle Amt.
 - /7/ Aarhus Universitet (2004)/ SkyTEM survey. Tyrsting. Data report. Report no. 2004 07 01, November 2004. Department of Earth Sciences, University of Aarhus.
 - /8/ Lykke-Andersen, H. and Nørmark, E. (2006)/ Refleksionsseismiske undersøgelser ved Tyrsting 2005-2006. Geologisk Institut, Aarhus Universitet.
 - /9/ Siemon, B., Röttger, B., Rehli, H.J., Voss, W. and Pielawa, J. (2005)/ Airborne geophysical investigations of buried valleys. Survey area Brædstrup, Denmark 2004. Technical report. BGR, Bundesanstalt für Geowissenschaften and Rohstoffen.
 - /10/ Jørgensen, F., Johnsen, R, Pedersen, J., Christensen, J.F. og Sandersen, P.B.E. (2006)/ The Tyrsting Valley – a BurVal case study. Technical handbook, BurVal.

Miljøcenter Aarhus	Lokalitetsnummer:	AAR41
	Lokalitet:	Løsning

Beskrivelse: Mellem Løsning og Uldum er der kortlagt et kompliceret system af begravede dale. Dalsystemet ses tydeligt i TEM-data /1, 2, 3, 4, 5, 7, 8/. Dalsystemet består af en række mere eller mindre parallelle erosionsstrukturer, der er nederoderet i en SØ-NV-gående dal-trassé. Disse erosioner er udfyldt med både lavmodstandslag og højmodstandslag. Dal-trasséen kan følges fra Ny Sebberup i SØ til Uldum i NV. Mellem Ny Sebberup og Løsning passerer den over en tærskel i omkring kote -10 m. Umiddelbart NV for Løsning når de dybeste erosioner ned i koter omkring -80 m og bunden har således et ujævnt forløb. De dybeste dele af dal-trasséen er eroderet mere end 50 m ned i TEM-sonderingernes gode leder (<10 ohmm), som her kan tolkes at være toppen af palæogenet. Nordvest for Løsning ser det ud som om daltrasséen deler sig i 2 dele, hvor en mindre dyb dalstruktur tager en mere NV-lig retning mod Havrum. Denne dalstruktur ses primært som højmodstandslag fra kote -10 m og op til omkring kote 30 m og er mindre dybt nedskåret end den sydlige beliggende dal-trassé.

Den sydlige daltrassé kan følges helt til Vester Ørum og Uldum. Denne dal er bred (2-2,5 km), men som ovenfor nævnt indeholder den flere erosionsstrukturer. De enkelte strukturer er generelt ikke mere end omkring 1 km brede. Den dybeste struktur, mellem Løsning, Krøllerup og Nørrehede, indeholder nederst lag med høje modstande. Fra omkring kote -10 m og op til ca. kote 30 m ses et langstrakt lavmodstandslag i dalen. En undersøgelsesboring centralt i denne struktur (DGU nr. 106.1443) viser, at dybtliggende højmodstandslag er smeltevandssand, og at lavmodstandslaget ovenpå består af smeltevandssler. Den samme lagfølge ses i f.eks. DGU nr. 116.848 samt i flere dybe borer i Løsning (Løsning Vandværk).

Dalsystemet er generelt dækket af moræneler af varierende mægtighed. Dette ses som lag med modstande på 20 til 50 ohmm og i boredata fra en lang række borer.

Ellers bevidnes daltrasséen af f.eks. to dybe undersøgelsesboringer nord for Sebberup (DGU nr. 116.1568 og 116.1548). En af disse borer nåede palæogenet i 71 meters dybde (kote -7 m) efter primært at have gennemboret moræneler. Nord for Remmerslund (et par km mod SV og lige udenfor dalen) har andre undersøgelsesboringer vist tykke miocæne lag, og at prækvartæroverfladen i øvrigt befinder sig omkring kote 40 m.

Mellem Gammelmark og Vester Ørum/Uldum bliver billedet af dal-trasséen mere diffus. Den er stadig relativt dybt nederoderet i den gode leder, men ses også tydeligt mellem kote 20 m og 50 m, hvor den fremstår med højmodstandsfyld.

Dalsystemet kan følges over en strækning på næsten 11 km. Et mindre stykke af en begravet dal er indtegnet et par km NØ for Løsning. Dette dalstykke er ca. 0,7 km bredt og kan følges over en strækning på ca. 2 km. Det er indtegnet på basis af den gode leder i TEM-sonderingerne.

Den indtegnede begravede dal synes at have en forbindelse med Hornsyld-dalen (AAR32) i østlig retning. Men da der ikke her er dækning med TEM-sonderinger kan forbindelsen ikke kortlægges.

Usikkerheder: Det store dalsystem er kortlagt ved hjælp af både TEM og borer, og er derfor kategoriseret som *veldokumenteret*. Dalsystemets afgrænsning er dog lidt usikkert i området NØ for Løsning. Centerlinierne er anbragt langs de dybeste niveauer i de enkelte dalerosioner. Forløbet af disse kan nogle steder være usikre. Dalsystemet kan ikke afgrænses i længderetningen. Den lille dal NØ for Løsning er kategoriseret som *svagt dokumenteret*.

Datakilder:

- /1/ HOH Vand og Miljø (1998)/ TEM-undersøgelser ved Lysholt – Hedensted. Udført for Vejle Vandforsyning.
- /2/ HOH Vand og Miljø (1999)/ Regional TEM-kortlægning mellem Lindved, Grejs og Båstrup. Udført for Tre-For.
- /3/ HOH Vand og Miljø (2000)/ TEM-kortlægning, Lindved. Udført for Vejle Amt.
- /4/ Århus Universitet (2002)/ Retolkning af transiente sonderinger. Hedensted Vest. Udført for Vejle Amt.
- /5/ GEUS (2006)/ Udtræk af GERDA-databasen.

- /6/ PC-Jupiter boredatabase (2006) GEUS.
- /7/ Carl Bro as (2001): Geofysisk kortlægning ved Uldum. Udført for Vejle Amt.
- /8/ Rambøll (2005): TEM-kortlægning nordvest for Løsning. Udført for Vejle Amt.

Miljøcenter Aarhus	Lokalitetsnummer:	AAR42
	Lokalitet:	Egebjerg-Hovedgård

Beskrivelse:

I området mellem Østbirk, Tebstrup, Vedslet, Hundslund, Søvind, Hansted og Gedved er der på grundlag af data fra en ny SkyTEM-kortlægning /1/ kortlagt en lang række begravede dale. Dalene har primært orienteringerne SØ-NV og NØ-SV. Der er kortlagt tre større SØ-NV-orienterede dale, som findes mellem hhv. Såby-Trustrup, Gedved-Østbirk og Brørup-Troldkirke, og 4 større NØ-SV-orienterede dalforløb, som findes mellem Hansted-Gangsted, Brørup-Egeskov, Tvingstrup-Grumstrup og Lillerup-Overby.

Det længste, kortlagte dalstykke er Såby-Trustrup-dalen, der kan følges gennem hele kortlægningsområdet over en samlet afstand på godt 18 km. Dalene er typisk mellem 0,5 og 1,5 km brede. De fleste af dalene kan ses i TEM-data's dybe gode leder (8 ohmm), som overvejende består af palæogent ler, men flere af dem kan også ses højere oppe i lagserien. Et par af dalene, Østbirk-Gedved-dalen og Brørup-Troldkirke-dalen, ses ikke i den dybe gode leder. Disse dale fremstår som aflange højmodstandsstrukturer relativt højt i lagserien. De høje modstande er ifølge flere boringer /2/ tertiært sand, men det er sandsynligt, at sandet er glacialt omlejret.

Dalfyldet er ifølge boringerne /2/ præget af lerede aflejringer bestående af primært moræneler, men også en del smeltevandsler. Der er dog sektioner med høje modstande svarende til smeltevandssand i boringerne flere steder i dalene. Lagserien i dalene veksler meget og sammenholdt med, at der i flere boringer ses flager af Lillebælt Ler, tyder dette på glacialtektoniske forstyrrelser. Områdets topografi antyder det samme. Det er sandsynligt, at tertiært/palæogent ler er blevet skubbet op i randmoræner og har dannet en karakteristisk fordybning i den gode leder (palæogent ler) midt i det kortlagte område. Der ses både højtliggende palæogent ler mod syd og nord samt flere steder inde i det TEM-kortlagte område. Disse strukturer er muligvis glacialtektoniske komplekser, som forstyrrer billedet af de begravede dale, og det er ikke umiddelbart muligt at afgøre den tidsmæssige relation og eventuelle dannelsesmæssige sammenhæng mellem dalene og komplekserne.

Dalene varierer meget i dybden. De dybeste steder er syd for Tebstrup i Såby-Trustrup-dalen og ved Vesterskov i Hansted-Gangsted-dalen. Her når dalene lokalt dybder på mere end kote -140 m.

Nordøst for Egebjerg er der i en lang række boringer fundet interglacial diatomit /2/. I TEM-data ses denne forekomst som en højmodstandsstruktur, der breder sig ud over de to parallelle dale Brørup-Egeskov og Hansted-Gangsted. Forekomsten vurderes at være aflejret i dalene, som sandsynligvis er bredere end indtegnet og smelter sammen et stykke under forekomsten. Forekomsten kan også være dislokeret fra dybere niveauer, muligvis stammende fra større dybde i de enkelte dale.

Dalenes aldersrelationer er umiddelbart vanskelige at vurdere. Men der er i fyldet svage indikationer på, at dalene gennemskærer hinanden, og at der findes mindst 3 generationer af dale. Af disse ser det ud til at de Ø-V-gående dale er yngre end de SØ-NV-gående dale som igen er yngre end de N-S/NØ-SV-gående dale.

Dalene fortsætter ud af kortlægningsområdet i mange retninger. Mod øst er der forbindelse til de kortlagte begravede dale ved Boulstrup (AAR4), mod SV fortsætter dalene i retning mod dalene kortlagt under AAR34 og AAR 43, og mod NV fortsætter dalene mod Østbirk.

Der er flere steder en tydelig relation mellem områdets topografi og de kortlagte begravede dale. Specielt ses det, at den N-V-lige del af Såby-Trustrup-dalen følger syd-skrænten af Ejer Bavnehøj samt et bemærkelsesværdigt plateau ved foden af denne. Ligeledes ses Hansted-Gangsted dalen at følge en bakkefod mellem Tvingstrup og Ås. Både Ejer Bavnehøj og bakken mellem Tvingstrup og Ås er glacialtektoniske bakker, og det ser således ud som om, at der på en eller anden måde eksisterer en genetisk sammenhæng mellem dalene og de glacialtektoniske processer, der har dannet bakkerne. Der forekommer også flere steder et anderledes topografisk relief ovenover de begravede dale. Således ses der f.eks. over den S-V-lige del af Lillerup-Overby-dalen et uregelmæssigt, mere eller mindre parallelt forløb af aflange landskabsformer. Ved Gangsted ses der over Hansted-Gangsted-dalen en svagt defineret smal tunneldal, som over en afstand på omkring 4 km overordnet følger den begravede dal (mellem Heden og Elbæk). På trods af dette er alle dalene dog kategoriseret som værende *helt begravede*.

Usikkerheder: De fleste af dalene er *veldokumenterede*, da de fremstår tydeligt i SkyTEM-data og da deres eksistens de fleste steder bekræftes af boredata. Nogle af dalene er dog kategoriserede som *svagt dokumenterede*, hvis de kun ses utydeligt i SkyTEM-dataene.

Datakilder: /1/ GEUS; udtræk af GERDA-databasen. Januar 2009.
/2/ GEUS; udtræk af Jupiter-databasen, 2009.

Miljøcenter Aarhus	Lokalitetsnummer:	AAR43
	Lokalitet:	Hvirring

Beskrivelse: I området omkring Hvirring er der på baggrund af SkyTEM-data /1/ kortlagt begravede dale. I den dybe gode elektriske leder ses en aflang fordybning med en SØ-NV-lig orientering. Denne dalstruktur kan følges over en afstand på 9,5 km fra et sted mellem Kodallund og Bolund til Lund. Her møder den Voervadsbro-Horsensdalen (Lok. AAR34). Dalen er 0,7 - 1,3 km bred og når dybder på ned til kote - 180 m. Den kan primært følges som en højmodstandsstruktur op til omkring kote -60 m, hvorefter den ses delvist som en lavmodstandsstruktur til omkring kote 0 m. Ingen borerer når dybt ned i denne dalstruktur, men det må forventes, at de høje modstande repræsenterer grove smeltevandsaflejringer. Lavmodstandslaget i dalen repræsenterer sandsynligvis smeltevandsler, da modstandene ses at være omkring 30 ohmm, og da laget har en nogenlunde horisontal overflade omkring kote 0 m.

Både i dalens nordvestlige og østlige del kan dalen følges længere op i lagfølgen. Mod nordvest ses den som en svagt defineret højmodstandsstruktur mellem kote 0 m og ca. kote 50 m. Her består dalen af ifølge borerer primært af smeltevandssand. I en enkelt boring er der mellem kote 20,5 og 52 m påvist interglacial ferskvandsgytje (DGU nr. 106.1067) /2/. Den dybe del af dalen er altså af minimum Saale alder. Dalens fortsættelse mod øst er usikker, men den kan evt. have kontakt med dalene ved Egebjerg (Lok. AAR42). Mod nordvest er det muligt, at dalen er sammenhængende med den veldokumenterede dal ved Tyrsting (Lok AAR 40). Mod øst ses der også en højmodstandsstruktur oven på smeltevandsleret. Denne kan ses op til kote 50 m og består af smeltevandssand. Strukturen har ikke helt samme forløb som den dybe del af dalen, og er derfor indtegnet med en særskilt centerlinie. Strukturen er sandsynligvis et resultat af en yngre erosion oveni den ældre dalstruktur.

I området ses også en anden højmodstandsstruktur. Denne struktur forløber fra Åstedbro i vest over Hvirring til Neder Vrønding i SØ og ses mellem kote -70 m og op til omkring kote 0 m. En dyb boring (106.802) heri viser at fyldet består af miocæne lag /2/, og strukturen tolkes ikke umiddelbart at være en dalstruktur. At strukturen er en begravet dal kan dog ikke afvises, da boringen kan være fejltolket, således at materialet i boringen muligvis er omlejret Miocæn. Det kan heller ikke afvises, at strukturen er en dalstruktur internt i de miocæne aflejringer. Mest sandsynligt er det dog, at strukturen er et resultat af forkastninger og skråtstillede lag i området.

Usikkerheder: Dalen fremstår meget entydigt i TEM-data og ses også delvist i boredata. Dalen er derfor kategoriseret som *veldokumenteret*.

Datakilder: /1/ GEUS; Udtræk af GERDA-databasen, Feb. 2009.
/2/ GEUS; Udtræk af Jupiter, 2008.

Miljøcenter Aarhus	Lokalitetsnummer:	AAR44
	Lokalitet:	Ans

Beskrivelse: I området sydvest for Ans er der kortlagt tre *helt begravede* dale. Alle tre dale har orienteringer mellem SØ-NV og N-S. To af dalene er sammenhængende og findes mellem Skovsborg, Nørskovlund og Grønbæk Huse. Disse dale kan følges over afstande på 5-6 km. Deres bredde er mellem 0,7 og 1,2 km. Dalene ses i SkyTEM-data /1/, hvori de meget tydeligt fremstår som aflange fordybninger i den dybe elektriske leder. De er udfyldt med højmodstandslag. Den nordøstligste af de to dale er dybest i den nordlige del, hvor den når dybder på ned til omkring kote -140 m. Den vestlige dalgren når kun ned til omkring kote -100 m.

Den gode elektriske leder tolkes som oligocænt ler. Ovenpå findes ifølge boringer i området miocæne lag /2/. Der findes flere relativt dybe boringer i dalene. Ifølge /2/ består fyldet af både miocænt glimmersand, -silt og -ler og af smeltevandssand, -silt og -ler. Ved et nøjere gennemsyn af boringsbeskrivelserne er der dog stort set kun forskel på fortolkningerne. Eksempelvis er lagene mellem 20 og 82,5 meters dybde i DGU nr. 77.1002 i tolket som værende miocæne, mens lagene ned til 49 meters dybde i DGU nr. 77.918 er tolket som værende glaciale. I begge boringers jordprøver er der fundet glimmer, men der er også fundet at prøverne er kalkholdige. Sidstnævnte peger mod en glacial oprindelse. Grunden til at prøverne ligner miocæne aflejringer er sandsynligvis, at materialet er omlejret over korte afstande. Størstedelen af dalen er udfyldt med smeltevandssand, men der ses også stedvist smeltevandssilt og -ler.

Forlængelsen af dalene er uvis i nordvestlig retning. Mod syd er det sandsynligt, at den nordøstligste dal er identisk med en dal ved Allingkloster Skov (Lok. nr. AAR 29).

Lige vest for Ans er der ligeledes kortlagt en begravet dal i den gode leder. Dette dalstykke ses kun lige i hjørnet af området dækket med TEM-data og er således kun kortlagt over en kort afstand.

Usikkerheder: Bortset fra det korte dalstykke lige vest for Ans er dalene *veldokumenterede*. Dalene fremstår meget entydigt i TEM-data og ved en nærmere analyse af boredata kan dalene også verificeres heri.

Datakilder: /1/ GEUS; udtræk af GERDA-databasen, Januar 2009.
/2/ GEUS; udtræk af Jupiter-databasen, 2009.

Miljøcenter Aarhus	Lokalitetsnummer:	AAR45
	Lokalitet:	Thorning

Beskrivelse: I området mellem Thorning og Kragelund er der kortlagt tre *helt begravede* dale. Alle tre har orientering omkring N-S. To af dalene er sammenhængende og findes mellem Thorning, Stenholt Skov og Kragelund. Disse dale kan følges over afstande på godt 10 km. Deres bredde er mellem 0,7 og 1,2 km. Dalene ses i SkyTEM-data /1/, hvori de meget tydeligt fremstår som aflange fordybninger i den dybe elektriske leder. De er primært udfyldt med højmodstandslag. Dalene er dybest i den fælles nordlige del, hvor de når dybder på ned til omkring kote -150 m.

Den gode elektriske leder kan tolkes som oligocænt ler. Ovenpå findes ifølge boringer i området miocæne lag /2/. Der findes kun få dybe boringer i dalene. Ifølge disse (bl.a. DGU nr. 76.1771) består fyldet primært af smeltevandssand og -grus. Ved et nøjere gennemsyn af boringsbeskrivelserne er der dog iblandet mindre lag af smeltevandsler.

Længere mod vest, mellem Knudstrup og Klode Mølle ses den tredje dal. Denne dal kan følges over en afstand på 7 km og er væsentligt dybere end de to andre dale. Dalens bredde er ukendt, da dens vestlige flanke ikke ses i TEM-data, men dalen er mindst 2 km bred. Dalen er nederst udfyldt med aflejringer med høje modstande, som formodes at være grove smeltevandsaflejringer. Højere i dalen ses en yngre dal at have nedskåret sig i den brede og dybe dal. Denne yngre dal er udfyldt med smeltevandsler og ses tydeligt som en aflang lavmodstandsstruktur mellem kote -10 m og 40 m. Dette bekræftes af boring DGU nr. 76.1253 /2/ som viser smeltevandsler mellem kote 1 m og 28 m og herunder smeltevandssand til kote -20 m.

Forlængelsen af dalene er uvis i både nordlig og sydlig retning. Mod syd er det sandsynligt, at den vestligste dal har sammenhæng med dalen ved Bording (RIN 15) og således sandsynligvis kan forbindes med denne. Der er dog ingen data i området imellem dalene.

Usikkerheder: Bortset fra den sydligste del af den østligste dal er dalene *veldokumenterede*. Dalene fremstår meget entydigt i TEM-data og kan også verificeres i boredata.

Datakilder: /1/ GEUS; udtræk af GERDA-databasen. Januar 2009.
/2/ GEUS; udtræk af Jupiter-databasen, 2009.

Miljøcenter Aarhus	Lokalitetsnummer:	AAR46
	Lokalitet:	Samsø Syd

Beskrivelse: På den sydlige del af Samsø er der på baggrund af en SkyTEM kortlægning /1/ kortlagt 4 begravede dale. Disse 4 dale er henholdsvis lokaliseret mellem Grydenæs Odde og Brundby Mark, Brattingborg Skov og Ørby, Fogedmark og Onsbjerg samt mellem Besser og Ørby. To af dalene har NØ-SV-lige retninger, mens to dalene har NNØ-SSV-lige retninger. Dalen mellem Besser og Ørby ses i middelmodstandskort mellem ca. kote 0 og kote -20 m, mens de tre øvrige dale ses i sonderingernes nederste godt ledende lag. Dalenes bredde varierer mellem 0,6 km og 2,5 km. De kortlagte længder er op til 9 km.

Dalene skiller sig dog kun svagt ud i den gode leder, da lavmodstandsfyld i dalene medfører en lille modstandskontrast til det fede oligocæne ler, som dalene er nederoderet i. Ifølge /1/ er de godt ledende lag i sonderingerne generelt bestående af ler og ikke af saltvand. Det oligocæne ler har modstande på under 5-7 ohmm, mens det nederste dalfyld har modstande på 10-25 ohmm. Dalene når en dybde på omkring kote -60 m og i det oligocæne ler er de nederoderet omkring 30 m. De er i TEM-sonderingerne vanskelige at følge højere op i lagserien. Kun få boringer når dette niveau, men enkelte boringsoplysninger viser leret materiale; hovedsageligt moræneler. Der er flere steder på øen fundet dybtliggende interglaciale aflejringer /1/. Det er en mulighed, at disse interglaciale aflejringer har relation til de begravede dale. Dalen mellem Grydenæs Odde og Brundby Mark fortsætter øjensynlig ud under kysten på begge sider af Samsø. Ovenpå dalstrukturen er der på to lokaliteter (Ballen S. og Kolby Kaas) udført glacialstratigrafiske analyser /2/. Disse angiver, at der findes en till fra Saale (Lillebælt Till) ovenpå dalen og det er således sandsynligt, at dalstrukturen er dannet under Saale eller ældre istider.

Det er ud fra data vurderet sandsynligt, at der findes flere begravede dale på Sydsamsø.

Usikkerheder: Dalene, der når ned i den oligocæne ler, er forholdsvist sikkert kortlagt, men der mangler boringsoplysninger til at bekræfte deres eksistens. Dalene er derfor kortlagt som værende *svagt dokumenterede*. Dalen mellem Besser og Ørby ses som et relativt smalt bælte af høje modstande. Der er ikke boringsoplysninger til at bekræfte dalens eksistens, og den må således beskrives som usikker. Ingen af dalene er afgrænset i deres længderetninger.

Datakilder: /1/ Rambøll (2008): SkyTEM - Sydsamsø - processering, tolkning og afrapportering. Udført for Miljøcenter Århus, Januar 2008.
/2/ Houmark-Nielsen, M. (1987): Pleistocene stratigraphy and glacial history of the central part of Denmark. Bulletin of the Geological Society of Denmark, 36, 1-189.

Miljøcenter Aarhus	Lokalitetsnummer:	AAR47
	Lokalitet:	Funder

Beskrivelse: I området mellem Hvinningdal og Kragelund er der kortlagt to *helt begravede* dale. Den ene af disse har orienteringen SØ-NV og den anden N-S. Den NØ-SV-gående dal kan følges over en afstand på godt 6 km, mens den N-S-gående dal kan følges over knap 2 km. Deres bredde er mellem 0,4 og 0,7 km. Dale-
ne ses i dybdeTEM-data /1/, hvori de dels fremstår som højmodstandsstrukturer og lavmodstandsstrukturer.

Den SØ-NV-gående dal kan i den nordvestligste del ses som en kort lavmodstandstruktur mellem kote 20 m og kote 40 m. Disse lave modstande afspejler ifølge boringerne DGU-nr. 86.1404, 86.1671, 86.1518 /2/ smeltevandsler og moræneler. Herunder følger der ifølge boringerne i dalen (DGU-nr. 86.1025 og 86.1671, 86.1518) smeltevandssand og -grus. Dette afspejler sig som en langstrakt højmodstandsstruktur (>200 ohmm) ned til omkring kote 0 m. Dalen er ifølge boringerne i området /2/ nederoderet i sandede miocæne sedimenter, som også ses med høje modstande i TEM'en (80-150 ohmm), men da de er en anelse lavere end modstandene af dalfyldet, kan den begravede dal alligevel spores som en højmodstandsanomali.

Dalens dybde er ukendt, da modstandskontrasterne ikke optræder under kote 0 m. Forlængelsen af dalene er uvis i både nordlig og sydlig retning. Dog er det sandsynligt, at den SØ-NV-gående dal skal forbindes med den østlige dal på lokaliteten Kjellerup (AAR45).

Den N-S-gående dal ses mellem Funder Kirkeby og Overgård Mark. Denne ses primært som en lavmodstandsstruktur mellem kote 40 m og 60 m i TEM-data. Der er antagelig tale om smeltevandsler eller moræneler, og dette tolkes at udgøre dalfyld. Dalens dybde er ukendt.

Usikkerheder: Da dalene kun fremstår svagt i TEM-data, og da der kun er få boredata til at bekræfte dalenes eksistens og udbredelse, er dalene kortlagt som *svagt dokumenterede*.

Datakilder: /1/ GEUS; udtræk af GERDA-databasen. Januar 2009. DybdeTEM-data ved Funder indsamlet af Watertech.
/2/ GEUS; udtræk af Jupiter-databasen, 2009.

Miljøcenter Aarhus	Lokalitetsnummer:	AAR48
	Lokalitet:	Kolindsund

Beskrivelse: Ved en refraktionsseismisk undersøgelse /1/ er der udført 4 profiler på tværs af Kolindsund mellem Ginnerup og Grenå. De seismiske profiler viser en ca. 1 km bred dalstruktur under Kolindsund. Dalen er nederoderet i Danien kalk, som indenfor dalen findes i dybder ned til ca. kote -70 m, mens den udenfor dalen ligger over kote 0 m. Ifølge seismikken og boreriger /2/ domineres dalfyldet af sand og postglacial gytje. Dalen kategoriseres som *delvist begravet*, da den følger Kolindsunds lavning. Den indtegnede dals afgrænsning udgør den del af dalen, der ligger under kote -20 m. Dalen fortsætter sandsynligvis østover ind gennem Grenå og vestover under Kolindsund, hvilket stedvist bekræftes af boredata. Der er dog ikke tilstrækkeligt med boredata til en nøjagtig indtegnning af dalforløbet i disse retninger.

Usikkerheder: Dalen kategoriseres som *svagt dokumenteret*, da afgrænsningen af dalen mellem de seismiske profiler er usikker. Hertil kommer, at der kun er et begrænset antal boreriger, der viser dalens tilstedeværelse; de fleste boreriger ligger ovenfor dalen.

Datakilder:

- /1/ Århus Amtskommune (1983)/ Kortlægning af geologiske forhold og salt grundvand i Kolindsund/Grenå-området 1980-1983. Udarbejdet af Susie Mielby, Carsten Thøgersen og Richard Thomsen. November 1983.
- /2/ GEUS (2009)/ Jupiter-databasen.

Miljøcenter Aarhus	Lokalitetsnummer:	AAR49
	Lokalitet:	Femmøller

Beskrivelse: I en SkyTEM-undersøgelse /1/ ses to 600-1000 m brede og ca. 1200 m lange højmodstandsstrukturer sydvest for Skramsø Plantage. Den vestlige af de to er orienteret N-S, mens den østlige er orienteret NØ-SV. Strukturerne træder frem fra kote +40 til +20 m og nedefter som aflange legemer med højere modstande end omgivelserne. Den vestlige højmodstandsstruktur ses fra ca. kote +40 m og ned til dybere end kote -100 m, mens den østlige ses fra kote +20 og ned til ca. kote -80 m. Der ses varierende modstande indenfor strukturerne. Fra mellem kote +20 og -20 m og nedefter får de omgivende lag modstande under 10-20 ohmm, hvilket ud fra boringer tolkes som tertiært plastisk ler; eksempelvis boring DGU nr. 80.459, som er beliggende mellem de to højmodstandsstrukturer /2/. Den kvartære lagserie i den nævnte boring består hovedsageligt af moræneler.

De to højmodstandsstrukturer tolkes som begravede dale, bl.a. fordi de bliver smallere nedefter. Det vurderes, at der er tale om begravede dale eroderet ned i det plastiske ler. Der er dog ingen boringer til at bekræfte dalenes eksistens, da der ikke findes dybe boringer indenfor højmodstandsstrukturerne. Den vestlige dal kategoriseres som *delvist begravet*, da den er sammenfaldende med et dalstrøg i det nuværende terræn. Den østlige dal kategoriseres som *helt begravet*, selvom det nuværende terræn har lavninger parallelt med den begravede dal.

Usikkerheder: Dalene kategoriseres som *svagt dokumenterede*, da der ikke findes boringer, der bekræfter dalenes tilstedeværelse. Højmodstandsstrukturerne er tolket som begravede dale ud fra dimensionerne og ud fra at strukturerne bibeholder en regelmæssighed ned gennem lagserien. Der forventes således ikke at være tale om opskudte flager.

Datakilder: /1/ Watertech (2006)/ SkyTEM kortlægning ved Kolind og Skellerup. Databehandling og geofysisk tolkning. Udført for Århus Amt, November 2006.
/2/ GEUS (2009)/ Jupiter-databasen.

10.4 Miljøcenter Ringkøbing

Miljøcenter Ringkøbing	Lokalitetsnummer:	RIN1
	Lokalitet:	Avlum – Snejbjerg

Beskrivelse: En N-S-gående *helt begravet* dal er på baggrund af boringer /1/ og seismik /3/ kortlagt ved Aulum-Snejbjerg vest for Herning. Dalen er ca. 1,5 km bred og tilsyneladende retlinet. Kriteriet for indtegnning af dalen er, hvor prækvartæret ligger under kote 0 m. Dalens bund ligger i boringerne stedvist dybere end kote -80 m. Dalen er udfyldt med vekslende kvartære aflejringer, som overvejende består af smeltevandssand og -ler /1/. I den sydlige del krydses dalen af en konventionel seismisk linie (ADK85-144) og heri bekræftes dalens tilstedeværelse og bredde (mellem station nr. 1090 og 1150) som vist i /3/. At dømme ud fra denne seismik er dalen over 200 meter dyb. En nyere grundvandsseismisk linie har også bekræftet den begravede dal lige nord for Snejbjerg /4/ (SNE1, 13800-16500 m). I disse seismiske data, som er af væsentligt bedre kvalitet end de konventionelle data, ses dalen at være omkring 250 m dyb og omkring 2 km bred. På seismikken ses der flere erosionshændelser i dalen. Dalen kan følges over en afstand på 18 km.

Dalen kan erkendes stedvist på udførte MEP-profiler /2/, men da daludfyldningen skiftevis er leret og sandet kan dalfyldet ikke entydigt skelnes fra tertiære aflejringer i dalskrænterne.

Dalen kategoriseres som *helt begravet*, selv om der i den nordlige del er et vist sammenfald med nuværende ådale.

Dalens fyld består i de øvre dele generelt af smeltevandsler, mens de nedre primært består af smeltevandssand. Der ses ikke så meget moræneler blandt fyldet.

Usikkerheder: Dalen er indtegnet som *veldokumenteret*, da der er god overensstemmelse mellem boringernes angivelse af dalens udbredelse og seismikken. På et seismisk profil ved Aulum /5/ (AL1, fra 5500 m) kan en lille del af en begravet dal ses, og da boredata antyder, at der er sammenhæng mellem denne dal og den veldokumenterede dal længere mod syd, er der optegnet en *svagt dokumenteret* nordlig forlængelse. Stedvist kan der være tvivl om tolkningen af lagserien i boringerne – nærmere bestemt tolkningen af prækvartæroverfladen.

Datakilder:

- /1/ Ringkøbing Amt (1995)/ Geologisk basisdatakort 1115 II SØ og 1114 I NØ.
- /2/ HOH Vand & Miljø A/S (1998)/ Grundvandsmodel for området med særlige drikkevandsinteresser ved Herning-Ikast. Delrapport C: Udførte MEP-undersøgelser. Udført for Ringkøbing Amt.
- /3/ Rud Friberg og Steen Thomsen (1999): Kortlægning af Ribe Formationen. Teknisk rapport. Et fællesjysk grundvandssamarbejde. 76 p.
- /4/ Rambøll (2005)/ Seismisk kortlægning i Ringkøbing Amt 2005. Udført for Ringkøbing Amt
- /5/ Cowi (2004)/ Seismisk kortlægning i Ringkøbing Amt 2004. Udført for Ringkøbing Amt.

Miljøcenter Ringkøbing	Lokalitetsnummer:	RIN2
	Lokalitet:	Lind – Høgid

Beskrivelse: Boringer /1, 6/ og seismiske data /4, 5/ viser, at der i området omkring Lind syd for Herning findes en eller flere begravede dale. Mange boringer i området viser dybtliggende tertiær og/eller tykke kvartære lagserier /1, 6/. Der kan dog ikke kortlægges begravede dale, da datatætheden er for lille og da boredata er for usikre. Det er muligt at dalen/dalene forløber SØ-NV gennem området. Dalen/dalene er dog svære at følge i boredata alene. Flere boringer /6/ viser højtliggende tertiære aflejringer ved f.eks. Mørup, Nørre Kollund, Sønder Fastrup og Okkels, hvilket besværliggør en kortlægning. Det er muligt, at nogle af disse boringer ikke er korrekt tolket.

Området menes at have været tektonisk påvirket i tertiær tid og sandsynligvis også i kvartær tid /2/. Dalstrøget er beliggende over en formodet antyklinal i de tertiære aflejringer /3/, hvori der formodes at være dannet indsynkninger langs forkastninger med orienteringen NV-SØ /2/. Senere erosion antages herfter at have formet dalstrøget/dalstrøgene. Det er således muligt, at tertiært sand er nedforkastet og at dalstrøget grundlæggende er strukturelt anlagt.

Ved Skærbæk (mod SØ) er der tegn på spring i prækvartæroverfladen på mere end 50 meter, og opskudte flager af brunkulsholdigt ler (jf. /1, 6/ samt andre boringer i området). Ved Amtrup og Studsgård mod NV ligger brunkulsholdige tertiære aflejringer ligeledes meget tæt på terræn.

På en seismisk linie på tværs af dalen syd for messecentret i Herning /4/ ses en dal tydeligt (profil HN1 fra 0 til 800 m). Nordøstflanken er dog ikke kortlagt med denne linie. Ved dalens sydvestflanke ses store normalforkastninger, som forsætter lagserien stepvist mod nordøst. Dette underbygger teorien om, at dalen er eroderet langs eller over en indsynkningszone. Dalen er ifølge seismikken omkring 200 m dyb.

En anden seismisk linie øst for Lind viser også et begravet dalstrøg /5/. Her ses en række erosionsstrukturer nord for Lille og Store Gunderup. Profilet ender umiddelbart syd herfor, hvor der ingen dybt nederderet dalstruktur ses.

Usikkerheder: Boringstætheden er forholdsvis lav, og der er stedvist usikkerhed på bestemmelsen af grænsen mellem Prækvartær og Kvartær. Der findes en eller flere begravede dale i området, men deres udbredelse er for usikker til en kortlægning.

Datakilder: /1/ Ringkøbing Amt (1995)/ Geologisk basisdatakort 1114 I NØ og 1114 I SØ.
 /2/ Lykke-Andersen, H., Madirazza, I. & Sandersen, P.B.E. (1996)/ Tektonik og landskabsdannelse i Midtjylland. Geologisk Tidsskrift, hæfte 3, p. 1-32.
 /3/ Friborg, R. & Thomsen, S. (1998)/ Kortlægning af Ribe Formationen i Danmark. 4. Statusrapport. Udarbejdet for de Jyske amter.
 /4/ COWI (2004)/ Seismisk kortlægning i Ringkøbing Amt 2004. Udført for Ringkøbing Amt
 /5/ Geologisk Institut Aarhus Universitet; seismisk profil og skudpunkt kort udleveret af Holger Lykke-Andersen. Utolket version.
 /6/ GEUS (2009)/ Udtræk fra Jupiter-databasen.

Miljøcenter Ringkøbing	Lokalitetsnummer:	RIN3
	Lokalitet:	Herning by

Beskrivelse: I Herning by ligger prækvartæret generelt højt, og der er ikke umiddelbart tegn på dybe begravede dale /1/. På baggrund af geofysiske undersøgelser i området /2/ kan der ikke kortlægges entydige dale, men der kan ses variationer i opbygningen af den tertiære lagserie. Den tertiære lagserie viser stedvist mulige tegn på tektonisk påvirkning i de dybe dele – specielt i den syd og sydvestlige del af Herning. Det forventes, at orienteringen NV-SØ dominerer i lighed med området ved Lind-Høggild.

I Herningområdet er der dog tilsyneladende flere flade dale, som er udfyldt med smeltevandssand, helt øverst i lagserien. Der er formodentlig tale om udfyldte erosionsrender eller -flader, som ikke er særligt dybe. Disse mulige dale er vanskelige at udpege nærmere, pga. den ringe kontrast mellem de tertiære og de kvartære aflejringer.

Lige nord for Herning mod Sunds, er der udført et MEP-profil, som viser et muligt ¾ km bredt dalstrøg under Nybo Bæk. Dalen kan ud fra MEP-profilet alene være 50-75 meter dyb. Der er dog ikke boringer, som kan underbygge iagttagelsen.

Jf. ovenstående er der ikke indtegnet begravede dale.

Usikkerheder: Boringstætheden og specielt den ringe kontrast mellem de tertiære og de kvartære aflejringer, gør udpegning af dale vanskelig.

Datakilder: /1/ Ringkøbing Amt (1995)/ Geologisk basisdatakort 1115 II SØ og 1114 I NØ
/2/ HOH Vand & Miljø A/S (1998)/ Grundvandsmodel for området med særlige drikkevandsinteresse ved Herning-Ikast. Delrapport C: Udførte MEP-undersøgelser. Udført for Ringkøbing Amt.

Miljøcenter Ringkøbing	Lokalitetsnummer:	RIN4
	Lokalitet:	Hammerum – Ikast

Beskrivelse: Ifølge /1/, /2/ kan der med TEM-undersøgelser ikke påvises tilstedeværelse af den ca. øst-vest gående prækvartære dal mellem Hammerum og Ikast, som indtegnet på DGU's prækvartærkort /3/. Derimod ses der i seismiske undersøgelser /5/ flere begravede dale i området, ligesom mange borerer antyder store dybder til tertiæret /4/. De seismiske linjer er generelt placeret for spredt til en sikker kortlægning af dale-
ne. Dog er der indtegnet en enkelt *helt begravet* dal i området sydøst for Hammerum på basis af de seismiske data. Denne dal ses i sektionerne HAM3, HAM4 og HAM7, som en smal og dyb nedskæring. Selvom der er stor afstand mellem linjerne HAM3/HAM7 og HAM4 synes korrelationen mellem dalene på linjerne ret sikker, da dalformen på de tre linjer er identisk. Dalen har en bredde på ca. 0,7 km og er dybest mod syd (kote -150 m). Dalen er forlænget et kort stykke mod nord, da en enkelt boring her (DGU nr. 85.1676) /4/ antyder relativ stor dybde til tertiæret her.

Usikkerheder: Tilstedeværelsen af dalen er ret sikker. På grund af den store afstand mellem de seismiske linjer og på grund af få og usikre boredata, er dalen dog kategoriseret som *svagt dokumenteret*.

Datakilder: /1/ HOH Vand & Miljø A/S (1998)/ Grundvandsmodel for området med særlige drikkevandsinteresse ved Herning-Ikast. Delrapport B: TEM-undersøgelser. Udført for Ringkøbing Amt.
/2/ GEUS (2009)/ Udtræk fra GERDA. Retolkede TEM-sonderinger.
/3/ DGU (1994)/ Geologisk kort over Danmark. Prækvartæroverfladens højdeforhold. DGU Kortserie nr. 44.
/4/ Ringkøbing Amt (1995)/ Geologisk basisdatakort 1214 IV NV og 1214 IV SV.
/5/ Rambøll (2006)/ Seismisk kortlægning i Ringkøbing Amt 2006.

Miljøcenter Ringkøbing	Lokalitetsnummer:	RIN5
	Lokalitet:	Vemb – Bur

- Beskrivelse:** Ifølge /1/ findes der ved Bur et N-S orienteret dalstrøg. Gravimetrisk undersøgelse peger ifølge /5/ på, at dalen er smallere og siderne stejlere end skitseret på DGU's prækvartærkort /2/. Seismiske undersøgelser i området viser, at dalen muligvis er tektonisk påvirket /3/. Boringerne i området /4/ kan ikke bekræfte, at der er tale om en smal dal, som antydtes ved de gravimetrisk undersøgelse. Dalen er stedvist opfyldt med mere end 100 meter kvartære aflejringer. Den N-S gående dal i Klosterhede Plantage fortsætter efter alt at dømme helt til Bur.
- Usikkerheder:** Der er ikke tvivl om, at prækvartæroverfladens topografi er meget varierende, og det ser ud til at der er tale om en *deltvist begravet* dal da den er omtrent sammenfaldende med de nuværende ådale. Udbredelsen af dalen kan dog ikke angives med sikkerhed. Lille boringstæthed og den problematiske grænse-dragning mellem kvartæret og prækvartæret gør optegning af dalstrøget vanskelig, og den er derfor ikke indtegnet i kortlægningen.
- Datakilder:**
- /1/ NNR (1996)/ Vurdering af lossepladslokalitet 16, Naur. Geologisk og hydrogeologisk undersøgelse. Rapport udarbejdet for Ringkøbing Amt. Oktober 1996.
 - /2/ DGU (1994)/ Geologisk kort over Danmark. Prækvartæroverfladens højdeforhold. DGU Kortserie nr. 44.
 - /3/ Friborg, R. & Thomsen, S. (1996)/ Kortlægning af Ribe Formationen i Danmark, 2. Statusrapport.
 - /4/ Ringkøbing Amt (1995)/ Geologisk basisdatakort 1115 III SØ, 1115 III NØ og 1115 IV SØ.
 - /5/ Steen Thomsen (2000)/ Personlig meddelelse.

Miljøcenter Ringkøbing	Lokalitetsnummer:	RIN6
	Lokalitet:	Søby – FASTERHOLT

Beskrivelse: I /1/ beskrives indikation på en NV-SØ dal med høje elektriske modstande lige vest for det gamle brunkuls-graveområde. Slæbegeoelektriske målinger synes at pege på tilstedeværelsen af en dal, mens TEM-målingerne i området ikke entydigt viser en dal. Der er dog tegn på, at grundvandsstrømningen i området er påvirket af en dal med den nævnte orientering. Det forventes, at der er tale om en begravet dal, som er udfyldt med primært kvartært sand /2/. Dybden kendes ikke, men boringer i området viser dog mulighed for en dybde på minimum 60-65 m.

Dalen ligger tilsyneladende parallelt med den sydvestlige side af Lavsbjerg bakkø. I /3/ nævnes NV-SØ og NNV-SSØ gående syn- og antiklinaler i de tertiære aflejringer i brunkulsgravene. Det kan formodes, at den kvartære erosion i et vist omfang vil følge disse strukturelt betingede retninger – eventuelt en eksisterende synklijalstruktur. Selve Lavsbjerg bakkø tolkes af Koch /3/ som et tektonisk fænomen.

Usikkerheder: Dalen er behæftet med stor usikkerhed, da det hverken ved geofysiske undersøgelser eller boringer er muligt at afgrænse dalen entydigt. Den vanskelige grænsedragning mellem kvartæret og prækvartæret er medvirkende hertil. Dalen er indtegnet som en *svagt dokumenteret* dal.

Datakilder: /1/ A/S Samfundsteknik (1997)/ Supplerende undersøgelser i henhold til miljøgodkendelse af losseplads Østdeponi, FASTERHOLT. Udført for Østdeponi A.M.B.A.
/2/ Ringkøbing Amt (1995)/ Geologisk basisdatakort 1214 IV SV.
/3/ Koch, B. E. (1989)/ Geology of the Søby-FASTERHOLT area. DGU Serie A, Nr. 22.

Miljøcenter Ringkøbing	Lokalitetsnummer:	RIN7
	Lokalitet:	Thyholm

Beskrivelse: En omtrent 3 km lang og 1 km bred dal med en NØ-SV til ØNØ-VSV orientering er kortlagt ved geofysisk kortlægning med MEP-profilering /1/. Dalen er 40-60 meter dyb. Dalen er i de sydvestlige dele nederoderet i tertiære aflejringer, mens den mod nordøst i det kortlagte område tilsyneladende er nederoderet i kvartære aflejringer. Dalen er ifølge boringer /2/ og den geofysiske undersøgelse overvejende udfyldt med sandede kvartære materialer. Dalfyldet står således i kontrast til de overvejende lerede tertiære og kvartære aflejringer i dalsiderne. Længere mod nordøst står det tertiære ler igen højt og kalken ses tæt på terræn i en enkelt boring /2/. En eventuel dalskrænt op mod kalken i det kortlagte områdes nordøstlige dele kan ikke bestemmes på grund af den lille modstandscontrast mellem sand og kalk. Dalen er anlagt over eller umiddelbart nord for Uglev salthorsten, muligvis ved erosion langs en opstået svaghedszone som følge af undergrundens hævnning. Salthorstens centrum forventes at ligge syd/sydpøst for dalen. I dalens sydvestlige del består nordskrænten af oligocænt glimmerler og -sand, mens sydflanken består af paleocænt/eocænt plastisk ler. Længere sydover ses kalk helt til terræn. Lagserien hælder således i nordlig/vestlig retning i overensstemmelse med kalkens hævnning. Ved Hvidbjerg by er dalen nederoderet i kvartære, overvejende lerede aflejringer, hvilket kan skyldes gentagen erosion og udfyldning af dale i området, muligvis med forskellige orienteringer. Overfladen af prækvartæret er derfor sandsynligvis meget urolig som følge af intens erosion.

Lithologiske og lithostratigrafiske undersøgelser i Flovlev Sandgrav, som befinder sig i de centrale sydlige dele af dalen viser, at der nederst i graven findes moræne og lakustrint finsand, som sandsynligvis kan henføres til Elster-istiden /3/, /5/. Desuden findes der forskellige typer af aflejringer fra både Saale og Weichsel /3/, /5/. Nogle af lagene i graven er deformeret af en gletscher fra ØNØ /3/, altså parallelt med den begravede dal. Smeltevand i Weichsel og Saale har også løbet nogenlunde parallelt med dalen i sydvestlig retning. Endvidere er den øverste moræne (Weichsel) aflejret af en gletscher fra nordøst. Kystklinten ved Skærshøj Strand ca. 1,5 km i dalens sydvestlige forlængelse er også undersøgt /4/, /5/. Her er der bl.a. fundet moræne og marine interglaciale aflejringer af Elster og Sen-Elster alder. I boring DGU nr. 44.327 lidt nord for Flovlev Sandgrav og inde i dalen, ses omkring kote 0 m et lag af tertiær glimmersilt, som muligvis i stedet for skal tolkes som værende det samme marine Holstein-ler, da disse sedimenter kan være svære at skelne imellem. Ovennævnte lithostratigrafiske undersøgelser tyder på, at dalen er dannet i Elster eller tidligere.

Usikkerheder: Den geofysiske kortlægning giver et udmærket billede af dalforløbet, og afgrænsningen af dalens sider vurderes fastlagt med god sikkerhed. Dalen er kategoriseret som *veldokumenteret*. Dog er der usikkerheder med hensyn til skelnen mellem sand og kalk i den geofysiske kortlægning, hvilket kan betyde, at dalen er usikkert afgrænset mod nordøst. Dalens eventuelle fortsættelse i både sydvestlig og nordøstlig retning kan ikke kortlægges alene på baggrund af de boringer der findes i området. Dertil kræves geofysiske data.

Datakilder:

- /1/ HOH Vand & Miljø (1998)/ Thyholm. Kortlægning af magasinsammenhænge i Hvidbjergmagasinet. Udarbejdet for Ringkøbing Amt.
- /2/ Ringkøbing Amt (1995)/ Geologisk basisdatakort 1116 II og 1116 III.
- /3/ Ditlefsen, C. (1990)/ En kvartærstratigrafisk undersøgelse på Thyholm. DGF Årsskrift for 1987-89. side 55-69.
- /4/ Ditlefsen, C. (1990)/ Marine kvartære aflejringer ved Skærshøj Strand på Thyholm, Nordvestjylland. DGF Årsskrift for 1987-89. side 71-75.
- /5/ Clausen, H. og Kronborg, C (2001)/ En kvartærgeologisk model for dannelsen af Thyholm og Jegindø. Århus Universitet. Udført for Ringkøbing Amt.

Miljøcenter Ringkøbing	Lokalitetsnummer:	RIN8
	Lokalitet:	Rindom-No

Beskrivelse: Omkring No, nordøst for Ringkøbing er der blevet kortlagt et antal *helt begravede* dale med forskellige orienteringer – NØ-SV, SØ-NV og N-S. Tolkningen af dalene bygger på HEM-data, TEM-data, SkyTEM data, seismik og boredata /1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9/.

En af dalene forløber SØ-NV, nordøst om No. Den kan følges over en strækning på 5 km, og dens bredde er ifølge HEM, SkyTEM og TEM-data mellem 0,7 og 0,9 km bred. Dalen ses meget terrænnært som en aflang lavmodstandsstruktur (fra omkring kote 0 m). SkyTEM data viser, at de lave modstande generelt afløses af lag med højere modstande under kote -40 m. Den dalstruktur, der er udfyldt med lavmodstandslag, er derfor kun ca. 40 meter dyb, men herunder findes en ældre dalerosion, som er udfyldt med højmodstandslag. Denne ældre dal har et lidt mere retlinet forløb og kan mellem Fladbjerg og No spores ned til omkring kote -150 m. Nye seismiske data (TRB001A /7/) viser, at dalene i den nordlige del ved Øster Voldbjerg Mark når ned til omkring kote -120 m. Langs den nordøstlige flanke af disse dale findes endnu en dal, som dog kun er kortlagt som *svagt dokumenteret*. Denne dal kan spores som en højmodstandsstruktur i SkyTEM ned til omkring kote -50 m, men den seismiske linje TRB001A /7/ antyder, at den når helt ned til ca. kote -140 m.

På landevejen mellem No og Øster No viser de seismiske data /4/ (LM01) dalenes sydvestflanke. Denne ses ved station 1200. Fortsættelsen længere mod syd beskrives under Ri18, Tranmose-Højmark.

Dalfyldet består af aflejringer med modstande på 20-40 ohmm, hvilket ifølge borerne DGU nr. 83.1156 og 83.1496 /5, 6/ er smeltevandslager. Foruden disse to borer, der står centralt i lavmodstandsstrukturen, er der i 2004 udført en boring ved Lybæk i dalens nordvestlige del /8/. Denne boring viser en ca. 140 meter tyk kvartær lagserie, hvor der i den øvre del af lagserien haves et ca. 25 meter tykt lag af smeltevandslager. Herunder haves en ca. 100 meter tyk lagserie bestående overvejende af smeltevandssand med tynde indslag af ler. Bunden af dalen består af glimmerler i kote ca. -130 m. Prøvepumpning i boringen viser, at der er gennemslag i alle de kvartære filtre, og dermed direkte hydraulisk kontakt. Det nederste filter i dalstrukturen viser brunt vand.

Ved Fladbjerg, krydses den SØ-NV-gående dal af en anden begravet dal med orienteringen NØ-SV. Denne dal ses som en aflang nedskæring med høje modstande i lag med lave modstande på større dybde i både TEM og SkyTEM data. Dalen ses mellem kote -40 og -90 m. Der er ikke boredata, der kan verificere dalens tilstedeværelse, men dalen ses på den seismiske linje TRB001B mellem station 0 og 200 ca. Dalen formodes at være yngre end den dybe SØ-NV-gående dal, men ældre end den mere overfladenære, smeltevandslagersfyldte SØ-NV-gående dal, men dette er usikkert. Dalens fortsættelse mod NØ er usikker på grund af mangel på data. Mod SV kan dalen muligvis kobles til dalsystemet på Holmsland (RIN9). Dalen er kategoriseret som *svagt dokumenteret*.

Den sidste dal har retningen N-S og ses mellem Øster Voldbjerg Mark og området vest for No. Denne dal ses tydeligst i SkyTEM mellem kote -50 og -150 m. Den er kun *svagt dokumenteret*.

Usikkerheder: De to af dalene er *svagt dokumenterede*, hvilket skyldes at de forskellige datatyper eller at deres totale udbredelse er usikker. Det vurderes at området er geologisk komplekst og at der findes flere begravede dale i området.

Datakilder: /1/ Rambøll (2001)/ Helikopter EM undersøgelse nordøst for Ringkøbing. Udført for Ringkøbing Amt.
 /2/ Kemp & Lauritzen (1993)/ Geoelektrisk undersøgelse af indvindingsforholdene ved Rindum. Udført for Ringkøbing Amt. Data udtrykt fra GERDA, 2004.
 /3/ Watertech (2004)/ TEM-Kortlægning ved Lybæk Vandværk. Udført for Ringkøbing el- og varmeværk. Foreløbige kort.
 /4/ COWI (2003)/ Seismisk kortlægning ved Lem og Klosterhede Plantage. Udført for Ringkøbing Amt.
 /5/ Ringkøbing Amt (1995)/ Geologisk basisdatakort 1114 IV SV.
 /6/ COWI (2007)/ Geofysisk kortlægning, SkyTEM, 2007.

- /7/ Rambøll 2009/ Seismisk kortlægning i Ringkøbing 2008. Seismisk kortlægning ved Tranmose-Brejning. Foreløbige data udleveret af Miljøcenter Ringkøbing.
- /8/ Watertech (2004)/ Borehulslogs for ny boring ved Lybæk (DGU nr. 83.1084). Udført for Ringkøbing Amt; Foreløbigt tyrk, 30. april 2004.
- /9/ GEUS (2008)/ Boredata. Udtræk af Jupiter.

Miljøcenter Ringkøbing	Lokalitetsnummer:	RIN9
	Lokalitet:	Holmsland

- Beskrivelse:** På baggrund af DC-sonderinger, TEM /1,2/ og seismik /3/ er der på Holmsland kortlagt tre *helt begravede* dale. Dalene krydser indover hinanden ved Kloster. I /4/ er der redegjort for dalenes aldersforhold: Næderst findes en bred begravet dal, som kan kortlægges fra lokaliteten Tranmose SØ for Ringkøbing (Ringkøbing-Fårborg-dalen, RIN18) gennem Ringkøbing og til Holmsland. I næste niveau findes en mere N-S-gående dal, som kan kortlægges mellem Bollerup og Lodbjerg Hede og øverst findes en mere Ø-V-gående dal syd for Brandsby.
- Den dybeste dal ses kun svagt i DC og TEM-data. Den har primært lave modstande i dalfyldet og kun et par borerer ved Øster Nørby (DGU-nr. 82.318 og 82.322) når dybt ned i dalen /6/. Her er den primært udfyldt med moræneler, smeltevandsler og -sand. Dalen ses på to seismiske linjer vest for Kloster /3/ som en dyb, bred nedskæring. I seismikken når den ned til omkring 200 ms, hvilket svarer til omkring 180 m. Dalen kan desuden ses i borerer og seismiske linjer i Ringkøbing (se RIN18).
- Den N-S-gående dal ses som en diffus højmodstandsstruktur på stor dybde (under kote -80 m) /2/. Den ses også på de to seismiske linjer vest for Kloster /3/. Ifølge en række borerer i den sydlige del af dalen kan dette svare til smeltevandsand /6/. Ovenover dette ses en del smeltevandsler. Der er i en enkelt borerer (DGU-nr. 82.242) fundet en tyk serie af interglacialt ferskvandssand og -ler.
- Den yngste dal, som forløber syd om Bandsby, ses som en tydelig højmodstandsstruktur i både DC og TEM /3/ mellem kote -60 m og ca. -10 m. Ifølge borerer ved Bandsby svarer dette til smeltevandssand og moræneler. Det er muligt at dalen kan forbindes med den NØ-SV-gående dal ved No (RIN8).
- Seismisk kortlægning i Vesterhavet ud for kysten mellem Blåvandshuk og Bulbjerg viser, at der findes et omfattende system af dybe begravede dale i denne del af Nordsøen /5/. Disse dale er tilsyneladende meget lange og retlinede. Dalene ender både i nordlig og i sydlig retning og kan opfattes som lange lavninger nederoderet i underlaget. Dalskuldrene befinder sig mellem 10 og 50 meter under havbunden. Dybden er 200-360 m og bredden er få km. Dalene indeholder både ikke-lagdelt og lagdelt materiale. Alderen er ukendt. Dalene har to hovedorienteringer N-S og NV-SØ. Dalene er ikke inkluderet i denne opdatering, da der er valgt at holde en adskillelse mellem kortlægningerne i Nordsøen og til lands/i de indre danske farvande.
- Usikkerheder:** Alle dalene er kategoriseret som *svagt dokumenterede*. Dette skyldes at geologien er kompleks med flere begravede dale i området, og at dalene kun ses diffust i de indsamlede fladedækkende data. Dalenes præcise udbredelser er usikre.
- Datakilder:**
- /1/ COWI (2005)/ Geofysisk kortlægning Holmsland og Hover. Udført for Ringkøbing Amt.
 - /2/ GEUS (2009)/ Udtræk fra GERDA-databasen.
 - /3/ Rambøll (2006)/ Seismisk kortlægning i Ringkøbing Amt 2006. Udført for Ringkøbing Amt.
 - /4/ Miljøcenter Ringkøbing (2008)/ Kortlægning af grundvandsressursen på Holmsland. Dokumentationsrapport, februar 2008.
 - /5/ Huuse, M. & Lykke-Andersen, H. (2000)/ Overdeepened Quaternary valleys in the eastern Danish North Sea: morphology and origin, Quaternary Science Reviews 19, p. 1233-1253.
 - /6/ GEUS (2009)/ Jupiterdatabasen.

Miljøcenter Ringkøbing	Lokalitetsnummer:	RIN10
	Lokalitet:	Rækker Mølle

Beskrivelse: Ved Rækker Mølle er der kortlagt flere 0,6 til 1,5 km brede begravede dale. N-S og NV-SØ synes at være foretrukne orienteringer. Dalene er nedskåret i tertiæret og udfyldningen ser hovedsageligt ud til at bestå af sandede kvartære sedimenter /5/. Dalsystemerne er *helt begravede*. Dalene er flere steder mere end 200 meter dybe og er bl.a. nedskåret i udbredte tertiære grundvandsmagasiner /1/, /2/, /6/. De kortlagte dele af dalene har længder på mellem 2 og 8 km.

Dalene er kortlagt ved hjælp af tyngdemålinger /1/, seismik /2/, /3/, /6/, TEM-undersøgelser /8/ og eksisterende boredata /5/. De seismiske sektioner viser, at der er mange begravede dale i området, men på trods af et relativt tæt netværk er det ikke muligt at se dalenes udbredelse alene på baggrund af seismikken /9/. Derimod ses flere af dalenes laterale udbredelser tydeligt, når de seismiske data kombineres med tyngdemålinger og TEM data. De kortlagte dale tæller tre N-S-gående dale og to SØ-NV-gående dale. Den ene N-S-gående dal ses ved Hanning vest for Rækker Mølle. Denne dal har ifølge tyngdemålinger /1/ og seismik (/2/, LM02, 8800-9500 m) dybder på mellem 100 og 200 m. Dalen er ca. 0,6 km bred og dens flanker er stejle. Dalen er kategoriseret som *veldokumenteret*, da der er god overensstemmelse mellem de to datasæt.

Syd for Bølling er der kortlagt et 3 km langt NV-SØ-gående dalstykke. Denne dals dybde kan ikke afgøres ud fra seismikken, men tyngdemålingerne antyder dybder på 150 til 200 m. Bredden er 0,6 til 0,8 km. På grund af god overensstemmelse mellem data er dalen kategoriseret som værende *veldokumenteret*.

Øst for Rækker Mølle ses der i seismikken to forskellige dalstrukturer /1/, /2/, /3/, /6/, /7/. På LM02 i /2/ ses dalene i følgende intervaller: 13800 – 15300 og 15400 - 18500 m. Der ses en meget smal erosionsrest mellem dalene. Den vestligste af disse dale ses også i /3/ og er omtalt i /1/. Endvidere ses dalen i LM03 i /2/ samt i RM02 i /6/. Dalen kan desuden delvist ses i tyngdemålingerne /1/, men mere tydeligt fremstår den i TEM-data. På baggrund af tyngdemålinger, TEM og seismik er denne dals udbredelse blevet kortlagt. Dalens orientering er næsten N-S. Dybden er omkring 200 m og bredden er omkring 1,2 km. Dalen er *veldokumenteret*. Den anden dal øst for Rækker Mølle stryger SØ-NV gennem området og krydser den ovenfor beskrevne dalstruktur. Aldersforholdet mellem dem kan ses i Sky-TEM kortlægningen. Den SØ-NV-gående dal bliver gennemskåret af den N-S-gående dal, hvilket altså betyder at førstnævnte er ældst. Foruden LM02 /2/ ses denne dal også tydeligt på VID1 /7/. Dalen er ca. 1,2 km bred og kan følges over ca. 8 km fra Astrup i SØ til syd for Finderup i NV. Umiddelbart vest for Finderup ses nogle dybe borer med dybtliggende kvartære aflejringer. Disse aflejringer afslører sandsynligvis dalens forlængelse mod NV, ligesom borer i Borris sandsynligvis viser dalens videre forløb mod SØ. Ingen andre data viser dog dalens laterale udbredelse og præcise forløb, og dalen er kun indtegnet, hvor der er god tilstrækkelig datadækning. Dalen er *veldokumenteret*.

Sydøst for Bølling viser tyngdemålingerne, at der findes endnu et N-S-gående dalstykke. Denne dal er smal og dyb. Dens forlængelse mod både syd og nord er usikker, men sandsynligvis skal den hæftes sammen med en af dalene, der er kortlagt øst for Rækker Mølle. Der er dog ikke data nok tilstede til at dette kan lade sig gøre. Længere mod vest ved Bundsbæk Mølle, Dejbjerg Plantage og Store Skindbjerg findes der ifølge seismikken /2/ (LM02, 4000-6000, 6400-8300, 1000-1650 m og LM01, 12800-16000 m) også begravede dale. Under Bundsbæk Mølle ses en mindre dyb, men veldefineret begravet dal. Tilstedeværelsen af en dal under Dejbjerg Plantage er mindre veldefineret, men det vurderes på trods af dette, at den eksisterer. TEM og MEP-kortlægninger i området kan, formentlig pga. deres begrænsede omfang, ikke entydigt bekræfte denne dal /4/. Ved Store Skindbjerg ses endvidere en relativt tydelig, smal dal med en dybde på mellem 100 og 150 m.

Usikkerheder: De fleste af dalene er kategoriseret som *veldokumenterede*. Der er generelt meget god overensstemmelse mellem de forskellige datasæt. Dog forekommer der flere steder uoverensstemmelser mellem boredata /5/ og de øvrige datasæt. Dette vurderes at skyldes vanskeligheder i den lithologiske skelnen mellem tertiære og kvartære sedimenter i området. Dalene er ikke afgrænset i længderetningen og nogle af dem kan derfor være indbyrdes sammenhængende.

- Datakilder:
- /1/ Sønderjyllands Amt/Kort og Matrikelstyrelsen, Steen Thomsen (1997)/ Kortlægning af dybtliggende grundvandsmagasiner i Danmark, Afsluttende rapport.
 - /2/ COWI (2003)/ Seismisk kortlægning ved Lem og Klosterhede Plantage. Udført for Ringkjøbing Amt.
 - /3/ Egon Nørmark (1994)/ Shallow seismisk undersøgelse ved Skjern. Maringeologisk afdeling, Geologisk Institut, Århus Universitet.
 - /4/ Rambøll (2002)/ Geofysisk kortlægning med MEP og HMTEM ved Skjern. Udført for Ringkjøbing Amt.
 - /5/ Ringkjøbing Amt (1995)/ Geologisk basisdatakort. 1114 III NØ, 1114 IV SØ 1114 II NV, 1114 I SV.
 - /6/ COWI (2004)/ Ringkjøbing Amt. Seismisk kortlægning 2004. Udført for Ringkjøbing Amt.
 - /7/ Rambøll (2005)/ Seismisk kortlægning i Ringkjøbing Amt 2005. Udført for Ringkjøbing Amt.
 - /8/ Geologisk Institut, Aarhus universitet (2006)/ SkyTEM kortlægning – Rækker Mølle. Datarapport. Udført for Ringkjøbing Amt.
 - /9/ Jørgensen, F. and Sandersen, P.B.E. (2009)/ Buried valley mapping in Denmark: evaluating mapping method constraints and the importance of data density. Zeitschrift der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften. In press.

Miljøcenter Ringkøbing	Lokalitetsnummer:	RIN11
	Lokalitet:	Holstebro - Struer

Beskrivelse: Vejrum Saltstrukturen er en ca. 15 km aflang ryg, som løber Ø-V under Hjerm og Vejrumstad. Strukturen beskrives i /1/. Seismiske undersøgelser og borer viser, at der findes en aflang graben-struktur ovenpå ryggen. Nyere refraktionsseismik ovenpå saltstrukturen bekræfter strukturens eksistens og beliggenhed /8/. Graben-strukturen er udviklet pga. grundvandets saltopløsning, og som følge heraf er den overliggende kalk sunket ind. Indsynkningen er sket i Tertiær og Kvartær, hvilket betyder at graben-strukturen er udfyldt med tertiære og kvartære sedimenter. Indsynkningen er aflang og tolkes som en begravet dal. Længden er ca. 3 km og bredden er 1 km. Dybden er målt op til 130 meter.

Der er udført flere TEM-kortlægninger i området over og omkring saltstrukturen /2/, /7/, og her ses, at en god elektrisk leder bliver hævet op langs strukturens flanker. Denne gode leder består af fedt tertiært ler, som er presset med op i forbindelse med dannelsen af saltstrukturen. Mellem flankerne ses kalklag med hhv. høje modstande øverst og lave modstande på større dybde, hvor disse er saltvandsmættede. Koten for det fede tertiære ler når langs flankerne op mellem kote -50 og 0 m, mens den i den øvrige del af kortlægningsområdet i randsænken generelt befinder sig mellem kote -125 og -250 m.

TEM-undersøgelserne viser tegn på, at der findes flere forskellige dale i området /6/. Den tydeligste dal ses mellem Holstebro og Struer med en orientering N-S. Denne dal krydser saltstrukturen på tværs og ses foruden i TEM-sonderingerne f.eks. også i boring DGU nr. 64.235B ovenpå saltstrukturen og i boring DGU nr. 64.1248 syd for saltstrukturen /4/. Dalen træder tydeligt frem i middelstandskort som aflange høj- og lavmodstandsstrukturer. Fra oven ses dalen første gang omkring kote 20 m, hvor to aflange N-S gående strukturer ses side om side. Den ene struktur (den østligste) har modstande på 30-40 ohmm, mens den anden (den vestligste) har høje modstande. Boring DGU nr. 64.1248 anborer Holstein-ler i kote +11 m (pers. medd. Karen Luise Knudsen, 2002), hvilket indikerer, at strukturerne er en eller flere kanaler udfyldt med ler i Holstein Interglacial. Et seismisk profil på tværs af den nordlige del af dalen /5/ bekræfter meget præcist dalens beliggenhed i forhold til TEM-undersøgelsen, og viser at de forskellige strukturer kan tolkes som værende erosionsstrukturer. Lavmodstandsstrukturen bliver smallere nedefter og kan følges ned til omkring kote -40 m. Herefter afløses den af en anden dalstruktur med høje modstande. Både boring DGU nr. 64.1248 og den seismiske undersøgelse viser, at bunden af dalen findes omkring kote -100 m /4, 5/. I koteintervallerne under -80 m ses høje modstande i og under dalen, hvilket kan betyde, at ferskvand fra dalen trænger ned i den underliggende kalk over saltstrukturen, hvor kalken er presset op.

Boring DGU nr. 64.1248 viser, som nævnt, at dalen i de øvre dele er fyldt op med Holstein-ler og nedenunder dette er der påvist Sen Elster-ler ned til en kote på ca. -20 m. Herunder findes primært smeltevandssand med mellemliggende lerlag og ca. 8 meter moræneler i bunden /4/. Herfra anbores kalken direkte i en dybde af 140 meter (kote -100 m). Da dalen er fyldt med Holstein og Sen Elster aflejringer, må dannelsen af dalen være sket i Elster-istiden eller tidligere.

Dalen består af flere forskellige mindre dalstrukturer, der er eroderet ned i hinanden. Centerlinierne på kortet angiver de dalstrukturer, som det er muligt at udskille på baggrund af TEM-data. Den samlede daltrassé er i kote 20 m omkring 2,3 km bred og kan følges over en strækning på 10 km.

Lige omkring Skikkild slår flere af de interne dalstrukturer et svagt knæk i vestlig retning, og netop på samme sted løber dalstrukturene over et saddelpunkt. Dette skyldes formodentlig dalenes krydsning af de hårde lag over saltstrukturen, som derved må have påvirket erosionen.

I niveauet mellem kote 0 og 30 m kan der mellem Brusen og Østergård iagttages endnu en lavmodstandsstruktur /6/. Selvom der ikke findes borer, der kan fortælle noget om denne strukturs beskaffenhed, tolkes strukturen som værende en begravet dal udfyldt med lerede materialer. Dalen er ca. 1 km bred og kan følges i SV-NØ-lig retning over en afstand på 5 km. I den nordlige del ser dalen ud til at krydse over saltstrukturen, men dette kan ikke ses i TEM-data.

Ca. midt i saltstrukturens randsænke kan der iagttages et noget brudt forløb af lave modstande på stor dybde. Denne lavmodstandsstruktur løber næsten Ø-V, parallelt med randsænken og hæver den gode

leder ca. 100 meter over det omkringliggende niveau. Det er muligt, at de lave modstande afslører en dal, som stedvist er udfyldt med lerede aflejringer, men de meget lave modstande på under 20 ohmmeter gør tolkningen usikker, idet der også kan være tale om f.eks. en erosionsrest af et lag i det mod syd hældende fede tertiære ler. Lavmodstandsstrukturen er kun ca. 500 meter bred, men kan følges over en afstand på godt 7 km. Der er ikke indtegnet en dalstruktur her.

Usikkerheder: Den N-S-gående dal er tydelig i TEM-data og ses desuden i to dybe borer og på en seismisk linie. Dalen er derfor kategoriseret som *veldokumenteret*. Den kan i øvrigt også ses på en krydsende konventionel seismisk linie (PH85D-015). Dalen ovenpå saltryggen er også veldokumenteret, både ved borer og i seismiske undersøgelser. Den SØ-NV-gående dal ses kun i TEM-sonderinger og kategoriseres som *svagt dokumenteret*. Saltstrukturens tilstedeværelse kan bevirke, at grundvandet stedvist kan være salt. Dette påvirker tolkningen af TEM-data i de dybere dele over saltstrukturen.

Datakilder: /1/ Madirazza, I. (1975)/ The geology of the Vejrum salt structure, Denmark. Bull. geol. Soc. Denmark, vol. 24, pp. 161-171.
/2/ Dansk Geofysik (1999)/ Geofysisk kortlægning i et område nord for Holstebro i et område med særlige drikkevandsinteresser. Udført for Ringkjøbing Amt.
/3/ Ringkjøbing Amt (1995)/ Geologisk basisdatakort. 1115 II NV, 1115 I SV.
/4/ Dansk Geofysik (2001)/ Boring 64.1248. Prøvebeskrivelser og logging.
/5/ Svitser Surveys (2001)/ Geofysisk kortlægning ved Holstebro.
/6/ GEUS (2006)/ GERDA-databasen, TEM sonderinger.
/7/ COWI (2005)/ SkyTEM kortlægning på Venø og omkring Struer. Udført for Ringkjøbing Amt.
/8/ COWI (2007)/ Miljøcenter Ringkøbing. Geofysisk kortlægning, seismik, 2007.

Miljøcenter Ringkøbing	Lokalitetsnummer:	RIN12
	Lokalitet:	Skave

Beskrivelse: En TEM-undersøgelse i området syd for Vinderup antyder, at der findes et *helt begravet* dalstrøg mellem Skave og Ryde. Dalstrøget ses mellem kote -30 m og kote 0 m som lavmodstandslag. Fyldet i den formodede dal har modstande på mellem 20 og 40 ohmmeter, svarende til eksempelvis smeltevandsler. En boring i dalens sydlige del (DGU nr. 64.646) bekræfter tilstedeværelsen af smeltevandsler i dette niveau /2/. Dalen synes at have en bredde på omkring 7-800 m og en længde på mindst 3 km. Dybden er ukendt. Orienteringen er tæt på N-S.

Dalstrøget ses også, omend utydeligt, i MEP-data /3/ i dybder over ca. 50 m.

Usikkerheder: Dalen kan ikke entydigt verificeres ved boringer eller andre data og kategoriseres derfor som værende *svagt dokumenteret*. Den arealmæssige dækning med TEM-sonderinger er lav, hvilket giver en større usikkerhed end normalt ved TEM-undersøgelser. Dalens fortsættelse i længderetningerne kendes ikke.

Datakilder: /1/ Carl Bro a/s (1999)/ Geofysisk TEM-kortlægning ved Vinderup. Udført for Ringkøbing Amt.
 /2/ Ringkøbing Amt (1995)/ Geologisk basisdatakort. 1115 II NØ, 1115 I SØ
 /3/ Alectia (2008)/ MEP-kortlægning ved Vinderup. Udført for Miljøcenter Ringkøbing.

Miljøcenter Ringkøbing	Lokalitetsnummer:	RIN13
	Lokalitet:	Holstebro Syd

Beskrivelse:

Sydøst for Holstebro er der fundet 3 dalsegmenter. Den ene er en SØ-NV-gående *helt begravet* dal, der kan følges over en strækning på 9 km. Dalen er ca. 1 km bred og ses i en TEM-data /1, 5/ som en lavmodstandsstruktur med modstande mellem 15 og 30 ohmm typisk svarende til smeltevandssler. Lavmodstandsstrukturen ses fra omkring kote 0, men træder først tydeligt frem omkring kote -20 m. Lavmodstandsstrukturens tykkelse er vanskelig at vurdere, fordi kun få sonderinger synes at gennembryde dette. Det forventes dog at tykkelsen er større en 40-50 m. To borer i dalens sydøstlig del viser samstemmende, at der findes smeltevandssler i dybder fra hhv. kote -15 og -20 (74.711 og 74.734). En undersøgelsesboring (DGU nr. 74.1134) i dalens mellemste del når smeltevandssleret i kote -20 m (se nedenfor). Andre borer viser, at tertietæret i øvrigt ligger dybt under dalen. Lavmodstandsstrukturen tolkes altså som en dalstruktur udfyldt med smeltevandssler, men det kan ikke afvises, at dette blot er én erosionsstruktur i et bredere dalstrøg, hvoraf ikke det hele kan ses i TEM-kortlægningen på grund af mangel på modstandscontrast. Boring DGU nr. 74.758, som formodes at findes inden for dalens forløb, antyder netop dette, da denne boring gennemborer det omtalte smeltevandssler allerede i kote -17 m. Ned til bunden af boringen i kote -50 m findes der derimod smeltevandssand. Samme boring antyder dermed også, at dalens dybde er minimum 100 m.

Tre krydsende konventionelle seismiske linier bekræfter dalens eksistens i samme position som TEM-undersøgelserne angiver (PH84D002, PH84D006 og PH86D023) /3/. I området omkring Holstebro er der ifølge seismikken flere ikke-kortlagte begravede dale med dybder på 2-300 meter, men i dette tilfælde synes dybden kun at være 120-180 meter. Dalen er tilsyneladende beliggende ovenpå og parallelt med en forkastning, som når til skrivekridtet og nogle steder også højere i lagserien. Forkastningen har relationer til salttektonik. SV for Aulum ses der på to grundvandsseismiske linier /6/ dalstrukturer som sandsynligvis angiver forlængelsen af den kortlagte dal i SØ-lig retning. Endvidere viser to borer omkring Asbæk Hede endnu længere mod SØ (DGU nr. 74.684 og 74.791) dybtliggende kvartære aflejringer og dalen kan således muligvis følges næsten ned til RI 1 øst for Vildbjerg. Dalen er dog ikke indtegnet udenfor det TEM-kortlagte område da forløbet er relativt usikkert her.

Endvidere er der kortlagt en Ø-V-gående begravet dal fra Tvis og nord om Nr. Felding. Denne dal er også *helt begravet*, men fremtræder som en højmodstandsstruktur i TEM-undersøgelsen. Dalen er kortlagt over en længde på 8 km og er ca. 1 km bred. Den gennemskærer den SØ-NV-gående dal og er således yngre end denne. Dybden er ikke stor da højmodstandsstrukturen i dalkrydset forsvinder omkring kote -40 m. Dalen træder tydeligt frem, hvor den gennemskærer den anden dal og det ses her, at den bliver smallere nedadtil.

Der er desuden udført en slæbeseismisk linie på tværs af dalene netop hvor disse krydser hinanden /4/. Den SØ-NV-gående dals NØ-flanke ses tydeligt heri men længere ude i dalen bliver data dårlige, og det er derfor vanskeligt at vurdere dybden. Mod SV fortsætter linien delvist oveni og parallelt med den Ø-V-gående dal. Også denne dal ses i seismikken.

En kilometer SØ for Munkbro er der af Ringkøbing Amt udført en dyb undersøgelsesboring (DGU nr. 74.1134). Ifølge /7/ gennemborer denne boring 10 m moræneler i toppen, smeltevandssand ned til kote -20 m og herefter glacialt ler ned til kote -85 m. Mellem kote -85 m og kote -100 m ses et lag af smeltevandssand og herunder igen glacialt ler ned til prækvartæret som nås omkring kote -160 m. Boringen står tæt ved den Ø-V-gående dals sydflanke og det er muligt at det øverste smeltevandssand tilhører denne. Fra kote -20 m gennembøres den SØ-NV-gående dals sedimente.

Andre strukturer i mellemmodstandskortene antyder tilstedeværelsen af flere dale. En af dem er en N-S gående lavmodstandsstruktur tæt under terræn, som løber mellem Nr. Felding og i retning vest om Holstebro. En del af denne dalstruktur er indtegnet som *helt begravet* dal. Denne struktur kan muligvis forbindes med den N-S gående dal nord for Holstebro (RIN11). Dette stemmer nogenlunde overens med boredata ved Holstebro. Hele dalstrukturen er ikke medtaget i kortlægningen da dens forløb er for usikkert.

Usikkerheder:

Den SØ-NV gående dal er kategoriseret som *veldokumenteret*, da seismikken og TEM-undersøgelserne samstemmende viser dalens eksistens. Dalen kan nogle steder dog være bredere end angivet. Forløbet videre mod nordvest er vanskeligt at afgøre, da borer i Holstebro viser meget store variationer i geolo-

gien. Det formodes dog, at dalen fortsætter ind under Holstebro samt mod sydøst. De øvrige to dale er medtaget som *svagt dokumenterede*.

- Datakilder:
- /1/ Dansk Geofysik (2000): Geofysisk kortlægning i et område syd for Holstebro. TEM-kortlægning. Udført for Ringkjøbing Amt.
 - /2/ Ringkjøbing Amt (1995)/ Geologisk basisdatakort. 1115 II NV, 1115 II SV, 1115 II SØ.
 - /3/ Seismiske undersøgelser: Phillips (PH84D002, PH84D003, PH84D006, PH85D016 og PH86D023) + Amoco (ADK-85-141).
 - /4/ Rambøll (2002): Slæbeseismisk undersøgelse syd for Holstebro. Udført for Ringkjøbing Amt.
 - /5/ GEUS (2006)/ GERDA-databasen, TEM sonderinger.
 - /6/ Cowi (2004)/ Ringkjøbing Amt. Seismisk kortlægning 2004. Udført for Ringkjøbing Amt.
 - /7/ Ellen Langfrits (2004)/ Personlig meddelelse

Miljøcenter Ringkøbing	Lokalitetsnummer:	RIN14
	Lokalitet:	Tarm – Esø

Beskrivelse: Syd for Tarm er der fundet en *helt begravet* dal med en bredde på minimum 1 km, og som kan følges over en strækning på 5 km. Indikationer på dalens eksistens ses i boreriger ved ESØ Losseplads, hvor boreriger under lossepladsen viser dybtliggende kvartær (<kote -40 m), og boreriger umiddelbart vest herfor viser højtliggende tertiære aflejringer (>kote 5 m /3/). TEM-undersøgelser i området /1, 2/ angiver en diffus N-S gående struktur netop under lossepladsen, hvilket tolkes at være en begravet dal. Strukturen ses i flere forskellige niveauer i middelmodstandskortene: Fra kote 20 m til kote -20 m ses den som en højmodstandsstruktur, og ifølge borerigerne i området er dette smeltevandssand. Fra kote -80 m og nedefter ses også spredte forekomster af højmodstandslag i dalen. Dalen skærer sig ned i de omgivende Miocæne og Oligocæne aflejringer og muligvis også ned i de palæogene aflejringer /3/.

Usikkerheder: Dalen træder kun utydeligt frem i de spredtliggende TEM-data, og afgrænsningen af dalen er derfor forholdsvis usikker. Da boredata og TEM-data understøtter hinanden er dalen dog medtaget i kortlægningen som *svagt dokumenteret*.

Datakilder: /1/ Carl Bro as (2001): Geofysisk TEM-kortlægning. Egved Kommune. Udført for Ringkøbing Amt.
/2/ GEUS (2009): Udtræk fra GERDA. TEM-data.
/3/ Ringkøbing Amt (1995): Geologisk basisdatakort. 1114 III SØ.

Miljøcenter Ringkøbing	Lokalitetsnummer:	RIN15
	Lokalitet:	Bording

Beskrivelse: Ved Bording er der udført en række forskellige undersøgelser som tilsammen viser en N-S-gående begravet dalstruktur. Dalstrukturen var kendt på forhånd da en TEM-undersøgelse /1/ sammen med eksisterende borerer antydede dalstrukturen /7/. Der er udført undersøgelser som et led i EU-projektet BurVal.

I følge ældre boredata /2/ findes der dybtliggende kvartære aflejringer under Bording by. Boring DGU nr. 86.1864 viser en mere end 171 meter tyk kvartær lagserie, bestående af smeltevandssand og –silt i de øvre dele og overvejende smeltevandssand i de nedre dele. Iagttages boredata fra omkringliggende borerer, fremkommer et N-S gående strøg under Bording by, hvori kvartæret ligger dybt. Strøget kan mod syd følges 4 km ned til Kærshoved og 3 km mod nord til Neder Julianehede. Ved Kærshoved findes en 140 meter dyb boring (DGU nr. 86.1031), som ifølge prøvebeskrivelserne ikke anbrører tertiæret. En dyb boring ved Engesvang Huse nordøst for Bording (DGU nr. 86.2049) /3/ gennemborer en 200 meter tyk kvartær lagserie, som helt overvejende består af sand og grus. To undersøgelsesboringer (DGU nr. 86.2067 og 86.2071 hhv. nord og syd for Bording) gennemborer næsten tilsvarende lagserier. Størstedelen af dalfyldet menes at være af Elster-alder eller muligvis ældre /4/.

Seismiske undersøgelser viser den N-S-gående dalstruktur tydeligt /5/, /9/. Strukturen kan følges over en afstand på 10 km og er *helt begravet*. Den er tilsyneladende delt op i to mindre, parallelle dalstrukturer, som varierer i dybde og bredde. Den vestligste dalstruktur er dybest med dybder op til omkring 300 m. Dalstrukturernes bredder er omkring 1 km og den samlede dals bredde antager godt 3 km. Da erosionsryggen mellem dalstrukturene overalt er mere eller mindre velbevaret er den medtaget i optegningen af den samlede dalstruktur.

Dalstrukturen ses også i en SkyTEM-undersøgelse udført nord for Bording /6/. Dalens sandede og grusede fyld kan ses som høje modstande til meget stor dybde. Mellem de to interne dalstrukturer ses der fra omkring kote 40 m og ned til omkring kote –30 m en aflang lavmodstandsstruktur som muligvis er en intern udfyldning af kvartært ler. Omtrent nedenunder, fra ca. kote –150 m og nedefter, ses en anden lavmodstandsstruktur med lavere modstande. Denne struktur er muligvis den egentlige erosionsryg mellem de to interne dalstrukturer. Seismikken viser at erosionsryggens højde varierer meget og en enkelt boring (DGU nr. 86.1553) viser tertiære sandlag allerede mellem kote 10 til 20 m.

Mod syd gennemskærer den østlige interne dalstruktur Pårup-salthorstens nordvestlige del. Øjensynligt drejer dalen en anelse mod SV, når den når henover de hårde lag over salthorsten, og umiddelbart SV for salthorsten ser de to dalstrukturer ud til at samle sig til ét dalstrøg.

Usikkerheder: Dalens tilstedeværelse, retning og udbredelse er sikkert bestemt med flere forskellige datatyper, og den er derfor kategoriseret som *veldokumenteret*. Dalens sydvestlige afgrænsning er dog noget usikkert bestemt. Dalens fortsættelse mod både nord og syd er ukendt.

Datakilder:

- /1/ WaterTech a/s (2002)/ Geofysisk kortlægning ved Bording/Engesvang. Datarapport for HM-TEM. Udført for Ringkøbing Amt, juli 2002.
- /2/ Ringkøbing Amt (1995)/ Geologisk basisdatakort. 1214 IV NØ, 1214 IV SØ
- /3/ Dansk Geofysik (2003)/ Borehulslogging Engesvang Huse, DGU nr. 86.2049. Udført for Ringkøbing Amt, august 2003.
- /4/ Erfurth, P. og Mose K. M. (2006)/ Mapping of the buried valley – Technical report, Partner 3 of the BurVal project, covering the pilot project area F of Bording, Ringkøbing County, Denmark.
- /5/ Lykke-Andersen, H. and Nørmark, E. 2006: Rapport om reflektionsseismiske målinger ved Bording 2005. Geologisk Institut, Aarhus Universitet.
- /6/ Westergaard, J.A., Thomsen, P. and Foged, N. 2005: SkyTEM survey Bording – Data report. Report no. 2004 10 02, February 2005. Department of Earth Sciences, university of Aarhus.
- /7/ Jørgensen, F. & Sandersen, P. 2004: Kortlægning af begravede dale i Jylland og på Fyn. Opdatering 2003-2004. De jysk-fynske amters grundvandssamarbejde. Vejle Amt, WaterTech a/s, 224 p.

- /8/ Sørensen, J., Kronborg, C., Nielsen, O.B. and Krohn, C. 2004: Boringerne DGU nr. 86.2067 og 86.2071 samt petrografisk korrelation af boringerne DGU nr. 86.2049, 86.2050, 86.2067 og 86.2071. 05RK-04, Geologisk Institut, Aarhus Universitet.
- /9/ Rambøll (2005)/ Seismisk kortlægning i Ringkjøbing Amt 2005. Udført for Ringkjøbing Amt.

Miljøcenter Ringkøbing	Lokalitetsnummer:	RIN16
	Lokalitet:	Kronhede - Klosterhede

Beskrivelse:

I Klosterhede og Kronhede plantager er der fundet to *helt begravede* dalsegmenter på hhv. 7 og 8 km, som bl.a. er udfyldt med lavmodstandslag formodentlig bestående af smeltevandsler eller interglacialt ler. Modstandsniveauet er omkring 30 ohmm. Lavmodstandslagene træder frem i TEM-undersøgelser /1/, /2/ og /8/, som to separate strukturer med orienteringerne N-S og SØ-NV blandt højmodstandslag. Lavmodstandslagernes tilstedeværelse og udbredelse bekræftes også i en MEP-kortlægning /6/ udført i de centrale dele af området. Leret i dalene ses fra omkring kote 0 m, hvor de har en bredde på 0,75-1,5 km. Nedefter bliver strukturerne gradvist smallere og kan kun ses som få hundrede meter brede strukturer i kote -80 m. Dette viser, at der højst sandsynligt er tale om kanaludfyldninger i sandede aflejringer.

De få boringer, der findes i plantagen viser, at tertiæret ligger dybt umiddelbart nordøst for den SØ-NV gående lavmodstandsstruktur (f.eks. DGU nr. 63.917 i kote -92 m) /3, 4/. Dette tyder på, at lavmodstandsstrukturen er en kanaludfyldning i en større og bredere begravet dal, som ikke umiddelbart i TEM-kortlægningen lader sig afgrænse på grund af mangel på modstandscontraster.

Seismiske grundvandsundersøgelser /7/ på tværs af begge de begravede dale viser dog mere præcist, hvor den SØ-NV-gående dal skal afgrænses. Den ene af de to seismiske linier (KH02) forløber omtrent N-S og krydser den SØ-NV-gående dal. På sektionen ses det, at den begravede dal består af to erosionsstrukturer side om side, hvoraf den ene er smal og forløber i den sydvestlige side af dalen, mens den anden er bredere og forløber i den nordøstlige side af dalen. Den brede erosionsstruktur er yngst, da den ses at have eroderet sig ned i den smalle erosionsstruktur. Den smalle erosionsstrukturens beliggenhed svarer ret præcist til det strøg, hvor der er fundet lavmodstandslag i de elektriske undersøgelser. I den brede erosionsstruktur viser boringer som nævnt, at der findes andre kvartære aflejringer /3, 4/. Disse har tilsyneladende højere modstande. Den anden seismiske sektion (KH01) forløber Ø-V og krydser både den NV-SØ gående dal og den N-S gående dal. Dette dog på et sted, hvor de to dale indbyrdes skærer hinanden, hvilket betyder, at de på seismikken er svære at skelne fra hinanden. Den ældre, lerfyldte erosionskanal i den NV-SØ-gående dal ses fra position 1500 til 2500 m, mens den yngre erosionskanal ses fra 2500 til 4000 m. Den N-S-gående dal ses herefter fra 4000 til 5700 m på den seismiske sektion.

En nyere seismisk kortlægning /9/ ved Gudumlund lige nord for plantagen bekræfter præcist den N-S-gående dals beliggenhed (GL1, station 0-2000). Dalen ses også i en række boringer her.

På TEM-kortlægningens middelmodstandskort fra kote 0 til -20 m ses, at den brede erosionsstruktur, som er udfyldt med højmodstandslag, også har gennemskåret den N-S-gående dal. Erosionen ses tydeligt som en SØ-NV-gående afgrænsning af lavmodstandslagene i den N-S-gående dal. Denne grænse er sammenfaldende med station 4000 m på seismikken (KH01), hvor der som nævnt også findes en tydelig grænse mellem de to dale.

Som beskrevet, findes der lavmodstandslag i form af smeltevandsler/interglacialt ler i den sydvestlige erosionskanal i den NV-SØ-gående dal samt i den N-S-gående dal. Disse lag bliver smallere ned til den tilsyneladende bund i omkring kote -80 m. På seismikken findes dalbundene omkring 120 ms under kote 0 m, hvilket svarer til omkring kote -100 m. Dybden af den brede erosionskanal i den nordøstlige side af den NV-SØ-gående dal er usikker. At dømme ud fra den seismiske sektion KH01 kan den stedvist nå ned omkring kote -150 m, men dette er en usikker tolkning.

I forlængelse af lavmodstandsstrukturene bekræfter boringerne tilstedeværelsen af de begravede dale, fordi der her ses dybtliggende strøg af kvartære aflejringer. Mod NV kan den ene dal formentlig følges til Lemvig, men på grund af en relativt stor usikkerhed er dette dog ikke indtegnet i kortlægningen. Samme dal kan også følges syd om Linde. TEM-data nord for plantagen /8/, /10/ giver kun et utydeligt billede af dalforløbet længere mod nord. Her ses dalen som en diffus højmodstandsstruktur i niveauer lige under kote 0 m. Mod syd fortsætter dalen sandsynligvis helt til Bur. De to dale krydser efter alt at dømme hinanden, men aldersforholdet mellem dem kan ikke afgøres. Dalene ses også delvist på DGU's prækvartærkort /5/. Boringerne viser, at dalene er udfyldt med blandede kvartære aflejringer primært bestående af smeltevandsler, -silt og -sand, men også stedvist af moræneler.

På baggrund af ovenstående kan daldannelsen skitseres: Først blev to relativt smalle dale med orienteringerne NV-SØ og N-S eroderet ned til kote -80 til -100 m, og efterfølgende blev de udfyldt med kvartært ler. Det er uvist om disse to dale blev dannet samtidigt. Senere eroderede sig en yngre og bredere NV-SØ-gående sig ned i området. Denne blev udfyldt med højmodstandslag og forløber parallelt og delvist oveni den ene af de ældre dale og krydser den anden.

Usikkerheder: Dalene er *veldokumenterede*, fordi afgrænsningen i bredden er sikker og fordi resultater fra TEM, MEP, seismik og boringer uafhængigt understøtter hinanden.

Datakilder:

- /1/ Dansk Geofysik A/S (1997): Geofysisk kortlægning i Klosterhede Plantage. TEM-kortlægning. Lemvig Kommunale Vandforsyning. Udført for Ringkjøbing Amtskommune.
- /2/ Kemp & Lauritzen (1996): Grundvandsundersøgelse i området ved Kronhede. Dataafrapportering af TEM-sonderinger.
- /3/ Ringkjøbing Amt (1995): Geologisk basisdatakort. 1115 IV NØ, 1115 IV SØ
- /4/ GEUS (2009)/ Jupiterdatabasen.
- /5/ Binzer, K. & Stockmarr, J. (1994): Prækvartæroverfladens højdeforhold. DGU. Kortserie Nr. 44.
- /6/ Dansk Geofysik (2002)/ Geofysisk kortlægning i Klosterhede Plantage. Multielektrode Profiler. MEP. Udført for Ringkjøbing Amt.
- /7/ COWI (2003)/ Seismisk kortlægning ved Lem og Klosterhede Plantage. Udført for Ringkjøbing Amt.
- /8/ Rambøll (2004)/ TEM-kortlægning nord for Klosterhede Plantage. Udført for Ringkjøbing Amt.
- /9/ COWI (2007)/ Geofysisk kortlægning, seismik, 2007. Udført for Miljøcenter Ringkjøbing.
- /10/ GEUS (2009)/ Udtræk fra GERDA-databasen. TEM-data nord for Klosterhede Plantage.

Miljøcenter Ringkøbing	Lokalitetsnummer:	RIN17
	Lokalitet:	Give – Brande

Beskrivelse: *Helt begravet og delvist begravet dalsystem med orienteringen NV-SØ. Systemet består af to dalstykker. Det sydlige og længste stykke løber mellem Give og Brande over en strækning på 14 km (se også RIB15). Bredden af dette stykke er konstant omkring 1 km. Dalen erkendes i tertiært glimmerler og er hovedsageligt udfyldt af vekslende lag af smeltevandssand, smeltevandsler og moræneler /1, 2, 3/. I den nordvestlige ende, vest for Brande, drejer dalen mod vest. Nordvest for Brande ses et kortere dalstykke med samme overordnede træk. Her er der i to borer (DGU nr. 95.1922 og 95.1788) fundet interglaciale aflejringer bestående af hhv. ferskvandsgytje og marint ler. Dalen synes at have dybder på mere end 200 meter (kote -175 m) vurderet ud fra seismiske undersøgelser i området /4, 5/. Disse seismiske undersøgelser, som er udført syd og vest for Brande bekræfter tilstedeværelsen og afgrænsningen af dalen. Det korte dalstykke er vanskeligere at afgrænse og kategoriseres under svagt dokumenterede dale. Den sydlige flanke af denne ses dog også i de seismiske undersøgelser. Der er mulighed for at de to dalstykker er sammenhængende, da den sydlige dal, netop ved Brande, også er dårligt afgrænset. At dømme ud fra borer i Brande by fortsætter det nordlige dalstykke ikke længere mod SØ. Ellers er dalene ikke afgrænset i længderetningen.*

Usikkerheder: Den lange dal mellem Give og Brande er understøttet af flere sæt af troværdige data og kategoriseres derfor under *veldokumenterede dale*. Med undtagelse af dalens nordlige del er afgrænsningen skarp, og fremstår relativt entydigt.

Datakilder:

- /1/ DGU (1980): Geologisk basisdatakort. 1214 III Brande.
- /2/ Ringkøbing Amt (1995): Geologisk basisdatakort. 1214 III NV.
- /3/ Pc Jupiter boredatabase, 2003. GEUS.
- /4/ Svitzer (2001): Geofysisk kortlægning ved Brande (Ringkøbing Amt).
- /5/ COWI (2003): Seismisk kortlægning ved Give og Brædstrup. Udført for Vejle, Ringkøbing og Ribe amter.

Miljøcenter Ringkjøbing	Lokalitetsnummer:	RIN18
	Lokalitet:	Tranmose-Højmark

Beskrivelse:

Tranmose-Højmark lokaliteten består af en lang række forskellige *helt begravede* dale. Lokaliteten dækker området mellem Ringkøbing, No, Spjald, Opsund, Finderup og Lem. Lokaliteten grænser i sydøst op mod Rækker Mølle (RIN10) og i nordvest op mod No (RIN8). Området er meget komplekst opbygget, hvor geologien i de øverste 100-200 m næsten udelukkende består af begravede dale. Dalene gennemskærer primært området med SØ-NV-lige orienteringer. Enkelte dale har dog orienteringer omkring N-S og Ø-V samt omkring NØ-SV.

De begravede dale i området er kortlagt på baggrund af seismiske data /1, 2/, SkyTEM-data /3/ og boringer /4, 5/. Dalene kan opdeles i 5 overordnede dalstrukturer/dalsystemer: Et større samlet system af N-S-gående dale, som forløber mere eller mindre parallelt eller oveni hinanden. Dette system kan følges fra omkring Højmark i syd over Ølstrup til Hover Gårde i nord (Højmark-Hover Gårde-dalen). En anden overordnet dalstruktur forløber SØ-NV og ses mellem Ringkøbing i vest og Fårborg/Finderup i øst (Ringkøbing-Fårborg). Den tredje dalstruktur har en mere Ø-V-lig retning og kan følges fra Røgind i vest til Hestkær i øst (Røgind-Hestkær-dalen). Det fjerde dalsystem ses mellem Vesterbæk og Opsund syd for Spjald (Vesterbæk-Opsund-dalen). Den sidste dalstruktur ses mellem Velling og Lem (Velling-Lem-dalen).

Højmark-Hover Gårde-dalen

Højmark-Hover Gårde-dalen kan følges over en afstand på ca. 12 km. Den er relativt gammel da det ses tydeligt i både seismiske data og i TEM-data, at den gennemskæres af både Røgind-Hestkær-dalen og Ringkøbing-Fårborg-dalen. Dalstrukturen består af flere begravede dale, som forløber parallelt og oveni hinanden. Således ses det, at dalen deler sig, hvor den gennemskæres af Røgind-Hestkær-dalen. Her fortsætter en af de begravede dale i den overordnede dalstruktur videre mod syd, mens en anden begravet dal i strukturen drejer mod sydøst og fortsætter syd om Finderup, hvor den kan kobles sammen med en begravet dal beskrevet under RIN10 (Rækker Mølle). De enkelte begravede dale/dalerosioner er typisk mellem 1 og 1,5 km brede.

På stor dybde - fra under kote -200 m - ses især den nordlige del af dalen som en smal højmodstandsstruktur i SkyTEM-data. Denne struktur bliver gradvist bredere op efter indtil den omkring kote -80 m bliver mere tydelig. Højere oppe i lagserien, ses en yngre dalstruktur med lave modstande (15-30 ohmm) delvist nederoderet den dybtliggende højmodstandsstruktur. Denne struktur ses fra omkring kote -70 m og op til omkring kote 10 m og har sin centerlinje liggende umiddelbart øst for den dybereliggende strukturs centerlinje. I den vestlige side af den overordnede dalstruktur ses et par andre erosioner, som er afbrudt af en gennemskærende, ung dal med høje modstande og med en helt anden orientering (NØ-SV). Den nordvestligste af disse dale har tilsvarende lave modstande (15-30 ohmm) som dalen i den østlige side af den overordnede dalstruktur.

Længere mod syd efter at Højmark-Hover Gårde-dalen har delt sig, kan den stedvist fortsat ses som lavmodstandsstrukturer; her er det dog ikke særligt tydeligt. Fortsættelsen i sydøstlig retning mod RIN10 ses tydeligt som en højmodstandsstruktur fra omkring kote -40 m og nedefter. Fortsættelsen af den N-S-lige gren mod syd ses også på stor dybde som højmodstandsstrukturer. Her er dalene dog kun svagt dokumenterede.

En seismisk linje, TRB001A /2/ forløber henover den nordlige del af hele dalstrukturen, men lige inden den i østlig retning når toppen af den østlige dalflanke, drejer den mod syd og forløber parallelt med dalen et lille stykke ude i denne. Dalens vestlige flanke ses fra omkring station 1100 og ved station 1775 et stykke oppe på den østlige dalflanke drejer linjen mod syd på langs med dalflanken. Ifølge seismikken er dalens vestlige del ikke særlig dyb, mens den netop på det sted, hvor den dybtliggende højmodstandsstruktur ses i SkyTEM'en når dybder på omkring 200 m. Der er derfor god overensstemmelse mellem data. Omkring station 2300 forløber den seismiske linje ud over Røgind-Hestkær-dalen, som tydeligt, også i de seismiske data, ses at være yngre og derfor har borteroderet Højmark-Hover Gårde-dalens fyld.

Højmark-Hover Gårde-dalens fyld består af blandede glaciale aflejringer. De yngre erosioner, som i SkyTEM ses som lavmodstandsstrukturer, er ifølge flere boringer udfyldt med smeltevandsler (f.eks. DGU nr. 83.1264, 83.1269 og 83.1445) /5/. På denne baggrund kan dalstrukturen muligvis følges i NNV-lig retning. Her ses en række boringer også at indeholde smeltevandsler i samme niveau. Disse boringer

er DGU nr. 83.1176, 83.1378, 83.1349, 83.1263 og 73.780 /5/. Ekstrapoleres dalen i en retning så disse boreriger kommer til stå indenfor dalen vil dalen fortsætte under den vestlige del af Hoverdal plantage og under Sønder Esp. Den videre fortsættelse er uvis, men den kan ikke knyttes til dalene ved RIN19 (Stråsø Plantage). Fortsættelsen af dalen udenfor det geofysikkortlagte område er ikke indtegnet pga. for stor usikkerhed.

Røgind-Hestkær-dalen

Dalen mellem Røgind og Hestkær kan følges over en afstand på godt 13 km. Dalens bredde er mellem 1 og 2 km. I den vestlige del ved Røgind tager den et kraftigt sving mod syd, hvorefter den ser ud til at dreje mod vest ned i området syd for Velling Plantage, hvor også Ringkøbing-Fårborg dalen findes. Dalen ses som en meget markant højmodstandsstruktur fra stor dybde og op til tæt under terrænet. Den er mest markant mellem kote -100 m og kote 0 m. Lige syd for Rudmose i dalens østlige del ses en tærskel i dalbunden. Her snævres dalen lidt ind og i det videre forløb mod sydøst er dalen ikke ligeså dyb som i dalens vestlige del. Der er sandsynligvis tale om to forskellige dalerosioner i forlængelse af hinanden. Dalen ses meget tydeligt at have borteroderet smeltevandsleret, som udfylder de øvre dele af Højmark-Hover Gårde-dalen.

Den seismiske linje TRB001A /2/ omtalt ovenfor under beskrivelsen af denne dal, fortsætter udover Røgind-Hestkær-dalen, som ses meget tydeligt fra omkring station 2300. Dalens sydlige flanke nås lige præcis ikke af den seismiske linje. Ifølge seismikken når dalen ned til omkring kote -200 m. Dalen kan også ses på to andre seismiske linjer. På LM01 /1/ ses den mellem station 1200 og 3700, hvor den skærer sig ca. 200 m ned i de miocæne lag. Der kan iagttages et rodet seismisk mønster med flere erosionsniveauer oveni hinanden. På TRB001C /2/ ses dalen fra linjens start og frem til omkring station 775. På det første stykke af sidstnævnte linje følges dalen langs dennes sydflanke, mens linjen på det sidste stykke passerer dalen på tværs fordi dalen drejer mod syd.

Dalens fyld består ifølge boreriger primært af smeltevandssand. Dalens fortsættelse i sydøstlig retning er uvis. Muligvis kan den kobles sammen med den N-S-gående dal i Rækker Mølle-lokaliteten (RIN10).

Ringkøbing-Fårborg-dalen

Dalen mellem Ringkøbing og Fårborg kan følges over en afstand på 15 km. Mod vest under Ringkøbing er den kortlagt på baggrund af boreriger /4, 5/ og seismik /2/ og her er beliggenheden af dalens sydflanke usikker. Den fortsætter længere mod NV til lokaliteten Holmsland (RIN9). Den øvrige del af dalen er kortlagt på baggrund af SkyTEM /3/, seismik /1/ og boreriger /4, 5/ og er *veldokumenteret*. I dalen ses flere forskellige erosionsniveauer, som alle kan erkendes som aflange højmodstandsstrukturer i SkyTEM'en. Den dybeste struktur ses allerede fra niveauer under kote -150 m. Fra omkring kote -100 m ser det ud til at Røgind-Hestkær-dalen kommer ind fra NØ og følger Ringkøbing-Fårborg-dalens forløb videre mod Ringkøbing. Røgind-Hestkær-dalen er således yngst. I højere niveauer afløses højmodstandsstrukturen i den resterende del af Ringkøbing-Fårborg-dalen af to mindre højmodstandsstrukturer, som parallelt følges ad langs siderne af den overordnede dalstruktur. Imellem strukturerne ses moderate modstande og det er sandsynligt, at dette repræsenterer en lerfyldt erosionsstruktur nederoderet i den dybereliggende højmodstandsstruktur, således at de to smalle højmodstandsstrukturer reelt er resterne af de øvre dele af den dybtliggende højmodstandsstruktur. Dette mønster ses op til omkring kote omkring kote -20 m, hvor det igen afløses af en yngre dalerosion, som hurtigt breder ud i lagserien helt op til terrænet. Den overordnede dalstruktur er dermed komplekst opbygget og består af min. 5 dalerosioner. På en seismisk linje LM01 /1/ ses der umiddelbart nord for Højmark nogle strukturer, som kan tolkes som værende en begrævet dal (mellem station 5250 og 8000 m på LM01). Dette er sammenfaldende med dalen fundet i Sky-TEM-dataene.

Under Ringkøbing ses dalen i to seismiske linjer. I TRB001C /2/ ses den fra omkring station 1060 og linjen ud. Dalen er i denne linje meget flot kortlagt med minimum 3 tydelige erosionsniveauer. Dale når på dette sted ned til omkring kote -180 m. I den anden seismiske linje TRB001B ses dalen fra omkring station 450 og linjen ud. Der ses øverst en flad og bred erosionsstruktur, som faktisk breder sig længere ud mod nordøst – helt frem til station 300, men dette er ikke medtaget på kortet.

Dalfyldet består ifølge borerigerne primært af smeltevandssand med enkelte indslag af smeltevandsler. Flere boreriger i dalen viser umiddelbart miocæne aflejringer i dalen (DGU nr.83.1274 og 83.1165) /5/, men områdets borebeskrivelser præges generelt af fejltolkninger, fordi faststående tertier og omlejet tertier dalfyld ikke altid kan skelnes. I disse to boreriger er der beskrevet glimmersilt og -ler i niveauer

omkring kote -70 til -40 m og dette svarer til det niveau, hvor der som ovenfor beskrevet findes en erosionsstruktur med moderate modstande. Det er sandsynligt, at der er tale om omløjret tertiært ler og silt i dalen, og således er boringerne fejltolkede.

I området ved Vesttarp og Hebeltoft, sydøst for Ringkøbing og umiddelbart udenfor den kortlagte dal, ses der i flere boringer interglaciale saltvandsaflejringer mellem kote 0 og ca. -30 m. Det er muligt at disse aflejringer er blevet aflejret i dalen i en mellemistid, hvor dalen har stået åben. Hvis dette er tilfældet skal dalflanken placeres længere mod SV. Det er også muligt at de interglaciale aflejringer findes i en anden, foreløbigt ikke-kortlagt begravet dal.

Dalen kan ikke følges videre i SØ-lig retning på grund af manglende data. Ved Fårborg ses den nordlige del af dalen at blive eroderet af den østlige gren af Højmark-Hover Gårde-dalen, mens dalen selv eroderer den vestlige gren af denne dal. Dermed kan det sluttes, at den vestlige gren af Højmark-Hover Gårde-dalen er ældst, herefter blev Ringkøbing-Fårborg -dalen dannet og herefter igen blev den østlige gren af Højmark-Hover Gårde-dalen dannet. Røgind-Hestkær-dalen eroderer begge grenene af Højmark-Hover Gårde-dalen og blev dermed dannet til sidst.

Vesterbæk-Opsund-dalen

Vesterbæk-Opsund-dalen fremstår mere diffust i SkyTEM-data. Den ses fra stor dybde som en relativt bred højmodstandsstruktur. Omkring kote -90 m bliver de høje modstande gradvist afløst af lavere modstande i dalens nordvestlige del. I niveauer højere end dette ses dalen gradvist at skifte til en position længere mod nordøst. Dette tolkes som to forskellige erosionsstrukturer, hvoraf den øverste begynder at træde tydeligt frem fra omkring kote -50 m. Denne erosionsstruktur kan følges helt op til omkring kote 0 m. Vesterbæk-Opsund-dalen kan følges over en afstand på 7-8 km og har en samlet bredde på omkring 1,5 km. Dalen er kategoriseres som en *svagt dokumenteret* dal, da udbredelsen er usikker. Desuden er der flere andre dale i området som komplicerer billedet. Heraf er tre indtegnet på kortet – også på baggrund af SkyTEM-data. Disse strukturer ses også som højmodstandsstrukturer. Dalene kan ikke følges udenfor det SkyTEM-kortlagte område og kan derfor ikke sammenkobles med dalene omkring Videbæk (RIN21) og dalene ved Rækker Mølle (RIN10). Boringerne i dalene viser, at dalfyldet primært består af smeltevandssand, med vekslende indslag af smeltevandsler og –silt samt moræneler.

Velling-Lem-dalen

Velling-Lem-dalen fremstår ligeledes diffust i SkyTEM-dataene. Dalen ses fra stor dybde op til omkring kote -10 m som en diffus højmodstandsstruktur. Dalene kan følges over en afstand på omkring 6 km og har en bredde på 1-1,4 km. Dalens forlængelse både mod NV og SØ er uvis pga. manglende data. Dalen er relativt usikker og *svagt dokumenteret*. Kun to boringer er placeret i dalen og disse er ikke særligt dybe, ligesom boreprøverne ikke er blevet geologisk beskrevet /5/.

Usikkerheder: De fleste dale er *veldokumenterede* i både SkyTEM data og seismiske data. Områdets boringer udgør et usikkert tolkningsgrundlag fordi en del af dem er fejltolkede, da omløjrede tertiære sedimentter ikke beskrives/tolkes som værende glaciale sedimentter. Det vurderes, at der i området findes flere begravede dale end de der har kunnet kortlægges på baggrund af foreliggende data.

Datakilder: /1/ COWI (2003)/ Seismisk kortlægning ved Lem og Klosterhede Plantage. Udført for Ringkøbing Amt.
/2/ Rambøll 2009/ Seismisk kortlægning i Ringkøbing 2008. Seismisk kortlægning ved Tranmose-Brejning. Foreløbige data udleveret af Miljøcenter Ringkøbing.
/3/ COWI (2007)/ Geofysisk kortlægning, SkyTEM, 2007.
/4/ Ringkøbing Amt (1995)/ Geologisk basisdatakort 1114 IV SV.
/5/ GEUS (2008)/ Boredata. Udtræk af Jupiter.

Miljøcenter Ringkøbing	Lokalitetsnummer:	RIN19
	Lokalitet:	Stråsø Plantage

Beskrivelse: Sydvest for Stråsø Plantage kan der på baggrund af seismiske undersøgelser /1/ kortlægges to korte N-S-gående *helt begravede* dalstykker. To seismiske sektioner passerer dalene næsten vinkelret. Dalenes bredde er omkring 0,8 og 1,4 km. Dybden fra terræn til bunden af dalene er mellem 160 og 200 m. Dalfyldet ses som komplekse mønstre af reflektorer, der skærer sig ned i hinanden, og der er derfor tegn på gentagen erosion. Der findes kun borerer enkelte steder i dalene /2/. Disse antyder, at fyldet består af sandede kvartære aflejringer.

Der er desuden udført TEM-profilering i området /3/. Resultaterne heraf viser også dalenes eksistens, men de kan kun erkendes med de seismiske data som støtte. Dalfyldet udgøres primært af højmodstandslag.

Dalene kan ikke med sikkerhed følges i længderetningen. Borningsoplysninger er for spredt i området og TEM-sonderingerne er kun udført i profiler, hvilket ikke giver en tilstrækkelig fladedækning. På GEUS' prækvartæroverfladekort /4/ er der gennem området indtegnet en lang N-S-gående dal, som forbindes med andre områder syd og nord herfor med lavtliggende Prækvartær. Eksistensen af denne dal er en tolkning, der bygger på antagelsen om at dalene er lange og sammenhængende uden bratte ender og ujævne længdeprofiler. Da dette normalt ikke er tilfældet for begravede dale, er dalen på GEUS' kort ikke medtaget i denne kortlægning.

Usikkerheder: Dalenes eksistens er sikre, men deres udbredelse er ikke helt entydig i seismikken. Endvidere er dalenes horisontale udbredelse ikke kortlagt; der er blot sket en interpolation mellem de to seismiske sektioner. Derfor er dalene kategoriseret som *svagt dokumenterede*.

Datakilder: /1/ Rambøll (2002): Slæbeseismisk undersøgelse i Ringkøbing Amt. Kortlægning af begravede dale på 3 lokaliteter. Udført for Ringkøbing Amt.
 /2/ Dansk Geofysik A/S (2002): Geofysisk kortlægning i Ulfborg og Stråsø Plantager. TEM-sonderinger. Udført for Ringkøbing Amt.
 /3/ Ringkøbing Amt (1995): Geologisk basisdatakort. 1115 III SØ.
 /4/ Binzer, K. & Stockmarr, J. (1994): Prækvartæroverfladens højdeforhold. DGU. Kortserie Nr. 44.

Miljøcenter Ringkøbing	Lokalitetsnummer:	RIN20
	Lokalitet:	Ørnhøj

Beskrivelse: I en seismisk undersøgelse /1/ er der udført 3 slæbeseismiske profiler syd og øst for Ørnhøj. De seismiske profiler viser en komplekst opbygget lagserie i den øverste del og mere rolige, horisontale lag i de dybere dele. Stedvist er der tegn på tilstedeværelsen af relativt dybtliggende erosioner, der træder frem som dykkende reflektorer, der skærer mere horisontalt liggende reflektorer. I /1/ er de 2 begravede dales omtrentlige bundkoter angivet til henholdsvis -45 m og -100 m. Dalenes bredder er på ca. ½ km. Dalenes orienteringer kan ikke entydigt fastlægges ud fra seismikken.

Boringer i området /2/ kan ikke bidrage til en nærmere afgrænsning af dalene.

Usikkerheder: Der er på baggrund af seismikken tydelige tegn på tilstedeværelse af begravede dale, men seismikken kan ikke fastlægge dalenes orienteringer og boringerne i området kan ikke bekræfte dalenes tilstedeværelse. Der er derfor ikke indtegnet dale i området.

Datakilder: /1/ Rambøll (2002)/ Slæbeseismisk kortlægning syd for Holstebro. Udført for Ringkøbing Amt, august 2002.
/2/ Ringkøbing Amt (1995)/ Basisdatakort 1114 I NV, 1114 IV NØ, 1115 III SØ og 1115 II SV. Rev. nov. 1995.

Miljøcenter Ringkøbing	Lokalitetsnummer:	RIN21
	Lokalitet:	Sønderup

Beskrivelse: Der kan på 2 seismiske profiler /1, 4/, ses en *delvist begravet* dal mellem hhv. 2700 og 3600 m (Vid2) og 11500 og ca. 12200 (VID004B). Dalen er ca. 100 m dyb og 800 m bred. I en TEM-kortlægning /3/ ses på samme sted en ca. 800 m bred højmodstandsstruktur mellem kote -30 og -70 m. Retningen af denne er ØSØ-VNV og den kan følges over godt 3 km. Med støtte fra seismikken tolkes strukturen at være en begravet dal. Flere boringer /2/ med dybtliggende kvartære aflejringer indenfor strukturen (bl.a. DGU-nr. 94.2446) understøtter denne tolkning.

Usikkerheder: Da TEM-datatætheden er lav, fremstår dalen kun svagt og den præcise udbredelse er usikker. Dette medfører at dalen kortlægges som *svagt dokumenteret*.

Datakilder: /1/ Rambøll (2005)/ Seismisk kortlægning i Ringkøbing Amt 2005. Udført for Ringkøbing Amt.
 /2/ Ringkøbing Amt (1995)/ Basisdatakort 1114 I SV. Rev. sep. 1995.
 /3/ HOH Vand og Miljø (2001)/ Geofysisk kortlægning ved Sønderup. Udført for Ringkøbing Amt.
 /4/ Rambøll (2009)/ Seismisk kortlægning ved Ringkøbing og Videbæk 2008. Udført for Miljøcenter Ringkøbing.

Miljøcenter Ringkøbing	Lokalitetsnummer:	RIN22
	Lokalitet:	Struer Nord

Beskrivelse: Der er udført SkyTEM undersøgelser i området mellem Humlum og Struer og på Venø /1/.

I en strøg mellem Resenstad og Bremdal ses en tydelig lavmodstandsstruktur fra kote 0 m og ned til omkring kote -50 m. Lavmodstandsstrukturen bliver smallere nedefter og ses kun utydeligt i koteintervallet -40 til -50 m. Boring DGU-nr. 54.301 gennemborer denne struktur og viser at de lave modstande (10-20 ohmm) skyldes smeltevandsler. En anden boring umiddelbart syd for strukturen (DGU-nr. 53.324) viser højtliggende tertiær (mellem kote -5 og -10 m). Smeltevandsleret tolkes at være fyldt ud i en nu helt begravet ØSØ-VNV-gående dalstruktur. Denne dalstruktur fremtræder også højere i lagserien, idet der i samme strøg ses høje modstande mellem kote 0 og 20 m. Nedenunder smeltevandsleret er dalen igen udfyldt med højmodstandslag – ifølge DGU-nr. 54.301 smeltevandssand og -grus. Disse højmodstandslag ses som en aflang højmodstandsstruktur afgrænset af lag med lave modstande fra omkring kote -75 m og ned til ca. kote -150 m. I disse dybe niveauer formodes dalen at være afgrænset af tertiært ler, mens den i højere niveauer primært er afgrænset af blandede sedimenter både af tertiær og kvartær oprindelse.

Langs dalens nordlige flanke ses endnu en aflang højmodstandsstruktur. Sandsynligvis udgør denne struktur også en begravet dal udfyldt med sandede kvartære aflejringer. Denne dalstruktur ses fra omkring -10 m ned til omkring -75 m. Strukturen fremstår relativt diffust i data. Denne dalstruktur ser ud til at være ældre end den ovenfor beskrevne sydlige beliggende dal.

De to dale er hver især ca. 1 km brede og kan følges over en afstand på godt 3 km. Dybden er minimum 150 m.

Der kan forekomme andre dale i området. Bl.a. er det muligt, at en eller flere N-S-gående dale gennemskærer området – bl.a. ved Knarbjerg i det vestlige Bremdal.

Usikkerheder: Den nordligste dal er tydelig i TEM-undersøgelsen, idet den skiftevis er udfyldt med sedimenter af forskellig resistivitet, og idet den bliver smallere nedefter. Desuden kan den delvist spores i boredata. Denne dal er derfor kategoriseret som en *veldokumenteret* dal. Den sydlige dal er mere utydelig i TEM-sonderingerne og kategoriseres som en *svagt dokumenteret* dal.

Datakilder: /1/ COWI (2005)/ SkyTEM-kortlægning på Venø og omkring Struer. Udarbejdet for Ringkøbing Amt.
/2/ Ringkøbing Amt (1995)/ Geologisk basisdatakort. 1115 I NV, 1115 I SV, 1115 IV NØ, 1115 IV SØ.

Miljøcenter Ringkøbing	Lokalitetsnummer:	RIN23
	Lokalitet:	Asp

Beskrivelse: Ved Asp og Linde er der kortlagt 2 dalstykker. Dalene har forbindelse med dalene beskrevet under lokalitet RIN11 mellem Holstebro og Struer. Disse dale krydsede Vejrum saltstrukturen og ses som både lavmodstands- og højmodstandsstrukturer. I TEM data /2/, /3/ umiddelbart SØ for Asp ses en lignende NØ-SV-gående lavmodstandsstruktur i koteintervallet -30 m til 20 m. At der er tale om en dalstruktur, ses ved at den tydeligt bliver smallere nedefter. Ved kote 25 m er dalen omkring 1,4 km bred, mens den ved kote -25 m er ca. 0,6 km bred. Tre borer viser, at de lave modstande (10-30 ohmm) skyldes smeltevandssler (DGU nr. 64.553, 64.600, 64.622). DGU nr. 64.553 gennemborerer NV-flanken af dalen og viser, at denne er nederoderet i tertiært ler og sand.

Dalen kan følges over en afstand på ca. 6 km. Mod NØ gennemskæres den af en af de interne dalstrukturer i den N-S-gående daltrassé mellem Holstebro og Struer. Dalen kan følges delvist på tværs af daltrasséen, men dette er usikkert. Mod SV gennemskæres dalen af en anden dalstruktur, som er kortlagt som *svagt dokumenteret*. Denne dalstruktur er udfyldt med højmodstandslag og har retningen Ø-V. Den kan ses som en højmodstandsstruktur omkring og over kote 0 m, men kan kun følges over en kort afstand. Umiddelbart vest for Linde er der udført to godt 100 m dybe borer med kvartære aflejringer. Disse borer antages at have gennemboret dalstrukturen.

Usikkerheder: Dalen ved Asp ses tydeligt i TEM-data og dokumenteres i borer, hvilket betyder, at den er kategoriseret som en *veldokumenteret* dal. Dalen ved Linde ses kun svagt i TEM-data, og selvom dens eksistens bevidnes af boredata, kan dens retning og afgrænsning ikke fastlægges nøjagtigt. Denne dal kategoriseres derfor som en *svagt dokumenteret* dal.

Datakilder:

- /1/ Ringkøbing Amt (1995)/ Geologisk basisdatakort. 1115 II NV, 1115 I SV.
- /2/ GEUS (2006)/ GERDA-databasen, TEM sonderinger.
- /3/ Cowi (2005)/ SkyTEM kortlægning på Venø og omkring Struer. Udført for Ringkøbing Amt.

Miljøcenter Ringkøbing	Lokalitetsnummer:	RIN24
	Lokalitet:	Præstbjerg

Beskrivelse: Ved Præstbjerg NØ for Ørnhøj er der blevet udført en grundvandsseismisk undersøgelse bestående af 5 seismiske sektioner /1/. De seismiske data tyder på tilstedeværelsen af flere begravede dale. En af disse dale kan tydeligt korreleres lateralt mellem 4 af sektionerne. På sektion SV2 ses dalen ca. mellem 800 og 2400 m, på SV6 mellem 1700 og 5400 m, på SV7 mellem 0 og ca. 900 m og på SV8 fra ca. 1000 m og resten af sektionen. De dybeste steder i dalen ses ved hhv. 1500 m (ca.), 3000 + 4200 m (ca.), 0 m (eller umiddelbart syd for) og ved 2000 m (ca.). Disse steder giver en ret linie som angiver dalens centerlinje. Retningen er SØ-NV. Dalen er ca. 200 m dyb og ca. 1,7 km bred. Den kan følges over en afstand på 4 km og dens fortsættelse i begge retninger er uvis. Der er kun få boringer i området /2/, men de der findes, er ikke i modstrid med dalens eksistens. Dalen er indtegnet som *veldokumenteret*, da den tydeligt ses i seismikken og da de laterale korrelationer er sikre. Dalen er *helt begravet*.

De øvrige dale i området ses på linierne SV6, SV7 og SV9. Øst for Røddinglund Plantage ses en flad, men tydelig dalstruktur mellem nord for 8500 m. På baggrund af enkelte boringer i området (DGU nr. 74.744, 74.766 og 74.789) formodes denne dalstruktur at stryge omtrent N-S eller NØ-SV. Også vest for Præstbjerg Plantage ses en flad dalstruktur. Denne struktur kan evt. udgøre forlængelsen af den ind tegnede SØ-NV-gående dal, men da den ikke har den samme dybde, og da retningerne ikke helt stemmer overens, formodes det, at der er tale om en anden dal end den kortlagte.

Usikkerheder: Den kortlagte dal er kategoriseret som *veldokumenteret*, selvom den kun kan ses i et enkelt datasæt. Dalen er tydelig i seismikken og kan sikkert korreleres mellem 4 seismiske linier.

Datakilder: /1/ COWI (2004)/ Ringkøbing Amt. Seismisk kortlægning 2004. Udført for Ringkøbing Amt.
/2/ Ringkøbing Amt (1995)/ Geologisk basisdatakort. 1114 I NV, 1115 II SV, 1115 III SØ.

Miljøcenter Ringkøbing	Lokalitetsnummer:	RIN25
	Lokalitet:	Navntoft – Viborg Nord

Beskrivelse: På baggrund af TEM-data /1, 2, 5/ er der blevet kortlagt tre begravede dale nord for Viborg. Den tydeligste dal ses sydvest for Løvel. Dens retning er NØ-SV, den kan følges over en afstand på omkring 6 km, og den er mellem 0,7 og 1,1 km bred. Den ses som en højmodstandsstruktur fra omkring kote 0 m og dybere end kote -100 m. Den gode elektriske leder, som tolkes at være tertiært ler, ligger generelt meget dybt i området, men i den nordøstligste del ses den helt op i kote -10 m. I dette område er dalen nederoderet i det tertiære ler og bekræftes af flere borer, hvor der ses dybtliggende kvartære aflejringer i dalen. Mod sydvest kan dalen ses fordi dens øverste dele er nederoderet i kvartære lerlag. Dalen er *helt begravet*. Boring DGU nr. 56.1087 er placeret centralt i dalen og viser en kvartær lagserie ned til kote -110 m, hvor Øvre Oligocæn ler anbores /6/. Den kvartære lagserie i den dybeste del af boringen er ifølge /6/ fra Elster istiden. Boringen er placeret lige på det sted, hvor dalen krydses af en N-S forløbende dal (se nedenfor).

Den anden dal ses som et ca. knap 5 km langt og ca. 1 km bredt strøg med lav elektrisk modstand. Den forløber mellem Rogenstrup og Navntoft. Strøget er orienteret Ø-V og kan ses mellem kote ca. +10 og kote -30 m. Strøget tolkes som ler aflejret i et *helt begravet* dalstrøg omgivet af sandede aflejringer. Leret kan ikke bekræftes entydigt af borerne i området, men ved dalens vestligste ende kan der i f.eks. boring DGU nr. 56.682 ses smeltevandssilt og moræneler med tynde indslag af smeltevandssand mellem kote +17 og -32 m. Smeltevandsler er hyppigt forekommende fra kote +10 m og nedefter i borer nord for undersøgelsesområdet. Lagserien ovenover leret i dalen er domineret af sandede aflejringer, men der ses stedvise forekomster af moræneler og smeltevandsler. I dybere niveauer findes der sand vekslende med ler, og dalens konturer udviskes i TEM-data.

Det tredje kortlagte dalstykke forløber ca. N-S gennem Kistrup og Navntoft. Dette dalstykke ses kun svagt i TEM-data i den nordlige del som en relativt ujævn højmodstandsstruktur i den gode leder – tydeligst på stor dybde. Dalen er $\frac{3}{4}$ - 1½ km bred i den nordlige del og kan følges over en afstand på ca. 5 km. Dalens nordlige del er sammenfaldende med en topografisk dal, og denne del er således blevet kategoriseret som *delvist begravet*. Den må betragtes som værende den ældste af de tre kortlagte dalstrukturer, idet den overlejres og tilsyneladende gennemskæres af de to øvrige dale. Boring DGU nr 56.1086 er placeret i den N-S orienterede dal og der er her gennemboret 233 m kvartære aflejringer uden at prækvartæret er anbores /6/. Ifølge /6/ kan de dybeste dele af dalen henføres til Menap istiden eller en endnu ældre istid.

I områdets sydlige del smelter dalen sammen med dale vest for, og de danner her et godt 3 km bredt og N-S orienteret dalstrøg. I niveauer dybere end kote -40 m skiller individuelle dale sig ud, og i de dybeste dele (under kote -70 m) står dalene tydeligt som højmodstandsstrukturer omgivet af lave modstande. Centerlinier for disse dale er indtegnet indenfor det overordnede dalstrøg. De lave modstande tolkes som tertiært ler /4/. I højere niveauer ses de omgivende lag at bestå af tertiært sand og ler helt op til kote 0 /4/.

I /6/ anføres det, at de to dale mod øst og nordøst begge indeholder en lagserie fra Elster til Weichsel, men at lagserierne er forskellige; i boring DGU nr. 56.1086 ses en væsentligt større andel moræne- og issøler end i boring DGU nr. 56.1087, hvor aflejringerne hovedsageligt er sandede. Det anføres ligeledes, at aflejringer fra, hvad der er tolket at være samme glaciære begivenheder, kotemæssigt ligger væsentligt dybere i den N-S orienterede dal. Det kunne således tyde på, at de to dale har været aktive på skift.

I området nord for Viborg ses der mange steder tykke kvartære aflejringer. F.eks. ses i Viborg-3 boringen ved Navntoft næsten 300 meter kvartære materialer /3, 4/. Det vurderes, at der forekommer et stort antal ikke-kortlagte begravede dale i området, hvilket TEM-data også tyder på. De kortlagte dale kan desuden være mere udbredte højere i lagserien, hvor der kun ses beskedne modstandskontraster i TEM-data.

Usikkerheder: Dalen mellem Navntoft og Løvel er kategoriseret som *veldokumenteret*, da den bekræftes af boredata. De øvrige dale er kategoriseret som *svagt dokumenterede*, da TEM-data og borer ikke entydigt definerer dalenes forløb.

- Datakilder:
- /1/ Rambøll (1996)/ Transient kortlægning ved Navntoft, nord for Viborg. Fase I og II. Udført for Viborg Amt, Viborg Kommunale Værker og Viborg Kommune.
 - /2/ Rambøll (2000)/ Kortlægning af ny kildeplads Viborg Nord. Udført for Viborg Amt.
 - /3/ Lykke-Andersen, H. (1988)/ Viborgegnens Geologi. Viborg Leksikon nr.
 - /4/ Basisdatakort 1215 IV Viborg
 - /5/ GEUS; Udræk af GERDA-databasen, september 2006.
 - /6/ Aarhus Universitet (2007)/ Navntoft, DGU nr. 56.1086 og 56.1087. Rapport 06VB-01, Sedimentsamarbejdet (SESAM). Udarbejdet for Viborg Amt.

Miljøcenter Ringkøbing	Lokalitetsnummer:	RIN26
	Lokalitet:	Tjele Langsø – Vammen

Beskrivelse: I en hydrogeologisk vurdering af området omkring Tjele Langsø /1/ konkluderedes det, at der i området nordøst for Vammen findes en dybt nedskåret dal vinkelret på den nuværende Skals Ådal og Tjele Langsø. Billedet blev bekræftet af efterfølgende TEM-undersøgelser omkring Vammen, hvor dalens sydvestlige afgrænsning kunne påvises /2/. Dalens østlige afgrænsning er relativt veldefineret på baggrund af dybe borer /3, 4/.

Bunden og siderne af dalen udgøres af glimmerler (Oligocæn). To borer, DGU nr. 57.737 og 57.742, udført i 1998 og 1999 ca. 1 km øst for Vammen /4/, viser tegn på, at dalens bund ligger omkring kote -100 m. Boringerne er beliggende næsten centralt i dalen, og dermed sandsynligvis hvor dalen er dybest. I bunden af boring DGU nr. 57.737 er der anboret fed, olivengrå og svagt glimmerholdig ler, mens der i boring DGU nr. 57.742 er anboret fed, lys, glaukonitholdig ler. Begge bundprøver tyder på tertiære aflejringer, men da der kun er boret 1½ - 2 meter i leret, kan det ikke med sikkerhed siges at udgøre en fast bund. GEUS beskriver prøven i DGU nr. 57.742 som "antagelig en flage". Dalens reelle dybde er derfor ikke entydigt fastlagt.

Ved Vammen er der tale om en mindre dal, som vinkelret støder op til den større dal, men denne har knap så store dybder til dalbunden /2/.

Det er sandsynligt, at den N-S-orienterede begravede dal ved Vammen har fortsættelse mod syd og mod nord, men dette kan ikke entydigt bekræftes ud fra borer /3/, da der ikke findes højtliggende tertiære aflejringer i disse områder til at definere dalsiderne. Lagserien ved Hærup Sø er sammenlignelig med lagserien ved Vammen og mod nord er det derfor en mulighed, at dalen skal forbindes med den store dal beskrevet under lokalitet RIN40. Dalene er primært udfyldt med smeltevandssaflejringer, og stedvist viser borerne lag af smeltevandssand på over 40 meter og smeltevandssand og -grus på 20-30 meter /3, 4/. De to borer (DGU nr. 57.737 og 57.742) viser dog i GEUS' beskrivelse indslag af moræneler, som adskiller sig fra smeltevandssand ved at være sandet og gruset.

I 2006 er der lavet en SkyTEM-kortlægning i området omkring Tjele Langsø /5/. Denne kortlægning viser, at der findes en begravet dal under Tjele Langsø. Dalens nederste dele kan ses i TEM-sonderingernes gode leder. I dalens vestlige del sydøst for Vammen ses dalen dog at være fyldt op med et lavmodstandslag på omkring 10 ohmm. Dette betyder, at dalen i dette område kun ses i et kort over den gode leder, hvis dette defineres som værende under f.eks. 8 ohmm. Længere mod øst udgøres dalfyldet dog af højere elektriske modstande. Områdets gode leder, som i øvrigt primært udgøres af palæogene aflejringer, har et markant bølget forløb gennem området. Der ses en højtliggende ryg mellem Tjele og Tårupgård Skov samt en parallelt beliggende lavning mellem Ørum og Lindum. Ryggen skæres af den begravede dal under Tjele Langsø, men da den gode leder ligger dybere længere mod øst ses kun svage antydninger af dalen her. I den østlige del af kortlægningsområdet ses den gode leder at have svagt højere modstande end i den vestlige del. Dette skyldes sandsynligvis at palæogenet her har en anden lithologi, hvilket kan være forårsaget af erosion af palæogenets øvre dele. Det bølgede forløb af palæogenet samt tilstedeværelsen af de begravede dale kan muligvis skyldes tektoniske bevægelser i større skala i området kombineret med erosion primært i kvartæret /6/.

Den begravede dal under Tjele Langsø kan kun følges over en strækning på ca. 8 km. Dalens bredde er omkring 1 km. Dalbunden befinder sig i mellem kote -60 og -80 m. Dalen må formodes at fortsætte mod SV under den nuværende Tjele Ådal, men der findes kun sparsomme boredata til at understøtte dette. En boring udført i 2008 (DGU nr. 57.858) beliggende ved den sydvestlige ende af Tjele Langsø viser vekslende ler og sand ned til kote -50 m, hvilket sandsynligvis udgør kvartære aflejringer /4/, men desværre findes der ikke detaljerede prøvebeskrivelser i Jupiter-databasen. Boringen er beliggende hvor dalen under Tjele Langsø og N-S dalen gennem Vammen mødes, så det kan ikke afgøres hvilken af de to dale fyld, boringen repræsenterer.

Dalene ved Vammen er *helt begravede*, mens dalen under Tjele Langsø er *delvist begravet*.

Den topografiske dal, hvori Tjele Langsø befinder sig, er en åben tunneldal. Den begravede dal neden- under kan enten være en del af den samme dal, som efter erosionen er blevet delvist fyldt op. En anden mulighed er, at den begravede dal er en ældre erosionsstruktur, som er blevet genbrugt som ny ero- sionstrassé. Aldersmæssigt er de begravede dale ved Vammen ældst, mens de to dale i terrænet er yng- re. Tjele Langsø er lukket brat af i den nordøstlige ende og afvandes ikke til Skals Å denne vej. Tjele Langsøs vandspejl ligger ca. 2-5 meter højere end Skals Åen. Af de 3 nævnte dale er Skals Ådalen der- for den yngste.

Usikkerheder: De begravede dales forløb ved Vammen kan regnes for sikre, da dalene bekræftes af såvel TEM som af borer, og kategoriseres derfor som *veldokumenterede*. Dalen under Tjele Langsø er ligeledes katego- riseret som *veldokumenteret*.

Datakilder: /1/ Kemp & Lauritzen (1997)/ Vurdering af geologi og grundvandspotentiale i et område nord for Tjele Langsø. Udarbejdet for Viborg Amt.
/2/ HOH Vand & Miljø a/s (1998)/ Supplerende TEM-undersøgelser ved Vammen. Udført for Vammen Vandværk.
/3/ Basisdatakort 1215 I Hammershøj.
/4/ GEUS (2009/ Jupiter-databasen.
/5/ GEUS. Udtræk fra GERDA-databasen, september 2006.
/6/ Grontmij I Carl Bro (2008)/ Trin 1 kortlægning: Indsamling, sammenstilling og tolkning af eksisterende data og viden i indsatsområderne Ulbjerg, Hvam, Møldrup, Vammen og Ørum. Udarbejdet for Miljøcenter Ringkøbing, december 2008.

Miljøcenter Ringkøbing	Lokalitetsnummer:	RIN27
	Lokalitet:	Karup, Grønhøj - Frederiks

Beskrivelse: Ved undersøgelser /1/, /2/, som kombinerer gravimetrisk data, seismisk data og boredata, er der påvist et system af begravede dale omkring Karup og Kølvrå. Dalene forløber i to retninger, hhv. NV-SØ og NNØ-SSV. Dalene er *helt begravede*, bortset fra den nordvestlige del af den ene dal, som løber omtrent under Karup Ådal. Denne dal er *deltvist begravet*. Ifølge undersøgelserne ligger NNØ-SSV dalens bund dybere end kote -150 m, mens den anden dal befinder sig højere i lagserien. Dalene er mellem 0,5 og 1 km brede.

Et grundvandsseismisk profil passerer langs hovedvejen gennem Kølvrå og Karup /4/. Dalstrukturene kan tydeligt ses på den seismiske linje (SE1, 17400-19850). Der ses en enkelt bred, fladbundet erosionsstruktur nedskåret i tertiæret. På det dybeste sted når erosionen ifølge seismikken ned omkring kote -90 m.

Et konventionelt seismisk profil krydser den NV-SØ gående dal i den nordvestlige ende og synes at bekræfte dennes eksistens, selvom datakvaliteten i de øvre lag er relativ dårlig.

Umiddelbart syd for de kortlagte dale, ved Gammel Gedhus ses i seismikken en væsentlig dybere dalstruktur (SE1, 20200-22100). Denne når ned i omkring kote -180 m. Dalstrukturens orientering er ukendt, og den er derfor ikke kortlagt.

Dalene er overvejende udfyldt med sandede kvartære aflejringer, men med lokale forekomster af ler og silt. Dalene skærer sig ned i tertiære aflejringer /3/.

Usikkerheder: Dalene ved Karup betegnes som *svagt dokumenterede*, da indtegningen primært er baseret på et datasæt, nemlig tyngdemålinger. Der er dog god overensstemmelse mellem boringer, seismik og gravimetri.

Datakilder: /1/ Thomsen, S. (1997)/ Kortlægning af dybtliggende grundvandsmagasiner i Danmark. Afsluttende rapport, okt. 1997. Samarbejdsprojekt mellem KMS og Sønderjyllands Amt.
 /2/ Friberg, R. & Thomsen, S. (1999)/ Kortlægning af Ribe Formationen. Teknisk rapport. 76 p. Et fællesjysk grundvandssamarbejde.
 /3/ Basisdatakort 1215 III Karup.
 /4/ COWI (2007)/ Miljøcenter Ringkøbing. Geofysisk kortlægning, seismik, 2007.

Miljøcenter Ringkøbing	Lokalitetsnummer:	RIN28
	Lokalitet:	Nørre Rind

Beskrivelse: På baggrund af TEM-undersøgelser /1, 2/ er der kortlagt en *helt begravet* dal, der ses som høje til moderat lave modstande fra ca. kote -20 til -100 m. Bunden af dalen nås i boring DGU nr. 56.984, i kote -112 m, hvor der er fundet grøn, plastisk ler /4/. Dalfyldet viser både lave og høje modstande; eksempelvis viser boring DGU nr. 56.1011 /4/ dominans af smeltevandsler og moræneler i dalfyldet. Dalens sider udgøres af lag med meget lave modstande (<10 ohmm), hvilket tolkes som tertiær ler. Dette bekræftes af boringer i området /4/. Dalen viser et bugtet forløb, som består af NV-SØ og SV-NØ segmenter. Dalen er ca. 500-800 m bred og sammenlagt ca. 4 km lang.

Dalen er beliggende på den sydlige side af Tostrup saltstrukturen, hvorover lagene er løftet op. Centralt over saltstrukturen ligger Skrivekridtet højt og i en omtrent cirkulær rand er Danien kalk og tertiært ler løftet op. Det er i det tertiære ler udenfor Danienskalken, at dalen tydeligt ses. Udbredelsen af Skrivekridt, Danien kalk og tertiært ler ses tydeligt i SkyTEM-data /2/.

Usikkerheder: Dalen er kategoriseret som *veldokumenteret*, da TEM-data har en god dækning og da dalen er bekræftet med boredata.

Datakilder: /1/ Rambøll (1996)/ Udpegning af ny kildeplads. Udført for Nørre Rind Vandværk.
/2/ Watertech (2006)/ SkyTEM-kortlægning ved Ålestrup. Databehandling og geofysisk tolkning. Udført for Viborg Amt, december 2006.
/3/ Grontmij | Carlbros (2008)/ Trin 1 kortlægning. Indsamling, sammenstilling og tolkning af eksisterende data og viden i indsatsområderne Ulbjerg, Hvam, Mølstrup, Vammen og Ørum. Udført for Miljøcenter Ringkøbing. December 2008.
/4/ GEUS (2009)/ Jupiter-databasen. (www.geus.dk).

Miljøcenter Ringkøbing	Lokalitetsnummer:	RIN29
	Lokalitet:	Breum-Jebjerg

Beskrivelse: TEM-undersøgelser i et større område på Salling /1, 2, 5/ viser tre markante begravede dale med henholdsvis en N-S gående dal vest for Breum, en NØ-SV-gående dal lidt længere mod vest og endelig en SØ-NV-gående dal fra nord om Oddense og mod Lyby Strand.

De to N-S- og NØ-SV-gående dale krydser hinanden nord for Breum, og her når dalenes bund sandsynligvis koter mellem -100 og -150 m. Dalene er *helt begravede*. Længere mod NØ er den NØ-SV-gående dal dog *delvist begravet*. Dennes sider udgøres mod syd af glimmerler og mod nord af kalk fra Danien, som er presset op af den nord for liggende Batum salthorst. Ifølge boringer /3/ er dalen her overvejende udfyldt med moræne- og smeltevandsler, hvilket bekræftes af relativt lave modstande her. Der ses også i TEM-data et dalstykke mod nordvest. Dette dalstykke kan være den nordlige fortsættelse af den N-S-gående dal. Dalstykket er sandsynligvis bredere, men bredden er usikker på grund af få data og mangel på modstandskontrast oppe i lagserien.

Bunden af den dal, der løber vest om Jebjerg stiger i kote sydover. Dalens bredde er mellem ½ og 1½ km. Den anden dal lige øst for er mellem 1 og 2 km bred og fortsætter – ifølge boringer i området /2/ sydover - i retning af Lyby strand. Dalene ved Breum og Jebjerg er nederoderet i tertiært ler og er udfyldt med overvejende moræneler og smeltevandsler i de øvre dele og overvejende smeltevandssand i de dybere dele.

Den NV-SØ-gående dal nord for Lyby og Oddense er ca. 1-1,5 km bred i koteintervallet 0 til -20 m og dalen er udfyldt med vekslende kvartære materialer. Dalsiderne udgøres overvejende af glimmerler. Den SØ-NV gående dal kan ses i TEM sonderingerne fra kote 0 til kote -60 meter og er i følge TEM-data /1/ afskåret i et 1,5 km bredt bælte øst for Oddense, hvor der ses lave elektriske modstande (ses bedst i koteintervallet -10 til 0 m). Det tolkes, at dalen her bliver gennemskåret af den NØ-SV gående dal der løber vest om Jebjerg. De lave modstande kan tolkes som værende smeltevandsler aflejret i denne krydsende dal som i øvrigt også ses i koteintervallet mellem +20 og 0 m med høje modstande. Den NØ-SV gående dal løber tilsyneladende over en tærskel i dette område og dykker ned igen i sydvestlig retning, da den igen ses på stor dybde ved Kåstrupgård. Her bekræfter boringer (DGU nr. 46.652, 46.653) dalens eksistens, da der er gennemboret mere end 50 meter kvartære aflejringer af overvejende ler. Dalen er yngre end dalen mellem Lyby og Oddense, og der er således to forskellige generationer af begravede dale repræsenteret.

Længere mod NV bliver den SØ-NV-gående dal *delvist begravet*, idet den forløber under dalen hvori Viummølle Å har sit løb. Dalens eksistens bekræftes her også af boredata /3/.

Boringer udført af Viborg Amt i dalstrøget vest for Breum ("Boring 5") /4/ viser en vekslende lagserie af moræneler, smeltevandssand og smeltevandsler. I flere niveauer er smeltevandsleret gråsort til sort, hvilket kunne betyde at leret muligvis kunne være interglacialt. I 158 meters dybde anbores grønbrunt fedt ler, som sandsynligvis er tertiært.

Usikkerheder: Bortset fra den sydlige del af dalen vest for Jebjerg og den nordvestlige afstikker er dalene kategoriserede som *veldokumenterede* vurderet ud fra både TEM og boringer.

Datakilder: /1/ HOH Vand & Miljø A/S (1998)/ TEM-kortlægning ved Kåstrup losseplads og sammenkædning med tidligere undersøgelser ved Breum-Roslev-Jebjerg. Udført for Carl Bro as Samfundsteknik.
/2/ Rambøll (2003)/ Kortlægning af grundvandsressourcen i et område i NØ-Salling. Udført for Viborg Amt.
/3/ Basisdatakort 1216 III Farsø, 1116 II Nykøbing Mors.
/4/ HOH (2001)/ boring 5. Borejournal og borehulslogs
/5/ Rambøll (2004): Foreløbige middelmodstandskort fra Salling. Udleveret af Viborg Amt.

Miljøcenter Ringkøbing	Lokalitetsnummer:	RIN30
	Lokalitet:	Sahl Hede

Beskrivelse: På baggrund af en større TEM-kortlægning /1/ kan der i koteintervallet +15 til -5 m, ses tegn på en ca. 400 meter bred og 1½ km lang *helt begravet* dal, som har en VNV-ØSØ orientering. Dalens fyld består tilsyneladende af højmodstandslag. Der findes kun 2 korte borer indendalens forløb (DGU nr. 77.1019 og 77.1133) /2/, og disse er kun 10-15 meter dybe og sandsynligvis er placeret marginalt i dalen. I boring DGU nr. 77.1133 anbores ler af mulig tertiær alder allerede i kote +22m, hvilket ikke peger på tilstedeværelse af en dal. En boring udført af Viborg Amt for enden af den formodede dal ("Boring 3") viser 6 m morænesand øverst i lagserien og herunder glimmersilt. Boringen bekræfter således ikke dalens eksistens, og det kan ikke afvises, at de høje elektriske modstande kan repræsentere variationer i den tertiære lagserie.

Usikkerheder: Der er ikke indtegnet en dal, da usikkerhederne er for store. Der er ingen borer til at bekræfte tilstedeværelsen.

Datakilder: /1/ WaterTech a/s (2001)/ Geofysisk kortlægning ved Bjerringbro med TEM og PATEM. Udført for Viborg Amt.
/2/ DGU (1991)/ Basisdatakort 1215 II Bjerringbro
/3/ Viborg Amt (2001)/ Ny boring ved Sahl Hede (Boring 3, Tange Sø)

Miljøcenter Ringkøbing	Lokalitetsnummer:	RIN31
	Lokalitet:	Vinkel

Beskrivelse: I TEM- og MEP-data /1, 3/ øst for Skive er der med TEM- og MEP-kortlægning kortlagt 4 parallelle N-S-gående dale. Dalene er *helt begravede*. Dalene er mellem ½ og 1 km brede. Dalene er primært indtegnet på baggrund af modstandsniveauerne mellem kote -20 og -100 m, samt koten for den gode leder nederst i TEM-sonderingerne. Vest for dalene ses en række andre dale omtalt under lokalitet RIN39, Skive.

Stedvist i højdedragene mellem dalene er der ifølge boringer /2, 4/ tale om en leret kvartær lagserie over relativt højtliggende tertiær (ca. kote -20 til -30 m). Dette er tydeligst mellem de to østligst indtegnede dale. I dalene er der en vekslende kvartær lagserie over en generelt dybereliggende tertiær lagserie (ca. kote -65 m). Den vestligste dal er dog dybere end der kan kortlægges med TEM. Øst for Søby når en boring i denne dal (DGU nr. 55.868) ned til omkring kote -120 m i kvartære sandede og siltede sedimenter, mens en anden (DGU nr. 55.1198) gennemborer en 81 meter tyk leret, kvartær lagserie og herunder en sanddomineret lagserie ned til en dybde af 129 m, hvor kalken anbores (kote -116 m). I dalen mod vest findes et stort antal boringer, hvori der er tale om vekslende smeltevandssand, smeltevandsler og moræne. Mellem +10 og -15 m ses typisk en leret/siltet smeltevandsaflejret lagserie, hvorunder der haves smeltevandssand og moræneler. Generelt er lagserien meget varierende i området, men forekomst af smeltevandsler er hyppig.

På MEP-profilerne /1/ ses det typisk, at områdets dale har meget stejle sider. Det ses også at området består af flere ikke kortlagte dalstrukturer, som sandsynligvis er nederoderet i hinanden.

Usikkerheder: Den sydlige del af den vestligst indtegnede dal er *veldokumenteret*, da den fremtræder tydeligt i TEM-kortlægningen og da den dybe boring bekræfter dens eksistens. Den nordlige del er kategoriseret som *svagt dokumenteret*, da TEM-dækningen her er lille. Den østligste dal fremtræder meget tydeligt i koten for den gode leder og kategoriseres derfor som *veldokumenteret*. De to midterste dale kategoriseres som *svagt dokumenterede* dale, da de ikke fremtræder helt entydigt, og da boringerne kun til dels understøtter de geofysiske data. Datafordelingen i området er meget ujævn. Da der er tykke lagserier af kvartært ler i området, og da dele af dette kan have en meget lav elektrisk modstand, kan dalenes afgrænsninger være vanskelige at fastlægge. Hvorvidt der mellem de vestlige dale er tale om tærskler af tertiære aflejringer er således usikkert. Det ser ud til, at der er tale om et større dalsystem, hvori der er eroderet mange kanaler.

Datakilder: /1/ HOH Vand & Miljø A/S (1998)/ TEM-kortlægning v. Højslev, MEP-kortlægning i erhvervsområde ved Vinkel. Rapport, fase 2. Udført for Viborg Amt og Skive Kommune.
 /2/ Basisdatakort 1215 IV Viborg
 /3/ GEUS; Udtræk fra GERDA-databasen, september 2006.
 /4/ GEUS (2009)/ Jupiter-databasen

Miljøcenter Ringkøbing	Lokalitetsnummer:	RIN32
	Lokalitet:	Bjerringbro

Beskrivelse: På baggrund af boringsoplysninger /1/ og TEM sonderinger /2/ er der indtegnet en dyb, *delvist begravet* dal under den nuværende Gudenådal. Dalen har en ca. VSV-ØNØ orientering og er ca. ¾ til 2 km bred – smallest i den østlige ende. Dalbunden træffes i enkelte boringer i kote –70 m, og ifølge TEM-sonderingerne er dalen generelt ikke dybere end dette. Dalens bund og sider udgøres overvejende af oligocænt ler (Viborg Ler og Sofienlund Formationen) og i det omkringliggende terræn når tertiæret koter af +55 m. Det prækvartære relief er derfor i størrelsesordenen 125 m. Dalen er udfyldt med kvartære aflejringer, som i dalens vestende er domineret af smeltevandssler i de øverste 50-60 meter og herunder findes smeltevandssand. I TEM-data fremtræder dalen som en aflang struktur med moderat til lave modstande primært omgivet af tertiært ler med lave modstande. Dalens fortsættelse mod vest og øst kan ikke fastlægges ud fra boringer alene.

Den begravede dal krydser den store Hvorslev dal (AAR31) vest for Ulstrup. Det ses tydeligt at Bjerringbro-dalen er yngre end Hvorslev-dalen, at da de moderat til lave modstande, specielt i dalens øverste dele, gennemskærer højmodstandsfyldet i Hvorslev dalen.

Ved Hollerup NV for Langå er der i en række boringer (f.eks. DGU nr. 68.270) fundet interglaciale Eem ferskvandsaflejringer /4/. Aflejringerne i den tidligere Eem-sø ligger helt ude ved kanten af Gudenådalens i en sandet lagserie, højt i terrænet (topkoten for lagene ligger så højt som kote +40 m). Vandspejlet i dag ligger i ca. kote +10 m på dette sted. I Eem må der have været højt vandspejl på det tidspunkt, hvor søen har eksisteret. I /4/ nævnes det, at søen har eksisteret gennem hele Eem Mellemistiden fra slutningen af Saale til begyndelsen af Weichsel og at søen i hele denne periode har haft åbent vandspejl uden tilgroning og mosedannelse. Dette kunne tyde på, at Gudenådalens på dette sted ikke har eksisteret i Eem, da søen i så tilfælde sandsynligvis ville udtørres på grund af en stor nedadrettet gradient. Med andre ord kan eksistensen af denne Eem-sø vise, at alderen af Gudenådalens segment Bjerringbro-Ulstrup-Langå er Weichsel.

Usikkerheder: Dalen kategoriseres som *veldokumenteret*. Dalen er ikke afgrænset i længderetningen.

Datakilder: /1/ Basisdatakort 1215 II Bjerringbro
 /2/ Rambøll (1996)/ Hydrogeologisk undersøgelse ved Bjerringbro. Udført for Viborg Amt og Bjerringbro Kommune.
 /3/ GEUS (2009)/ Gerda-databasen. Udtræk af TEM-sonderinger
 /4/ Larsen, G. & Kronborg, C. (1994)/ Geologisk set – det mellemste Jylland. Geografforlaget.
 /5/ GEUS; udtræk af GERDA-databasen sep. 2006

Miljøcenter Ringkøbing	Lokalitetsnummer:	RIN33
	Lokalitet:	Spøttrup

Beskrivelse: I området syd for Rødding er der foretaget en TEM-kortlægning /2, 3, 5/, hvori et *helt begravet* dalsystem kan erkendes. Dalene hører til det samme dalsystem, som spreder sig i mindre dale sydover. Dalsystemet kan følges over en afstand på 9 km og dalene er mellem 0,4 og 1,5 km brede. Dalene kan ses fra ca. kote 0 m og nedefter. Dalene er *helt begravede*, bortset fra den sydligste del af en smal dalarm mod øst, som er *dølvist begravet*. Den store dals bund ligger centralt dybere end kote -120 m, men i sydlig retning stiger bunden af dalene gradvist op til et niveau på kote -20 til -30 m. Bunden af den store dal går ifølge borerne ned til niveauer dybere end kote -105 m (boring DGU nr. 45.415). Dalfyldet består af varierende kvartære aflejringer, og er i den midterste og nordlige del domineret af lerede aflejringer (moræner), mens den i den sydligste del er domineret af smeltevandssand. Dalsiderne udgøres af tertiært glimmersand og -ler.

Dalene ses tydeligt omgivet af en god elektrisk leder i koter op til omkring -40 m. I koter herover er dalene vanskeligere at se på grund af lav modstandskontrast, men stedvist i den sydlige del af området fremtræder dalene med høje modstande omgivet af modstande på et moderat niveau.

Lige nord for Lem er der også gennemført MEP-kortlægning /4/. Tre profiler udført på tværs og på langs af dalene understøtter tolkningen af disse, idet dalenes bund også her kan ses som en god leder.

Viborg Amt har i 2001 foretaget 3 nye borer /4/ i området. Boring 1 ligger øst for Nørre Lem centralt i den begravede dal, og her påtræffes glimmersilt 41 meter under terræn – dvs. ca. kote -15 m. I kote -67 m findes et stenlag, hvilket kunne tyde på, at den højt hævede bund i den gode leder her udgøres af opskudte flager af bl.a. tertiært materiale. Mellem 12 og 21 m.u.t. haves sort/grå lerede og siltede aflejringer. Aflejringerne er tolket som glimmersilt og smeltevandsler i den foreløbige prøvebeskrivelse, men der kan være tale om interglaciale aflejringer. Den resterende del af den kvartære lagserie henholdsvis ovenover og nedenunder består af morænegrus og morænesand.

Boring 3, som er beliggende få hundrede meter syd for B1, viser kvartære materialer til en dybde af 82 meter. Tertiære lag herunder kan være flager, da der i 90 meters dybde gennembøres grovkornet sand, som på journalen er tolket som diluvialsand. Den kvartære lagserie er domineret af smeltevandsaflejringer, som i boringens øverste del overvejende er lerede. I nogenlunde samme interval som i boring 1 haves mørke, lerede aflejringer.

Området nord for Rødding er ikke dækket af TEM, men der kan indtegnes en *helt begravet* dal på baggrund af borer. Disse er dog ikke særligt dybe, og dalen her er derfor optegnet på baggrund af et mindre antal borer. Dalen er afgrænset i koteintervallet ca. 0 til -20 m. Dalen er kategoriseret som *svagt dokumenteret* da der kun foreligger et datasæt.

I enkelte borer syd for Lem kan der iagttages dybtliggende tertiær, hvilket kunne tyde på at en eller flere af dalene fortsætter i denne retning. Der er dog for få data til en egentlig kortlægning. Boring DGU nr. 54.255 /1/ ved Stærdal viser, at der er tertiært glimmersand og glimmerler omkring kote 20 m og ca. 10 m nedefter. Denne boring ligger indenfor den sydvestlige dalarm, således at der her umiddelbart ser ud til at være uoverensstemmelse mellem TEM og boredata. Det vurderes, at der kan være tale om omlejret tertiær eller en tertiær flage blandt dalfyldet. Alternativt, hvis borebeskrivelsen er korrekt og tertiæret er faststående, kan dalafgrænsningen være behæftet med usikkerhed, da der netop i dette område er lave modstandskontraster mellem dalfyld og tertiæret.

Usikkerheder: Bortset fra den nordlige og sydøstlige del er dalsystemet *veldokumenteret* på baggrund af borer og TEM-målinger. Den nordlige del er kun *svagt dokumenteret*, da der her kun findes boredata, mens der ved den sydøstlige del kun findes TEM-data. Syd for Lem er dalafgrænsningerne relativt usikre fordi modstandskontrasterne er små og fordi dalsystemet her er komplekst. Således er der sandsynligvis flere dalstrøg end angivet.

Datakilder: /1/ Basisdatakort 1116 II Nykøbing Mors og 1115 I Struer.
/2/ HOH Vand & Miljø (1998)/ TEM-kortlægning ved Rødding. Udført for Viborg Amt.

- /3/ HOH Vand & Miljø (2001)/ Supplerende TEM ved Spøttrup. Foreløbigt tryk. Udarbejdet for Viborg Amt.
- /4/ HOH Vand & Miljø (2002)/ Boringslokalisering, pejling og geofysisk sårbarhedskortlægning i OSD-Spøttrup. Udført for Viborg Amt.
- /5/ Rambøll (2004): Foreløbige middelmotstandskort fra Salling. Udleveret af Viborg Amt.

Miljøcenter Ringkøbing	Lokalitetsnummer:	RIN34
	Lokalitet:	Durup

Beskrivelse: Med baggrund i TEM-data /2, 3/ kombineret med boreoplysninger /1/ er der i området mellem Durup og Roslev indtegnet en ca. NNW-SSØ orienteret, *helt begravet* dal gennem Durup by. Af TEM-data kan det ses, at dalen er begrænset til de øverste 40 meter af lagserien, og at dalen er mellem ca. 800 og 1200 m bred. Daludfyldningen består øverst af få meter moræneler og herunder op til 20 meter smeltevandssand. Dalbunden og flankerne består sandsynligvis primært af glimmersilt og glimmerler – måske stedvist moræneler. Dalen fremstår i TEM-data som en højmodstandsstruktur.

TEM-undersøgelsen viser, at der i niveauer dybere end 40 meter – dvs. fra ca. kote 0 og ned til kote –40 m findes yderligere 3-4 begravede dale med bredder på mellem 500 og 1000 m. Disse dale har Ø-V- og SSV-NNØ orienteringer. Der ser således ud til at være mindst to generationer af dale med meget forskellige orienteringer. Dalenes fyld fremstår som lag med relativt høje modstande i TEM-undersøgelsen. Boringerne DGU nr. 46.634 og 46.640 viser, at dalen er fyldt med kvartære aflejring. Den kvartære lagserie i dalene udgøres af smeltevandssler og moræneler og herunder smeltevandssand.

Usikkerheder: De dybeste dale kategoriseres primært som *veldokumenterede*, da dalene understøttes af boredata. Den øverste dal kategoriseres som *svagt dokumenteret*, da en eksakt afgrænsning er vanskelig. Alle dale er *helt begravede*.

Datakilder: /1/ Viborg Amt/ DGU (1989)/ Geologisk basisdatakort, 1116 II Nykøbing Mors.
 /2/ HOH Vand & Miljø (1999)/ Regional TEM-kortlægning ved Durup. Udført for Viborg Amt.
 /3/ Rambøll (2004)/ Foreløbige middelmødsstandskort fra Salling. Udleveret af Viborg Amt.

Miljøcenter Ringkøbing	Lokalitetsnummer:	RIN35
	Lokalitet:	Hammershøj

Beskrivelse: På baggrund af en TEM-undersøgelse /1/ er der indtegnet en ca. 3 km lang SV-NØ orienteret dal med en bredde på $\frac{1}{2}$ - $\frac{3}{4}$ km. Parallelt med og tilsyneladende med en forbindelse ca. midt på, ligger der umiddelbart sydøst for en smallere dal med en bredde på $\frac{1}{2}$ km. Begge dale er *helt begravede*. Dalene træder bedst frem i kote -40 til -80 m, og i dette niveau forventes det, at dalsiderne består af glimmerler, hvilket øger modstandskontrasten mellem dalfyld og sider. I dette niveau er dalene næppe mere end 500 meter brede, mens de i højere niveauer forventes at være bredere – måske op til 1 km. Dalene kan erkendes mere eller mindre tydeligt i de overfladenære lag i kote +40 til +60 m, hvor dalene danner et sammenhængende dalstrøg. Bundkoten for den bredeste dal ligger dybere end -125 m, mens den smallere dal næppe når under kote -60 m. Hoveddalen, som forløber fra øst for Kvorning over Kæpsmark og ca. 1 km længere mod nordøst, er ifølge TEM-kortlægningen udfyldt med højmodstandslag, hvilket er blevet bekræftet af en boring nordvest for Hammershøj (DGU nr. 57.762) /2/. Denne boring viser øverst 6 m ler, herunder ca. 20 m sand, 35 m moræneler, ca. 95 m overvejende sandede aflejringer og nederst ca. 10 m grå ler. Denne lagserie svarer i store træk til lagserien i boring DGU nr. 58.439 i Hvidding ca. 3 km mod nordøst i den sandsynlige forlængelse af dalen i denne retning.

En anden boring i dalen (DGU nr. 57.815) er udført i 2003 lige øst for Kvorning /4/. Boringen er beliggende i den sydlige ende af den nordvestligste dal. Boringen er 141 m dyb, og bunden af boringen ligger i ca. kote -86 m. Boringen viste øverst 7 m ler, herunder 15 m sand/grus, herunder 47 m lerede aflejringer, og derefter 54 m sand. I bunden af boringen gennemboredes 14 m ler med sten og sand, og herunder 3 m sort ler. Denne lagserie svarer i opbygningen omtrent til lagserien i boring DGU nr. 57.562, hvilket sammen med boringen i Hvidding viser en nogenlunde ensartet opbygning af dalens fyld. Lagseriens øverste 138 m er kvartære, og det er sandsynligt, at det sorte ler i boringens bund er tertiært og udgør dalens bund på dette sted.

De øvrige dale er ligeledes udfyldt med materialer med højere modstand end det omkringliggende. Over kote -20 m er billedet af dalenes udbredelse stedvist utydeligt, da modstandskontrasten mellem dalfyld og sider ikke er stor og da dalene synes at smelte sammen til et samlet strøg. Der er tegn på, at der er ler (lavmodstandslag) over den sydøstlige dal mellem kote 0 og +40 m. Dette kan dog ikke bekræftes af boringer. Generelt viser TEM-kortlægningen varierende modstandsfordelinger i områdets lagserie og springende koter for prækvartæret i boringerne tyder på tilstedeværelsen af flere begravede dale, men det er ikke muligt at udskille flere entydige dale.

Usikkerhed: TEM-kortlægningen suppleret med boredata bekræfter den vestligste dals tilstedeværelse, og denne er derfor kategoriseret som *veldokumenteret*. Dalen mod sydøst kan ikke bekræftes af boringer og er derfor kategoriseret som *svagt dokumenteret*.

Datakilder: /1/ WaterTech a/s (2001)/ Supplerende TEM kortlægning ved Hammershøj. Datarapport august 2001, udført for Viborg Amt.
 /2/ Viborg Amt (2001)/ Ny boring NV for Hammershøj.
 /3/ Basisdatakort 1215 I Hammershøj.
 /4/ Viborg Amt (2003)/ Ny boring øst for Kvorning.

Miljøcenter Ringkøbing	Lokalitetsnummer:	RIN36
	Lokalitet:	Sahl-Gullev-Nøddelund

Beskrivelse: På baggrund af TEM-undersøgelser /1, 2, 3/ er der udpeget et større system af dale, som har orientering omkring NV-SØ og Ø-V. Dalene træder tydeligst frem fra kote +15 m og nedefter. I intervallet +15 til +5 m er dalene mellem ½ og 1 km brede. Dalbunden når stedvist ned til omkring kote -50 m – måske stedvist dybere. På nær dalstykket ved Bøgeskov, som er *delvist begravet*, er alle dalene *helt begravede*. Den gode leder i bunden og siderne af dalene, udgøres sandsynligvis af glimmerler enten i form af Sofienlund Ler eller Viborg Ler/Brandenler, mens de tertiære aflejringer med højere elektrisk modstand, som følger ovenover udenfor dalene, sandsynligvis tilhører den sandede del af Sofienlund Formationen. Dalene er ud fra TEM-sonderingerne fyldt op med overvejende sandede materialer.

Dalafgrænsningerne er indtegnet primært på baggrund af TEM-kortlægningens middelmodstandskort i intervallet +15 til -5 m, suppleret med informationer fra ældre /4/ og nyere borerer /5/. Den elektriske modstandscontrast er stor, hvilket gør afgrænsningen god – specielt i den sydlige del, hvor de tertiære aflejringer, som udgør den gode leder, ligger højt.

Mod nordøst, ved Gullev, ligger der to parallel forløbende dale, hvor tærsklen mellem dalene bekræftes af borerer i Gullev, som antyder højtliggende tertiære aflejringer (f.eks. DGU nr. 67.134 og 67.216). Mod nord, mellem Bøgeskov og Hesselbjerg er billedet af dalene ikke entydigt på grund af dårlig datadækning. Opefter i lagserien bliver dalene bredere og afgrænsningen diffus, og eksempelvis ved Gullev smelter dalene sammen og danner i kote +45 til +35 m en ca. 1-1½ km bred dal, som strækker sig længere mod sydøst højere i lagserien.

Dalsystemet forventes at fortsætte mod nordvest og mødes med dalen under Gudenåen (lokalitet RIN32), om end der i TEM-data synes at være en smal tærskel syd for Bøgeskov. I nyere TEM-data /7/ kan der ses en dalstruktur ved Bjerring, og det er muligt at denne dal danner forlængelsen på den anden side af Gudenådalen. Ligeledes synes der at være en forbindelse nordover mellem Gullev og Sønderbro. Dalforbindelsen ligger dog relativt højt, og kan ikke erkendes i koter dybere end -20 m. Denne dal er ikke entydigt bestemt ud fra data.

Ifølge Viborg Amts borerer /5/ ligger bunden af den begravede dal ved Nøddelund (boring 2; DGU nr. 77.1446) antagelig i kote -30 m, hvor der anbores ler med lav modstand og højt gammatal. Der er sandsynligvis tale om en oligocæn ler. Den kvartære lagserie ovenover består øverst af 5 m ler, herunder ca. 25 meter sand, herefter en ca. 30 meter leret, siltet og sandet lagserie, og herunder knap 20 meter sand. Sydvest for Gullev ligger dalbunden ca. i kote -40 m (boring 4; DGU nr. 77.1454 ved "Månen"), og i denne dybde haves glimmerler. Den kvartære lagserie ovenover viser øverst 4 m moræneler, herunder en lagserie domineret af smeltevandssand – kun med indslag af smeltevandsler i to niveauer på hver 6 til 8 meters tykkelse omtrent ved henholdsvis kote +20 og kote 0.

Mod nordøst i dalsystemet findes en ældre boring (DGU nr. 77.1324), som udelukkende viser sandede aflejringer fra kote +67 m og ned til kote -11 m. Den nederste del af boringen viser sand, hvor der er tvivl om, hvorvidt alderen er tertiær eller kvartær. Ifølge TEM-kortlægningen kan der stedvist i dalforløbene ses lave modstande, hvilket både kan skyldes kvartære og tertiære lag med lav elektrisk modstand.

Der er udført 2 seismiske linier i området /6/, og disse profiler viser tilstedeværelsen af begravede dale omkring Gullev. Der kan ses tegn på erosion ned i det tertiære glimmerler, men ikke tegn på erosion ned i det plastiske ler nedenunder (defineret i /6/ som "Søvind Mergel").

Usikkerheder: Hovedparten af dalsystemet kategoriseres som *veldokumenteret*, da TEM og borerer understøtter hinanden. Dalfylde og sider har generelt store kontraster i elektrisk modstand, hvilket gør fastlæggelsen af dalenes udbredelse rimeligt sikker. Dog kan der være vanskeligheder for TEM-metoden, fordi den gode leder udgør forskellige lerlag. Årsagen til dette er, at lerindholdet i de forskellige tertiære lertyper varierer.

Datakilder: /1/ A/S Samfundsteknik (1996)/ Grundvandsundersøgelse i forbindelse med oplandsbeskyttelse ved Sahl Vandværk. Udført for Viborg Amt.

- /2/ Kemp & Lauritzen (1996)/ Geofysiske målinger i forbindelse med udpegning af borested. Udført for Sahl Vandværk, August 1996.
- /3/ WaterTech a/s (2002)/ Kortlægning af grundvandsressourcen i et område syd for Bjerringbro. Udført for Viborg Amt.
- /4/ DGU (1991)/ Basisdatakort 1215 II Bjerringbro
- /5/ Viborg Amt (2001)/ Nye boringer mellem Sahl, Gullev og Nøddelund. (Foreløbige borejournaler).
- /6/ Rambøll (2000)/ Slæbeseismisk undersøgelse ved Bjerringbro. Udført for Viborg Amt.
- /7/ GEUS; udtræk fra GERDA-databasen, oktober 2006

Miljøcenter Ringkøbing	Lokalitetsnummer:	RIN37
	Lokalitet:	Sallingsund – Glyngøre

Beskrivelse:

Under og langs med Sallingsund kan der i boredata ses dybtliggende kvartære aflejringer i boredata /1/. Disse dybtliggende kvartære aflejringer viser, at der under sundet findes en eller flere begravede dale, der ifølge en enkelt boring i Nykøbing Mors er konstateret at være mere end 160 meter dybe. Omtrent midt i dalstrøget og med samme orientering ligger Sallingsund. Sundets nuværende dybde overstiger stedvist 20 meter. Indenfor sundet ses der i borerne op til 30 meter tykke postglaciale saltvandsaflejringer ned til kote -48 m (boring DGU nr. 38.222). Den resterende del af dalstrøget er opfyldt med kvartære aflejringer af moræneler og smeltevandssand og -ler. Dalstrøgets sider udgøres mod NV af Danienkalk, men ellers udgøres sider og bund af tertiært glimmerler. Dalstrøget er beliggende mellem Nykøbing Mors salthorsten mod NV og Batum salthorsten mod øst. Det har vist sig, at der på land langs med Sallingsund eksisterer en række parallelle dale side om side og i forskellige niveauer. Disse dale er i kortlægningen forsøgt adskilt, hvorfor der under selve sundet ikke er indtegnet en begravet dal/begravede dale. Det vides nemlig ikke, om der blot findes en enkelt dal under sundet eller om der findes flere dale side om side. En boring ved Sallingsundbroen (DGU nr. 46.223), hvor der er beskrevet tertiære aflejringer ca. i kote -40 m kunne tyde på, at der nogle steder under sundet kan findes rygge af tertiært ler. En boring med relativt højtliggende tertiært ler findes også på odden øst for Nykøbing Mors (DGU nr. 38.129; kote -25 m).

Mod sydvest og sydøst er der foretaget TEM-undersøgelser, som viser disse parallelle dalstrukturer /2, 3, 4/. Mod øst ved Glyngøre ses en ca. ½ - ¾ km bred *helt begravet* dal, som er adskilt fra dalstrøget under sundet af en ryg af tertiært glimmerler. Denne dals bund ligger dybere end kote -50 m, hvilket bekræftes af borerne (DGU nr. 46.832) /4/. Dalstrøget under sundet vest for har derimod ifølge TEM-data bund i koter dybere end -100 m. Ryggen af tertiært ler når stedvist op over kote 0 m. Borehulslogs /4/ viser, at den tertiære lagserie kan korreleres på langs af ryggen og at den tertiære lagseries elektriske modstand gradvist falder nedefter. Over kote ca. -20 m begynder dalen at smelte sammen med dalstrøget under sundet og udgør her en samlet dal. Dalen er udfyldt med kvartære aflejringer, som øverst består af ca. 10 meter smeltevandssand, derefter næsten 50 meter smeltevandssand og herunder knap 30 meter smeltevandssand. Boringen slutter i smeltevandssand i 92 meters dybde. I andre borer er den kvartære lagserie vekslende mellem moræneler og smeltevandssand og -ler. Tilsyneladende haves den tykke lagserie af smeltevandssand mod nord (topkote ca. kote +20 m), hvilket kan ses som uregelmæssige områder med lave modstande, mens den sydlige del af dalen er domineret af sandede aflejringer.

Dalstrøget under sundet mod vest er udfyldt med højmodstandslag, hvilket i borerne /1/ viser sig som en lagserie domineret af smeltevandssand (f.eks. DGU nr. 46.586). Mod nordøst i dalstrøget ses en meget varierende kvartær lagserie bestående af smeltevandssand, smeltevandssand og moræneler.

På den vestlige side af sundet kan der i TEM-undersøgelserne /2, 3, 7/ udskilles mindst to forskellige, men næsten parallelle, begravede dale. Denne ene dal forløber fra Højris i syd til Vodstrup i nord og umiddelbart vest om Nykøbing Mors. Denne dal kan ses i TEM-data som en højmodstandsstruktur fra stor dybde (> kote -140 m). Dalen er på disse dybder omgivet af lavmodstandslag, som primært tolkes at være tertiært ler. I middelmodstandskortet fra -50 til -40 m er dalen omkring 1,5 km bred, og der ses at være smallere interne erosionskanaler i dalen. En sådan ses som en smal højmodstandsstruktur i den østlige side af dalen, mens dalen i øvrigt er fyldt ud af lag med lave modstande. Her (ved Legind) er der af Viborg Amt udført en undersøgelsesboring til dalens bund i kote -117 m. I boringen er der i den øvre del af lagserien primært fundet grove smeltevandssandaflejringer (sand, grus og sten), og fra omkring kote -50 m og nedefter er der hovedsageligt gennemboret finkornede smeltevandssandaflejringer (silt og ler) /6/. I lidt dybere niveauer ligger dalens centerlinie længere mod vest i dalen. I ovennævnte middelmodstandskort ser det også ud som dalen deler sig i nordlig retning under Legindbjerg Plantage. Denne "dalarms" fortsættelse mod nord og dens afgrænsning ud mod sundet er usikkert bestemt, da saltvand kan påvirke aflejringeres elektriske modstande.

Ved Højris ses dalen i middelmodstandskortet (-50 til -40 m) at blive krydset af 2 aflange modstandsstrukturer med både lave og høje modstande. Det tolkes, at disse strukturer tilhører dalfyldet i en af de begravede dale, der forløber mod NV og er omtalt i lokalitet AAL27. Denne tolkning medfører, at generationen af begravede dale med den foretrukne orientering SØ-NV er yngre end den NNØ-SSV-gående dybe dal /7/.

Nordover passerer dalen Mors saltstrukturens østlige del. Dalen synes at have eroderet sig et stykke ned i saltstrukturens lag af Danienkalk og kridt. I den nordlige del udgøres den vestlige flanke således af kalk og kridt. Den østlige flanke er derimod ret usikkert bestemt, da der ikke findes TEM-data i Nykøbing Mors, og fordi boringer ikke viser flanken med sikkerhed. Der er mange boringer under byen, som viser dybtliggende kvartær, men dette kan lige såvel tilhøre parallelt beliggende dalstrøg mod øst under sundet. I fjorden mellem Nykøbing Mors og Dråby Vig er der gennemført marinseismiske undersøgelser i forbindelse med Geokat-projektet. To processerede seismiske linier (L91-03 og L91-04) i /5/ synes at vise dalens videre forløb mod Dråby Vig i nord og det er muligt, at det er den samme begravede dal, der ses enten ved Sønder Dråby eller ved Sejerslev på Nordmors (lokalitet RIN46).

I middelmodstandskortene fra kote -20 til +10 m kan endnu en NNØ-SSV-gående *helt begravet* dal iagttages. Denne dal har et retlinet, sammenhængende forløb fra Nykøbing Mors i nord til Ørding og Silerslev i syd. Dalen erkendes primært som en lavmodstandsstruktur med modstande på omkring 30 ohmm. Lidt nord for Ljørslev findes der dog høje modstande i dalens vestlige side. De lave modstande består af ler, som ved første øjekast på boredata /1/ er af meget forskellig art. Flere steder er det tolket, at det udgøres af tertiært glimmerler, men i nogle af boringerne med kvartære materialer nedenunder (f.eks. DGU. nr. 45.418). Leret kan således enten bestå af opskudte tertiære flager, af omlejret tertiært materiale og/eller af fejlfortolket interglacialt ler. Da leret gennemgående befinder sig i samme niveau med en jævn overflade er det usandsynligt at der er tale om opskudte flager. De høje modstande i den vestlige side af dalen udgøres i følge boringerne af sandede smeltevandsaflejringer. Denne begravede dals aflejringer kan følges henover de andre dale i området og må derfor yngre end disse.

Usikkerhed: Både den dybe dal vest om Nykøbing Mors og den smalle østlige dal ved Glyngøre er kategoriseret som *veldokumenterede*, da de fremstår tydeligt i TEM-data og samtidigt kan erkendes i boredata flere steder. Resten af dalene er kategoriseret som *svagt dokumenterede* da boringer ikke entydigt kan bevise deres tilstedeværelse og udbredelse. Dalene er dog tydelige i TEM-data, selvom der tæt på sundet kan opstå tolkningsproblemer pga. saltvand.

Datakilder

- /1/ DGU (1989)/ Basisdatakort 1116 II Nykøbing Mors og Jupiterdatabasen (www.geus.dk).
- /2/ Dansk Geofysik (2002)/ Geofysisk kortlægning på Mors. TEM-sonderinger. Udført for Viborg Amt.
- /3/ Gerda-databasen, GEUS 2003.
- /4/ Dansk Geofysik (2001)/ TEM-kortlægning og undersøgelsesboringer ved Glyngøre. Udført for Viborg Amt.
- /5/ Espersen, T.B. (1994)/ En refleksionsseismisk undersøgelse i den centrale del af Limfjorden. Specialeafhandling ved Maringeologisk Afdeling, Geologisk Institut, Århus Universitet.
- /6/ SeSam (2004)/ Foreløbige boreprøvebeskrivelser af boring DGU nr. 37.1248.
- /7/ Jørgensen, F., Sandersen, P. B. E., Auken, E., Lykke-Andersen, H. & Sørensen, K. (2005)/ Contributions to the geological mapping of Mors, Denmark – A study base don a large-scale TEM survey. Bull. Geol. Soc. Denm., Vol. 52, pp. 53-75.

Miljøcenter Ringkøbing	Lokalitetsnummer:	RIN38
	Lokalitet:	Hvilsom

Beskrivelse: I området mellem Ålestrup, Møldrup og Hvilsom er der på baggrund af TEM data /1, 3/ indtegnet en række begravede dale. Dalene er generelt smalle (0,4-0,7 km) og ikke særligt dybe. Dalene ses tydeligst i TEM-kortlægningen fra kote -10 m til -50 m. De forekommer primært med to foretrukne orienteringer: NØ-SV og N-S. Det formodes, at der er tale om to forskellige generationer af begravede dale. Flere karakteristika tyder på, at N-S-generationen er ældst, men denne tolkning er usikker. Dalene øst for jernbanen er forholdsvist retlinede og ser usammenhængende ud, mens dalene vest for jernbanen, i den sydvestligste del af det kortlagte område, forekommer at have et bugtet forløb med sammenhængende dale.

Fra omkring kote +10 m ses der både i boredata /2/ og i TEM-sonderingerne et udbredt dække af smeltevandsler. Smeltevandsleret har modstande på mellem 20 og 45 ohmm. Dette ler dækker de begravede dale, som er eroderet ned i oligocænt og eocænt ler. Leret kan sandsynligvis henføres til Sen Elster /4, 5/, og da leret dækker de begravede dale, tolkes dalenes alder til Elster eller eventuelt ældre /5/.

Enkelte steder er dalene formodentlig også eroderet ned i den underliggende kalk. Kalken er i de øvre dele ferskvandsmættet, men i de dybere dele ses lave modstande som kan skyldes højtliggende saltvand /1/. Det tertiære ler ses som en N-S-gående ryg gennem området, men kun et par borer når ned i ryggen (DGU nr. 48.738 og 48.1069). Som det er set mange andre steder kunne denne lavmodstandsryg også afspejle lavmodstandsfyld i en begravet dal, og borerne kunne evt. være fejltolket. Men da leryggen ser ud at blive bredere og ikke smallere nedefter, er den tolket som en erosionsrest af tertiært ler. På begge sider af ryggen er leret borteroderet og kalken er sandsynligvis blotlagt under de kvartære aflejringer. Dette er sandsynligvis sket i forbindelse med erosionen af de N-S-gående begravede dale. Det er sandsynligt, at de indtegnede N-S dale blot er enkelte erosionskanaler internt beliggende i større begravede dalstrøg med samme orientering. Således kan hele den vestlige del af området bestå af en del af et større begravet dalstrøg. Dette dalstrøg kan muligvis hænge sammen med en bred N-S orienteret dalstruktur syd for området (lokalitet RIN38). De mindre dale, der er indtegnet, er interne, parallelle erosionskanaler og senere skabte erosionsdale på tværs. Der ses en tydelig erosionsgrænse i middelmodstandskortene fra kote -20 m til -40 m som ret præcist følger jernbanen gennem området. Også dele af det østlige område kan udgøre større dalstrøg.

Dalfyldet varierer både i modstand og lithologi. Nogle steder har fyldet høje modstande, mens det andre steder har modstande ned til omkring 40 ohmm. Et par enkelte borer ved Åstrupgård Plantage når ned i dalfyldet (DGU nr. 48.1069 og 48.1082). Disse borer bekræfter dalenes eksistens og viser vekslende kvartære aflejringer af smeltevandssand og moræneler. En enkelt flage af tertiært ler ses også.

Usikkerheder: Kun få borer kan bekræfte de begravede dales eksistens og TEM-sonderingerne viser ikke altid entydigt dalenes eksistens. Dette skyldes bl.a. at dalenes øvre dele er vanskelige at se på grund af mangel på modstandskontrast mellem det kvartære dalfyld og de omkringliggende sedimenter. Desuden bliver tolkningerne vanskeliggjort af det ferskvandsmættede kalk i dele af området. Derfor er en del af dalene kategoriseret som *svagt dokumenterede*, mens resten er kategoriseret som *veldokumenterede*.

Datakilder:

- /1/ Dansk Geofysik A/S (2000): Geofysisk kortlægning ved Hvilsom. TEM-sonderinger. Udført for Viborg Amt.
- /2/ GEUS (1999): PC-Zeus boredatabase.
- /3/ GEUS (2004): Udtræk fra GERDA.
- /4/ Jensen, J. B. (1985)/ Sen-Elster smeltevandsler – en mulig ledehorisont i det vestlige Jylland. Dansk Geol. Foren., Årsskrift for 1984, 23-35.
- /5/ Grontmij | Carlbros (2008)/ Trin 1 kortlægning. Indsamling, sammenstilling og tolkning af eksisterende data og viden i indsatsområderne Ulbjerg, Hvam, Møldrup, Vammen og Ørum. Udført for Miljøcenter Ringkøbing. December 2008.

Miljøcenter Ringkøbing	Lokalitetsnummer:	RIN39
	Lokalitet:	Skive

Beskrivelse: På baggrund af en række TEM kortlægninger /1, 3, 4/ er der kortlagt et kompliceret dalsystem i området øst og syd for Skive. Dalene træder tydeligt frem som retlinede højmodstandsstrøg omgivet af lag med lav modstand i koteintervallet -50 til -70 m. De nedre dele af dalene ses også tydeligt i TEM-sonderingernes gode leder. På baggrund af boredata /2/ kan det ses, at dalsystemet er eroderet ned i tertiært glimmerler.

Dalsystemet forløber i N-S-lig retning fra Stårup Hovedgård i nord under Højslev Stationsby og Tastum Sø, hvorefter det deler sig og drejer i en VSV-lig retning mod Hjelm Hede og Flyndersø. En mindre gren fortsætter mod syd og sydvest. Dalsystemet er i den nordlige del mellem 2,5 og 3 km bredt. Syd for Skive, hvor det har en Ø-V-lig retning, er det op til 4 km bredt. Den kortlagte længde er 14 km. Dalsystemet er kategoriseret som *helt begravet*, selvom der ses et vist sammenfald med lavningen ved Tastum Sø. Dalsystemet ses som flere, mere eller mindre parallelle begravede dale, som forløber i samme overordnede daltrassé. Daltrasséen er nederoderet i TEM-sonderingernes gode leder, som ifølge boringer modsvarer tertiært glimmerler. De enkelte dalstrukturer indenfor daltrasséen ses dels i den gode leder, dels som aflange højmodstandsstrukturer internt i daltrasséens fyld. Nogle af dalstrukturerne kan tydeligt ses ned til kote -110 m, hvor de er smalle. Den sydvestlige del af dalsystemet er knap så dyb. Opefter i lagserien breder dalene sig ud og over ca. kote 0 m kan de enkelte dale og dalstrøget ikke længere tydeligt erkendes. Eksistensen af den sydlige del af dalen kan verificeres i områdets boringer /2/, idet tertiært glimmerler ligger relativt højt udenfor dalen – mellem kote +8 og -24 m (f.eks. boringerne DGU nr. 55.292, 55.661 og 55.823) - mens de tertiære aflejringer indenfor dalstrøget ikke er truffet i kote -85 m (f.eks. boring DGU nr. 55.666). Dalens fyld er domineret af smeltevandsaflejringer, og stedvist – f.eks. boring DGU nr. 55.445 i Tastum Sø – er fyldet overvejende smeltevandssand. Andelen af smeltevandsler i dalene er dog generelt stor. Det forventes, at de enkelte dale i dalstrøget er skabt ved gentagne erosionshændelser, og at den markante vekslen mellem smeltevandsler og –sand er et udtryk for skiftende aflejringsforhold i dalene. Den udbredte forekomst af smeltevandsler tyder på, at dalene på et tidspunkt har været åbne, og at et større system af smeltevandssøer er opstået i dalene.

Dalsystemet består, som ovenfor nævnt, af en række parallelle begravede dale nederoderet i hinanden. Derfor er det vanskeligt præcist at afgrænse de enkelte begravede dale. De tydeligste af disse er dog markeret med centerlinier. Nogle af dalene er dybe, mens andre er mindre dybe. Der ses mod syd og vest forgreninger med erosionsrester imellem dalene. Disse erosionsrester ligger typisk dybt og kan betragtes som en del af den overordnede daltrassé. Der ses endvidere tegn på tilstedeværelse af flere begravede dale i daltrasséen i de mere højtliggende lag. Her er der dog ikke de samme modstandskontraster som på større dybde, og både af denne årsag, men også for enkeltheds skyld, er det valgt at udelade disse strukturer af kortlægningen.

Flyndersø ligger i umiddelbar vestlig forlængelse af en af dalstrukturerne, og det kan derfor formodes, at der er en dannelsesmæssig sammenhæng mellem Flyndersø og den begravede dal.

Usikkerheder: TEM-kortlægningen viser tydeligt de begravede dales forløb og dybder, da modstandskontrasten til de omkringliggende aflejringer er stor. Dalsystemet bekræftes af boredata og kategoriseres derfor som *veldokumenteret*.

Datakilder: /1/ HOH Vand & Miljø (1999)/ Undersøgelse af grundvandsressourcen ved Skive. Geofysisk kortlægning. Udført for Skive Kommune og Viborg Amt, oktober 1999.
 /2/ DGU (1990)/ Geologisk basisdatakort, 1215 IV Viborg.
 /3/ Watertech (2006)/ Ny kildeplads for Skive Vandværk. Supplerende TEM-kortlægning. Udført for Skive Kommune.
 /4/ GEUS; udtræk af GERDA-databasen, september 2006.

Miljøcenter Ringkøbing	Lokalitetsnummer:	RIN40
	Lokalitet:	Klejtrup

Beskrivelse: På baggrund af en TEM-undersøgelse /1/ , /2/ er der indtegnet et system af 3 parallelt løbende begravede dale vest for Klejtrup. Dalene er *helt begravede* og har en N-S til NNV-SSØ orientering. Den vestligste dal er 1½-2½ km bred og ses bedst i TEM-undersøgelsens koteinterval fra -40 til -10 m. Dalen ses som områder med høj elektrisk modstand i forhold til de omkringliggende aflejringer. Ifølge borerne i området /3/ består lagserien nederst af bryozokalk, hvorover der findes fed tertiær ler og herover tertiær glimmerler. Denne del af lagserien viser sig i TEM-sonderingerne som høje modstande i dybden (kalk) og herover meget lave modstande. Kalken og det tertiære ler ligger højt i undersøgelsesområdets østlige del ved Klejtrup Sø, og det dykker herfra ned til dybere niveauer mod vest og tilsyneladende bliver det tertiære ler meget tyndt vestover. At kalken kommer højt op i kote mod øst skyldes Hvornum salthorsten. Længere mod vest stiger det tertiære ler atter opad i kote og bliver igen tykt længst mod vest. Den vestligste begravede dal giver sig til kende som et bredt N-S orienteret strøg med højere modstande end det omkringliggende. Dalen tolkes som en erosionsdal, som når helt eller næsten helt ned til kalkoverfladen. Boring DGU nr. 57.447 ca. 2 km nordvest for Klejtrup viser tertiært ler på mindre end 10 meters tykkelse, mens der ved Klejtrup kan ses tertiært ler med tykkelse på mere end 50 m. Over kote 0 kan dalen ikke erkendes i TEM-sonderingerne. Ud fra borerne /3/ vurderes dalfyldet overvejende at bestå af smeltevandsaflejringer med tynde indslag af moræneler. Dalen bekræftes af f.eks. borerne DGU nr. 55.457 og 55.447, men det vides ikke, hvorvidt dalen er eroderet helt ned i kalken. Dalen er ikke afgrænset hverken mod nord eller mod syd ved kortlægningen. Det er dog sandsynligt, at der er en sammenhæng med den kortlagte N-S orienterede dal ved Tjele Langsø - Vammen (lokalitet RIN26) mod syd.

Umiddelbart mod øst for den brede dal kan der erkendes to begravede dale med en bredde på ca. ½ km. Alle tre dale har en nogenlunde ens orientering. Dalen umiddelbart øst for den brede dal kan i lighed med denne bedst ses i TEM-undersøgelsens koteinterval fra -30 til -20 m, mens den østligste dal bedst ses fra kote ca. -20 til +30 m. Den østligste dal ligger således i et højere koteinterval end dalene vest for. Den midterste dal kan sandsynligvis forlænges længere mod syd, men kun ganske få sonderinger bekræfter dette. Der er ingen borer, som entydigt bekræfter de to smalle dales eksistens.

Usikkerheder: Den brede vestlige dals eksistens bekræftes af borer, men TEM-kortlægningen er udført som profiler, hvilket generelt giver en dårlig dækning af målepunkter. Dalenes udbredelse og sammenhænge er derfor ikke detaljeret kortlagt. De østlige, smalle dale bekræftes ikke af borer og tolkningen er baseret på et begrænset antal sonderinger. Alle 3 dale kategoriseres derfor som *svagt dokumenterede*.

Datakilder:

- /1/ Dansk Geofysik a/s (1999)/ Geofysisk kortlægning ved Klejtrup. Transiente elektromagnetiske (TEM) sonderinger. Udført for Viborg Amt, februar 1999.
- /2/ GEUS (2004)/ Udtræk fra GERDA.
- /3/ DGU (1991)/ Geologisk basisdatakort 1215 I Hammershøj.

Miljøcenter Ringkøbing	Lokalitetsnummer:	RIN41
	Lokalitet:	Balling - Hem

Beskrivelse: Ved hhv. Balling og HEM er der i TEM-data /1/ fundet 2 smalle, men relativt lange begravede dale med en overordnet SØ-NV orientering. Dalene fremstår som højmodstandsstrukturer i den gode leder, som i området består af tertiært ler. Dalen ved Balling er mindre tydelig, da data er spredte. Dalen ved Hem fremtræder entydigt og sammenhængende i TEM-data. Der er udført en dyb boring i hver af dalene /2/. Nordøst for Grove ses der i Hem-dalen i DGU nr. 55.1077 smeltevandssand ned til kote -63 m, hvorefter der findes smeltevandssand ned til bunden af boringen i kote -69 m. I dalen ved Balling er der i boring DGU nr. 55.1083 fundet en mere vekslende lagserie indeholdende primært smeltevandssand og -grus, men også flere lag af smeltevandssand. I kote -40 ses dalbunden, som her består af glimmerler. Dalene er *helt begravede*.

Usikkerheder: Dalene er kategoriseret som *veldokumenterede*, da de ses i både TEM-data og boredata.

Datakilder: /1/ Rambøll (2004): Foreløbige middelmodstandskort fra Salling. Udleveret af Viborg Amt.
 /2/ GEUS; udtræk af Jupiter databasen, oktober 2006.

Miljøcenter Ringkøbing	Lokalitetsnummer:	RIN42
	Lokalitet:	Selde-Junget

Beskrivelse: Der er mellem Selde og Junget fundet en SØ-NV-gående *helt begravet* dal med en bredde på ca. 1 km. Dalen ses i PACES, TEM og på en tværgående seismisk linie /1,2/. Endvidere bekræftes dens eksistens af boredata /3/. I PACES-data fremtræder dalen med høje modstande i et bredt bælte, der snævres ind nedefter. I TEM-data ses dalen ligeledes som et bælte af moderat til høje modstande – dog ikke så tydeligt som i PACES-data. Dalen er ikke særlig dyb, idet både borer og geofysik angiver bunden til at befinde sig omkring eller lige under kote –20 m. Dalen er eroderet ned i kalk og kridt, som er hævet op i forbindelse med udviklingen af Batum-saltstrukturen. Dalen befinder sig umiddelbart nord for centrum af saltstrukturen og ser ud til mere eller mindre at følge dennes nordflanke. Dalfyldet består af primært af moræneler og smeltevandssand.

Usikkerheder: Dalen er kategoriseret som værende *veldokumenteret*, da flere datasæt understøtter hinanden.

Datakilder: /1/ Gerda-databasen, GEUS 2003.
 /2/ Rambøll (2003)/ Kortlægning af grundvandsressourcen i et område i NØ-Salling. Udført for Viborg Amt.
 /3/ Basisdatakort 1216 III Farsø, 1116 II Nykøbing Mors.

Miljøcenter Ringkøbing	Lokalitetsnummer:	RIN43
	Lokalitet:	Ravnstrup

Beskrivelse: Der kan i TEM-data /1/ fra kote -60 til -80 m ses en ca. 1 km bred, overvejende NNØ-SSV-gående højmodstandsstruktur omgivet af lave modstande SV for Ravnstrup. I niveauer over dette interval ses generelt høje modstande og i dybere intervaller ses lave modstande. Boringer i området viser typisk kvartært sand ned til omkring kote 0 m og herunder findes tertiære aflejringer, som er domineret af sand /2/. Områdets dybeste boring når kote -47 m (DGU nr. 66.1807). Boringen er placeret indenfor højmodstandsstrukturen og viser ifølge prøvebeskrivelserne allerede tertiære aflejringer i kote +25 m. Dette stemmer ikke overens med, at der skulle være tale om en begravet dalstruktur, da man så ville forvente kvartære aflejringer ned til ca. kote -80 m. Boringen er dog ikke beskrevet af GEUS, og der er mulighed for, at aflejringerne i boringen fejlagtigt er tolket som tertiære. Højmodstandsstrukturen er beliggende under en tunneldal i terrænet med samme orientering umiddelbart SØ for Mønsted saltstrukturen.

Højmodstandsstrukturen tolkes at udgøre en *delvist begravet* dal med fyld af sandede kvartære aflejringer omgivet af tertiært ler. Dalfyldet vurderes at udgøre omlejrrede tertiære aflejringer, som let kan forveksles med uforstyrrede tertiære aflejringer. Lagserien i boring DGU nr. 66.1807 vurderes således at være fejltolket. Kun den dybeste del af dalen kan ses i TEM-kortlægningen, da der her haves modstandskontrast mellem dalfyld og dalsider.

Det er muligt, at dalen er anlagt i en gravsænkning, da forkastningsaktivitet så sent som i postglacial tid er beskrevet ved Mønsted saltstrukturen /3/. Ved lokalitet RIN44 er der ligeledes tegn på nedforkastede, tertiære lag.

Usikkerheder: Den begravede dal er kategoriseret som *svagt dokumenteret*, da boredata ikke entydigt understøtter tolkningen. I TEM-data ser det ud til, at dalen fortsætter mod syd såvel som mod nordøst.

Datakilder: /1/ GEUS (2009)/ Gerda-databasen; download.
 /2/ GEUS (2009)/ Jupiter-databasen; www.geus.dk
 /3/ Madirazza, I. (1966)/ Possible signs of postglacial tectonics in the Mønsted salt dome area. Medd. DGF. Bd. 16., s. 457-459.

Miljøcenter Ringkøbing	Lokalitetsnummer:	RIN44
	Lokalitet:	Mønsted

Beskrivelse: I området omkring Mønsted kan der i MEP og TEM-data /3, 1/ ses markante høj- og lavmodstandsstrukturer, som indbyrdes er skarpt adskilte. Orienteringen af strukturerne er ca. SV-NØ. TEM-kortlægningen er udført ovenpå Mønsted-saltstrukturen, og ifølge /1/ og /2/ er der tale om kalkaflejringer, som er hvælvet ovenover saltstrukturen. Tertiære aflejringer i form af plastisk ler fra Paleocæn og Eocæn nederst og glimmerler og glimmersand fra Oligocæn øverst, ligger ovenpå kalken. De tertiære lag er presset op af kalken langs flankerne af saltstrukturen og indenfor undersøgelsesområdet hælder lagene tydeligvis mod sydøst. De tertiære lag fremtræder derfor som en ca. 1 km bred lavmodstandsryg med en SV-NØ-orientering gennem det kortlagte område. Centralt i den hvælvede struktur, som i undersøgelsesområdet udgør den centrale og nordvestlige del, er det meste af de tertiære lag borteroderet, og kalken kommer her tæt på terræn. Dette område er præget af højmodstandslag, svarende til kalk med fersk grundvand, men i de dybere dele falder den elektriske modstand, hvilket tyder på at grundvandet her er salt. Øverst i lagserien i den nordvestlige del af undersøgelsesområdet kan der ses et SV-NØ-strøg med lave modstande (0-10 ohmm). Laget repræsenterer ler, som ifølge boringer kan have en tykkelse på op til 40 meter – som f.eks. i boring DGU nr. 65.70, hvor leret kun er tolket som "ler". I boring 65.179 beskrives laget dog som Lillebæltler. Laget formodes at være en erosionsrest af tertiære aflejringer, som f.eks. er nedforkastet ovenpå den hvælvede struktur.

Usikkerheder: Der ikke indtegnet en begravet dal, idet strukturen formodes at være en gravsænkning.

Datakilder: /1/ Watertech (2003)/ Geofysisk kortlægning ved Mønsted. Udført for Viborg Amt, maj 2003.
 /2/ DGU (1990)/ Geologisk basisdatakort 1215 IV Viborg.
 /3/ Watertech (2004)/ Supplerende MEP-kortlægning ved Mønsted – Daugbjerg OSD. Udført for Viborg Amt.

Miljøcenter Ringkøbing	Lokalitetsnummer:	RIN45
	Lokalitet:	Ørslevkloster

Beskrivelse: Der er på baggrund af en geofysisk kortlægning med TEM og MEP /1, 2/ kortlagt et ca. N-S orienteret, *helt begravet* dalstrøg syd for Ørslevkloster. Dalen består af to parallelle dalforløb indenfor det samme dalstrøg. Dalstrøget er sammenlagt knapt 2 km bredt mod syd og ca. 1 km bredt mod nord. I koteintervallet -50 til -60 m har det østlige dalforløb en bredde på ca. 1 km, mens det andet dalstrøg vest for har en bredde på ca. ¾ km mod syd og ca. 300 m mod nord. Den brede dal kan i TEM-kortlægningen ses som et højmodstandsstrøg omgivet af lavmodstandslag helt ned til niveauer under kote -100 m. Dalen vest for når derimod ikke dybere end ca. kote -60 til -80 m. I højere niveauer end kote -50 smelter de to dale sammen og udgør en samlet struktur. Mod nord afskæres dalsystemet af en VSV-ØNØ orienteret struktur, hvis nordlige afgrænsning ikke er kortlagt. Det tolkes, at denne struktur ligeledes er en begravet dal, men da den ikke er afgrænset, er den ikke indtegnet.

Boringerne i området /3, 4/ viser, at den nederste del af lagserien udgøres af tertiært glimmerler med lav modstand. Herunder findes sandsynligvis fed tertiært ler (Eocæn). Det tertiære glimmerler kommer udenfor dalen helt op i kote 0 m. Dalstrøget er overvejende udfyldt med smeltevandssand på op til 80 meters tykkelse, og herover relativt tynde lag af moræneler og overfladenært sand. Lagserien i den VSV-ØNØ orienterede dal mod nord viser også dominans af smeltevandsaflejringer, men her findes lag af smeltevandsler med varierende tykkelse – fra mere end 50 m til ganske få meter. I /2/ tolkes det på baggrund af TEM-undersøgelsen, at der langs den VSV-ØNØ orienterede dals sydside er sket betydelige glacialtektoniske deformationer af lagserien, hvorved lagserierne i de to dale hydraulisk set er blevet mere eller mindre adskilte. De deformerede smeltevandsaflejringer i den nordlige dal er dateret til Sen Elster (C. Kronborg, pers. medd.), hvilket betyder, at erosionen af den nordlige dal er sket i Elster eller tidligere. Dette betyder, at den N-S orienterede dal, der er indtegnet, som minimum har en Elster alder – sandsynligvis ældre.

Usikkerheder: Det N-S orienterede dalstrøg er kategoriseret som *veldokumenteret*, da geofysik og borerer bekræfter eksistensen. Det VSV-ØNØ orienterede dalstrøg, som skærer N-S dalen mod nord, er ikke indtegnet, da udbredelsen ikke kan fastlægges med det nuværende datagrundlag.

Datakilder:

- /1/ Watertech (2003)/ Udpegning af det grundvandsdannende opland til Ørslevkloster Vandværks kildeplads. Geofysiske undersøgelser. Udført for Skive Kommune, februar 2003.
- /2/ Watertech (2003)/ Udpegning af det grundvandsdannende opland til Ørslevkloster Vandværks kildeplads. Hovedrapport. Udført for Skive Kommune, oktober 2003.
- /3/ GEUS; PC-Jupiter boredatabase.
- /4/ DGU (1990)/ Geologisk basisdatakort, 1215 IV Viborg.

Miljøcenter Ringkøbing	Lokalitetsnummer:	RIN46
	Lokalitet:	Fur

Beskrivelse: Ved en geofysisk kortlægning på Fur /1/ er der kortlagt to begravede dale. Den ene dal kan følges over en strækning på 3,7 km og er 0,8 km bred. Den har en SSV-NNØ-lig retning og forløber mellem Stisager og Lille Jenshøj. Dalen ses tydeligt i TEM-data, hvor den er nedskåret i oligocænt ler med lav modstand. Den fede ler ses omkring dalen i et niveau omkring kote -30 m, og dalen har stedvist skåret sig mere end 40 m ned i dette ler. Både TEM- og MEP-data viser, at dalen er fyldt op med aflejringer af høje modstande, svarende til grove smeltevandsaflejringer fundet i borer. De høje modstande i dalen kan ses som en aflang struktur i middelmodstandskort helt op til omkring kote 0 m. Dette viser at dalen, foruden at være eroderet ned i Oligocænet, også er nederoderet i de kvartære aflejringer, der dækker den oligocæne ler. Dalen er således op mod 100 m dyb på de dybeste steder.

Viborg Amt har udført to undersøgelsesboringer i dalen (DGU nr. 38.738 og 38.739) /1/. Disse viser tykke lag af smeltevandsaflejringer, stort set helt til terræn. Oligocænet er nået i 90 meters dybde i boring DGU nr. 38.738 og i 65 m i DGU nr. 38.739.

En lidt mindre tydelig dalstruktur ses med en N-S-lig retning lidt vest for den ovenfor beskrevne dal. Denne dal ses primært i den gode leder i TEM sonderingerne – men med et meget ujævnt forløb. Den er omtrent 0,5 km bred og kan følges over godt 2 km.

I den seneste istid, Weichsel, er store flager af moler blevet skubbet op i en randmoræne, som dækker hele den nordlige del af Fur. Situationen med begravede dale bagved randmorænen minder om det nordlige Mors, hvor det kan ses, at de begravede dale er ældre end de opskubbede flager /4/. De to begravede dale på Fur slutter øjensynligt ved eller i randmorænen, men dette er sandsynligvis fordi lagene i dalene er blevet forstyrrede og opblandet med resten af lagserien her. Glacialtektoniske forstyrrelser kan forklare de ujævne forløb af den nordlige del af den vestlige dal. Dalene fortsætter sandsynligvis nord og nordøst for randmorænen.

Begge dale er *helt begravede*.

Usikkerhed: Den store dal fremstår tydeligt i både TEM- og MEP-data, og da dens eksistens samtidigt bekræftes af borer, er den kategoriseret som *veldokumenteret*. Den lille dal er ikke dokumenteret i boredata /3/, og er derfor kategoriseret som *svagt dokumenteret*.

Datakilder

- /1/ Carl Bro (2004)/ Geofysisk undersøgelse på Fur. Udført for Viborg Amt.
- /2/ Gerda-databasen, GEUS 2005.
- /3/ DGU (1988)/ Basisdatakort 1216 III Farsø, 1216 IV Løgstør
- /4/ Jørgensen, F., Sandersen, P.B.E., Auken, E., Lykke-Andersen, H. and Sørensen, K. (2005): Contributions to the geological mapping of Mors, Denmark – a study based on a large-scale TEM survey. Bull. Geol. Soc. Denm. Vol. 52, pp. 53-75.

Miljøcenter Ringkøbing	Lokalitetsnummer:	RIN47
	Lokalitet:	Møldrup

Beskrivelse: I et område omkring Møldrup er der udført en ældre geoelektrisk undersøgelse /1/. Der er udført 41 DC-sonderinger indenfor et område på knap 40 km². Kortlægningen viser en ca. NNØ-SSV orienteret dal i prækvartæret gennem Møldrup. Ifølge sammenstillingen af sonderinger og boredata i /1/ ligger dalens bund ca. i kote -70 m, og dalens skuldre når op til kote ca. -20 m. Dalens bund og sider består af tertiært ler. Dalen er op til 2 km bred.

Boringer udført efter den geoelektriske kortlægning viser stedvist en dybtliggende prækvartæroverflade – eksempelvis i boring DGU nr. 48.1069 ca. 2 km nord for Møldrup, hvor det tertiære ler anbores i kote -49 m. I denne boring ses, at dalfyldet består af smeltevandssand, og herover ses 8 meter smeltevandsler (omkring kote 0 m /2/. Boring DGU nr. 57.616, som er beliggende 2½ km syd for Møldrup og ligeledes indenfor lavningen i prækvartæret, viser overordnet samme lagserie; blot er det tertiære ler her betegnet "grønt ler" og det kvartære ler er beskrevet som moræneler. Ca. 1 km vest for Møldrup ligger prækvartæroverfladen i boring DGU nr. 57.345 i kote +14,5 m (GI; glimmersilt), hvilket viser, at relieffet i prækvartæroverfladen ved Møldrup er i størrelsesordenen 60 til 70 meter. Tilsvarende kan der øst for Møldrup ses højtliggende tertiær /2/.

Dalens eksistens betragtes som sikker på trods af, at datatætheden er lille, men reelt er det usikkert, hvorvidt der er tale om én bred dal eller flere smalle dale indenfor et 1½-2 km strøg, da sonderingernes indbyrdes afstand er stor. Afgrensningen af dalen er således behæftet med nogen usikkerhed. Den begravede dal kan ikke erkendes i terrænet og kategoriseres derfor som *helt begravet*. Dalens nordlige ende indenfor kortlægningsområdet støder næsten op til dalene på lokalitet RIN38 længere mod nord.

Usikkerhed: På trods af den begrænsede datatæthed vurderes dalens tilstedeværelse og orientering at være tilstrækkeligt dokumenteret til en indtegning. Der kan være tale om flere, smalle dale indenfor det indtegnede dalstrøg. Dalen kategoriseres som *svagt dokumenteret*.

Datakilder /1/ DGE (1988)/ Geoelektrisk undersøgelse af et område omkring Møldrup, Viborg Amt. Sag S-88051, Udført for Viborg Amt. Oktober 1988; Reprocesseret af Rambøll 2009; Download fra Gerda-databasen.
/2/ GEUS (2009)/ Jupiter-databasen, www.geus.dk

Miljøcenter Ringkøbing	Lokalitetsnummer:	RIN48
	Lokalitet:	Rødkærsbro

Beskrivelse: En TEM-kortlægning i et område mellem Rødkærsbro og Bjerringbro /1/ viser tilstedeværelsen af begravede dale. I koteintervallet -10 til -50 m ses en 600 m bred og 1,5 km lang nord-syd orienteret højmodstandsstruktur lige øst for Rødkærsbro. Strukturen er omgivet af lag med lave modstande, hvilket ud fra boringer i området udgøres af tertiært ler /2/. Højmodstandsstrukturen snævres ind nedefter og tolkes som en *helt begravet* dal. Boring DGU nr. 67.599 i dalen viser en sandet og gruset lagserie ned til boringens bund i kote -21 m. I Jupiter-databasen er hele denne lagserie tolket som kvartær, mens der på basisdatakortet /3/ er lagene påført en farvekode som tertiære fra ca. kote +8 m og nedefter. Prøvebeskrivelsen i Jupiter-databasen bekræfter umiddelbart, at der er tale om en begravet dal. Dalen kategoriseres som *helt begravet*, men langs dalens vestlige afgrænsning løber en topografisk dal med samme orientering.

Fra ca. kote -30 m og nedefter bliver det tertiære ler udbredt i hele området, og høje modstande ses kun sporadisk. Lige nord for den indtegnede dal er der tegn på en Ø-V-orienteret højmodstandsstruktur, men på grund af en begrænset datadækning (TEM-kortlægning i profiler) kan der ikke indtegnes dale.

Usikkerhed: På grund af den begrænsede datatæthed er der kun indtegnet én begravet dal i området. På grund af den begrænsede datadækning kategoriseres dalen som *svagt dokumenteret*.

Datakilder

- /1/ Rambøll (2006)/ TEM ved Rødkærsbro. Download fra GERDA.
- /2/ Jupiter-databasen, www.geus.dk.
- /3/ DGU (1991)/ Basisdatakort 1215 II Bjerringbro.

10.5 Miljøcenter Ribe

Miljøcenter Ribe	Lokalitetsnummer:	RIB1
	Lokalitet:	Holsted

Beskrivelse: På baggrund af boringer /5/, seismiske undersøgelser /4, 6, 7, 9/, gravimetrisk undersøgelser /1/ og TEM-undersøgelser /2, 8/ er der ved Holsted kortlagt flere begravede dale. Disse dale er 1 - 2 km brede og Ø-V og NØ-SV synes at være foretrukne orienteringer. Der er indtegnet en 6 km lang Ø-V-gående dal mellem Nyby og Stilde Plantage; en 7 km lang NØ-SV-gående dal mellem Kongensvase Bro og Grene; en 5 km lang NNØ-SSV-gående dal mellem Hyldelund og Lintrup/Treager og endelig en 2 km lang SØ-NV-gående dal ved Adersbøl. Alle dalene er *helt begravede*. Dalenes stratigrafiske placering er usikker, men boringer og seismiske undersøgelser viser, at dalene når ned i både neogene og paleogene lag. På de dybeste steder er dalene ifølge de seismiske undersøgelser over 300 meter dybe. Der ses på de seismiske sektioner flere nedskæringer oven i hinanden og side om side. Dette giver et meget komplekst system af begravede dale, som sandsynligvis tilhører forskellige generationer. Det er vanskeligt at kortlægge dette komplekse system af dale alene på baggrund af boringer og seismik. Der er behov for fladedækkende data. De gravimetrisk data bidrager dog med en bedre dækning og ved at sammenholde de tre datasæt er nogle af dalene blevet optegnet. Både de seismiske linjer og boredata viser dog, at der findes flere begravede dale i området, som p.t. ikke lader sig kortlægge med tilstrækkelig sikkerhed. F.eks. viser disse data, at der også findes begravede dale mellem Brørup og Stilde Plantage samt i området ved Favrskov og Løbners Plantage.

Ved Læborg, Asbo og ved Vejen er der fundet interglaciale aflejringer i flere boringer. Der er muligvis en sammenhæng mellem disse forekomster og de fundne begravede dale. Der er dog en relativt stor afstand mellem de kortlagte dale og boringerne med de interglaciale lag, og en entydig sammenhæng kan ikke bestemmes. På baggrund af interglaciale fund i boringer er det blevet forslået, at der skulle have eksisteret et bælt på tværs af Jylland /10/. Der er dog langt mellem disse fund og usikkerheden på denne tolkning er stor. Hvis bæltet har eksisteret, er det muligt, at det har haft en sammenhæng med nogle af de begravede dale i området.

Fyldet i dalene består af glacielle aflejringer af både sand og ler. På TEM-undersøgelser ved Bøgeskov /2, 8/ ses, at den Ø-V-gående dal er udfyldt med lavmodstandslag, svarende til smeltevandssler fra omkring kote -50 m og et ukendt stykke ned. Overfladen af dette synes at være plan og uforstyrret. TEM-metoden kan ikke bestemme tykkelsen af dette lag, blot overfladen. Ifølge boringerne /5/ findes der også andre tykke, udbredte aflejringer af smeltevandssler i dalene. Dette ses typisk i de øvre dele tæt på terrænet, men også på store dybder mellem kote -70 og -200 meter. Fyldaflejringerne i dalene består i øvrigt primært af sandede smeltevandssler. En stor del af sandet indeholder kulstykker, og skal derfor ifølge Jens Bruun-Petersen, Miljøcenter Ribe, måske i stedet for tolkes som værende interglacielt. Moræneler forekommer i mindre mængde spredt i dalen. De seismiske undersøgelser viser, at der i dalfyldet findes flere generationer af erosionsdale /3, 6, 9/.

Ved Glejbjerg i vestlig forlængelse af dalen er der i en kort boring fundet flager af Søvind Mergel, som må formodes at stamme fra dalens bund.

Usikkerheder: Forekomsten af dale er sikker, men deres sammenhæng og udbredelse er usikker. Kun de sikreste af dalene er indtegnet, og disse som *svagt dokumenterede*. Dalene er ikke afgrænset i længderetningen, ligesom de flere steder heller ikke er præcist afgrænset i bredden.

Datakilder:

- /1/ Sønderjyllands Amt/Kort og Matrikelstyrelsen, Steen Thomsen (1997): Kortlægning af dybtliggende grundvandsmagasiner i Danmark, Afsluttende rapport.
- /2/ Dansk Geofysik (2000): Geofysisk sårbarhedskortlægning ved Bøgeskov, fase 1 og fase 2. Udført for Esbjerg Vandforsyning.
- /3/ Lykke-Andersen, H. (1995): Om tunneldalenes natur. Geologisk Nyt 3/1995.
- /4/ Jens Bruun-Petersen, Ribe Amt (2001): Internt notat vedr. seismiske undersøgelser.
- /5/ GEUS (2009): Udtræk fra Jupiter.
- /6/ Geologisk Institut, Århus Universitet (1994): Shallow seismisk undersøgelse ved Holsted. Udført af Nørmark, E. og Lykke-Andersen, H.
- /7/ Cowi (2002): Seismisk kortlægning mellem Billund og Holsted. Udført for Ribe Amt.

- /8/ WaterTech (2002): Geofysisk kortlægning ved Bække. Data-rapport for HM-TEM. Udført for Ribe Amt.
- /9/ COWI (2006): Seismisk kortlægning mellem Holsted og Vejen. Udført for Ribe Amt.
- /10/ Konradi, Peter (2001): "Vejenbælt" – et ældgammelt sund tværs over Jylland. Geologi – nyt fra GEUS, nr. 3, 2001, p. 6-7.

Miljøcenter Ribe	Lokalitetsnummer:	RIB2
	Lokalitet:	Varde Syd – Forumlund

Beskrivelse: I området mellem Varde og Tarp nord for Esbjerg findes en dyb, sammenhængende begravet dal med en overordnet NNØ-SSV,-orientering samt flere mindre dybe dale i ØSØ-VNV-lige orienteringer. Alle dalene er *helt begravede*. Dalene kan ses i TEM-data og seismiske data /1/, /4/ og /5/. Den dybe NNØ-SSV-gående dal ses i TEM-sonderingerne som højmodstandslag fra omkring kote -40 m og nedefter. Den kan ikke ses højere i lagserien, fordi kontrasten til de omkringliggende aflejringer her bliver for lav da disse også består af højmodstandslag. Dalen kan følges over en længde på omkring 10 km fra Tarp i syd til Varde Søndre Plantage i nord. Bredden er i kote -40 m 0,7-2 km, men vurderes at være væsentlig bredere højere oppe i lagserien. TEM-sonderingerne antyder at bunden af dalen findes dybere end kote -120 m. Flere borer i dalen når koter mellem -125 og -140 m uden at nå bunden. Det er vanskeligt at tolke dybden ud fra seismikken, men den er større end ca. 160 m.

Dalen er i de nedre dele primært nederoderet i tertiært glimmerler med modstandsniveauer på mellem 10 og 20 ohmm. Det tertiære ler træder gradvist frem i TEM-kortlægningerne under kote 0 m. Fra kote 0 m til omkring kote -80 m har et stort antal begravede dale eroderet sig ned i dette ler, hvilket frembringer et kompliceret billede af højmodstandslag og lavmodstandslag i mere eller mindre aflange former. Under disse niveauer ses stort set kun den dybe NNØ-SSV-gående dal. Af TEM-kortlægningerne kan det lade sig gøre at udskille yderligere 5 dale nederoderet i det tertiære ler i ovennævnte niveauer. Alle disse dale har ØSØ-VNV orienteringer. De kan følges over længder på 2-5 km og er mellem 1 og 2 km brede. Ved den nordøstligste af dalene under Gellerup Plantage ses en tilstødende dal fra sydvest. Denne begravede dal er formodentlig forlængelsen af den dybe dal mellem Tarp og Varde Søndre Plantage. I øvrigt er der herfra sandsynligvis også forbindelse til dalsystemet nord for Varde (RIB3). Mod syd fortsætter den dybe NNØ-SSV-gående dal sandsynligvis til Esbjerg (RIB8), men dette forløb er usikkert. Boringer angiver, at dalenes fyld primært består af smeltevandssand med indslag af smeltevandsler. Kun få steder findes der moræneler. At dømme ud fra TEM-undersøgelserne ser dalene ud til at have ujævne bundrelieffer. De dybeste dele af den NNØ-SSV-gående dal ses omkring Forumlund og nord for Bryndum

Ved Forumlund krydses den NNØ-SSV-gående dal af en af de ØSØ-VNV-gående dale. Denne krydsende dals eksistens giver sig allerede til kende i kote 0 m, hvor den fremtræder som et lavmodstandslag blandt sandede aflejringer. Boring DGU nr. 121.662 viser, at dette lag består af marine interglaciale ler-silt og sandaflejringer. Sandsynligvis er der tale om Holstein-aflejringer, da disse i området generelt findes omkring dette niveau /3/. Nedenunder, fra kote -20 m, er dalen fyldt op med glaciale aflejringer, primært bestående af sand. Dalen kan spores til en dybde af omkring kote -80 m. Aldersforholdet mellem dalene kan ikke afgøres ud fra de eksisterende data. Den seismiske sektion /5/ forløber fra SØ mod NV gennem området. Den første del af linien løber parallelt langs med den ØSØ-VNV-gående dal, der krydser den dybe NNØ-SSV-gående dal ved Forumlund. Forløbet sker over flanken, hvilket giver dårlige data. Fra omkring CMP 240 til CMP 480 ses den dybe NNØ-SSV-gående dal. I området NV herfor (det meste af resten af sektionen) ses ligeledes kvartær erosion, som kan stamme fra en eller flere begravede dale. TEM-sonderingerne antyder også eksistensen af begravede dale i dette område, men det kan ikke lade sig gøre at afgrænse dem med det eksisterende datagrundlag.

Usikkerheder: Dalsystemet er kortlagt ved hjælp af TEM-målinger, seismik og borer /1/, /2/, /3/, /4/ og /5/. Der er god kontrast mellem det tertiære ler og de sandede kvartære aflejringer, hvilket betyder, at metoden giver et godt billede af de overordnede geologiske forhold. Den NNØ-SSV-gående dal er kategoriseret som *vel-dokumenteret*, fordi den både kan verificeres ved borer og er godt afgrænset med et homogent forløb. De øvrige dale er kategoriseret som *svagt dokumenterede* dale.

Datakilder:

- /1/ HOH Vand og Miljø (1998)/ TEM-undersøgelser ved Varde. Udført for Varde Vandforsyning.
- /2/ GEUS (1999) PC-Zeus boredatabase. + Geologisk basisdatakort 1113 III.
- /3/ Bruun-Petersen, J. (1987)/ Prækvartæroverfladen i Ribe amt, dens højdeforhold og dannelse samt indflydelse på vandindvindingsmulighederne. Dansk Geologisk Forening, Årsskrift for 1986, 35-40.
- /4/ Aarhus Universitet, Geofysisk Afdeling, Geologisk Institut (1995)/ Regional kortlægning af grundvandsmagasiner i Forumlundområdet.
- /5/ COWI (2003)/ Seismisk kortlægning i Varde Søndre Plantage. Udført for Ribe Amt.

Miljøcenter Ribe	Lokalitetsnummer:	RIB3
	Lokalitet:	Varde Nord

- Beskrivelse:** Dette dalsystem består af en dal med en overordnet orientering NV-SØ, samt en dal vinkelret herpå. Desuden er der kortlagt et mindre dalstykke, som også løber vinkelret på hoveddalen, men som ikke kan følges helt til denne. Dalenes bredde er 0,5-0,8 km, mens dybden ikke kan angives med sikkerhed. De er *helt begravede*, og befinder sig på stor dybde. Dalenes øverste dele, findes ifølge TEM-undersøgelsen ca. i kote -40 m (60-70 meter under terræn), og dette er i følge en dyb boring i området i ca. samme niveau som prækvartæroverfladen. Prækvartæroverfladen består af glimmerler, mens daludfyldningerne hovedsageligt består af sandede og lerede sedimenter. Ifølge /4/ er der i en ny boring (DGU nr. 121.1145) i hoveddalen fundet glaciale og interglaciale marine aflejringer ned til kote -90 m. Under dette findes Gram-leret. Dybere end kote -90 m viser TEM-data tegn på, at der måske findes dybereliggende dale end de ovenfor beskrevne. Den tydeligste af disse har orienteringen NØ-SV og træder igennem som højmodstandslag; dvs. sandede aflejringer.
- Usikkerheder:** Dalsystemet er kortlagt ved hjælp af TEM-målinger /1/ og en enkelt boring. Der synes at være god kontrast mellem glimmerleret og de sandede kvartære aflejringer, hvilket betyder, at metoden giver et rimeligt godt billede af prækvartæroverfladen. Dog træder forekomster af smeltevandsler og interglacialt ler nogle steder frem og forstyrrer dette billede. Da der kun er meget få boreoplysninger, og da dalene i TEM-kortlægningen samtidigt fremstår som relativt svagt afgrænsede, kategoriseres de som *svagt dokumenterede*. Dalene er ikke afgrænset i længderetningen.
- Datakilder:**
- /1/ HOH Vand og Miljø (1999)/ Ny kildeplads, Varde Nord. Udført for Varde Kommune.
 - /2/ DGE (1988)/ Geologisk og grundvandskemisk undersøgelse i Varde-Sig området. Udført for Sig Vandværk.
 - /3/ DGU (1983)/ Geologisk basisdatakort 1113 IV.
 - /4/ Jens Bruun-Pedersen/ Personlig meddelelse

Miljøcenter Ribe	Lokalitetsnummer:	RIB4
	Lokalitet:	Ølgod

Beskrivelse: Der er sydvest for Ølgod kortlagt et ca. 6 km lang N-S-gående *helt begravet* dalstykke. Dalen forløber mellem Bøllund i nord og Bjaldrup i syd. Bredden er kortlagt til at være omkring 2,5 km. Dalen ses i data fra en SkyTEM-kortlægning af området /1/, /2/.

Dalen ses som flere parallelt beliggende højmodstands- og lavmodstandsstrukturer. Allerede fra stor dybde (under kote -100 m) ses en aflang og bred højmodstandsstruktur i dalens østlige side. I dalens vestlige side opstår gradvist en aflang lavmodstandsstruktur når man bevæger sig op gennem lagserien. Fra omkring kote -80 m fremstår lavmodstandsstrukturen tydeligt, og det kan ses, at den i sydlig retning deler sig i to grene. Den ene gren løber på tværs dalen og på tværs af den ovennævnte højmodstandsstruktur. Den anden gren fortsætter mod syd centralt i dalen. Højere oppe i dalen ses andre aflange strukturer. Dalen kan i SkyTEM-data følges til helt op under terræn. De aflange strukturer kan også ses i ældre TEM-data /4/.

Dalen fortsætter sandsynligvis videre mod nord, men her bliver den utydelig i TEM-data. Mod syd kan dalen ikke følges længere på grund af manglende geofysiske data.

Områdets boringer giver ikke mange oplysninger, der kan be- eller afkræfte dalens eksistens /3/. Mange boringer indeholder lag af glacial oprindelse på stor dybde, og ovenpå disse er der flere steder i prøvebeskrivelserne tolket tertiære aflejringer. Dette kan være et resultat af omløjring eller glacialtektonik. Boredata kan derfor ikke benyttes til fastlæggelse af prækvartæroverfladen. Dog kan man, hvis der f.eks. er fundet moræneler på stor dybde, tolke at prækvartæroverfladen er dybtliggende. Dette er tilfældet ved Ølgod Vandværk i dalens nordlige del, hvor DGU nr. 103.1575 viser moræneler og andre glaciale aflejringer under en tyk tertiær lagserie. Generelt viser boringerne, at dalfyldet i de øvre dele består af smeltevandssand.

Usikkerheder: Dalen er *svagt dokumenteret*, da dens bredde ikke præcist lader sig definere af data. Der er heller ikke tilstrækkeligt med brugbare boredata til at underbygge de geofysiske data. Det kan heller ikke udelukkes, at nogle af de aflange strukturer, der ligger til grund for tolkningen kan repræsentere andre geologiske strukturer end begravede dale.

Datakilder: /1/ Aarhus Universitet (2006)/ SkyTEM kortlægning - Kvong. Udført for Ribe Amt.
 /2/ GEUS (2008)/ Udtræk fra GERDA-databasen.
 /3/ GEUS (2008)/ Boredata. Udtræk af Jupiter.
 /4/ Kemp og Lauritzen (1995)/ TEM-kortlægning ved Ølgod.

Miljøcenter Ribe	Lokalitetsnummer:	RIB5
	Lokalitet:	Vorbasse

Beskrivelse: I området omkring Vorbasse er der af Ribe Amt udført slæbeseismiske grundvandsundersøgelser /1/, /2/. Hver af de i alt 3 seismiske sektioner antyder forekomster af begravede dale, men disses udbredelse og orienteringer er ukendte. Dalene er nedskåret i sandede og siltede tertiære aflejringer, samt sandede kvartære aflejringer og findes hhv. ca. 1 km nord for Vorbasse, under Holme Ådal 3 km syd for Vorbasse og ved Høllund 5 km VSV for Vorbasse. Dalene er typisk omkring 1 km brede og mellem 50 og 175 meter dybe. På en af de seismiske linier ved Holme Å er der udført en dyb boring, hvori den ene dals eksistens underbygges. På dette sted er dalen 80 meter dyb, og fyldet her består af kvartært sand med en tynd moræne i bunden af dalen og en moræne ca. midt i lagserien /3/. Det kvartære sand er tolket som smeltevandssand, men der findes også enkelte sandlag indeholdende stumper af trækul.

Der er i 2002 gennemført seismiske flere undersøgelser i området /6, 7/. En af linierne forløber fra Lindknud i syd over Okslund og Nebel i nordlig retning. Her ses ingen tegn på eksistensen af en begravet dal under Holme Å. Linien forløber helt til Løvlund mellem Billund og Grindsted, og det er bemærkelsesværdigt, at der på hele denne strækning ikke ses begravede dale med dybder på mere end 100 meter. En mindre dalerosion ses lige syd for Nebel, men denne er ikke dybere end ca. 50 m.

I området syd for Vorbasse er der desuden udført dybde-TEM og HMTEM-undersøgelser, men disse kan ikke kortlægge dalene pga. små modstandskontraster mellem dalfyld og underlag kombineret med stor afstand mellem de enkelte sonderinger /2, 8/.

Usikkerheder: Forekomsten af dalene er sikker, men de er ikke indtegnet i kortlægningen på grund af manglende fladedækkende data, således at orientering og lateral udbredelse kan fastlægges.

Datakilder:

- /1/ Rambøll (2000)/ Slæbeseismisk undersøgelse ved Vorbasse.
- /2/ WaterTech (2002)/ Seismik og SM-TEM ved Vorbasse.
- /3/ Jens Bruun-Petersen, Ribe Amt (2001)/ Internt notat vedr. boring DGU nr. 123.1167.
- /4/ Jens Bruun-Petersen, Ribe Amt (2001)/ Internt notat vedr. seismiske undersøgelser.
- /5/ PC-Zeus boredatabase (1999) GEUS.
- /6/ COWI (2002)/ Seismisk kortlægning mellem Billund og Holsted. Udført for Ribe Amt.
- /7/ COWI (2002)/ Slæbeseismisk undersøgelse syd for Vorbasse. Udført for Ribe Amt.
- /8/ WaterTech (2002)/ Geofysisk kortlægning ved Bække. Data-rapport for HM-TEM. Udført for Ribe Amt.

Miljøcenter Ribe	Lokalitetsnummer:	RIB6
	Lokalitet:	Bramming – Holsted

Beskrivelse: Der er i mange boringer i det vestlige Ribe Amt fundet interglaciale marine Holstein-aflejringer. Et Holstein-hav har dækket store dele af dette område, og da prækvartæroverfladens niveau ifølge boringer varierer kraftigt øst herfor formodes det, at der har eksisteret fjord-arme ind i landet /1/. En af disse fjord-arme, som nu er udfyldt med marine aflejringer, menes at forløbe i området nord for Bramming og i østlig retning mod Holsted /1/, /2/ (se også RIB1). Dalens eksistens ses også i vandprøver fra filtre placeret i dalfyldet. Her ses generelt et fosforindhold på mere end 2 mg/L /2/. Muligvis har fjord-armen forbindelse tværs over Jylland, da der også er fundet marine Holstein-aflejringer ved Vejen, Vamdrup og Lunderskov /3/. Det er ikke muligt at afgrænse dalforløbet, og dalen er derfor ikke indtegnat.

Datakilder:

- /1/ Bruun-Petersen, J. (1987)/ Prækvartæroverfladen i Ribe amt, dens højdeforhold og dannelse samt indflydelse på vandindvindingsmulighederne. Dansk Geologisk Forening, Årsskrift for 1986, 35-40.
- /2/ Bruun-Petersen, J. (1995)/ Upubliceret kortmateriale over prækvartæret, Holstein-aflejringer, og fosforindhold i Ribe Amt
- /3/ Konradi, P. (2001)/ "Vejenbælt" et ældgammelt sund tværs over Jylland. Geologi. Nyt fra GEUS, nr. 3.
- /4/ DGU (1983)/ Geologisk basisdatakort. 1113 II. Bramming.

Miljøcenter Ribe	Lokalitetsnummer:	RIB7
	Lokalitet:	Bramming - Ribe - Skærbæk

Beskrivelse: De interglaciale marine Holstein-aflejringer findes hyppigt i boringer i et bælte fra Bramming over Ribe til Skærbæk. Tykkelsen er betragtelig, nogle steder mere end 100 meter. Det er muligt at dette marine ler er afsat i en eller flere N-S-gående dale her i Holstein-tiden /1/. Det er dog ikke muligt at afgrænse dalforløb og de mulige dale er derfor ikke blevet indtegnet.

Datakilder: /1/ Bruun-Petersen, J. (1987)/ Prækvarteroverfladen i Ribe amt, dens højdeforhold og dannelse samt indflydelse på vandindvindingsmulighederne. Dansk Geologisk Forening, Årsskrift for 1986, 35-40.

/2/ DGU (1983)/ Geologisk basisdatakort. 1113 II Bramming, 1112 I Ribe.

Miljøcenter Ribe	Lokalitetsnummer:	RIB8
	Lokalitet:	Esbjerg

Beskrivelse: Under Esbjerg By findes marine Holstein-aflejringer i en lang række boringer op til omkring kote 0 m. Nord for byen viser boringerne derimod tykke lagpakker af smeltevandssand stedvist mellemljret af smeltevandsler, og andre steder omkring Esbjerg står tertiæret ifølge boringerne højt. Det er sandsynligvis eksistensen af flere begravede dale, der er årsagen til denne vekslen i geologien. Det kan dog ikke lade sig gøre at afgrænse dalene ud fra de eksisterende data, men på baggrund af boredata formodes det, selvom det er usikkert, at orienteringen er N-S-lig. Således kan dalene have forbindelse til de N-S-gående dale ved lok. Varde Syd (RIB2).

Datakilder: /1/ DGU (1983)/ Geologisk basisdatakort. 1113 III, Esbjerg.

Miljøcenter Ribe	Lokalitetsnummer:	RIB9
	Lokalitet:	Klinting – Ovtrup

Beskrivelse: Ved Ovtrup findes et SSØ-NNV-gående bælte, hvori der findes marine interglaciale ler- og sandaflejringer. I alt findes der ca. 17 boringer med disse aflejringer i et bælte med en bredde på ca. 2 km og en længde på omtrent 10 km. Disse aflejringer kan være aflejret i en dal, som senere er blevet helt begravet. Mod øst afgrænses bæltet af højtstående tertær, mens det mod vest afgrænses af vekslende glaciale sedimenter. Den mulige dals tilstedeværelse er tidligere omtalt i /2/ på baggrund af niveauforskellene i prækvartæroverfladen. Ved Klinting kildeplads længere mod nordvest er der i en lang række boringer fundet dybtliggende og vekslende glaciale aflejringer, som muligvis tilhører dalfyldet i samme dal /3/. Dalen er ikke indtegnet fordi eksistensen er usikker.

Datakilder:

- /1/ PC-Zeus boredatabase. GEUS 1999.
- /2/ Bruun-Petersen, J. (1987)/ Prækvartæroverfladen i Ribe amt, dens højdeforhold og dannelse samt indflydelse på vandindvindingsmulighederne. Dansk Geologisk Forening, Årsskrift for 1986, 35-40.
- /3/ Bruun-Petersen, J.: Internt notat vedr. Klinting-områdets hydrogeologi.

Miljøcenter Ribe	Lokalitetsnummer:	RIB10
	Lokalitet:	Sjælborg

Beskrivelse: Ved Sjælborg NV for Esbjerg er der i forbindelse med EU-projektet NAME /1/ blevet udført MEP og DC-sonderinger. Målingerne er tæt koncentrerede i et lille område og giver et godt billede af den tertiære leroverflade. Der er konstateret en ca. 40 meter dyb Ø-V orienteret fordybning i leroverfladen, der fremstår som en dal. Dalen er omkring 600 m bred og kan følges over en afstand på 1 km. Der er kun enkelte borningsoplysninger i området /2/, men disse understøtter dog generelt de geofysiske data. Dalen ser ud til at være fyldt ud med glaciale sedimenter.

Usikkerheder: Da den geofysiske kortlægning kun dækker et lille område er det vanskeligt at få et fuldstændigt overblik over dalforløbet. Det er også uvist hvorledes eventuelle saltvandsforekomster påvirker målingerne. Endelig kan glacialtektoniske forstyrrelser have påvirket området, hvilket kan betyde at eksempelvis skrålignende og foldede lag i opskubbede flager kan fremkalde strukturer der i kortlægninger kan forveksles med begravede dale. Stor-skala glacialtektonik er fundet relativt tæt på lokaliteten /3/. Af ovennævnte årsager er den formodede begravede dal indtegnet som *svagt dokumenteret*.

Datakilder: /1/ NAME (2004)/ Foreløbige data. Ribe Amt og Mathieu Messeiller.
/2/ PC-Zeus boredatabase. GEUS 1999.
/3/ Lærke Therese Andersen (2004)/ The Fanø Bugt Glaciotectonic Thrust Fault Complex, Southeastern Danish North Sea. En undersøgelse baseret på refleksionsseismik. PhD thesis. GEUS rapport 2004/30.

Miljøcenter Ribe	Lokalitetsnummer:	RIB11
	Lokalitet:	Agtrup - Sdr. Stenderup

Beskrivelse: På Stenderup-halvøen er der fundet en *helt begravet* dal med en retning NV-SØ drejende i mere Ø-V-lig retning i den sydøstlige del /1, 5/. Dalen ses som en fordybning i lerede aflejringer udfyldt med mere sandede materialer. På grund af forholdsvist få boringsoplysninger fra området er det vanskeligt at vurdere, hvor langt op i lagserien dalen når, men modstandsniveauet for de dybest beliggende nedskårne lag er meget lavt, og der er derfor formentlig tale om fedt tertiært ler. De øvre lag, der gennemskæres af dalen består af glimmerler og formodentlig også af kvartære aflejringer.

Seismiske undersøgelser /2/ viser, at dalen på de dybeste steder er over 300 meter dyb og, at den består af flere erosionsniveauer opstået ved gentagen erosion og aflejring. Også i TEM-data ses flere erosionsniveauer /6/. Et stykke nede i dalen (omkring kote -110 m) er der indtegnet centerlinier langs to smallere erosionstrug udfyldt med højmodstandslag i den nordlige del af dalen. I højere niveauer ses langstrakte højmodstandsstrukturer tættere på den sydlige flanke.

I den nordvestlige ende krydses Agtrup-dalen af dalen ved Vonsild (RIB19), hvilket ses både i TEM-kortlæggningerne og i de seismiske undersøgelser. I Vonsild-dalens ene side findes aflejringer af smeltvandsler, som tilsyneladende strækker sig ind i dalen ved Agtrup - Sdr. Stenderup. Det antages at dette ler står som en erosionsrest tilbage efter erosionen af Agtrup-dalen på tværs af Vonsild-dalen /6/.

Bredden på Agtrup-dalen er ca. 2,5 km, og den kan følges over en strækning på ca. 6 km. Dalens skuldre når ifølge TEM-sonderingerne en kote omkring 0 m og befinder sig dermed relativt dybt under terræn. Dette kan dog skyldes mangel på modstandskontraster mellem dal og dalside højere i lagserien, hvor der primært findes moræneler. De seismiske undersøgelser viser desuden, at der findes endnu en dyb begravet dal under den nordlige del af Sdr. Stenderup-halvøen. Orientering og udbredelse af denne er dog ukendt.

Usikkerheder: Mange TEM-sonderinger med et entydigt billede af dalen, seismiske undersøgelser samt enkelte boringsoplysninger giver en troværdig tolkning. Den kortlagte dal kategoriseres derfor under *veldokumenterede* dale.

Datakilder.:

- /1/ WaterTech a/s (2000): Grundvandsundersøgelse på Stenderup-Halvøen. Udført for Vejle Amt.
- /2/ Rambøll (2001): Slæbeseismisk undersøgelse i Vejle Amt. Kortlægning af begravede dale på 7 lokaliteter. Udført for Vejle Amt.
- /3/ DGU (1978): Geologisk basisdatakort. 1213 II, Fredericia.
- /4/ PC-Zeus boredatabase (1999) GEUS.
- /5/ Århus Universitet (2002): Retolkning af transiente sonderinger ved Agtrup
- /6/ Jørgensen, F., Sandersen, P. B. E. & Auken E. (2003): Imaging Buried Valleys using the Transient Electromagnetic Method. Journal of Applied Geophysics. Vol. 53, 4, pp. 199-213.

Miljøcenter Ribe	Lokalitetsnummer:	RIB12
	Lokalitet:	Erritsø – Almind

Beskrivelse: Der er ved Erritsø og Almind kortlagt en *helt begravet* dalstruktur, der kan følges over en længde på 16 km. Dalen er udpeget på baggrund af boringer /1, 3/ og TEM-kortlægning /2/. Bredden af dalen varierer mellem 1 og 2 km og orienteringen er VNV-ØSØ. I den østlige del mellem Erritsø og Taulov består dalens skuldre og bund af glimmerler og fedt paleocænt ler, mens udfyldningen mest består af moræneler med indslag af smeltevandssand. Dybden er her mindst 100 m. Længere mod vest, mellem Taulov og Almind, bliver dalen mindre dyb, og det kan ses i TEM-undersøgelsens resultater /1/, at dalens bundrelief ondulerer kraftigt i længderetningen med tærskler, der nogle steder næsten når i niveau med terrænet. Dalen fremtræder primært som højmodstandsstrukturer i forskellige niveauer blandt lavmodstandslag med varierende modstande. I den østligste del er dalen ikke kortlagt ved hjælp af TEM-undersøgelser, men er her alene kortlagt på baggrund af boredata. Bortset fra den vestligste del, som er sammenfaldende med Almind Å-dal, kan dalen ikke erkendes i det nuværende terræn og er kategoriseret som en *helt begravet* dal. Under Almind Å-dal er den begravede dal kategoriseret som *delvist begravet*. Dalen kan følges længere mod vest, hvor højmodstandslag ses tæt under terræn, og hvor der på en seismisk linie ses indikationer på en begravet dal (se RIB20).

Usikkerheder: Den østlige del af dalstrukturen kan i boredata /1/ tydeligt erkendes i kontrasten mellem kvartære aflejringer og tertiære aflejringer, og denne del kategoriseres under *veldokumenterede* dale. Afgrænsningen er dog relativt diffus. Den vestlige del af dalen kan ses i TEM-undersøgelser /2/, men er vanskelig at spore i boredata fordi dalen de fleste steder kun er eroderet ned i kvartæret og kontrasten mellem fyld og underlag er lille. Forløbet her betragtes som *svagt dokumenteret*.

Datakilder:

- /1/ DGU (1978)/ Geologisk basisdatakort. 1213 II, Fredericia.
- /2/ WaterTech a/s (2000)/ TEM- og PATEM-kortlægning ved Follerup. Udført for Vejle Amt.
- /3/ PC-Zeus boredatabase (1999) GEUS.

Miljøcenter Ribe	Lokalitetsnummer:	RIB13
	Lokalitet:	Gudsø

Beskrivelse: Ved Gudsø er der kortlat en 0,75 -1 km bred dalstruktur med en dybde på mindst 60 m. Orienteringen er V-Ø. Dalens skuldre og bund består af glimmerler og kvartssand, mens udfyldningen mest består af kvartært sand, grus, ler og moræneler. Dalen synes i grove træk at følge et eksisterende dalstrøg, og er beskrevet som en *delvist begravet dal*.

Usikkerheder: Dalstrukturen er understøttet af troværdige boringsdata /1/, men på grund af få boringer kategoriseres dalen under *svagt dokumenterede dale*. Afgrænsningen er diffus, og der kan forekomme flere dale i området. Dalen er ikke afgrænset i længderetningen, og indgår muligvis i et større uidentificeret dalsystem. Muligvis er der sammenhæng med dalen ved Erritsø-Almind (Lok. RIB12).

Datakilder: /1/ DGU (1978)/ Geologisk basisdatakort. 1213 II Fredericia.

Miljøcenter Ribe	Lokalitetsnummer:	RIB14
	Lokalitet:	Vejle Ådal

Beskrivelse: Et *delvist begravet* dalsystem med en dal under Vejle Ådal som hovedstruktur og med en mindre dal vinkelret herpå. Hoveddalen kan erkendes over en strækning på 20 km fra Tørskind - Lihmskov i SV til Vejle Fjordbroen i mod øst. Dalen synes temmelig konstant at være omkring 1,5 km bred. Dalsystemet er kortlagt ved hjælp af boringsdata, gravimetriske undersøgelser samt TEM-undersøgelser (/1/, /2/, /3/ og /4/). Alle data understøtter hinanden.

Antages det, at prækvartæroverfladen udgør dalbund og dalsider, befinder bunden sig, ifølge boringsoplysninger, typisk mellem kote -25 og -100 meter. Dybden overstiger flere steder 150 -175 meter. En seismisk linie på tværs af dalen ved Vingsted /4/ antyder, at dalen kan være mere end 200 meter dyb på dette sted. Orienteringen er i de østlige dele V-Ø, mens dalen mod vest drejer om i SV-NØ. Dalens sider og bund består af glimmerler og kvartssand, mens udfyldningen mest består af kvartært sand, grus, ler og moræneler. I den sydlige del af Vejle by er der konstateret en SØ-NV gående dal under Mølholm Ådal, som dermed også er *delvist begravet*. Den begravede dal ved Mølholm løber stort set vinkelret på Vejle Ådal og Vejle Fjord.

Aflejringerne i Vejle Ådal består i den østlige del primært af moræneler og smeltevandsler, smeltevands-sand og -grus. I den vestlige del består dalfyldet i højere grad kun af smeltevandssand og -grus. Det er ikke muligt at korrelere boringerne på grund af stærkt vekslende lagfølger. Enkelte steder kan der ifølge prøvebeskrivelserne iagttages tertiære flager tydende på glacialtektoniske deformationer. Sådanne flager kan også meget vel være omlejret tertiær blandt dalfyldet. I dalen ved Mølholm er der i mange boringer fundet diatoméaflejringer. Sådanne aflejringer er også fundet i enkelte boringer under Vejle by og ved Sælde i nordskrænten af den eksisterende dal i terrænet

Usikkerheder: Dalene er understøttet af troværdige data og kategoriseres derfor under *veldokumenterede dale*. Dalene er ikke afgrænsede i længderetningen, og afgrænsningerne af dalsiderne er diffuse. Det må formodes, at der findes flere sidedale langs hoveddalen.

Datakilder: /1/ Laboratoriet for Geofysik, Aarhus Universitet, Steen Thomsen (1987): Gravimetriske undersøgelser i Vejle Ådal. Upubliceret specialeopgave.
 /2/ De Jyske Amters Grundvandssamarbejde v. Steen Thomsen (1998): Tyngdemålinger i området Ødsted/Jerlev/Højen/Gravens, internt notat.
 /3/ DGU (1978): Geologisk basisdatakort. 1213 I Vejle.
 /4/ Rud Friberg og Steen Thomsen (1999): Kortlægning af Ribeformationen. Teknisk rapport. Et fællesjysk grundvandssamarbejde. 76 p.

Miljøcenter Ribe	Lokalitetsnummer:	RIB15
	Lokalitet:	Give

Beskrivelse: *Helt begravet og delvist begravet dalsystem med orienteringen NV-SØ. Systemet består af to dalstykker. Det sydlige og længste stykke løber mellem Give og Brande over en strækning på 14 km. Bredden af dette stykke er konstant omkring 1 km. Dalen erkendes i tertiært glimmerler og er hovedsageligt udfyldt af vekslende lag af smeltevandssand, smeltevandsler og moræneler /1, 2/. Der er også i mindst én boring fundet interglaciale aflejringer. Et par boringer når ned i dybder på 130-140 m uden at nå dalbunden (105.1389 og 105.1068). Ved Give tolkes dalen at have dybder på mere end 200 meter (kote -100 meter) vurderet ud fra seismiske undersøgelser /2/.*

Ved disse seismiske undersøgelser, som er udført i øst-vestlig retning umiddelbart syd om Give, kan dalen svagt ses (GI02, station 7000-8500 m). Fortsættelsen længere sydøstover er usikker, men det er sandsynligt, at den skal forbindes med en anden kortlagt begravet dal mellem Givskov og Riis (Ve 22).

Usikkerheder: Dalen er understøttet af flere sæt troværdige data og kategoriseres derfor under *veldokumenterede dale*. Med undtagelse af dalens nordlige del er afgrænsningen skarp, og fremstår relativt entydigt.

Datakilder: /1/ DGU (1980): Geologisk basisdatakort. 1214 III Brande.
 /2/ PC-Jupiter boredatabase, 2003. GEUS.
 /3/ COWI (2003): Seismisk kortlægning ved Give og Brædstrup. Udført for Vejle, Ringkjøbing og Ribe amter.

Miljøcenter Ribe	Lokalitetsnummer:	RIB16
	Lokalitet:	Kongsted – Follerup

Beskrivelse: *Helt begravet* dal med en overordnet orientering N-S fra Børkop Skov i nord og til Tårup Skov i syd. Dalen er kortlagt ved hjælp af TEM-undersøgelser og borer (1/1, 1/2, 1/3, 1/4, 1/6 og 1/7). Den kortlagte længde er omkring 8 km, bredden mellem 1/2 og 3/4 km og dybden er ca. 30 meter. Dalen indeholder kvartært sand og grus og udgør et veldybt grundvandsmagasin. Dalen er typisk dækket af 10-20 m moræneler. Dalens bund findes omkring kote - 25 meter, og da dalen ikke er eroderet ned i de fede palæogene leraflejringer, kan den ikke erkendes i koten for den gode leder. Dalsiderne består delvist af tertiære sandede, siltede og lerede aflejringer og af kvartært smeltevandssand og moræneler. I den nordlige del afgrænses dalen mod vest af sandede kvartære aflejringer, mens den mod øst afgrænses af tertiære aflejringer. I den sydlige del af dalen består begge sider af kvartære aflejringer. Dalen er kategoriseret som *helt begravet*, selvom der ved Follerupgård Vandværk synes at forekomme træk i landskabet, som kan relateres til den begravede dal.

I dalens nordlige del er der i 1/5 beskrevet intervaller med formodede interglaciale aflejringer. De formodede interglaciale aflejringer kan forekomme som organisk rige aflejringer – ofte med glimmerindhold – eller som kalkfrie intervaller i dybe niveauer i ellers kalkholdige kvartære aflejringer. På denne måde har tolkningerne af interglaciale aflejringer på de geologiske profiler kunnet udvides og understøttet tolkningen af den begravede dals udbredelse. I den nordligste del mødes dalen med dalen ved Rands-Børkop Skov (RIB17).

Den N-S orienterede dal gennemskæres ved Gammelby Mølle af en anden begravet dal med orienteringen NV-SØ (RIB18). Dette dalstykke er sandsynligvis yngre end den nord-syd orienterede dal.

Under Elbodalen ved Tolstrup ses en NØ-SV orienteret begravet dal, hvis udbredelse omtrent svarer til Elbodalen. Dette dalstykke har en bund af tertiært glimmersand i ca. kote -15 til -20 m og fyldt af primært smeltevandssand og -grus. Dette dalstykke er kortlagt ud fra boredata og er kategoriseret som *svagt dokumenteret* og *delvist begravet*.

Mellem Pjedsted og Brøndsted findes endnu en begravet dal. Denne dal ses tydeligt i koten for den gode leder, men er ikke verificeret entydigt med borer og er derfor karakteriseret som en *svagt dokumenteret* dal.

Usikkerheder: TEM-sonderingerne giver et billede af en smal og aflang sand- og grusfyldt dalstruktur, som flere steder bekræftes af boringsoplysninger. Den nordlige del af dalstrukturen, ved Follerup, er kategoriseret som *veldokumenteret*, mens den sydlige del (syd for Gammelby Mølle) er indtegnet som *svagt dokumenteret*, da en sikker afgrænsning ikke kan udpeges på baggrund af TEM. Fortsættelsen længere nordover er usikkert bestemt med hensyn til afgrænsning, og er derfor indtegnet som *svagt dokumenteret*.

Datakilder: 1/ WaterTech a/s (2000)/ TEM- og PATEM-kortlægning ved Follerup. Udført for Vejle Amt.
2/ Kemp & Lauritzen (1997)/ Geofysisk kortlægning af området ved Elbo, Tolstrup og Herslev kildepladser. Udført for Fredericia Forsyning.
3/ DGU (1992)/ Geologisk basisdatakort. 1213 II Fredericia.
4/ PC-Zeus boredatabase (1999) GEUS.
5/ WaterTech (2003)/ Supplerende undersøgelser i Kongsted og Follerup indsatsområder. Delrapport 3: Opdatering af geologisk model og grundvandskemisk beskrivelse. Oktober 2003. Udført for Vejle Amt, oktober 2003.
6/ Watertech (2006)/TEM-kortlægning ved Pjedsted. Datarapport. Udført for Vejle Amt, januar 2006.
7/ GEUS; Udtræk fra GERDA, september 2006.

Miljøcenter Ribe	Lokalitetsnummer:	RIB17
	Lokalitet:	Børkop

Beskrivelse: Få km sydøst for Børkop er der ved hjælp af TEM-undersøgelser kortlagt et godt 6 km langt *helt begravet* dalstykke i det fede palæogene lers overflade /1/, /5/ og /6/. Mod NV kan TEM-sonderingerne ikke med rimelig sikkerhed opløse dalen, og mod SØ fortsætter dalen udenfor TEM-undersøgellesområdet ud i Rands Fjord. Dalens skuldre i det fede tertiære ler når en kote på omkring 0 m, og bunden findes i nogle sonderinger dybere end -100 m. Pga. ringe modstandskontraster højere i lagserien viser TEM-sonderingerne ikke om skuldrene når større koter. Også dalens nedre afgrænsning består af lavmodstandslag, som tolkes som fedt tertiært ler.

Dalen er nederst udfyldt med højmodstandslag sandsynligvis bestående af smeltevandssand og -grus. Ved Rands Fjord findes der ovenover dal-erosionen i den fede tertiære ler diatomé-aflejringer fra Holstein og tidlig Saale nær terrænen /4/. Både marine og limniske interglaciale aflejringer findes også i borerer over dalstrukturen ved Rands by, samt i én boring umiddelbart nord for dalerosionen i det fede ler. Disse interglaciale og interstadiale aflejringer formodes at være aflejret indenfor dalen og viser dermed, at dalstrukturen når højere op i lagserien og er bredere end det kan ses i TEM-kortlægningen. De viser endvidere, at dalens dannelse er sket i Elster-istiden eller tidligere. Interglaciale diatomitaflejringer findes også på sydøstsiden af Rands Fjord, ligesom de findes i borerer i det nordlige Fredericia, ved Kongens Port Vandværk i Fredericia ud mod Lillebælt, ved Brøndsted og i Børkop Skov /3/. Desuden findes der andre limniske aflejringer indenfor dalstrøget, som også understøtter tilstedeværelsen af dalen /3/. Dalen er kortlagt over en strækning på i alt 14 km og har en gennemsnitsbredde på ca. 1 km. Orienteringen er overvejende SØ-NV.

Midt i dalen vest for Børkop Skov er der udført en dyb indvindingsboring til Børkop Vandværk /7/. Denne boring når ned til kote -50 m uden at finde toppen af palæogenet, men fra omkring kote 17 m og ned til boringens bund, findes der grove smeltevandsaflejringer. Øverst består lagfølgen primært af moræneler. Boringen bekræfter dalens eksistens, og der ses god overensstemmelse med TEM-data.

Ved Kongens Port kildeplads indvindes vand fra kvartære aflejringer dybere end kote -100 m uden at dette er saltvandspåvirket. Da fedt tertiært ler i området generelt findes højt under terrænen, må stort set alt det indvundne grundvand strømme i aflejringerne i den begravede dal. Dette stemmer overens med at dalen strækker sig langt ind i landet, hvilket giver mulighed for en væsentlig grundvandsdannelse heri.

Usikkerheder: Den nordvestlige del af dalen er kortlagt ved hjælp af TEM-undersøgelser og understøttes af boredata og feltundersøgelser, hvilket giver denne del af dalen status som *veldokumenteret*. Den sydvestlige del er derimod kun kortlagt ved hjælp af boredata og er derfor kategoriseret som værende *svagt dokumenteret*.

Datakilder:

- /1/ Dansk Geofysik (2000)/ TEM-kortlægning ved Børkop. Udført for Vejle Amt.
- /2/ DGU (1980)/ Geologisk basisdatakort. 1213 I Vejle, 1213 II Fredericia.
- /3/ GEUS. PC-Jupiter 2001.
- /4/ Andersen, S.Th. (1965)/ Interglaciale og interstadiale i Danmarks Kvartær. Medd. Dansk Geol. Foren., 15(4), pp. 486-504.
- /5/ GEUS; udtræk fra GERDA-databasen, september 2006.
- /6/ Watertech (2006)/TEM-kortlægning ved Pjedsted. Datarapport. Udført for Vejle Amt, januar 2006.
- /7/ Rambøll (2006)/ Etablering og prøve-pumpning af ny boring DGU. nr. 125.2063 ved Tudsmosen.

Miljøcenter Ribe	Lokalitetsnummer:	RIB18
	Lokalitet:	Håstrup

Beskrivelse: TEM-undersøgelser /1/, /6/ og /7/ har afsløret et 12 km langt dalsystem bestående af to parallelle *helt begravede dale*. Dalene kan fra Tolstrup/Herslev følges mod VNV til Håstrup, hvorfra de forløber i vestlig retning nord om Viuf. Dalene har eroderet sig dybt ned i det fede palæogene ler og ses derfor på det meste af strækningen tydeligt i områdets TEM-undersøgelser. Dalenes forløb er således primært indtegnet primært på baggrund af kortlægningen af den dybe gode leder. På stor dybde er begge dale tilsyneladende fyldt ud med sedimenter af relativ høj modstand, mens den nordlige dal i lidt højere koter (op til omkring kote 0 m) er udfyldt med sedimenter med en lidt lavere modstand, som kunne være moræneler eller smeltevandsler. Dette gælder også for den del af dalsystemet, der er fælles i den vestlige del. Ved Gammelby Mølle gennemskærer den nordlige dal tilsyneladende en begravet dal fra et andet N-S gående dalsystem (RIB16), og angiver således et aldersforhold mellem dalsystemerne, hvor det N-S gående er ældst. Fortsættelsen i vestlig retning er beskrevet under RIB20.

Seismiske målinger ved Viuf Skov og Håstrup /2/, /3/ bekræfter eksistensen og beliggenheden af dalene og viser, at fyldet i dalene er komplekst opbygget med forekomst af glaciale deformationer /5/. Der ses indikationer på gentagen aflejring og erosion. Dalenes bredde er omkring 1 km og dybden er omkring 225 meter (kote -165 m) og særligt den sydlige dal synes at have meget stejle sider på over 45 grader. Der ses en mulig forkastning under den ene af dalene. En nyudført boring i den nordlige dal viser, at dalen er udfyldt med moræneler i de øverste dele smeltevandssand og formodentlig interglaciale aflejringer i de midterste dele og smeltevandsler i de nedre dele.

Usikkerheder: Der er kun få boringsoplysninger i området, men dalen er alligevel kategoriseret som *veldokumenteret* pga. et meget entydigt forløb i overfladen af fedt tertiært ler og på grund af underbyggende seismiske undersøgelser. Dog er den vestlige og noget af den østlige ende klassificeret som *svagt dokumenteret*, fordi dalene ikke her træder helt entydigt frem i TEM-kortlægningen.

Datakilder:

- /1/ WaterTech a/s (2000)/ TEM- og PA-TEM-kortlægning ved Follerup. Udført for Vejle Amt.
- /2/ Rambøll (2001)/ Slæbeseismisk undersøgelse i Vejle Amt. Kortlægning af begravede dale på 7 lokaliteter. Udført for Vejle Amt.
- /3/ Laboratoriet for Geofysik, Aarhus Universitet, Holger Lykke-Andersen (2000)/ Seismiske undersøgelser ved Viuf. Udført for Vejle Amt
- /4/ PC-Zeus boredatabase (1999) GEUS.
- /5/ Jørgensen, F., Lykke-Andersen, H., Sandersen, P. B. E., Auken, E., og Nørmark, E. (2003)/ Geophysical investigations of buried Quaternary valleys in Denmark: An integrated application of transient electromagnetic soundings, reflection seismic surveys and exploratory drillings. Journal of Applied Geophysics. Vol. 53, 4, pp. 215-228.
- /6/ Aarhus Universitet, Geologisk Institut (2004)/ SkyTEM-kortlægning ved Viuf, datarapport. Udført for Vejle Amt.
- /7/ GEUS; udtræk fra GERDA-databasen, september 2006.

Miljøcenter Ribe	Lokalitetsnummer:	RIB19
	Lokalitet:	Vonsild

Beskrivelse: *Helt begravet dal fundet ved hjælp af TEM-undersøgelser og seismiske undersøgelser /1, 2, 3, 8, 9/. Dalen kan i længden følges over 8 km og bredden er ca. 3 km. Bunden af dalen består i de dybere dele af fedt palæogent ler. Dalen består af flere erosionsstrukturer eroderet ned i hinanden og gentagne gange fyldt op igen /5, 6/. Erosionsstrukturene er fyldt op med moræneler, smeltevandsler, smeltevands-sand og -grus og omløjret tertiært ler. Erosionsstrukturene kan ses både i TEM-undersøgelser og i seismiske undersøgelser. Dalen er dækket af 20-40 meter moræneler og det formodes, at dalskuldrene når op til underkanten af dette dække. Der er flere steder fundet interglaciale ferskvandsaflejringer i de øvre dele af dalen (omkring kote 0 m) /3/.*

Dalen ses i følgende seismiske sektioner: Von 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. Dalen er ca. 300 meter dyb og har muligvis eroderet sig lidt ned i de øverste dele af kalken. En 283 m dyb boring når ikke bunden af dalen (DGU nr. 133.1300). I denne boring er der fundet tykke lag af moræneler i dalens bund, mens der i dalens øvre dele under morænelerslaget i toppen findes store mægtigheder af smeltevandssand og -grus. Mellem dette sand/grus og moræneleret i bunden findes en bred kanalstruktur udfyldt med aflejringer, der tolkes at være omløjret tertiær eller muligvis interglaciale aflejringer. Orienteringen af dalen er omtrent SV-NØ. Dalens videre forløb mod SV og NØ er ukendt. Dalen kan dog udgøre en del af en marin interglacial forbindelse på tværs af det sydlige Jylland /7/. Bl.a. nord for Vamdrup og ved Vejen ses der i dalens vestlige forlængelse marine aflejringer.

Ved Tved krydser dalen den begravede dal ved Agtrup (RIB11). Det formodes, at Vonsild-dalen er ældre end Agtrup-dalen, men dette kan ikke afgøres entydigt /5/.

I området syd for dalen ses, foruden den ovennævnte kortlagte dal, flere tydelige erosioner i det tertiære underlag. Disse erosioner er sandsynligvis en kompleks forekomst af ældre begravede dale. Bortset fra en enkelt dal omkring Fovslet, kan de ikke følges med tilstrækkelig sikkerhed i deres længderetninger; primært fordi de er blevet eroderet af den kortlagte yngre dal. Dalene ses på seismiske sektioner /8, 9/ og delvist på TEM data. Dalen omkring Fovslet kan ses på sektionerne Von 4 (4000-5500 m), Von 7 (6700-8100 m), Von 9.1 (1400-). Den kan følges over 3 km og er ca. 1 km bred og 150 m dyb. Der vurderes at eksistere to ikke-kortlagte begravede dale i området. Den ene af disse dale ses i området syd og sydvest for Vonsild i følgende sektioner: Von 5 (1500- m), Von 6 (-2000 m), Von 7 (8000-11700), Von 8 (-1500 m) samt muligvis i dele af Von 1, 2, 3, 4 og 9. Denne dal ses stedvist som lave modstande (ned til 5 ohmm) fra omkring kote 0 m og nedefter. Dette svarer til at dele af dalen kan være udfyldt med smeltevandsaflejringer eller muligvis interglaciale aflejringer. Dalen har formodentlig nogenlunde samme retning som den brede kortlagte dal. Den anden ikke-kortlagte dal er speciel, da den tydelig har en retning omtrentlig vinkelret på de andre dale. Denne dal ses i tværsnit på sektion 7 (8200-9500 m) som en tydelig nedskæring i fra omkring kote -90 m og ned til ca. -250 m. På sektionerne Von 2 og Von 9.2 ses dalen i længdeprofil og her forekommer der i dalens fyld store klinoforme aflejringer hældende i en nordlig retning. På disse profiler ses dog kun et kort stykke af dalen at være efterladt af den store kortlagte dals erosion.

Usikkerheder: Den store dal er godt beskrevet af seismiske undersøgelser, TEM-undersøgelser og borer og er derfor kategoriseret som *veldokumenteret*. Den nordligste del af NV-flanken er dog dårligt bestemt, da den befinder sig under den sydlige del af Kolding by. Dalen ved Fovslet eksisterer med sikkerhed, men forløbet er relativt usikkert. Derfor er den kategoriseret som *svagt dokumenteret*.

Datakilder: /1/ Rambøll (2000)/ Magasin- og sårbarhedskortlægning ved Vonsild, TEM-kortlægning. Udført for Vejle Amt.
 /2/ Rambøll (2001)/ Seismiske undersøgelser ved Vonsild. Udført for Vejle Amt.
 /3/ Pc Zeus boredatabase (1999) GEUS.
 /4/ Rambøll (2001)/ Slæbeseismisk undersøgelse i Vejle Amt. Kortlægning af begravede dale på 7 lokaliteter. Udført for Vejle Amt.
 /5/ Jørgensen, F., Sandersen, P. B. E & Auken E. (2003)/ Imaging Buried Valleys using the Transient Electromagnetic Method. Journal of Applied Geophysics. Vol. 53, 4, pp. 199-213.

- /6/ Jørgensen, F., Lykke-Andersen, H., Sandersen, P. B. E., Auken, E., & Nørmark, E. (2003)/ Geophysical investigations of buried valleys in Denmark: An integrated application of transient electromagnetic soundings, reflection seismic surveys and exploratory drillings. *Journal of Applied Geophysics*. Vol. 53, 4, pp. 215-228.
- /7/ Konradi, P. (2001)/ "Vejenbælt" et ældgammelt sund tværs over Jylland. *Geologi. Nyt fra GEUS*, nr. 3.
- /8/ Rambøll (2004)/ Reprocessering af seismiske data. Udført for Vejle Amt.
- /9/ Rambøll (2006)/ Seismisk kortlægning ved Vonsild 2006. Udført for Vejle Amt

Miljøcenter Ribe	Lokalitetsnummer:	RIB20
	Lokalitet:	Viuf – Almind

Beskrivelse: På en seismisk linie vest for Almind og Viuf /1/ ses flere begravede dale. Den tydeligste dal ses i den nordlige ende af profilet (fra 4500 m og resten af profilet). Dybden er usikker men vurderes at være omkring 150 m. I TEM-data /2/, /3/ ses denne dal også tydeligt – særligt i den gode leder. Umiddelbart under kote 0 m ses et lavmodstandslag i dalens vestligste del. Dalen er sammenhængende med den nordlige af de begravede dale ved Håstrup (RIB18). Dalen ses at slå nogle kraftige sving lige i området, hvor den skæres af den seismiske linie. Den seismiske linie skærer derfor dalen nogenlunde vinkelret det første stykke (4500 – 4800 m), hvorefter den til liniens slutning forløber parallelt hen over dalen.

Længere mod syd på den seismiske linie, omkring 4000 m (ved Viuf Vestermark), ses nogle strukturer, som muligvis også kan tolkes som værende en begravet dal. I TEM-data ses i samme område en Ø-V-gående højmodstandsstruktur mellem kote 30 og 50 m. Det er muligt, at der her er tale om en begravet dal, men både de seismiske data og TEM-data er usikre, og der er derfor ikke indtegnet en begravet dal her.

På den seismiske linie er der også mellem 2000 og 3000 m tegn på tilstedeværelsen af en begravet dal. I TEM-data ses en højmodstandsstruktur helt oppe under terræn i dette område. Denne højmodstandsstruktur ses i forlængelse af den tidligere kortlagte dal Erritsø-Almind (RIB12). Erritsø-Almind-dalen er derfor blevet forlænget nogle kilometer i vestlig retning til det seismiske profil.

Usikkerheder: Dalene er indtegnet som *svagt dokumenterede*, da der ikke er tilstrækkelige boreoplysninger /4/ til at påvise dalenes eksistens. Dog viser både seismikken og TEM data uafhængigt af hinanden den nordlige dals eksistens, men den præcise dalubredelse er usikker.

Datakilder:

- /1/ Rambøll (2004)/ Seismisk kortlægning ved Viuf. Udført for Vejle Amt.
- /2/ Aarhus Universitet, Geologisk Institut (2004)/ SkyTEM-kortlægning ved Viuf, datarapport. Udført for Vejle Amt.
- /3/ GEUS; udtræk fra GERDA-databasen, september 2006.
- /4/ GEUS; udtræk fra Jupiter-databasen, september 2006.

Miljøcenter Ribe	Lokalitetsnummer:	RIB21
	Lokalitet:	Brejning

Beskrivelse: Der er ved en kombination af data fra TEM-undersøgelser, MEP-undersøgelser og boringer /1/, /2/, /3/ og /4/ kortlagt en ca. 7 km lang og ca. 1 km bred begravet dal ved Brejning. Dalens orientering er ca. SSV-NNØ drejende til Ø-V og ØSØ-VNV i den sydlige del. Dalens nordlige del er delvist sammenfaldende med den nuværende topografiske dal mellem Brejning og Sellerup og er her derfor kategoriseret som *delvist begravet*. Dalen er nederoderet i kvartært ler og sand samt tertiært glimmerler og glimmersand. I /3/ er det tolket, at der har eksisteret en ældre dalstruktur parallelt med den kortlagte dal. Den gamle struktur var bredere og var oprindeligt udfyldt med en sanddomineret kvartær lagserie, med moræneler i toppen. På et senere tidspunkt er den kortlagte dal som er noget smallere, dannet ved erosion mod syd-øst indenfor det gamle dalstrøg. Den gamle dals afgrænsning mod nordvest kan bl.a. spores i MEP-data og i terrænformerne, men da den ikke kan følges sikkert over en længere strækning, er den ikke indtegnet. Det er muligt, at den gamle dal i nordlig retning fortsætter ud mod Andkær Vig, men boringer her og ved Fuglekærgård (DGU-nr. 116, 995 og 116.996) synes at stride mod denne tolkning. De to dale udgør et samlet dalsystem bestående af 2 daleerosioner af forskellig alder, men med samme orientering. Dalen mod sydøst er eroderet væsentligt dybere ned i de tertiære aflejringer og er primært udfyldt med smeltevandsler. Den ældste dals bundkote ligger nogenlunde konstant omkring -20 m, og bunden udgøres af glimmerler. Den yngste dal-erosion når mod nordøst dybere end kote -100 m, men dalbunden stiger til ca. kote -20 m i den sydvestlige del.

Usikkerheder: Dalens østlige del er kategoriseret som *veldokumenteret*, da afgrænsning og orientering defineres i såvel TEM, som MEP og boringer. I den vestlige del ses dalen primært i TEM-sonderingernes gode leder og er her kun kategoriseret som *svagt dokumenteret*.

Datakilder:

- /1/ Dansk Geofysik A/S (2000)/Geofysisk kortlægning ved Børkop - Transient elektromagnetiske sonderinger (TEM). Udført for Vejle Amt.
- /2/ Dansk Geofysik A/S (2001)/Geofysisk kortlægning ved Børkop – Sårbarhedskortlægning ved hjælp af slæbegeoelektrisk sondering (PACES). Udført for Vejle Amt.
- /3/ WaterTech a/s (2003)/ Børkop indsatsområde - Samlet sårbarhedsvurdering. September 2003. Udført for Vejle Amt.
- /4/ GEUS; udtræk fra GERDA-databasen, september 2006

Miljøcenter Ribe	Lokalitetsnummer:	RIB22
	Lokalitet:	Givskud

Beskrivelse: På basis af en SkyTEM-kortlægning i området mellem Thyregod, Vonge, Give og Gadbjerg /1, 2, 3/ er der identificeret og kortlagt 3 *helt begravede* dale. De to sydligste af disse dale beskrives under denne lokalitet, mens den nordligste begravede dal beskrives under RIB23, Thyregod. Begge dale har overordnede retninger omkring Ø-V.

Den ene dal (den nordlige) forløber fra Givskud Mark over Riis og herefter til Givskov syd for Give. Herefter er fortsættelsen usikker, men det er sandsynligt, at den skal forbindes med en anden kortlagt begravet dal mellem Brande og Give (RIB15). Den nordlige dal kan følges over en afstand på 7,5 km og har en bredde på mellem 0,5 og 1,7 km. I TEM-data ses den tydeligt som en lavmodstandsstruktur med modstande på 25-50 ohmm mellem kote 60 og 90 m. Under denne struktur ses høje modstande og dalen smelter modstandsmæssigt sammen med omgivelserne, som primært består af tertiært sand. Ved Givskov er der ingen TEM-data, men her kan dalen identificeres ved hjælp af boreriger med dybtliggende kvartære aflejringer (f.eks. borerigerne DGU nr. 105.1744, 105.1745 og 105.1388) /4/. Længere mod øst, hvor lavmodstandslaget er kortlagt, ses en række boreriger at angive, at dette består af smeltevandsler og moræneler. Her viser flere boreriger også en dybtliggende prækvartær overflade. De dybtliggende kvartære aflejringer formodes at tilhøre den begravede dals fyld. Desuden kan dalen identificeres på en seismisk linie /5/, som på et længere stykke forløber mere eller mindre parallelt med dalen mellem Østerhoved og Riis (Gi02, fra station 10300 m og resten af linien). Seismikken afslører, at dalens dybde er omkring 180 m.

Den sydligste af de to dale, som er beskrevet ved denne lokalitet, ses mellem Birkebæk og Harresø. Denne dal kan følges over en strækning på ca. 5 km og er gennemsnitlig 1 km bred. Den følger overordnet et sidevandløb til Omme Å og kategoriseres derfor som *delvist begravet*. Som den ovenfor beskrevne dal kan denne dal identificeres på baggrund af fyldaflejringer med lave elektriske modstande i TEM-data. Lavmodstandsfyldet ses primært som en aflang struktur mellem kote og 20 og 40 m, hvor modstanden generelt ses at være omkring 20 ohmm. Det kan dog - som en smule højere modstande - diffust spores op til omkring kote 60 m. I dybere niveauer skifter modstandsbilledet fra at vise dalen som lave modstande i højmodstandsomgivelser til at vise dalen som høje modstande i omgivelser med moderate modstande (30-50 ohmm). At der er tale om en begravet dalstruktur viser borerigerne i området /4/. Det aflange lavmodstandslag ses at være smeltevandsler og moræneler, mens de høje modstande nedenunder repræsenterer grove smeltevandsaflejringer (eksempelvis DGU nr. 115.1410). Dalen er fra omkring kote 0 m bl.a. nederoderet i tertiært ler, der herfra og nedefter ses som lagene med de moderate modstande. Dalen kan i TEM-data spores ned til dybder på mere end 150 m.

Usikkerheder: Den nordlige dal kan ses i både TEM og seismiske data, og kan desuden verificeres af boreriger. Den sydlige dal fremstår dels med et langstrakt lavmodstandslag i toppen og dels med et nederoderede højmodstandslag i dybden. Boreriger viser, at disse lag udgør dalfyld. Begge dale er dermed kategoriseret som *veldokumenterede*.

Datakilder: /1/ Aarhus Universitet (2005)/ SkyTEM kortlægning Give, datarapport. Udført for Vejle Amt.
 /2/ Aarhus Universitet (2006)/Geofysisk tolkning af SkyTEM målinger ved Give med anvendelse af nyudviklet tolkningsmetode til fladedækkende data. Udført for Vejle Amt.
 /3/ GEUS (2006)/ Udtræk af GERDA-databasen.
 /4/ GEUS (2005)/ Udtræk af Jupiter-databasen
 /5/ Cowi (2003): Seismisk kortlægning ved Give og Brædstrup. Udført for Vejle, Ringkjøbing og Ribe amter.

Miljøcenter Ribe	Lokalitetsnummer:	RIB23
	Lokalitet:	Thyregod

Beskrivelse: På basis af en SkyTEM-kortlægning i området mellem Thyregod, Vonge, Give og Gadbjerg /1, 2, 3/ er der identificeret og kortlagt 3 *helt begravede* dale. Den nordligste af disse dale beskrives under denne lokalitet, mens de to sydligste begravede dale beskrives under RIB22, Givskud.

Den begravede dal har en overordnet N-S-lig retning og den kortlagte del (ca. 8 km) strækker sig fra Thyregodlund over Oksenbjerge til Riis Mark. Dalen er generelt omkring 0,6 km bred. Som dalene ved Givskud kan denne dal også spores som fyldeflejninger med lave modstande. Lavmodstandsfyldet ses som en aflang struktur fra omkring kote 40 m og op til kote 80 m. De laveste modstande ses i koteintervallet 50-60 m, og her er modstanden generelt helt nede omkring 7-20 ohmm. I dybere niveauer skifter modstandsbilledet fra at vise dalen som lave modstande i højmodstandsomgivelser til at vise dalen som høje modstande i omgivelser med moderate modstande på 30-50 ohmm. Dalen kan følges helt ned i den øverste del af lagene, der udgør den gode leder i omkring kote -110 m (210 meters dybde). Boringerne i området /4/ bekræfter, at der er tale om en begravet dalstruktur. Det aflange lavmodstandslag er i boringerne primært beskrevet som smeltevandsler, men også enkelte steder som moræneler. De dybeste boringer i dalen når ned i dybder på over 90-100 m (DGU nr. 105.928 og 105.1589) uden at prækvartærøverfladen er nået. Det forventes, at de høje modstande nedenunder smeltevandsleret repræsenterer grove smeltevandsaflejninger. Dalen er fra omkring kote 10 m bl.a. nederoderet i tertiært ler, der herfra ses som lagene med de moderate modstande. Tre boringer i den sydlige del af dalen viser interglaciale aflejninger som en del af dalfyldet. I DGU nr. 105.1589 (mellem Sejrup og Dørken) er der ferskvandstør i kote 66-68 m. I DGU nr. 105.1338 (ved Vemmelund) er der ferskvandssilt i kote 73-78 m, marint ler i kote 53-68 samt marint silt i kote 21-53 m. Ifølge /5/ er der dog ikke tale om marint ler i denne boring men derimod smeltevandsaflejninger med omlejrrede foraminiferer. I DGU nr. 105.928 (ved Oksenbjerge) er der diatomé-gytje fra kote 52,5 m og ned til bunden af boringen i kote ca. -10 m. En lang række andre boringer i dalen indikerer også interglaciale aflejninger. Dette drejer sig særligt om boringer med lag som brøndboreren beskriver som værende kalkfrie blandt kalkholdige lag (eks. DGU nr. 105.513), eller lag der er beskrevet som gråsort sand eller ler. Dalen har altså sandsynligvis været åben i en interglacial tid, men det er bemærkelsesværdigt, at dele af de interglaciale aflejninger er marine. Faststående marine aflejninger forventes normalt ikke at forekomme i niveauer væsentligt højere end kote 0 m.

Usikkerheder: Den begravede dal fremstår dels med et langstrakt lavmodstandslag i toppen og dels med et nederoderede højmodstandslag i dybden. Boringer viser, at disse lag er dalfyld. Dalen kategoriseres som *veldokumenteret*.

Datakilder: /1/ Aarhus Universitet (2005)/ SkyTEM kortlægning Give, datarapport. Udført for Vejle Amt.
 /2/ Aarhus Universitet (2006)/Geofysisk tolkning af SkyTEM målinger ved Give med anvendelse af nyudviklet tolkningsmetode til fladedækkende data. Udført for Vejle Amt.
 /3/ GEUS (2006)/ Udtræk af GERDA-databasen.
 /4/ GEUS (2005)/ Udtræk af Jupiter-databasen
 /5/ Kallesøe, A.J. (2008)/ Begravede dale i relation til grundvandsmodellering. Upubliceret specialeopgave ved Århus Universitet.

Miljøcenter Ribe	Lokalitetsnummer:	RIB24
	Lokalitet:	Bredebro

Beskrivelse: En markant dalstruktur med velafgrænsede dalsider og en dybde på over 100 meter. Bredden er omkring 1 km, og orienteringen er NV-SØ. Dalen viser sig på seismik som reflektorer, der skitserer dens tværsnit /1, 2/, i tyngdeundersøgelser som en positiv anomali i tyngdefeltet forårsaget af en massefyldekontrast mellem sedimenterne i dalen og de omgivende materialer /2,5/, og i TEM-undersøgelser som højmodstandslag i et område med lave modstande /4/. Dalens bundkote ligger hovedsageligt mellem kote -130 og -90 meter. Bunden og siderne består formentlig af tertært ler, mens udfyldningen består af kvartært sand, grus eller silt /3/. Dalstrukturen er sammenfaldende med forkastninger i undergrunden. Dalen kan ikke ses i terrænet og kategoriseres derfor som *helt begravet*.

En MEP-kortlægning indenfor dalstrøget /6/ viser variationerne i lagseriens øverste 50-60 meter. Ved denne undersøgelse er der kortlagt et tyndt terrænnært højmodstandslag, og herunder et lavmodstandslag, hvis udbredelse og tykkelse varierer indenfor det kortlagte område. Herunder findes et højmodstandslag, som synes at have en god udbredelse; eventuelt kan der være tale om to adskilte højmodstandslag. Nederst i MEP profilerne er der registreret et lavmodstandslag, som sandsynligvis hælder mod nord. Dalens afgrænsning kortlægges ikke entydigt i undersøgelsen.

På baggrund af helt foreløbige og uprocesserede SkyTEM-data /7/ kan dalen følges et godt stykke længere i sydøstlig retning (til Lundsgårde), således at den i alt kan følges over ca. 15 km. I SkyTEM-data kan dalens nordøstlige flanke ses tydeligt markeret af lave modstande. Dens sydvestlige flanke ses ikke tydeligt i data. Dalfyldet består af lag med vekslende modstande. Dalen synes at være opbygget af aflange strukturer der tolkes at udgøre gentagne erosioner og udfyldninger (cut and fill).

Usikkerheder: Dalstrukturen er understøttet af troværdige data og kategoriseres derfor under *veldokumenterede dale*. Dalen er ikke afgrænset i længderetningen. Dalstrukturen kan konstateres ved hjælp af 3 uafhængige datatyper: Seismiske og gravimetrisk undersøgelse og TEM-undersøgelser /1/, /2/, /3/, /4/ og /5/. Data understøtter hinanden.

Dalens sydøstlige del er ikke gennemgået detaljeret, da SkyTEM-data på nuværende tidspunkt ikke er færdigprocesserede. Dette stykke af dalen er derfor kun indtegnet som *svagt dokumenteret*. Tolkningerne er her forholdsvis usikre, fordi data er foreløbige.

Datakilder:

- /1/ Laboratoriet for Geofysik, Aarhus Universitet, Holger Lykke-Andersen (1990)/ Højopløselig refleksionsseismisk undersøgelse ved Bredebro.
- /2/ Sønderjyllands Amt/Kort og Matrikelstyrelsen, Steen Thomsen (1992)/ Kortlægning af dybe grundvandsmagasiner, 2. statusrapport.
- /3/ Sønderjyllands Amt (1994)/ Geologisk Basisdatakort.
- /4/ Poulsen, L. H. (1995)/ Hydrogeofysisk kortlægning i Bredebroområdet med transiente elektromagnetiske sonderinger. Upubliceret specialeopgave. Laboratoriet for Geofysik, Aarhus Universitet,
- /5/ Balo, M (1998)/ Mikrogravimetrisk Untersuchungen der Ribebildung. Upubliceret specialeopgave. Ruhr-Universität Bochum
- /6/ Rambøll (2002)/ MEP-kortlægning ved Bredebro. Udført for Sønderjyllands Amt/NIRAS.
- /7/ Århus Universitet (2009)/ Foreløbige SkyTEM-data. Udløst efter aftale med Miljøcenter Ribe.

Miljøcenter Ribe	Lokalitetsnummer:	RIB25
	Lokalitet:	Gels Å – dalen

- Beskrivelse: Ca. 2 km bred dalstruktur med en orientering VNV-ØSØ. Dalens skuldre består af glimmerler, og udfyldningen består af blandede glaciale lag bestående af smeltevandssand, smeltevandsler og moræneler. Den dybeste boring i dalfyldet er DGU-nr. 141.872, som afsluttes i kote -24 m uden at nå dalbunden /1/. Seismiske undersøgelser bekræfter dalens eksistens, og antyder, at den når ned til omkring kote -150 m /2/. Dalen kan ses i terrænet som en hedeslette delvist omgivet af 10 - 30 meter høje skrænter mod det omgivende bakkeølandskab og er kategoriseret som en *delvist begravet* dal.
- Usikkerheder: Dalstrukturen er kun fladkortlagt på baggrund af få boredata og kategoriseres derfor som *svagt dokumenteret*. Afgrænsningen er diffus på grund af det spredte netværk af borer. Særligt er den sydlige dalflanke usikker. Dalen er ikke afgrænset i længderetningen, men det er muligt, at dalen er sammenhængende med en af de begravede dale beskrevet under Lok. RIB 36.
- Datakilder: /1/ GEUS (2006)/ Udtræk af Jupiter-databasen.
/2/ COWI (2008)/ Refleksionsseismik, Skærbæk-Vamdrup, Refleksionsseismisk undersøgelse. Udført for Miljøcenter Ribe.

Miljøcenter Ribe	Lokalitetsnummer:	RIB26
	Lokalitet:	Rødning

Beskrivelse: Denne lokalitet består af 4 begravede dale i området mellem Øster Lindet, Fole, Lintrup og Rødning. De 4 dale ses hhv. mellem Hjortvad og Rødning (Hjortvad-Rødning-dalen), mellem Rødning og Stursbøl (Rødning-Stursbøl-dalen), nord for Fole (Fole-dalen) og ved Tornum (Tornum-dalen). Alle dalene har Ø-V-lige eller SØ-NV-lige retninger. De er kortlagt på baggrund af en større SkyTEM-kortlægning /1/, samt boredata /2/.

Hjortvad-Rødning-dalen: En 1,2 km bred dalstruktur med en dybde på mindst 72 meter fra terræn (DGU nr. 141.18A). Orienteringen er V-Ø og kan følges over en strækning på knap 12 km. Ved Rødning ser den ud til at dreje mod NØ. Dalens skuldre består af glimmerler, og udfyldningen består af kvartært sand, grus, ler og moræneler. Der er fundet interglaciale ferskvandsaflejringer i dalen (DGU nr. 141.795, 141.890) /2/. Dalens nordflanke følger bemærkelsesværdigt Hjortvad Å. Dalen er *helt begravet*. Dalens østlige del og sydlige flanke kan ses i SkyTEM-data som en højmodstandsstruktur fra omkring kote 0 m og opetter. Umiddelbart vest for Rødning ses dalen også som en lavmodstandsstruktur omkring kote -10 m. Dalen er nedskåret i Miocæne lag – bl.a. Gram/Hodde leret, som ses meget tydeligt i SkyTEM-data. Det videre forløb af dalen i begge retninger er ukendt.

Tornum-dalen: Denne dal løber sammen med Hjortvad-Rødning dalen med vest og mod NØ kan den ikke følges længere end til Vimtrup Mark. Bredden er omkring 1 km. Dalen er alene kortlagt på baggrund af få borer og udbredelse og retning er derfor relativt usikker. Dalen er *helt begravet*.

Rødning-Stursbøl-dalen: Denne dal kan følges over en afstand på 15 km. Den nordvestlige del ved Rødning er primært kortlagt på baggrund af borer, men ellers ses dalen relativt tydeligt i SkyTEM-data. Heri ses den som en lavmodstandsstruktur mellem kote -10 m og 40 m. Mellem kote 20 m og 40 m kan der endvidere ses en højmodstandsstruktur langs dalens nordøstlige flanke lige SV for Rødning. Ifølge borerne består lavmodstandsstrukturen af moræneler, smeltevandsler og glimmerler /2/. Det vurderes, at sidstnævnte er en fejltolkning af boreprøverne. Et par dybe borer i dalens nordvestligste del viser, at dalen når ned til omkring kote -40 m. Dalen er 1-1,5 km bred. Det midterste stykke af dalen følger dalen, hvori Rojbøl Bæk løber og dette stykke er derfor kategoriseret som *delvist begravet*. Dalen kan også erkendes i nyindsamlede seismiske data /3/. Det er dog ikke et klart billede af dalen der ses i seismikken, men umiddelbart kunne det godt se ud som den er lidt bredere end kortlagt med TEM. Det videre forløb af dalen i begge retninger er ukendt.

Fole-dalen: Fole-dalen er en *helt begravet* og ikke særlig dyb rende i overfladen af Gram/Hodde-leret, som ses meget tydeligt i SkyTEM-data /1/. Dalen er kun omkring 10-20 m dyb og har et afløb mod NV. Bredden er 0,5-0,8 km og dalen kan følges over en afstand på 6 km.

Usikkerheder: Hjortvad-Øster Rødning-dalen og Rødning-Stursbøl-dalen er kategoriseret som værende *veldokumenterede*. Førstnævnte ses både i borer og delvist i SkyTEM. Sidstnævnte er ikke entydig i borerne, men ses dog tydeligt i SkyTEM. Fole-dalen er også *veldokumenteret* i både borer og SkyTEM. Tornum-dalen ses kun i borerne og heri er den ikke entydigt afgrænset. Denne kategoriseres derfor som *svagt dokumenteret*.

Datakilder: /1/ Aarhus Universitet (2009)/ GERDA-database. Foreløbig geofysisk tolkning (LCI).
 /2/ GEUS (2009)/ Udtræk fra Jupiterdatabasen.
 /3/ COWI (2008)/ Refleksionsseismik, Skærbæk-Vamdrup, Refleksionsseismisk undersøgelse. Udført for Miljøcenter Ribe.
 /4/ Friberg, R. (1992)/ En dal i tertiæret ved Rødning. Upåagtet indtil for nylig. Nyhedsbrev, 26. Maj, 1992.

Miljøcenter Ribe	Lokalitetsnummer:	RIB27
	Lokalitet:	Åbenrå

Beskrivelse: Ved Åbenrå er prækvartæroverfladen i flere borer fundet i stor dybde /1/. I den dybeste boring i området (ved Enstedværket) er der således fundet kvartære aflejringer ned til kote -200 m. I denne boring er der også fundet marine Eem-aflejringer på stor dybde. Endvidere findes der mange borer, som når ned i kote -50 til -100 m, og som ikke anører tertiæret. Umiddelbart nord for byen og fjorden findes prækvartæroverfladen i kote -20 til 10 m, men det er ikke muligt alene på baggrund af borer at lokalisere dalsider og dermed at afgrænse forløbet af en begravet dal.

I BurVal-projektet blev der indsamlet forskellige slags geofysiske data /6/. Primært på baggrund af gravimetriske opmålinger, men støttet af seismiske målinger, er der blevet påvist tre begravede dale i området mellem Aabenraa, Hjorkær og Stubbæk /6/. Disse dale er medtaget i kortlægningen. Denne ene dal er knap 9 km lang og findes mellem Hjolderup og Årslev. De to øvrige er mellem 3 og 4 km lange og findes ved Aabenraa by og mellem Styrto og Stubbæk. Dalene er mellem 1,5 og 2 km brede. Dybderne er usikre, men dalene er sandsynligvis mere end 100 m dybe. Dalenes retninger er ca. Ø-V. Dalen ved Aabenraa er *delvist begravet*, mens de to andre er *helt begravet*.

De kortlagte begravede dale har sandsynligvis en relation til dannelsen af Aabenraa Fjord. Seismiske undersøgelser i farvandet ud for Åbenrå Fjord viser tydeligt en ca. 150 meter dyb gravsænkning i undergrunden /2/. Orienteringen af gravsænkningen svarer til Åbenrå Fjord, og dermed er der måske en delvis forklaring på dennes dannelse. Gravsænkningen kan have været styrende for den subglaciale is- og/eller smeltevandserosion, hvorved dalen muligvis er blevet dannet. Forekomsten af marint Eem i den begravede dal under Åbenrå Fjord tyder på, at dalen, hvori Åbenrå Fjord nu befinder sig, er blevet genbrugt gennem flere istider. Det er sandsynligt, at dalen er blevet dannet ved både subglacial smeltevandserosion og glacial erosion /5/. Randmorænerne omkring Aabenraa viser, at isen i dalen på et sent tidspunkt har været aktiv, og at denne har skubbet store flager op ved dalens ende /3, 4/.

Datakilder: /1/ GEUS (2009)/ Jupiterdatabasen..
 /2/ Holger Lykke-Andersen (pers. medd.)/ Resultater af seismiske undersøgelser ved Åbenrå Fjord foretaget af Laboratoriet for Geofysik, Aarhus Universitet.
 /3/ Hansen, S. (1978)/ Sidste nedisnings maksimum-udbredelse i Syd- og Midtjylland. Danmarks Geologiske Under-søgelse, Årbog 1976, 139-152.
 /4/ Smed, P. (1998)/ Die Entstehung der dänischen und norddeutschen Rinnentäler (Tunneltäler) - Glaziologische Gesichtspunkte. Eiszeitalter und Gegenwart, 48, 1-18.
 /5/ Jørgensen, F. and Sandersen, P.B.E. (2006)/ Buried and open tunnel valleys in Denmark – erosion beneath multiple ice sheets. Quaternary Science Reviews, Vol. 25, 11-12, pp. 1339-1363.
 /6/ Thomsen, S. og Guldager, H. (2006)/ Rødekro Valley. I: Burval Working Group: Groundwater Resources in Buried valleys – a Challenge for Geosciences, 191-204.

Miljøcenter Ribe	Lokalitetsnummer:	RIB28
	Lokalitet:	Rejsby – Hviding

Beskrivelse: Mellem Rejsby, Hviding og Vadehavet er der i forbindelse med kortlægningen af dybtliggende grundvandsmagasiner udført gravimetrisk målinger samt foretaget en tolkning af konventionel seismik /1/. Tyngdemålingerne viser store anomalivariationer, og ved en konturering af det residuale tyngdefelt fremkommer et billede, som kan afspejle et begravet dalsystem. Dalsystemet træder dog ikke tydeligt nok frem til at blive taget med i nærværende kortlægning. Videre undersøgelser i området vil sandsynligvis kunne føre til en mere sikker bestemmelse af eventuelle dalforløb.

Datakilder: /1/ Sønderjyllands Amt/Kort og Matrikelstyrelsen, Steen Thomsen (1997)/ Kortlægning af dybtliggende grundvandsmagasiner i Danmark, Afsluttende rapport.
/2/ PC-Zeus boredatabase. GEUS 1999.

Miljøcenter Ribe	Lokalitetsnummer:	RIB29
	Lokalitet:	Højer

Beskrivelse: På baggrund af helt foreløbige og uprocesserede SkyTEM-data /1/ er der lige øst for Højer kortlagt en N-S-gående, *helt begravet* dal. Lagserien i området er saltvandspåvirket, men dalens dybere dele er ikke præget af saltvandsforekomster. Her ses moderate modstandsniveauer. I den øvre del er der dog lavmodstandslag, hvilket sandsynligvis er et respons fra residualt salt i de inddæmmede marine sedimenter i området. Dalen er 1-1,75 km bred og når dybder på mere end 170 m. Dalen kan følges over en afstand på 7 km. Den fortsætter sandsynligvis både mod nord og mod syd. I sydlig retning bliver forløbet sløret af saltvandsforekomster og i nordlig retning fortsætter dalen udenfor det TEM-kortlagte område. Dalen har en vis relation til topografien, idet den i den nordlige del delvist følger en lavning i terrænet.

Usikkerheder: Lokalteten er ikke gennemgået detaljeret, da SkyTEM-data på nuværende tidspunkt ikke er færdigprocesserede. Dalen er derfor kun indtegnet som *svagt dokumenteret*. Tolkningerne er forholdsvis usikre, fordi data er foreløbige, og fordi området er saltvandspåvirket.

Datakilder: /1/ Århus Universitet (2009)/ Foreløbige SkyTEM-data. Udleveret efter aftale med Miljøcenter Ribe.

Miljøcenter Ribe	Lokalitetsnummer:	RIB30
	Lokalitet:	Abild

Beskrivelse: I området omkring Abild er der på baggrund af foreløbige, uprocesserede SkyTEM-data /1/ og seismiske undersøgelser /2/ kortlagt flere forskellige begravede dale.

Centralt gennem Abild ses en 1,5 km bred *helt begravet* dal, der ved hjælp af shallow-seismiske undersøgelser, tolkning af eksisterende konventionel seismik og tyngdemålinger /2, 4/ er kortlagt over en længde på 2,5 km. Dalen er 250 - 300 meter dyb og er orienteret øst - vest. Ifølge en boring (DGU. nr. 166.611) udført af Abild Vandværk består dalfyldet primært af kvartært sand i de nederste dele og kvartært sand og ler i de øverste dele /3/. Det nederste lag består dog af en 4-5 meter tyk moræneler (kote – 206 m). Ifølge de foreløbige SkyTEM-data fortsætter dalen både mod øst og vest. Dalen ses tydeligt i den gode leder og kan følges til Bøgvad Mark i øst og Øster Gammelby i vest. Umiddelbart vest for Abild deler dalen sig dog, og der ses også en mere sydligt forløbende dalgren.

Nordvest for Abild kan der i SkyTEM-data også ses et forløb af flere N-S-gående, mere eller mindre parallelle, begravede dale. Disse ses i koter mellem -50 m og omkring 0 m som vekslende høj- og lavmodstandsstrukturer.

Mellem Østerby Mark og Øster Gammelby ses endnu et stykke af en begravet dal. Denne dal er omkring 0,7 km bred og forløber SØ-NV. Den ses som en højmodstandsstruktur fra omkring kote -80 m og op til omkring kote 0 m.

Usikkerheder: Dalsstykket omkring Abild er kategoriseret som *veldokumenteret*, fordi dalafgrænsningerne er entydige, og fordi der er god overensstemmelse mellem SkyTEM, tyngdemålinger og seismik. Resten af lokaliteten er ikke gennemgået detaljeret, da SkyTEM-data på nuværende tidspunkt ikke er færdigprocesserede. Dalene er derfor kun indtegnet som *svagt dokumenterede*.

Datakilder:

- /1/ Århus Universitet (2009)/ Foreløbige SkyTEM-data. Udleveret efter aftale med Miljøcenter Ribe.
- /2/ Steen Thomsen, Sønderjyllands Amt (2001)/ Buried valley at Abild, Tønder. Upubliceret kortmateriale m.m.
- /3/ GEUS (2009)/ Jupiter-databasen. Dataudtræk marts 2009.
- /4/ Thomsen, S., Lykke-Andersen, H., Kristensen, P., Nørmark, E., Piotrowski, J.A., Heilmann-Clausen, C., Korsbech, U., Huuse, M. (2002)/ Groundwater from a buried valley located by seismic and gravity profiling: the Abild-1 well. EGS 27th General Assembly, Nice, 2002.

Miljøcenter Ribe	Lokalitetsnummer:	RIB31
	Lokalitet:	Møgeltønder

Beskrivelse: På baggrund af foreløbige, uprocesserede SkyTEM-data /1/ samt seismik /2/ er der syd for Møgeltønder kortlagt en SØ-NV-gående, *helt begravet* dal. Dalen ses som en fordybning i den gode leder, men dalens sydlige flanke sløres af saltvandsforekomster i dalfyldet. På to parallelle, konventionelle seismiske linier (WG C 7801 og D 8117) /2/ kan dalen ligeledes spores, og tolkningen af dalens sydlige flanke baseres på disse. Dalen kan følges over en afstand på knap 7 km. Dybden formodes at være mellem 200 og 400 meter. Det ser ud som dalen faktisk består af to dalstrukturer, som deler sig i østlig retning. Den nordlige af disse strukturer har retning mod Tønder, og under Tønder er der i flere borerer fundet marine interglaciale aflejringer /3/. Disse lag ses også i en enkelt boring i dalens kortlagte forløb. De interglaciale aflejringer under Tønder er sandsynligvis en del af dalfyldet. Dalen har således været en åben dal/fjord i en interglacial. I en af borerne (DGU nr. 166.591) er de interglaciale sedimenter blevet undersøgt for foraminiferer og der er angivet et Eem faunaselskab /3/. Dalen er muligvis sammenhængende med den NØ-SV-gående, begravede dal beskrevet under RIB40.

Usikkerheder: Lokaliteten er ikke gennemgået detaljeret, da data på nuværende tidspunkt ikke er færdigprocesserede. Dalen er derfor kun indtegnet som *svagt dokumenteret*. Tolkningerne er forholdsvis usikre, fordi data er foreløbige, og fordi området er saltvandspåvirket.

Datakilder:

- /1/ Århus Universitet (2009)/ Foreløbige SkyTEM-data. Udleveret efter aftale med Miljøcenter Ribe.
- /2/ Steen Thomsen, Sønderjyllands Amt (1996)/ Begravede dale i Vest-Sønderjylland, på grundlag af seismik og tyngder. Upubliceret kort.
- /3/ GEUS (2009)/ Jupiter-databasen. Dataudtræk marts 2009.

Miljøcenter Ribe	Lokalitetsnummer:	RIB32
	Lokalitet:	Lillebælt Syd

- Beskrivelse:** I det sydlige Lillebælt, mellem Als og Ærø, er der ved seismiske undersøgelser kortlagt 2 lange, næsten parallelle begravede dale under havbunden /1/, /2/. Dalene er begge orienteret NNV-SSØ. Den østlige dal er længst og er kortlagt over en afstand på 35 km. Den er ikke afgrænset i længderetningen. Dalene er generelt mellem 1 og 2 km brede og op til 150-200 m dybe. Bundrelieffet indeholder lavninger og tærskler i længderetningen. Dalenes er ifølge /2/ fyldt op med bl.a. Eem-aflejringer, som menes at være glacialt deformeret og transporteret til lokaliteter langt fra dalen (bl.a. Mommark). Seismiske tværsnit af dalene viser, at de består af gentagne erosioner.
- Usikkerheder:** Dalene fremtræder tydeligt i de seismiske undersøgelser, og disse er udført i et forholdsvis tæt netværk. Dalene er vurderet som værende *svagt dokumenterede*, da der ikke findes supplerende, uafhængige data.
- Datakilder:** /1/ Brookes, K. M. (2000)/ Quaternary valleys in the western Baltic Sea. Seismic data processing & analysis of velocity anomalies. Unpublished M.s. thesis, Aarhus University.
/2/ Eiriksson, J., Kristensen, P. H., Lykke-Andersen, H., Brooks, K., Murray, A., Knudsen, K. L. & Glaister, C. (2006)/ A sedimentary record from a deep Quaternary valley in the southern Lillebælt area, Denmark: Eemian and Early Weichselian lithology and chronology at Mommark. Boreas, Vol. 35, pp. 320-331.

Miljøcenter Ribe	Lokalitetsnummer:	RIB33
	Lokalitet:	Rødekre

Beskrivelse: På grundvandsseismiske data /1/ kan der i området omkring Rødekre iagttages en række begravede dalstrukturer. I den nordlige del af Rødekre krydser 3 linier hinanden, og der er her datadækning i 4 retninger. Netop i dette kryds viser de seismiske data tydeligt forekomsten af en af de begravede dale. Dalen ses på linien RK04 fra CMP 50 til CMP 500, på RK01B fra CMP 970 og resten af linien og på RK03_02_05 fra CMP 500 til CMP 920. På denne baggrund kan dalens udstrækning optegnes. Orienteringen er NØ-SV, og bredden er omtrent 1,5 km. Dalens dybde vurderes ud fra seismikken at være omkring 150 m (omkring kote -100 m) på de dybeste steder. Dalen er *helt begravet*.

I seismikken ses dalen primært ved at en forholdsvis kontinueret horisontal lagdeling brydes. Enkelte steder ses der dog også kontinuerede interne reflektorer i dalens fyld, men ellers præges dalfyldet af korte, ofte hældende reflektorer.

I SkyTEM-data /4/ bekræftes dalens eksistens og udbredelse. Dalen ses som lavmodstandslag (20-40 ohmm) ca. mellem kote -20 og -80 m. På baggrund af SkyTEM-data kan dalen også følges et stykke længere mod både SV og NØ. I SV-lig retning kan dalen følges til omkring Mjøs. Mellem Mjøs og Nørre Ølev ses dalen at fortsætte ud af det SkyTEM-kortlagte område mod SV. Her er dalen kortlagt på baggrund af MEP-data /5/, hvor dalens fyld også ses som lavmodstandslag (fra omkring kote -10 m og ned efter). På grund af datamangel er den SØ-lige dalflanke dog usikkert bestemt her. I alt kan dalen følges over en strækning på godt 8 km.

Dalen ses også i gravimetriske data /6/ og der er i /6/ lavet en integreret tolkning af gravimetri, seismik og borer.

Der findes et par dybe borer i dalen. Den ene af disse (DGU nr. 160.1158) /2/ når ned omkring kote -50 m og gennemborer i de øvre dele primært sandede og grusede smeltevandsaflejringer. I de nedre dele ses primært moræner og -sand. Den anden boring (DGU nr. 160.1526) når dalbunden i kote -79 m /3/. Her gennembøres i store træk samme lagserie med blandede forekomster af smeltevandsaflejringer og moræner /3/. De lave modstande, som ses i SkyTEM-kortlægningen, viser de lerede glaciale aflejringer (moræner og smeltevandsler) i de nedre dele af dalen.

De andre begravede dale ses både nord, syd og øst for Rødekre. Dalen nord for Rødekre er meget tydelig og ses på RK04 fra CMP 650 til CMP 800 (3 km nord for byen). Dalen syd for byen ses ved Søst mark på linien RK01B fra CMP 320 og CMP 500. Denne dal er mindre tydelig i seismikken. Dalen mod øst ses på RK03_02_05 fra starten af linien til omkring CMP 260. Orienteringerne af ovennævnte dale er ukendte.

Usikkerheder: Bortset fra den SV-lige del er den indtegnede dals eksistens og udbredelse sikker, og dalen er derfor *veldokumenteret*. Den SV-lige del er *svagt dokumenteret*, da den SØ-lige dalflanke er usikker.

Datakilder:

- /1/ COWI (2002)/ Slæbeseismisk undersøgelse. OSD Rødekre-Aabenraa-Klipleve. Udført for Sønderjyllands Amt.
- /2/ DGU (1994)/ Geologisk basisdatakort. 1212 III SØ.
- /3/ SeSam (2004)/ Boreprofil af boring 160.1526 (udleveret kopi).
- /4/ University of Aarhus (2005)/ SkyTEM survey, Aabenraa-Rødekre. Dept. of Earth Sciences.
- /5/ Watertech (2002)/ MEP-kortlægning ved Rødekre.
- /6/ Thomsen, S. og Guldager, H. (2006)/ Rødekre Valley. I: Burval Working Group: Groundwater Resources in Buried valleys – a Challenge for Geosciences, 191-204.

Miljøcenter Ribe	Lokalitetsnummer:	RIB34
	Lokalitet:	Broager

Beskrivelse: Der er i en boring (DGU nr. 169.757) ved Broager Østermark i den nordlige udkant af Broager /1/ fundet en 212 meter tyk kvartær lagserie, som hviler på tertiært glimmerler. De nederste 100 meter af den kvartære lagserie består af moræneler og morænesand med indslag af smeltevandssand. Ovenpå findes godt 80 meter smeltevandsler, som er gråt/brunt, blankt og meget fedt. Herover findes 12 meter fed grå ler med *Cyprina* skalfragmenter. Endelig ses ca. 10 meter moræneler i toppen. I 3 andre borer mod sydøst /1/, kan det ses, at tertiærets overflade stiger fra ca. 212 m.u.t. til 42 m.u.t. over en afstand på knap 3 km. En korrelation af boringernes gammalogs /4/ viser, at der er muligheder for korrelation af dele af lagseriens øverste 25-30 meter, men i dybere niveauer er korrelation ikke mulig. Den tykke lagserie af smeltevandsler kan ikke følges sydøstover, men i borer mod nord /2/ i området ved den nye, dybe boring (DGU nr. 169.757) er der beskrevet tykke lag af ler, som kunne repræsentere samme lerlag (f.eks. DGU nr. 169.75F). Ved MEP-undersøgelser omkring Broager /4/ er der i den nordlige del af Broager fundet lag med meget lave modstande, hvilket kan svare til smeltevandsleret og det ovenover liggende ler med *Cyprinaskaller*. Broager tolkes derfor ud fra borer at være beliggende ved den sydlige flanke af en begravet dal. Dalen er nederoderet i tertiære, glimmerholdige aflejringer og udfyldt med tykke lagserier af moræneler og smeltevandsler. Det skalførende ler i den øvre del af lagserien kan være af marin oprindelse og kan derfor repræsentere en interglacial. Interglacialt marint ler er også fundet i andre borer i Broagers nordlige del (f.eks. DGU nr. 69.266). Da den tykke lagserie af smeltevandsler ikke kan genfindes i borerne mod sydøst - bortset fra måske dele af de øverste 10-15 meter – og da den kvartære lagserie indenfor den begravede dal mod sydøst består af en tyk morænelersdomineret lagserie (boring DGU nr. 169.761), tyder det på gentagen erosion indenfor dalforløbet.

En seismisk linie udført mellem Dybbøl og Broager /5/ viser, at der findes en dyb begravet dal langs denne linie. I /5/ betegnes denne dal som værende 2350 m bred og 400 m dyb (regnet fra terræn). Dalfyldet viser et meget komplekst aflejringsmønster med flere gentagne erosioner. De dybe dele af dalen menes i /5/ at være dannet før Elster-istiden. Den dybe boring 69.757, synes at stå lige ved sydflanken af dalen.

Ifølge /3/ betegnes smeltevandsleret i den dybe boring DGU nr. 169.757 som "det blanke ler", hvis alder sandsynligvis er Sen-Saale. Det skalførende ler ovenover regnes for at være marint Eem. I /3/ nævnes det også, at et system af dale sandsynligvis har udgjort et aflejringsbassin for det blanke ler, som så i Eem oversvømmedes af havet. I boring DGU nr. 169.757 må de dybe dele af dalfyldet derfor være af Saale alder eller ældre, det blanke ler ovenover fra Sen Saale, *Cyprinaleret* fra Eem og den øverste moræne fra Weichsel. Da det morænedominerede dalfyld længere mod sydøst (DGU nr. 169.761) er delvist borteroderet og dermed giver plads til aflejring af det blanke ler ved DGU nr. 169.757, er moræneleret i boring DGU nr. 169.761 sandsynligvis af Saale alder eller ældre.

Usikkerheder: Dalen ved Broager er dokumenteret ved de udførte borer og seismikken, men orientering og udbredelse af dalen er ikke fastlagt. Den seismiske linie antyder dog, at dalens flanker findes NØ og SV for Vemming Bund. Det er derfor nærliggende at tro at dalen forløber under Vemming Bund og Nybøl Nor og således har en SØ-NV-lig retning.

Datakilder:

- /1/ Sønderjyllands Amt (2002)/ Borejournaler og borehulslogs fra 4 nye borer ved Broager.
- /2/ Sønderjyllands Amt (1994)/ Geologisk basisdatakort 1211 I SV og 1211 I NV.
- /3/ Friborg, R. (2003)/ Mailnotat vedr. det blanke ler og begravede dale.
- /4/ Watertech (2004)/ MEP ved Broager. Udført for Sønderjyllands Amt. Foreløbige plots.
- /5/ Århus Universitet, Geologisk Institut (2005)/ Refleksionsseismisk opmåling mellem Broager og Dybbøl, november 2004. Udført for Sønderjyllands Amt.

Miljøcenter Ribe	Lokalitetsnummer:	RIB35
	Lokalitet:	Tinglev

Beskrivelse: På en grundvandsseismisk linie mellem den tyske grænse over Tinglev til Bolderslev kan der iagttages en ca. 150 meter dyb begravet dal under Tinglev by /1/. Dalens eksistens bekræftes af borer i byen hvor der ses kvartære lag ned til omkring 100 meters dybde. Den ses også i det residuale tyngdefelt /1/. Dalens orientering er ukendt, men det er muligt at den følger den underliggende Tønder Gravs retning mod NV. Længere mod syd krydser den seismiske linie flere begravede dale, bl.a. ved Gådby Mark og syd for Broderup Mark.

Usikkerheder: Ingen af dalene er indtegnet fordi deres udbredelser og orienteringer ikke kendes.

Datakilder: /1/ Friborg, R., Kirsch, R., Scheer, W., Stoepker, K. og Thomsen, S (2002)/ Grundvand til Sønderjylland og Schleswig. Sønderjyllands Amt og LANU.

Miljøcenter Ribe	Lokalitetsnummer:	RIB36
	Lokalitet:	Vojens-Sommersted

Beskrivelse: Denne lokalitet består af 4 begravede dale i området mellem Gram, Stepping og Vojens. De 4 dale ses hhv. mellem Gram og Stepping/Bjærndrup (Gram-Stepping-dalen), mellem Kastrup og Maugstrup (Kastrup-Maugstrup-dalen), mellem Øster Lindet og Gabøl (Øster Lindet-Gabøl-dalen) samt mellem Højrup Overskov og Skrydstrup (Højrup Overskov-Skrydstrup-dalen). De to sidstnævnte dale er orienteret N-S mens de to førstnævnte er orienteret mellem Ø-V og ØNØ-VSV. Dalene er kortlagt på baggrund af en større SkyTEM-kortlægning /1/ samt boredata /2/.

Gram-Stepping-dalen: Denne overvejende *helt begravede* dal kan følges over en afstand på 22 km. I den østlige del, øst for Mølby, ses 2 dalgrene. Bortset fra den vestligste del kan dalen ses som en lavmodstandsstruktur fra omkring kote -50 m. Denne struktur bliver gradvist bredere opetter og kan ikke længere ses over kote 20 m. Dalens vestligste del fremstår kun som en overfladenær højmodstandsstruktur i TEM-data. Ifølge borerne /2/ består lavmodstandsstrukturen af moræneler og smeltevandsler. En enkelt relativt dyb boring i dalens midterste del (DGU nr. 142.698) bekræfter, at dalen når dybere end kote -22 m. Her er der under lerlaget fundet smeltevandssand. Dalen kan være væsentlig dybere. Dalens bredde varierer mellem 0,6-1,3 km. Det vestligste stykke af dalen følger delvist dalen hvori Gram Å løber, og dette stykke er derfor kategoriseret som *delvist begravet*. Det videre forløb af dalen i begge retninger er ukendt.

Kastrup-Maugstrup-dalen: Denne *helt begravede* dal kan følges over en afstand på 21 km. I den østlige del, øst for Jegerup, ses to dalgrene. Dalen ses som en mere eller mindre sammenhængende lavmodstandsstruktur fra omkring kote -40 m. Denne struktur bliver gradvist bredere opetter og kan ikke længere ses over kote 20-25 m. I dalens vestligste del ses dog en højmodstandsstruktur oveni lavmodstandsstrukturen (over kote -10m). Denne tolkes som en yngre sandfyldt erosion oveni den ældre dal. Ifølge borerne består lavmodstandsstrukturen af moræneler og smeltevandsler. En dyb boring i dalens vestlige del (DGU nr. 150.733) viser, at dalen når dybere end kote -44,5 m. Her er der under lerlaget fundet smeltevandssand. Dalen kan være væsentligt dybere. Dalens bredde varierer mellem 0,5 og 2 km. Dalen bliver gradvist bredere mod vest. Det videre forløb af dalen i begge retninger er ukendt. Dalen forløber stort set parallelt med Gram-Stepping-dalen og ligner den i øvrigt meget. De to dale tilhører sandsynligvis samme dalgeneration.

Øster Lindet-Gabøl-dalen: Denne *helt begravede* dal kan følges over en afstand på 10 km. Den sydlige del af dalen ses som en lavmodstandsstruktur fra stor dybde og op til omkring kote -20 m, hvorefter den overgår til at blive mere diffus med høje modstande i den vestlige side af dalen. Disse strukturer er tolket som erosionsstrukturer. Nord for det sted, hvor dalen krydser Kastrup-Maugstrup-dalen, ses den som en højmodstandsstruktur højt i lagserien; fra omkring kote 20 m og opetter. Borerne i dalen viser blandede glaciæle lag; dog overvejende sandede aflejringer /2/. En enkelt dyb boring i dalen når ned i en dybde af 167 m (kote -117 m). I denne boring er der fundet moræneler i intervallet mellem kote -63 og -97 m. Dette viser at den dybtliggende lavmodstandsstruktur består af moræneler og at dalen delvist er udfyldt med dette. Det videre forløb af dalen i begge retninger er ukendt.

Højrup Overskov-Skrydstrup-dalen: Denne *helt begravede* dal kan følges over en afstand på 17 km. Dalen ses som en lavmodstandsstruktur fra omkring kote -50 m. Denne struktur kan følges op til kote 20-25 m. Dalen kan også ses i en ældre TEM-kortlægning ved Jegerup /3/. Ifølge borerne i dalen /2/ består lavmodstandsstrukturen primært af moræneler og nogle steder smeltevandsler. Ved Billund mellem Vojens og Jegerup er der udført to dybe borer (DGU nr. 151.1535 og 151.1546) som begge når palæogenet mellem kote -140 og -150 m. Ifølge GEUS' prøvebeskrivelser /2/, er der miocæne lag i disse borer fra omkring eller lige over kote 0 m, men detaljerede biostratigrafiske analyser i den ene boring (DGU nr. 151.1546) /4/ viser, at disse lag er ikke er miocæne, men kvartære. I den anden boring (DGU nr. 151.1535) er der desuden beskrevet forekomster af flint og glaciofluvialt materiale, men dette er tolket som forurening af prøverne /5/. Da borerne står ved siden af hinanden, må også lagene i denne boring være kvartære. Dalen er altså ifølge borerne væsentligt dybere, end det kan ses i TEM-data. Dalens bredde varierer mellem 0,5 og 1 km. Dalen bliver gradvist bredere mod vest. Det videre forløb af dalen i begge retninger er ukendt. Dalen krydser Kastrup-Maugstrup-dalen og Gram-Stepping-dalen og det ser

ud som om at den gennemskærer disse to dales fyld, således at Højstrup-Overskov-Skrydstrup-dalen er yngst.

Usikkerheder: Dalene er overvejende kategoriseret som *veldokumenterede*. I den vestlige del af lokaliteten; omkring Øster Lindet, Nustrup og Gabøl, er dalene dog kun kategoriseret som *svagt dokumenterede*. Dette skyldes, at de i mindre grad er udfyldt med leret dalfyld og derfor ikke fremstår med så tydelige modstandskontraster i TEM-data.

Datakilder:

- /1/ Aarhus Universitet (2009)/ GERDA-database. Foreløbig geofysisk tolkning (LCI).
- /2/ GEUS (2009)/ Udtræk fra Jupiter.
- /3/ Watertech (2003)/ Geofysisk kortlægning nord for Vojens med TEM og HM-TEM. Udført for Vojens Kommune.
- /4/ Dybkjær, K. og Rasmussen, E. S. (2004)/ GEUS Rapport 2004/91.
- /5/ Watertech (2004)/ Borehulslogging i borerne DGU nr. 142.924, 151.1535 og 151.1546. Udført for Vojens Kommune.

Miljøcenter Ribe	Lokalitetsnummer:	RIB37
	Lokalitet:	Bevtoft

Beskrivelse: På baggrund af en SkyTEM-undersøgelse /1/ er der kortlagt en *helt begravet* dal umiddelbart øst for Bevtoft. Dalen er udfyldt med lavmodstandslag og ses i koteintervallet 20 til -20 m. Modstanden af fyldet er omkring 20-30 ohmm. Dalen bliver smallere nedefter. Øverst, omkring kote 20 m, er dalen op til 1 km bred. Den kan følges over en strækning på 5 km i en Ø-V-lig retning. Dalens dybde er usikker, men på grund af meget høje modstande under lavmodstandslaget er der tegn på, at den som minimum når ned i kote -120 m. De høje modstande antyder, at de nedre dele af dalen er fyldt ud med grove smeltevandsaflejringer.

Dalens afgrænsning mod vest er defineret af kortlægningsområdet. Mod øst bliver de lave modstande diffuse, og strukturen bliver smallere og forsvinder.

Usikkerheder: Der er kun få borer i området og disse er korte /2, 3/. Kun en enkelt boring (DGU nr. 151.764) tæt ved Over Jerstal står i dalen. Denne boring viser, at der forekommer ler fra kote 10 til ca. -10 m, hvilket svarer godt til TEM-data. Dalens eksistens og udstrækning kan dog ikke verificeres af flere borer og den kategoriseres derfor som *svagt dokumenteret*.

Datakilder: /1/ Aarhus Universitet (2005)/ SkyTEM kortlægning Bevtoft-Over Jerstal-Vedsted og Barsø. Rapport nr. 2004 11 01, juni 2005, Geofysisk Afdeling Geologisk Institut. Udført for Sønderjyllands Amt.
 /2/ Sønderjyllands Amt (1994)/ Geologisk basisdatakort 1212 III NV, NØ; 1212 IV SV, SØ.
 /3/ GEUS; PC Zeus boredatabase.
 /4/ GEUS; GERDA databasen, udtræk september 2006

Miljøcenter Ribe	Lokalitetsnummer:	RIB38
	Lokalitet:	Kvong

Beskrivelse: Ved Kvong er der kortlagt en 9 km lang N-S-gående, *helt begravet* dal. Dalen er næsten retlinet og forløber mellem Kvong Lynghede i nord og Mejls Plantage i syd. Bredden er kortlagt til at være mellem 0,7 km og 1,2 km. Dalen ses i data fra en SkyTEM-kortlægning af området /1/, /2/.

Dalens sydlige del ses på stor dybde som en aflang struktur med svagt højere modstande end omgivelserne. Fra omkring kote -150 m har denne struktur modstande på 40-70 ohmm, mens omgivelserne udviser modstande på under 40 ohmm. Fra omkring kote -120 m ses dette forhold langs hele dalforløbet, men fra omkring kote -100 m ses kun den nordlige halvdel af dalen. Her træder denne del af dalen frem med høje modstande. Den sydlige del af dalen ses igen mellem kote -40 m og op til omkring kote 10 m som en struktur af lave modstande (< 20 ohmm). For den sydlige dels vedkommende skal der tages forbehold for indtrængningsdybden af TEM-signalet. De tykke lerlag vil afskærme for indtrængningen, og dermed bliver troværdigheden af data under lavmodstandslaget lille. Dalens forløb i den sydlige del er derfor mere usikker end længere nordpå.

I TEM-data ses også nogle karakteristiske strukturer med retningen SSØ-NNV. Disse ses fra omkring kote -70 m og op til omkring kote 10 m. Strukturerne er retlinede og skarpt afgrænsede, og udgøres primært af høje modstande. Der kan være tale om begravede dale, men denne tolkning er usikker, og de mulige dale er ikke indtegnet. Strukturerne kan evt. også være glacialtektonisk betingede.

Dalen fortsætter sandsynligvis videre mod nord, men her bliver den for utydelig i TEM-data. Mod syd kan dalen ikke følges længere på grund af manglende geofysiske data.

Der er ikke så mange dybe borer i området og kun en enkelt boring når ned under kote 0 m i dalfylDET /3/. Da det ikke præcist vides, hvor højt dalen når op i lagserien, kan der derfor ikke siges noget konkret om dalfylDET karakter.

Usikkerheder: Dalen er *svagt dokumenteret*, da dens bredde ikke præcist lader sig definere af data. Der er heller ikke tilstrækkelig med boredata til at underbygge de geofysiske data.

Datakilder: /1/ Aarhus Universitet (2006)/ SkyTEM kortlægning - Kvong. Udført for Ribe Amt.
 /2/ GEUS (2008)/ Udtræk fra GERDA-databasen.
 /3/ GEUS (2008)/ Boredata. Udtræk af Jupiter.

Miljøcenter Ribe	Lokalitetsnummer:	RIB39
	Lokalitet:	Agerskov

Beskrivelse: Denne lokalitet består af 3 *helt begravede*, dale SØ-NV-gående dale og en *helt begravet*, NØ-SV-gående dal i området omkring Agerskov. Alle dalene er primært kortlagt på baggrund af TEM-data /1/. Den længste og bedst kortlagte dal forløber umiddelbart øst om Agerskov mellem Muspyt og Hyrup Hede (Agerskov-dalen). Denne dal kan følges over en afstand på 9 km. Dalen ses som en lavmodstandsstruktur fra omkring kote -40 m. Denne struktur bliver gradvist bredere opetter, og kan ikke længere ses over kote 10 m. Dalens vestligste flanke i den nordlige del ses ikke i TEM-data, da denne befinder sig udenfor det kortlagte område. Her er dalens afgrænsning derfor usikker. Et par borer /2/ viser, at lavmodstandsstrukturen består af moræneler. I borerapporterne for disse to borer, som har gennemboet strukturen, står der, at lagfølgen i det pågældende interval er hhv. gråt stenet ler og gråt ler (DGU nr. 159.445, 150.423). Dalens dybde er usikker, men en seismisk kortlægning /3/ antyder at dalen ikke er over 100 m dyb. Dalens bredde varierer mellem 0,8-1,3 km. Det videre forløb af dalen i begge retninger er ukendt.

Agerskov-dalen krydser i den sydlige del en anden *helt begravet* og muligvis ældre dal. Denne dal kan kun følges over en afstand på 4 km. Denne dal fremtræder også i TEM-data /1/ som en lavmodstandsstruktur mellem kote -40 m og 10 m; dog mere diffust end Agerskov-dalen. Der findes ingen borer, der med tilstrækkelig sikkerhed kan angive lavmodstandsstrukturens lithologi. Det videre forløb af dalen i begge retninger er ukendt.

Ved Birkelund og Gelsted Mark ses de to øvrige SØ-NV-orienterede, *helt begravede* dale. Disse to dale kan kun følges over korte afstande, hhv. 2 og 2,5 km. Også disse dale kan ses som lavmodstandsstrukturer der opadtil bliver bredere i TEM-data /1/. De ses fra omkring kote -30 m og op til omkring kote 10 m. Der findes ingen borer, der med tilstrækkelig sikkerhed kan angive lavmodstandsstrukturenes lithologi. Det videre forløb af dalene i begge retninger er ukendt.

Usikkerheder: Agerskov-dalen er kategoriseret som *veldokumenteret*, da både borer og seismiske data bekræfter TEM-data. De øvrige dale er kun kategoriseret som *svagt dokumenterede*, da de kun er tolket på baggrund af relativt diffuse TEM-data.

Datakilder: /1/ Aarhus Universitet (2009)/ GERDA-database. Foreløbig geofysisk tolkning (LCI).
 /2/ GEUS (2006)/ Udtræk fra Jupiter.
 /3/ COWI (2002)/ Slædeseismisk undersøgelse. OSD Rødekro-Aabenraa-Kliplev. Udført for Sønderjyllands Amt.

Miljøcenter Ribe	Lokalitetsnummer:	RIB40
	Lokalitet:	Tønder-Jejsing

Beskrivelse: I området øst for Tønder omkring Rørkær og Jejsing, er der på baggrund af foreløbige, uprocesserede SkyTEM-data /1/ kortlagt flere forskellige begravede dale.

En af disse dale ses med et bugtet forløb mellem Trespring og Tønder. Denne dal er overordnet orienteret NØ-SV, men har en del, der er orienteret SØ-NV. Dalen er omkring 1 km bred og kan tydeligt ses i koten for den gode leder. Fyldet består af lag med lave modstande. Flere borer i dalen viser, at der øverst i dalen/over dalen findes interglaciale aflejringer (f.eks. DGU nr. 167.1323) /2/. Det samme ses i Tønder by og dalen fortsætter derfor sandsynligvis ind under Tønder og kan forbindes med den begravede dal beskrevet under RIB31.

Syd herfor ses et andet system af begravede dale, som bedst ses højere i lagserien. Dette system af dale ses som aflange strukturer af moderate og høje modstande mellem Nolde, Rørkær og Ubjerg Kog. Det består af en dybere sektion mod øst, der begynder at træde frem omkring kote -70 m. En række smalle dalstrukturer ses at divergere ud mod vest og nordvest, hvor de også ser ud til at terminere. Lidt højere i lagserien (omkring kote -30 m) begynder en højmodstandstruktur at træde frem. Denne struktur er forholdsvis bred (1-1,3 km) og kan følges hele vejen mellem Nolde og Ubjerg Kog. De forskellige strukturer tolkes som erosionsstrukturer af forskellig alder (cut and fill).

Ved Grøngård ses endnu en begravet dal. Denne dal ses dybt i lagserien og kan således også ses i koten for den gode leder. Dalen er udfyldt med lag, der har moderate modstandsværdier.

Usikkerheder: Lokaliteten er ikke gennemgået detaljeret, da data på nuværende tidspunkt ikke er færdigprocesserede. Dalene er derfor kun indtegnet som *svagt dokumenterede*. Tolkningerne er forholdsvis usikre, fordi data er foreløbige.

Datakilder: /1/ Århus Universitet (2009)/ Foreløbige SkyTEM-data. Udleveret efter aftale med Miljøcenter Ribe.
/2/ GEUS (2009)/ Jupiter-databasen. Dataudtræk marts 2009.

10.6 Miljøcenter Odense

Miljøcenter Odense	Lokalitetsnummer:	ODE1
	Lokalitet:	Søndersø

Beskrivelse: På Nordvestfyn mellem Hårslev/Gamby og Kappendrup/Roerslev er der ved hjælp af TEM-undersøgelser /1/ og boringer fundet et system af NØ-SV orienterede *helt begravede* dale. Dalene kan følges over en afstand på ca. 19 km. De enkelte dale er typisk mellem 1 og 1,5 km brede. De har hver især eroderet sig ned i et overordnet dalstrøg, som totalt er omkring 5 km i bredden. Dalstrøget ses som en fordybning i en god leder i TEM-sonderingerne, som i området primært består af palæogent fedt ler. Enkelte steder, hvor dalen er eroderet gennem dette, kan den gode leder også bestå af saltvand i kalken. Dalene træder tydeligt frem fra omkring kote -30 m og nedefter. Nederst ses flere af de enkelte dale side om side. Højere i lagserien smelter de tilsyneladende sammen til en mere samlet dalstruktur.

Dalstrøget er indtegnet cirka der, hvor det palæogene ler ses at være eroderet af dalstrøget. Dette svarer omtrent til kote -50 m. De enkelte dalstrukturer internt i dalstrøget er forsøgt markeret med en centerlinie. Den dybeste dal i dalstrøget kan følges hele vejen fra NØ til SV. Den har tilsyneladende en varierende bundkote på omkring -115 m. Saltvands- og kalkforekomster gør dog disse dybdevurderinger usikre. Den har desuden, særligt i de sydvestlige dele, et lettere slynget forløb og befinder sig hele vejen generelt i den nordvestlige side af dalstrøget. Højere i lagserien ses flere dalstrukturer, men disse kan ikke følges gennem hele dalstrøget. Et par af dem løber tilsyneladende udenom erosionsrester i de palæogene lag og danner nærmest et flettet forløb. I dalstrøgets nordøstlige del ses flere daludløbere og det ser ud som om dalstrøget spredes i enkeltdale med forskellige retninger (Ø og NØ).

Relativt højt i lagserien, mellem kote -50 og 0 m kan der over den dybeste del af dalstrøgets nordøstligste del ses en aflang højmodstandsstruktur. Denne struktur tolkes som en dalstruktur og er ikke sammenfaldende med den dybe dalstruktur, som i dette område ses tydeligt mellem Roerslev og Nørre Højrup. Den højereliggende struktur har et mere øst-vestligt forløb og ligger i den nordøstligste del meget tæt op ad dalstrøgets sydøstflanke.

Syd for Koterslev og ved Ørritslev er der indtegnet et par mindre dybe dalstrukturer med relativt skarpe knæk. Disse strukturer kan være sidedale/erosionsdale til det store dalstrøg.

Dalstrøget er opbygget af et antal begravede dale, der skærer hinanden i forskellige niveauer og er sandsynligvis opstået ved gentagen erosion og aflejring. Det er sandsynligt, at der findes flere begravede dalstrukturer højere i dalstrøgets lagserie.

To boringer er af Fyns Amt blevet udført til bunden af de begravede dale (DGU nr. 136.1010 og 136.1011) /3/. Fyldet består generelt øverst af et dække af moræneler og smeltevandsler. Herunder findes lag af smeltevandssand og -silt. I de nederste 50-100 m af den dybe dal er der primært gennemboret moræneler og smeltevandsler. Kalken anbores direkte fra moræneler i 160 meters dybde, hvilket betyder, at det tertiære ler er boreroderet i dalen. I boring DGU nr. 136.1011 er der omkring kote -5 m og kote -40 m fundet organisk materiale i aflejringerne, hvilket kunne repræsentere interglaciale sedimente. I områdets øvrige boringer ses i øvrigt en vekslende lagserie af stort set lige dele smeltevandssand og moræneler /2/. Stedvist ses også indslag af smeltevandsler.

Usikkerheder: Dalene fremstår tydeligt i den gode leder i TEM undersøgelsen og da boringer bekræfter TEM-data er dalene primært vurderet som *veldokumenterede*. Dalenes fortsættelse mod SV og NØ er ukendt, idet der ikke her findes TEM-sonderinger. Ny SkyTEM-kortlægning ved Nr. Åby (lokalitet ODE28 og ODE29) peger på, at systemet af dale ved Søndersø fortsætter i sydvestlig retning.

Datakilder: /1/ Dansk Geofysik A/S (2003)/ Geofysisk kortlægning ved Søndersø 2002. TEM-sonderinger. Udført for Fyns Amt.
 /2/ DGU (1992)/ Geologisk basisdatakort. 1313 III Bogense.
 /3/ GEUS (2009)/ Udtræk fra Jupiter-databasen.

Miljøcenter Odense	Lokalitetsnummer:	ODE2
	Lokalitet:	Bellinge

Beskrivelse: Ved Bellinge SV for Odense er der i et antal boringer fundet interglaciale aflejringer indenfor koteintervallet ca. -15 til -35 m. For eksempel er der i boring DGU nr. 145.287 gennemboret 15 meter interglacielt ferskvandsler, jf. /1/. Ifølge /2/ er der ved Bellinge Vandværk i boringerne DGU nr. 145.2088 og 145.2122 fundet lag, som er biostratigrafisk bestemt til at indeholde en kold, boreal fauna. Lagene kan sandsynligvis henføres til Holstein interglacial, men en Eem alder kan ikke afvises /2/. Lagene er fundet i henholdsvis 38 og 61 meter under terræn. Dette svarer til niveauet for de tidligere fundne interglaciale aflejringer i området. Over de interglaciale aflejringer findes moræneler og smeltevandssand. Ved Fangel 2 km syd for (se lok ODE25), findes der interglacielt ferskvandsler (DGU nr. 145.790 og 145.699), og ifølge /3/ er disse lag fra Eem. Topkoten for lagene henholdsvis ved Fangel og Bellinge har en difference på ca. 15 meter. Det er sandsynligt, at de interglaciale aflejringer ved Bellinge udgør dele af fyldet i en eller flere begravede dalstrukturer.

Usikkerheder: Der kan ikke udpeges dale i området, men der er geologiske iagttagelser, som tyder på eksistensen af begravede dale.

Datakilder:

/1/	DGU (1986)/ Basisdatakort 1312 IV NØ Tommerup
/2/	Konradi, P. , GEUS (2002)/ Pers. medd.
/3/	Kelstrup, N., GEUS (2000)/ Pers. medd.
/4/	GEUS (2004)/ Udtræk fra GERDA-databasen.

Miljøcenter Odense	Lokalitetsnummer:	ODE3
	Lokalitet:	Tåsinge

Beskrivelse: På baggrund af en TEM-kortlægning /1/ kan der udpeges 2 omtrent parallelt forløbende, *helt begravede* dale på Tåsinge mellem Landet og Skovballe på sydvest Tåsinge. Dalene begynder at træde frem i TEM-sonderingerne under kote –10 til –20 m og fortsætter nedefter til mellem kote –50 og –60 m. Dalene ses tydeligst i koteintervallet –30 til –40 m, hvor kontrasten til de omkringliggende aflejringer er størst. Dalenes bredde er mellem ½ og 1 km og den kortlagte længde er henholdsvis 1½ og ca. 3 km. Dalenes bund og sider under kote –30 m består af tertiær, plastisk ler med meget lav elektrisk modstand. Herover følger en overvejende morænelersdomineret kvartær lagserie med tynde indslag af smeltevandssand /2, 3/. I en undersøgelsesboring (DGU nr. 172.426) lige nord for Søby er leret dog tolket som smeltevandsler /3/.

Usikkerheder: Dalene er kategoriseret som *veldokumenterede*, da dalene fremstår tydeligt i TEM-kortlægningen, og da boringer bekræfter tilstedeværelsen.

Datakilder: /1/ WaterTech a/s (2000)/ Supplerende MEP og TEM kortlægninger på Tåsinge. Udført for Fyns Amt.
 /2/ DGU (1992)/ Basisdatakort 1311 I Rudkøbing og 1311 IV Mommark.
 /3/ WaterTech a/s (2001)/ Tåsinge – Geologisk model. Udarbejdet for Fyns Amt.

Miljøcenter Odense	Lokalitetsnummer:	ODE4
	Lokalitet:	Middelfart

Beskrivelse: På baggrund af TEM-undersøgelser /1, 2, 3/ er der indtegnet et system af *helt begravede* dale ved Middelfart og Strib. Der kan udskilles 3 dalsegmenter:

- 1) En *helt begravet* dal, som mod øst har NØ-SV orientering og som vest over drejer til en SØ-NV orientering. Dalen er mellem ½ og ¾ km bred og er beliggende nordøst for Strib. Dalen kan ses i TEM-middelmodstandskortene som et smalt højmodstandsstrøg, som fra kote 0 og nedefter til kote -70 m snævres ind. Dalen omgives af lag med meget lav modstand, svarende til fed tertiær ler. Over kote 0 ses også høje modstande, men forløbet er mere uregelmæssigt. Dalen er afgrænset mod øst, men ikke mod vest. Dalfyldet formodes at bestå af en morænelersdomineret lagserie med indslag af smeltevandssand og -ler på baggrund af enkelte borerer ved dalkanten (f.eks. DGU nr. 135.21F) /4/. Lagserien i de dybeste dele kendes ikke, men på baggrund af TEM-kortlægningen forventes lerede aflejringer. Området ved Røjle Klint er glacialt forstyrret, og en forveksling med flager af højmodstandsaflejringer er en teoretisk mulighed. Dette passer dog ikke så godt sammen med, at højmodstandslagene når så dybt som kote -70 m og at bredden er mellem ½ og ¾ km.
- 2) En uregelmæssig, *helt begravet* dal med en NNV-SSØ orientering mellem Middelfart og Strib. TEM-kortlægningen har en varierende tæthed i dette område, og dalafgrænsningen er derfor lidt usikker. Dalen er ¾ km bred mod øst i koteintervallet fra -10 til -20 m, og mod vest synes den at dele sig i to smallere stykker. Dalens bund ligger mellem kote -20 og -30 m og kan kun erkendes i TEM-kortlægningen mellem kote 0 og -30 m. De borerer, som findes indenfor dalstrøget er ikke særligt dybe og viser en sanddomineret lagserie. Omtrent med top i kote -10 til -15 m findes i enkelte borerer interglaciale aflejringer. Jf. TEM-kortlægningen er dalsiderne i dette niveau lag med meget lav modstand, som svarer til plastisk tertiært ler. Forekomsten af de interglaciale aflejringer bekræfter indirekte dalens tilstedeværelse.
- 3) En *helt begravet* dal med en omtrent SSV-NNØ orientering i den sydlige del og SV-NØ i den nordlige del. Dalen går fra Svenstrup i syd, øst om Middelfart og til Røjle mod nord. Dalen er ca. 1 km bred i koteintervallet fra -10 til -20 m, bortset fra mod syd, hvor den bliver ca. 1 ¾ km bred. Dalen kan erkendes som et højmodstandsstrøg fra ca. kote 0 og ned til kote -40 m. I niveauer over kote 0 m er lagserien indenfor dalen generelt præget af lave elektriske modstande, svarende til ler, men i flere borerer ses indslag af smeltevandssand /4/. Dalens bund og sider udgøres af fedt tertiært ler i de dybeste dele og herover sandsynligvis moræneler. Dalens fyld under kote 0 m består af overvejende smeltevandssand, men mellem kote -10 og -25 m ses interglaciale aflejringer i flere borerer indenfor dalstrøget (f.eks. DGU nr. 135.627 ved Svenstrup). Forekomsten af de interglaciale aflejringer bekræfter - ligesom dalen mellem Middelfart og Strib - indirekte dalens tilstedeværelse. Dalen er ifølge TEM-sonderingerne afgrænset mod nordøst, hvorimod dalens eventuelle sydlige fortsættelse ikke er kortlagt.

Usikkerheder: Dalen nordøst for Strib er kategoriseret som *svagt dokumenteret*, da borerer ikke entydigt bekræfter tilstedeværelsen af dalen. De øvrige ind tegnede dale er derimod kategoriseret som *vel dokumenterede*. Dalen mellem Middelfart og Strib er dog ikke så velafgrænset som den større dal syd for, på grund af en mindre dækning med sonderinger. Borerer i området bekræfter dog ikke direkte dalenes tilstedeværelse, men talrige fund af interglaciale aflejringer i dalstrøget antyder, at dalstrøget tidligere har fungeret som en fjord.

Datakilder: /1/ HOH Vand & Miljø (2001)/ Kortlægning i OSD-Middelfart. Fase 1 – Udredning af de geologiske og hydrogeologiske forhold på grundlag af eksisterende data. Udarbejdet for Fyns Amt, juli 2001.
 /2/ HOH Vand & Miljø (2002)/ Kortlægning i OSD-Middelfart. Fase 2 - Geofysisk kortlægning med TEM og MEP. Udarbejdet for Fyns Amt, 2002.
 /3/ Rambøll (2003)/ TEM kortlægning i den sydlige del af OSD-Middelfart og revurdering af den geologiske model for OSD-Middelfart. Udført for Fyns Amt, april 2003.
 /4/ DGU (1992)/ Basisdatakort 1213 II Fredericia.

Miljøcenter Odense	Lokalitetsnummer:	ODE5
	Lokalitet:	Nyborg

- Beskrivelse:** Kalken ligger generelt højt under Nyborg by og omegn, men netop langs Ladegård Å, som løber fra NV mod SØ gennem Nyborg er kalken i en række vandforsyningsboringer fundet noget dybere. Kalkens overflade findes normalt mellem kote –5 og –15 meter, mens den langs med åen findes i mellem kote –40 og –50 meter. Dalen, der er *delvist begravet*, kan kun følges over en strækning på 2-3 km. Dalen synes at være meget smal, da selv tætliggende boringer langs med åen udviser et kraftigt relief i kalkoverfladen. Afgrænsningen er derfor ikke helt præcis. Nye TEM-undersøgelser i området omkring Nyborg /2/ har ikke gjort afgrænsningen af dalen mere præcis, på grund af begrænsede modstandskontraster i jordlagene. I /3/ tolkes dalen at være dannet ved erosion i sprækkedannelser med NV-SØ orientering i Dandenkalken.
- Dalfyldet består i de øvre dele af moræneler, mens de nedre dele primært består af smeltevandssand og -grus.
- Usikkerheder:** Dalens eksistens er sikker, men bredden og afgrænsningen af den er ikke fastlagt med sikkerhed. Derfor er dalen kategoriseret som *svagt dokumenteret*.
- Datakilder:**
- /1/ DGU (1991)/ Geologisk basisdatakort, Nyborg. Fyns Amt.
 - /2/ Hedeselskabet (2004)/ Geofysiske undersøgelser ved Nyborg (foreløbige resultater).
 - /3/ Watertech (2004)/ Geologisk model og konceptuel hydrogeologisk model for Nyborg indsatsområde. Udarbejdet for Fyns Amt, juni 2004.

Miljøcenter Odense	Lokalitetsnummer:	ODE6
	Lokalitet:	Rudkøbing

Beskrivelse: Under Rudkøbing samt nordøst og sydøst herfor, er der ifølge en lang række boringer /1/ markante lavninger i den fede palæogene lers overflade. Leret findes generelt omkring kote –10 og –20 m, men i de pågældende boringer dykker overfladen til koter dybere end kote –50 m. Det er sandsynligt, at det er tilstedeværelsen af begravede dale i området, der betinger dette relief, men dalenes afgrænsninger og orienteringer kan ikke på det nuværende datagrundlag optegnes. De dybtliggende kvartære aflejringer i området består af relativt tykke lagserier af moræneler og smeltevandssand og –grus.

Usikkerheder: Der er ikke indtegnet begravede dale.

Datakilder: /1/ DGU & Fyns Amt (1992)/ Geologisk basisdatakort 1311 I Rudkøbing.

Miljøcenter Odense	Lokalitetsnummer:	ODE 7
	Lokalitet:	Lunde

Beskrivelse: I en TEM-undersøgelse ved Lunde /1/ er der i overfladen af den fede palæogene ler fundet en *helt begravet dal* med orienteringen NØ-SV. Dalen er i denne overflade kun 10-20 m dyb. De dybeste dele af dalen findes omkring kote -50 m. Dalen træder også frem i middelmotstandskortet fra kote -30 til -40 m som en højmodstandsstruktur med værdier på over 80 – 100 ohmm. Dalen er 1 km bred i den palæogene lers overflade og kan følges over en strækning på 2 km. Manglende modstandskontraster og mangel på boredata gør, at dalen ikke kan ses højere oppe i lagserien. Dalens fortsættelse er i begge retninger ukendt. Dog findes der i middelmotstandskortet en N-S gående struktur i nordlig forlængelse af dalen som kunne udgøre fortsættelsen. Boring DGU nr. 136. 891, som er beliggende indenfor dalen, viser en kvartær lagserie bestående af vekslende ler og sand ned til kote -43 m /3/. Den dybeste del, som svarer til de høje modstande i TEM viser moræneler, sand og grus.

Usikkerheder: Dalens eksistens vurderes som relativt sikker, men da afgrænsningen ikke er sikkert fastlagt, kategoriseres dalen derfor som *svagt dokumenteret*.

Datakilder:

- /1/ Kemp & Lauritzen (1996) / Ny kildeplads, Lunde. Fase 3, detailundersøgelser. Udført for Odense Vandselskab.
- /2/ DGU & Fyns Amt (1992)/ Geologisk basisdatakort 1313 III Bogense.
- /3/ GEUS (2009)/ Jupiter-databasen.

Miljøcenter Odense	Lokalitetsnummer:	ODE8
	Lokalitet:	Lyø

Beskrivelse: TEM-undersøgelser på Lyø /1/ viser, at der eksisterer en begravet dal under den østlige del af øen. Orienteringen er Ø-V og NØ-SV. Den ses tydeligt som en højmodstandsstruktur i middelmodstandskortene allerede fra omkring kote +10 m og kan følges ned til en dybde af omkring -30 m. Den skærer delvist ned i lag med lave modstande, som muligvis er fedt tertiært ler. Dalen er *delvist begravet*, da den er helt sammenfaldende med en formodet tunneldal i terrænet med en ås-lignende bakke i bunden.

Usikkerheder: Højmodstandsstrukturen er tydelig i TEM-kortlægningen, men der skal tages forbehold for at netop de sonderinger, der viser denne strukturs tilstedeværelse er placeret på åsen i tunneldalen. Dette kan give anledning til, at netop disse sonderinger tilpasses med modeller der ikke er sammenlignelige med de øvrige på øen og dermed kan en "dalstruktur" opstå i middelmodstandskortene, uden at den eksisterer. Der findes ingen borer i dalen. Dalen er derfor kategoriseret som *svagt dokumenteret*.

Datakilder: /1/ Kemp & Lauritzen (1998)/ Geofysisk kortlægning på Lyø. Udført for Fyns Amt.
/2/ DGU & Fyns Amt (1991)/ Geologisk basisdatakort 1312 III Fåborg.

Miljøcenter Odense	Lokalitetsnummer:	ODE9
	Lokalitet:	Holmdrup

Beskrivelse: På baggrund af TEM-undersøgelser /1, 2/ kan der indtegnes en N-S gående *helt begravet* dal vest for Skårup ved Svendborg, samt et *helt begravet* NØ-SV-gående dalstykke ved Brudager. Dalene er ca. ½ til 1 km brede og kan følges over strækninger på hhv. 3½ og 2½ km. Ifølge TEM-undersøgelsen og boringerne i området /1, 2, 3/ består lagserien udenfor dalene af en moræneler med indslag af smeltevands-sand ned til ca. kote -10 m. Under kote -10 m begynder den gode leder at dominere, og det forventes, at den udgøres af fed tertiær ler, eller muligvis en kvartær ler med lav modstand øverst og herunder den tertiære ler. De begravede dales fyld forventes primært at udgøres af kvartært smeltevandssand, da dalene kan ses som højmodstandsstrukturer. Mængden af boredata til bekræftelse af dalen og dens fyld er begrænset. Den N-S orienterede dal ses som et diffust strøg i koteintervallet +10 til +30 m, og boring DGU nr. 164.1167 i Holmdrup viser øverst ca. 25 m moræneler og herunder ca. 20 meter smeltevandssand og -grus; boringen slutter i kote +16,5 m. Sandet udgør således højmodstandsstrukturen i TEM-data. Det SV-NØ orienterede strøg kan ses som højmodstandslag mellem kote +30 og kote -10 m. Den SV-NØ orienterede dals bund stiger tilsyneladende opad mod nord. Der er ingen boringer, der bekræfter denne dals tilstedeværelse.

De geofysiske kortlægninger viser tegn på, at der findes flere begravede dale i området, men på trods af, at der i slæbegeol-kortlægningen stedvist kan ses aflange højmodstandsstrøg i de øverste 30 m, så er der tvivl om, hvorvidt der er tale om dale eller erosionsrester, eller om det er modstandsvariationer lagserien, der giver de kortlagte modstandsvariationer. Boredata kan ikke umiddelbart afklare spørgsmålet.

Usikkerheder: De indtegnede dale er kategoriseret som *svagt dokumenteret*, da boreoplysninger ikke entydigt bekræfter dalens tilstedeværelse.

Datakilder:

- /1/ Aarhus Universitet (1994)/ Geoelektrisk undersøgelse af Holmdrupområdet. Udført for Svendborg kommunale Vandforsyning.
- /2/ Cowi (2005)/ Indsatsområde Svendborg. Kortlægning fase 3a og 3b (tidligere benævnt fase 2). Geofysiske undersøgelser. Udført for Fyns Amt, maj 2005.
- /3/ DGU (1991)/ Basisdatakort 1312 II Svendborg og Jupiter-databasen (www.GEUS.dk).

Miljøcenter Odense	Lokalitetsnummer:	ODE10
	Lokalitet:	Hjadstrup

Beskrivelse: I forlængelse af en af de begravede dale ved Søndersø (ved Glavendrup; ODE1) kan der i en lille TEM-undersøgelse ved Hjadstrup vest for Otterup ses et kort *helt begravet* dalsegment. Dalen træder frem i middelmodstandskortet fra kote -40 til -50 m som en højmodstandsstruktur i et område med lave modstande (fed palæogen ler). Dalen er fundet i omtrent samme niveau som den sydøstligste dal ved Søndersø og fortsætter også omtrent i forlængelse af denne. Det vurderes, at der er tale om den samme begravede dal. Dalen, der i den palæogene lers overflade er mellem 0,5 og 1 km bred, kan følges over en strækning på 1,7 km. Dalen kan ikke ses højere oppe i lagserien, selvom der dog forekommer en parallelt med beliggende lavmodstandsstruktur mellem kote 0 og -30 m. Denne struktur kan repræsentere de øvre dele af samme dal, her blot udfyldt med ler.

Usikkerheder: På grund af et lille kortlægningsområde og få borer, er dalens eksistens relativt usikker, men da der synes at være sammenhæng med dalen ved Glavendrup (ODE1) er den indtegnet som *svagt dokumenteret*.

Datakilder: /1/ Rambøll (1996)/ Forundersøgelser for placering af ny kildeplads. TEM-sonderinger. Udført for Otterup Vandværk.
/2/ DGU & Fyns Amt (1992)/ Geologisk basisdatakort 1313 III Bogense.

Miljøcenter Odense	Lokalitetsnummer:	ODE11
	Lokalitet:	Oure

Beskrivelse: På baggrund af TEM-data /1,2/ kan der indtegnes en knap ½ km bred og godt 1 km lang helt *begravet dal*. Dalen ses bedst i intervallet kote -10 til -30 m, hvor den fremstår med moderat høje elektriske modstande mod lavmodstandslag udenom. Dalen kan svagt erkendes opefter til ca. kote +10 m. Lavmodstandslagene omkring dalen er i kote -10 til -20 m på et modstandsniveau svarende til moræneler/smeltevandsler, mens modstanden herunder falder til et niveau, som er typisk for fed tertær ler eller meget fed kvartær ler. Da der ikke er nogen boringer til at verificere lagserien udenfor dalen, kan lagene ikke beskrives mere detaljeret. Lagserien i området er, bedømt ud fra boringer /3/, domineret af moræneler i de øverste ca. 30 meter, hvilket er i overensstemmelse med TEM-kortlægningen, som viser modstande mellem 25 og 50 ohmm /1, 2/. Dalen giver sig ikke til kende i slæbegeol kortlægningen /2/, da dalen ligger dybere end de maks. 30 m.u.t., som metoden rækker i dybden.

Den eneste boring, som ligger indenfor dalen er boring DGU nr. 165.436. Boringen er beliggende centralt i dalen vest for Oure og der er boret til 80 m.u.t., svarende til kote -22 m. Bunden af dalen er ikke nået i denne dybde. Boringen er domineret af moræneler og smeltevandsler, og foruden 3 m sand fra 5 til 8 m.u.t. er der 8 m mellem til groft sand fra 25 til 33 m.u.t. Ved pumpning på det dybe filter kunne der ses en meget stor sænkning /3/.

Dalen ligger i den sydvestlige kant af et NV-SØ orienteret og ca. 2 km bredt strøget, som giver sig til kende i TEM-data /2/ i form af moderate elektriske modstande (mellem 25 og 50 ohmm) ned til kote -40 m, og herunder meget lave modstande. Mod nord, udenfor strøget, ses høje modstande i stor dybde. Billedet i TEM-data bekræftes af boredata langs kysten /3/, hvor der indenfor strøget haves tertær ler til stor dybde (kote -75 m i boring DGU nr. 165.35c), mens der både nord og syd for strøget haves Danienkalk i samme interval (henh. DGU nr. 165.262; BK i kote -16 m og 165.130; BK i kote -36 m). Der således tegn på, at kalken indenfor strøget er nedforkastet mere end 39 m. Orienteringen af strøget er vinkelret på kalkoverfladens generelle hældning i området /4/. Overfladen af det tertære, plastiske ler ser dog ud fra boringer ud til at være nogenlunde den samme indenfor hele området. Sænkningen i kalkoverfladen kan derfor ikke ses som en lavning i prækvartæroverfladen. TEM-undersøgelsen viser, at der tilsyneladende findes lag med en modstand svarende til smeltevandsler/moræneler helt ned til kote -40 m indenfor strøget, hvor kalken ligger dybt. Der er dog ikke boringer til at verificere dette, så hvorvidt der er tale om en bredere dal i den prækvartære overflade kan ikke afgøres med de eksisterende data.

Usikkerheder: Den indtegnede dal er kategoriseret som *svagt dokumenteret*, da boredata er sparsomme og ikke entydigt bekræfter dens tilstedeværelse.

Datakilder: /1/ Dansk Geofysik (2000)/ Geofysisk kortlægning ved Oure. Udført for Fyns Amt.
 /2/ Cowi (2005)/ Indsatsområde Svendborg. Kortlægning fase 3a og 3b (tidligere benævnt fase 2). Geofysiske undersøgelser. Udført for Fyns Amt, maj 2005.
 /3/ DGU (1991)/ Basisdatakort 1312 II Svendborg og Jupiter-databasen (www.GEUS.dk).
 /4/ Ter-Borch, N. (1987)/ Kalkoverfladens struktur, DONG kort, 1987.

Miljøcenter Odense	Lokalitetsnummer:	ODE12
	Lokalitet:	Gamborg Fjord

Beskrivelse: Boring DGU nr. 135.53 /1/ på Svinø i Gamborg Fjord viser, at de palæogene lerlag her er borteroderede. Boringen anborer skrivelid i kote -174 m efter at have gennemboret tykke lag af moræneler og smeltevandsler. På Fønsskov er der i boring DGU nr. 134.228 påvist plastisk ler i kote -42 m og i Føns findes det i kote -39 m (boring DGU nr. 135.55). Det betyder, at der i boring DGU nr. 135.53 er borteroderet ca. 30 meter bryozokalk og godt 100 meter palæogent ler /1/. Mod nordøst og øst, på den anden side af Gamborg Fjord, findes der boringer i Nørre Åby og omegn, hvor det plastiske lers topkote ligger mellem kote -30 og -50 m. Det ser således ud til, at der findes en *delvist begravet* dal omtrent under Gamborg Fjord. Dette bekræftes af en TEM-undersøgelse /2/, hvor der sydligst i kortlægningen – ved Gamborg – ses en faldende kote for toppen af den gode leder (palæogent ler). Ifølge TEM-sonderingerne har lavningen i lerets overflade en VNV-ØSØ orientering omtrent svarende til Gamborg Fjord. En nærmere afgrænsning er dog ikke mulig på det nuværende datagrundlag.

En SkyTEM-kortlægning /3/ viser tilstedeværelsen af en ca. 800 m bred og 1700 m lang VNV-ØSØ struktur i sydøstlig forlængelse af Gamborg Fjord. Strukturen ses som højere modstande end det omkringliggende i koteintervallet ca. -20 til -70 m. Det tolkes, at der er tale om en begravet dal, og da der er sammenfald med den topografiske lavning i forlængelse af Gamborg Fjord kategoriseres dalen som *delvist begravet*. Dalfylkets elektriske modstande ligger hovedsagelig under 50 ohmm, hvilket peger på moræneler og smeltevandsler. Der er dog ingen boringer til at bekræfte dette. På grund af de lave modstande og da der er tale om tolkning på baggrund af foreløbige SkyTEM resultater, er dalens nøjagtige afgrænsning såvel vertikalt som horisontalt forholdsvis usikker. Det formodes, at dalstrukturen har sammenhæng med dalstrukturen under Gamborg Fjord.

Usikkerheder: Dalen under Gamborg Fjord kan ikke indtegnes på grund af for få data. Dalstykket i sydøstlig forlængelse af fjorden er derimod indtegnet på baggrund af en SkyTEM-kortlægning. Denne dal kategoriseres som *svagt dokumenteret*, da dens tilstedeværelse ikke kan bekræftes af boredata.

Datakilder: /1/ DGU (1992)/ Basisdatakort 1213 II Fredericia.
 /2/ Rambøll (2003)/ TEM kortlægning i den sydlige del af OSD-Middelfart og revurdering af den geologiske model for OSD-Middelfart. Udført for Fyns Amt, april 2003.
 /3/ Rambøll (2008)/ Nr. Åby SkyTEM, foreløbige middelmodstandskort, december 2008.

Miljøcenter Odense	Lokalitetsnummer:	ODE13
	Lokalitet:	Assens

Beskrivelse: På baggrund af TEM- og PACES-undersøgelser i et område øst og syd for Assens /1, 2, 4, 6, 7, 11/ er der blevet kortlagt en række begravede dalstrukturer.

Nogle af dalene ses i data kun på stor dybde, nederoderet i den gode leder, der i området udgøres af fedt palæogent ler. To af de dybtliggende dale har NØ-SV-orienteringer og ses mellem Assens og Mygindlund og mellem Gamtofte og Hesle. Disse fremstår som relativt svage, aflange strukturer med moderate modstande omgivet af lavmodstandslag omtrent fra kote -70 m og op til kote -20 m. Dalene er omkring 5 km lange og bredden er 0,5 – 1 km. I et område SV for Gamtofte, hvor begge dale umiddelbart ser ud til at ende, ses i niveauet omkring kote -40 m et større og bredere parti med moderate modstande. Tilsyneladende er palæogenet blevet eroderet og en mulighed er, at der her findes et mere detaljeret kompleks af dalstrukturer, som ikke kan opløses i data. En anden mulighed er, at området skal opfattes som en inderlavning efterladt af en gletscher, der har skubbet underlaget op i flager længere mod SV (Gunnar Larsen, Fyns Amt, pers. medd.). Ved Melby ses netop et område, hvor det palæogene underlag ligger i et højere niveau end omgivelserne.

På baggrund af modstandsniveauet i TEM-kortlægningerne vurderes det, at dalfyldet domineres af smeltevandsler og/eller moræneler og kun en mindre andel sand. Lagserien i dalen fra Assens til Mygindlund kendes fra bl.a. 4 dybe boreriger nordøst for Assens og ved Mygindlund. Boring DGU nr. 144.215 ved Mygindlund ved dalens nordlige afgrænsning viser en vekslende lagserie af moræneler, smeltevands-sand og smeltevandsler ned til ca. kote -10 m, og herunder er der beskrevet moræneler helt ned til kote ca. -57 m, hvor der anbores ler, som ifølge /3/ er fed tertiær ler. Nordøst for Assens er der i 3 nye boreriger fundet en kvartær lagserie med vekslende ler- og sandlag /3/. I bunden af borerigerne anbores eocæn Lillebæltssler. I den nederste del af den kvartære lagserie (kote -41 til -51m) er der i boring DGU nr. 144.650 fundet 10 m antageligt interglacial marin ler. Ved prøvepumpninger borerigerne i mellem konkluderes det, at der er tale om regionalt udbredte kvartære sandmagasiner /8/. Der kunne ikke påvises magasinafgrænsninger ved prøvepumpningerne, men det formodes, at magasinerne er afgrænset til dalstrøget.

Højere i lagserien kan der udskilles yderligere to begravede dale. Denne ene af disse er at finde mellem Assens og Aborg. Denne *helt begravede* dal kan følges over en afstand på ca. 3 km og fremstår kun i TEM-data mellem kote -10 og 10 m. Den ses som en højmodstandsstruktur omgivet af lag med moderate modstande; sandsynligvis smeltevandsler og moræneler. Dalen skærer igennem de øvre dele af den dybe dal mellem Assens og Mygindlund, hvilket betyder, at den højtliggende dal er yngst.

Den anden højt beliggende dal har en SØ-NV orientering og løber fra Koppenbjerg/Stigmose i SV over Viesø og Turup til Mygind Skovhuse i NV. Dalen er *delvist begravet* i den nordlige del og *helt begravet* i den sydlige del. Dalen kan følges over en afstand på ca. 6 km og bredden er omkring 800 m. Den ses i TEM-sonderingerne fra omkring kote 10 m og opefter som en markant højmodstandsstruktur. Den ses desuden tydeligt i PACES-data /4/. Strukturen er sammenfaldende med en lang række af aflange bakker (heriblandt Viesø Banker), som tidligere er blevet tolket som israndsbakker /5/. Disse israndsbakker ses som aflange åslignende strukturer i landskabet, der delvist følger højmodstandsstrukturen nedenunder. Alternativt kan de aflange bakker over højmodstandsstrukturen tolkes som åse aflejret i en subglacial smeltevandstrassé, der også har været ansvarlig for en daldannelse. Ofte ses åse aflejret i eller tæt ved tunneldale. Et af de væsentligste argumenter for at tolke højmodstandsstrukturen som en begravet dal, er at strukturen tydeligt bliver smallere når man bevæger sig ned gennem lagserien. Boreriger i strukturen viser, at indholdet består af smeltevandssand /3/.

En dybtliggende NV-SØ orienteret begravet dal kan iagttages mellem Assens og Sønderby. Denne dal kan ses som en aflang struktur af moderate modstande omgivet af den gode leder. Dalen ses i TEM-kortlægningen fra omkring kote -80 m og op til omkring kote -30 m. I højere niveauer kommer en anden dalstruktur til syne. Denne dal indeholder lag med højere modstande og har sit forløb ovenover den dybereliggende dals vestlige dele. Nord for Sønderby skilles de to dale dog, og den øverste dal løber mod øst under Ebberup by mod Ebberup Banker. Selvom de to dale har samme forløb mod vest, er de ikke helt sammenfaldende. Den øverste dal ligger lidt sydligere og krydser over den dybe dal lige SØ for Kærum.

Den øverste dal ses i data fra kote -20 m til kote +20 m. Boringer i den vestligste del af de indtegnede dalstrøg (DGU nr. 153.34, 153.35, 153.300, 153.301) viser sand ned til omkring kote -20 m, herunder vekslende lag af smeltevandssand, -ler og moræneler. Nederst findes fed tertiær ler i koter mellem -57 og -97 m. Boringsoplysningerne er i god overensstemmelse med observationerne i TEM-data.

Der er udført lithologiske undersøgelser af boringerne DGU nr. 153.300 og 153.302, som står henholdsvis vest for Kærum i den dybe dal og ved Ebberup i den mindre dybe dal mod øst /10/. Undersøgelserne viser, at alderen af lagene i boring 153.300 helt ned til kote -97 m kan henføres til Weichsel istiden, mens lagene i den anden boring, 153.302, sandsynligvis også indeholder aflejringer fra Elster og Saale. Undersøgelsen bekræfter således forskelligheden af de to dale og giver samtidig et bud på aldersrelationerne mellem dem. Det tertiære ler tolkes som Eocæn Lillebælt Ler i boring DGU 153.302 og Paleocæn Ølst Formation i boring DGU nr. 153.300, hvilket understøtter, at der er tale om en erosiv struktur. Terrænet over dalstrøgets vestlige del adskiller sig fra det omkringliggende terræn ved at have et uregelmæssigt relief og flere afløbsløse søer. Dalstrøget er delvist sammenfaldende med topografiske dale med tunnel-dalslignende karakter. Denne del af dalstrøget kategoriseres derfor som *delvist begravet*.

Fra Sønderby og mod VSV kan der udskilles en *helt begravet* dal i TEM-data. Dalen fremstår som et strøg med lidt højere modstande end de omkringliggende lag i koteintervallet -30 til -50 m. Der er ingen boredata til at bekræfte tilstedeværelsen af dalen. Bedømt ud fra dalens orientering og dybde kan der være tale om en sammenhæng med dalen ved Ebberup.

Seismiske undersøgelser i den nordøstlige kant af det TEM-kortlagte område og mod nord, vest om Vissenbjerg, viser tegn på tilstedeværelse af begravede dale, som ikke kan indtegnes pga. afstanden mellem profilerne. Den prækvartære lagserie viser også tegn på forkastninger, dog uden at disse nærmere kan retningsbestemmes /9/. Middelmodstandskortene for TEM-kortlægningen viser stedvist bemærkelsesværdigt retlinede grænser mellem områderne med lav modstand og områder med højere modstand. Eksempelvis er der nordligt i området en tydelig VSV-ØNØ-grænse for udbredelsen af de begravede dale i dybe niveauer (specielt kote -30 til -40 m og nedefter). Dette kunne være tegn på, at forkastninger/flexurer i den prækvartære lagserie i nogen grad har været styrende for, hvor de begravede dale er dannet.

Usikkerheder: Bortset fra dalen mellem Assens og Sønderby er alle dalene kategoriseret som *svagt dokumenterede*. De *svagt dokumenterede* dale er kortlagt med et relativt tyndt netværk af TEM-sonderinger, hvilket betyder at dalenes forløb og sammenhæng mange steder er vanskelig at vurdere. Desuden er dalenes eksistens flere steder vanskelig at erkende i boringer. Det vurderes, at der findes flere begravede dalstrukturer i området som ikke kan opløses i de eksisterende data. Den *veldokumenterede* dal mellem Assens og Sønderby fremstår tydeligt i TEM-data og er samtidigt verificeret i boredata.

Datakilder:

- /1/ HOH Vand & Miljø A/S (2002)/ TEM-kortlægning øst for Assens. Udført for Fyns Amt.
- /2/ HOH Vand & Miljø A/S (1999)/ Geofysisk kortlægning ved Melby, Assens. Udført for Fyns Amt.
- /3/ DGU/Fyns Amt (1992)/ Basisdatakort 1312 IV Tommerup og 1212 I Haderslev og Jupiter-databasen (www.geus.dk).
- /4/ HOH Vand & Miljø A/S (2002)/ PACES-kortlægning øst for Assens. Udført for Fyns Amt.
- /5/ Smed, P., (1962)/ Studier over den fynske øgruppes glacielle landskabsformer. Medd. dansk geol. Foren., bd. 15, pp. 1-74.
- /6/ Rambøll (2005)/ Supplerende TEM sonderinger øst for Assens. Udført for Fyns Amt, Marts 2005.
- /7/ Rambøll (2006)/ Supplerende TEM kortlægning ved Assens. Supplerende TEM kortlægning i den sydlige del af Indsatsområde Assens – Delindsatsområde I. Udført for Fyns Amt, Januar 2006.
- /8/ Rambøll (2005)/ Prøvepumpning af DGU nr. 144.650 ved Assens - samt etablering af to dybe pejleboringer. Udført for Fyns Amt, August 2005.
- /9/ Rambøll (2006)/ Seismiske undersøgelser ved Assens. Udført for Fyns Amt. Foreløbig udgave, juni 2006.
- /10/ Sedimentsamarbejdet (2005)/ Assens. Boring DGU nr. 153.300 og 153.302. Rapport nr. 05FY-01. Udført for Fyns Amt, december 2005.
- /11/ GEUS (2009)/ SkyTEM-data (Assens N). Udtræk fra GERDA-databasen.

Miljøcenter Odense	Lokalitetsnummer:	ODE14
	Lokalitet:	Nr. Søby

- Beskrivelse:** Der er på baggrund af TEM-kortlægning /1/, /2/ indtegnet en ca. ½ km bred og 3 km lang *helt begravet* dal syd for Nørre Søby mellem Røjle Skov og Heden. Dalen har et Ø-V segment og et NV-SØ segment, men er overordnet orienteret VNV-ØSØ. Dalen træder frem i TEM middelmotstandskort fra kote -10 til -30 som et strøg med højere elektriske modstande end det omkringliggende. Boring DGU nr. 155.1081 og en ny boring tæt ved, DGU nr. 155.1333 /3/, er placeret i dalstrøget, og i disse boringer ses vekslende moræneler og smeltevandssand og –grus. Dalstrøget går mod vest over i et større højmodstandsområde nord for Allested, som kunne repræsentere en smeltevandsslette. Dalstrøget er nederoderet i moræneler og sandsynligvis stedvist paleocænt ler.
- Usikkerheder:** TEM-kortlægningen viser tydeligt dalens forløb, men boringerne fastlægger ikke dalbund og sider med sikkerhed. Boringerne viser dog grove smeltevandssaflejringer i dele af dalfylde i relativt dybe niveauer. Dalen er kategoriseret som *svagt dokumenteret*.
- Datakilder:**
- /1/ WaterTech a/s (1999)/ Geofysisk kortlægning omkring Nr. Søby. Udført for Fyns Amt, september 1999.
 - /2/ WaterTech a/s (2003)/ Supplerende undersøgelser i Nr. Søby – indsatsområdet. Delrapport nr. 4: Opdatering af geologisk model samt hydrogeologiske vurderinger. Udført for Fyns Amt, juni 2003.
 - /3/ GEUS, Jupiter-databasen (www.GEUS.dk)

Miljøcenter Odense	Lokalitetsnummer:	ODE15
	Lokalitet:	Rynkeby

Beskrivelse: På baggrund af en TEM-undersøgelse /1/ kan der indtegnes en ca. 1 km bred og 4 km lang *helt begravet* dal med en ØNØ-VSV orientering. Dalen er tydeligst i TEM-kortlægningen i intervallet kote -10 til -20 m, hvor den fremstår som et aflangt højmodstandsstrøg omgivet af lave modstande. Nedefter snævres højmodstandslaget ind, og der ses dominans af lave modstande under ca. kote -40 m, hvilket tolkes at udgøre den omtrentlige kote for dalens bund. Dalens bund og sider består sandsynligvis af Paleocæne aflejringer (Kertemindemergel og Lellinge Grønsand), mens udfyldningen af dalen består af moræneler/smeltevandsler og smeltevandssand.

Nordvest for denne dal findes sandsynligvis ligeledes en *helt begravet* dal med omtrent samme orientering. I denne del af området findes kun sporadiske TEM-sonderinger, og at der sandsynligvis findes en begravet dal ses i områdets borer /2, 3/. Boredata kan dog ikke give et entydigt billede af dalen, men viser tegn på et aflangt strøg, hvor der ca. i koteintervallet -5 til -25 m findes smeltevandssand omgivet af moræneler. Da orientering og afgrænsning af dalen ikke kan foretages med sikkerhed er dalen ikke indtegnet.

Usikkerheder: Dalen ved Rynkeby bekræftes af TEM-sonderinger og af borer /2, 3/, om end afgrænsningen kun er entydig i TEM-sonderingerne. Dalen er kategoriseret som *veldokumenteret*. Dalen nordvest for er ikke indtegnet, da data ikke entydigt viser dalens forløb.

Datakilder: /1/ Hedeselskabet (2004)/ Geologisk model - Indsatsområde Kertemind. Fase 3A. Udført for Fyns Amt, juni 2004.
/2/ DGU (1991)/ Geologisk basisdatakort 1312 I Odense + del af 1412 IV Korsør og DGU (1992)/ Geologisk basisdatakort 1313 II Kertemind.
/3/ GEUS. Jupiter-databasen (www.GEUS.dk)

Miljøcenter Odense	Lokalitetsnummer:	ODE16
	Lokalitet:	Storebælt - Vesterrenden

Beskrivelse: På baggrund af seismiske undersøgelser og borer i forbindelse med projekteringen af Storebæltsforbindelsen /1/ og /2/, er der kortlagt et NV-SØ til NNV-SSØ begravet dalstrøg under den vestlige del af Storebælt. Dalen fremstår som en ca. 4 km bred og 10 km lang struktur i prækvartæroverfladen (i kote - 30 m), og dalen synes at være afsnøret mod syd. Dalen er kategoriseret som *delvist begravet*, da der i havbunden haves en rende (Vesterrenden) med samme orientering som den begravede dal. Dalen tolkes at være strukturelt betinget /1/, idet den vestlige dalside udgøres af en forkastning. Dalen tolkes således som en gravsænkning, hvor Danienkalken er nedforkastet ca. 30-35 meter. Dalens bund ligger i ca. kote -50 m.

I dalstrøget findes nedforkastet Selandien ler, hvilket viser, at forkastningsaktiviteten er foregået i Selandien eller senere. Tegn på stedvis erosion i slutningen af Danien tyder også på tektonisk aktivitet på dette tidspunkt. Dannelsen af gravsænkningen tolkes at skyldes tektoniske bevægelser langs Ringkøbing-Fyn højderyggen /1/. Dalfyldet over Selandien-lagene er vekslende smeltevandsaflejringer og moræneler samt postglaciale aflejringer i toppen. Gravsænkningen har sandsynligvis – på grund af forkastningerne - udgjort en svaghedszone, som kvartærtidens gletscheraktivitet har eroderet yderligere, og forkastningernes retninger har sandsynligvis styret den kvartære erosion.

Usikkerheder: Der foreligger gode data i form af både seismik og borer. Dalen kategoriseres derfor som *veldokumenteret*.

Datakilder: /1/ Larsen, G., Baumann, J. & Tychsen, J. (1982)/ Store Bælt – Geological relations of the Eastern Channel. DGI-Bulletin No. 34, Copenhagen 1982.
/2/ Geoteknisk Institut (1983)/ Store Bælt. Tolkning af reflektionsseismiske registreringer. Rapport nr. 1, Sag. nr. K83404, 30.12.1983. Udarbejdet for Fyns Amtskommune Vand/miljøafdelingen.

Miljøcenter Odense	Lokalitetsnummer:	ODE17
	Lokalitet:	Morud

Beskrivelse: Ved Morud er der i en TEM-kortlægning /1/ fundet to smalle NØ-SV-gående *helt begravede* dale. Den ene dal er omtrent 9 km lang og forløber fra Andebølle i SV og nord om Morud. Denne dal ses i den gode leder fra omkring kote –70 m. Den gode leder består i området af palæogent ler. Dalen ser ud til at være dybest i de midterste dele. I den nordøstlige del nord for Morud er dalen ikke særligt dyb og ses kun mellem kote –40 og –20 m. Der er ingen tegn på, at dalen fortsætter længere mod nordøst. I den sydvestlige del ser det ud til, at dalen sandsynligvis forsvinder inden dalen ved Grønnemose (ODE18) /3/. Dalens øvre afgrænsning er ligeledes usikker, da den ikke ses i TEM-data højere end ca. kote –20 m.

Den anden begravede dal kan kun følges over en afstand på ca. 3 km mod nordøst. Dalen ses i den gode leder fra kote –50 til kote –30 m.

Der er kun meget få borer i området og stort set ingen af disse når ned i niveau med dalene /2/.

Usikkerheder: Dalene fremstår tydeligt i den gode leder i TEM-undersøgelsen, men da ingen borer bekræfter TEM-data er dalene primært vurderet som *svagt dokumenterede*. Dalenes eksistens vurderes dog som sikker.

Datakilder: /1/ Dansk Geofysik A/S (2003)/ Geofysisk kortlægning ved Sønder sø 2002. TEM-sonderinger. Udført for Fyns Amt.
 /2/ DGU (1992)/ Geologisk basisdatakort. 1313 III Bogense.
 /3/ GEUS (2009)/ SkyTEM-data (Odense Vest, Assens N). Udtræk fra GERDA-databasen.

Miljøcenter Odense	Lokalitetsnummer:	ODE18
	Lokalitet:	Grønnemose

Beskrivelse: Ved Grønnemose er der i TEM-kortlægninger /1/, /2/ fundet en NV-SØ orienteret, knap 8 km lang og 1-1½ km bred højmodstandsstruktur. Højmodstandsstrukturen kan ses fra ca. kote -20 til -30 m og nedefter til kote -100 m; stedvist dybere. Strukturen er omgivet af lavmodstandslag, som i området består af palæogent ler. Fra kote -30 m og opefter kan dalen ikke længere erkendes i TEM-sonderingerne. Strukturen er ikke afgrænset mod nordvest, mens den mod sydøst ophører meget brat nord for Skalbjerget. Højmodstandsstrukturen tolkes som en *helt begravet* dal, som er nederoderet i det palæogene ler. Boring DGU nr. 135.1362 er placeret i den nordvestligste del af dalen og viser kvartære aflejringer til kote -54 m uden at prækvartæret er nået. Denne boring antyder, at dalfyldet overvejende består af moræneler. Dette synes i modstrid med, at der ses høje elektriske modstande i dalen, men årsagen hertil kan være, at morænenes lerindhold er lavt, eller at dalfyldets lithologi varierer.

En mulig dal ses lidt længere mod NV i gode leder i niveauet omkring kote -70 til -40 m /1/. Denne dal er dog usikkert bestemt, da nye data /3/ ikke kan bekræfte dalens tilstedeværelse. Den begravede dal, der løber nord om Morud (ODE17) ser ud til at stoppe inden den når dalen ved Grønnemose. Der er kun meget få boringer i området, og stort set ingen af disse når ned i niveau med dalene /3/. Mellem Grønnemose og Aarup findes en dal, som overordnet forløber N-S. Denne dal kan ses i SkyTEM-data /3/ fra kote -50 m og ned til kote -90 m, men der er ingen boringer til at bekræfte dalen. Det formodes, at der i lighed med de øvrige dale, er tale om erosion, der når ned i det tertiære ler. På baggrund af SkyTEM-data tolkes dalen at fortsætte mod SØ på den anden side af Årup. Yderligere ses et kort N-S-gående dalstykke øst for Skydebjerget.

Usikkerheder: Den NV-SØ-orienterede dal fremstår tydeligt i den gode leder i TEM-undersøgelsen. Der er reelt kun en enkelt boring, der bekræfter tilstedeværelsen af dalen, men på trods af dette kategoriseres hovedparten af dalen som *veldokumenteret*; kun den sydvestligste del er indtegnet som *svagt dokumenteret*, da der ikke er boringer, der når dalfyldet. De øvrige dale kategoriseres som *svagt dokumenterede*, da der ikke findes boringer til at bekræfte dem.

Datakilder:

- /1/ Dansk Geofysik A/S (2003)/ Geofysisk kortlægning ved Søndersø 2002. TEM-sonderinger. Udført for Fyns Amt.
- /2/ GEUS (2009)/ SkyTEM-data (Odense Vest, Assens N). Udtræk fra GERDA-databasen.
- /3/ GEUS (2009)/ Boredata. Udtræk af Jupiter-databasen.

Miljøcenter Odense	Lokalitetsnummer:	ODE19
	Lokalitet:	Grindløse

Beskrivelse: Omkring Grindløse er der i TEM-sonderinger /1/ fundet fire stort set parallelt beliggende, NØ-SV-gående *helt begravede* dale. Dalene er 5-8 km lange og omkring 1 km brede. De ses mere eller mindre tydeligt i middelmodstandskort fra kote -110 til -20 m. De tre vestligste dale er nederoderet i den gode leder, som i området består af palæogent ler. Dalfyldet her består primært af materiale med moderate modstande. Den østligste dal ses lidt højere i lagserien omgivet af primært kvartære lag (kote -60 til -20 m). Dalen her fremstår som en højmodstandsstruktur blandt lag med moderate modstande.

Ved Sandagergård og Nørre Esterbølle findes en række borer, som når ned i de vestligste dale /2/, /3/. Boringerne når til omkring kote -60 m, og ifølge boredata er der gennemboret moræneler og smeltevandsler. Nederst i borerne ses dog smeltevandssand.

De to østligste dale løber i syd sammen med dalstrøget ODE1. Om der er tale om dale tilhørende samme generation og dannelse vides ikke.

Usikkerheder: Dalene fremstår relativt tydeligt i den gode leder i TEM undersøgelsen men da der ikke findes borer til entydigt at bekræfte TEM-data, er dalene primært kategoriseret som *svagt dokumenterede*. Spredt beliggende TEM-data gør endvidere dalforløbene usikre enkelte steder.

Datakilder: /1/ Dansk Geofysik A/S (2003)/ Geofysisk kortlægning ved Sønderø 2002. TEM-sonderinger. Udført for Fyns Amt.
/2/ DGU (1992)/ Geologisk basisdatakort. 1313 III Bogense.
/3/ GEUS (2009)/ Jupiter-databasen.

Miljøcenter Odense	Lokalitetsnummer:	ODE20
	Lokalitet:	Svendborg

- Beskrivelse: På baggrund af TEM-undersøgelser /1/ er der blevet kortlagt 3 begravede dale i området NV for Svendborg. Dalene ses i middelmodstandskort fra omkring kote 0 m og ned til ca. kote -60 m. Den mest markante dal ses med et bugtet forløb mellem Hvidkilde og Ollerup. Dalen følger delvist en tydelig tunneldal i landskabet og er således primært *delvist begravet*. Tunneldalen har et relief på omkring 20 m, mens den underliggende dal er ca. 60 m dyb. Dalens bundkote varierer i længderetningen, med de dybeste dele ved Nielstrup og nord for Ollerup. Dalbredden er omkring 700 m. Tunneldalen er generelt lidt smallere.
- Boringer i området /2/ viser, at dalen er nedskåret i ler af kvartær alder – antagelig smeltevandsler og/eller interglacialt ler. Fyldet består af vekslende lag af moræneler og smeltevandssand og –grus. Nord for Ollerup deler dalen sig, og det er kun den NV-lige gren, der ses i TEM-data. Den SV-lige gren kan erkendes i boringerne. Dalens fortsættelse mod NV, SV og S er usikker, da TEM-kortlægningen ikke dækker disse områder og da boreoplysningerne kun er spredte.
- De to øvrige dale befinder sig ved hhv. Sørup og Troldekrog og antager N-S-lige og NV-SØ-lige orienteringer. Disse dale er *helt begravede*. Også disse er skåret ned i den gode leder – som her sandsynligvis består af kvartært ler, men om dette foreligger dog kun sparsomme boreoplysninger. Der er ingen boringer, der når ned i dalfyldet under kote 0 m. En slæbegeoelektrisk kortlægning /1/ viser også langstrakte højmodstandslegemer med omtrent den samme orientering som dalene, men noget forskudt fra placeringen af dalene. Det kan derfor ikke afgøres, om disse strukturer også udgør dale i de øverste 30 meter af lagserien, eller om der er tale om erosionsrester.
- TEM-kortlægningen /1/ dækker også Stenstrup-området længere mod nord. Her er der antydning af flere begravede dalstrukturer, men en begrænset datadækning i dette område betyder, at dalenes præcise forløb ikke kan kortlægges.
- Usikkerheder: Dalen mellem Hvidkilde og Ollerup er kategoriseret som *veldokumenteret*, da både TEM-data og boredata angiver dalens tilstedeværelse. De to øvrige dale er *svagt dokumenterede* da datatætheden er relativt lille, og da dalene ikke bekræftes af boringer.
- Datakilder: /1/ Cowi (2005)/ Indsatsområde Svendborg. Kortlægning fase 3a og 3b (tidligere benævnt fase 2). Geofysiske undersøgelser. Udført for Fyns Amt, maj 2005.
/2/ DGU (1991)/ Basisdatakort 1312 II Svendborg.

Miljøcenter Odense	Lokalitetsnummer:	ODE21
	Lokalitet:	Odense V

Beskrivelse: I SkyTEM-data /1/ ses mellem Holmstrup og Bolbro en NØ-SV orienteret højmodstandsstruktur med en bredde på ca. 1 km. Strukturen erkendes bedst i intervallet mellem kote -30 m og kote -70 m, hvor de omkringliggende lag har lave modstande. I dybere niveauer ses stadig høje modstande i selve strukturen, men de omkringliggende lag skifter her flere steder til højmodstandslag, og den tydelige, aflange struktur kan ikke længere erkendes. I boring DGU nr. 145.178 /2/, som er beliggende få hundrede meter syd for strukturen viser, at der allerede i kote -25 m findes paleocænt ler (Kerteminde Mergel). I TEM-data ses i ca. dette niveau et skift til lave modstande, og de udbredte lavmodstandslag på begge sider af højmodstandsstrukturen tolkes derfor som paleocæn Kerteminde Mergel og grønsandskalk. I flere boreriger udenfor højmodstandsstrukturen findes kalken i intervallet -50 til -65 m, hvilket også ses i TEM-data som begyndende højmodstandslag i koter under -60 m. Indenfor højmodstandsstrukturens nordlige del ligger boring DGU nr. 145.271, som viser en kvartær lagserie ned til kote -74 m, hvor der anbores et lag med store sten. Højmodstandsstrukturen tolkes som en *helt begravet* dal, som er eroderet ned i og stedvist gennem Kerteminde Mergelen. Dalfylde består ifølge borerigerne DGU nr. 145.271, 145.2834 og 145.2844 af moræneler, men da modstandene overvejende er høje i dalen, forventes det, at der er tale om varierende lithologi.

Mellem Blommenslyst og Odense er der udført to N-S-gående seismiske linier /3/. Den ene forløber fra Ejlstrup til Holmstrup (BL02) og den anden mellem Stegsted og Sanderum (BL01). På begge seismiske linier kan der iagttages forekomster af begravede dale. Uden andre data er det ikke med sikkerhed muligt at forbinde dalstrukturene imellem profilerne. Borerigerne i området giver ikke et entydigt billede af strukturene /2/. Imidlertid kunne det dog se ud som om, den samme dalflanke kan ses på begge profiler. Denne dalflanke hælder mod nord og kan ses på BL01 ved station 800 og på BL02 ved station 2200. Er der tale om den samme dalflanke i de to profiler, forløber den pågældende dal ret præcist Ø-V. På BL02 kan der også ses en nordlig dalflanke, men under denne ses endnu en dalstruktur. Dette kan antyde, at der findes flere erosionsniveauer i et større dalstrøg, hvoraf den nordlige dalflanke er ukendt. Den nordlige afgrænsning af dalstrøget ses heller ikke i BL01. På BL01 ses der mellem station 500 og 1800 i højere niveauer tegn på en dal. Denne dalafrænsning svarer godt til den førstnævnte, SV-NØ orienterede begravede dal. Boreriger indenfor den Ø-V orienterede dal viser kvartære aflejringer af vekslende moræneler, smeltevandsler og smeltevandsand og -grus ned til ca. kote -65 m, hvor paleocænt ler anbores (DGU nr. 145.2755 /2/)

På baggrund af bl.a. ældre TEM og DC-sonderinger er der udarbejdet en række middelmodstandskort over området /3/. På disse kort ses en højmodstandsstruktur med en sydlig afgrænsning, som er sammenfaldende med den sydlige dalflanke i seismikken. Denne højmodstandsstruktur forbinder dalen mellem de to seismiske linier og en begravet dalstruktur er på denne baggrund blevet indtegnet. Seismikken viser dog en større udbredelse af dalen mod nord og middelmodstandskortene antyder endvidere, at der findes flere dalstrukturer højere i lagserien.

Lidt mod øst i Odense by er der i flere boreriger fundet tykke lagserier af kvartære aflejringer – bl.a. boring DGU nr. 145.433, hvor der er fundet 175 m kvartære aflejringer af overvejende sand og med indslag af moræneler. De kvartære lag ligger direkte på Skrivekridt i denne boring, hvilket viser, at bryozokalken er helt borteroderet. Det er sandsynligt, at der her er tale om begravede dale, som har sammenhæng med dalene vest for Odense.

Usikkerheder: Den Ø-V orienterede dal vurderes at være sikker, men afgrænsningen har en vis usikkerhed, da dækningen med TEM-data er begrænset. Denne dal kategoriseres derfor som *svagt dokumenteret*. Den NØ-SV orienterede dal bekræftes af såvel TEM som boreriger og kategoriseres derfor som *vel dokumenteret*. De seismiske data bekræfter, at der er tale om andre begravede dale i området, men tolkningen af disse dales udbredelse er usikker.

Datakilder: /1/ GEUS (2009)/ SkyTEM-data (Odense Vest). Udtræk fra GERDA-databasen.
 /2/ GEUS (2009)/ Boredata. Udtræk af Jupiter-databasen.
 /3/ COWI (2003)/ Seismisk kortlægning ved Blommenslyst vest for Odense. Udført for Fyns Amt.
 /4/ COWI. Digitale geofysiske fladekort (middelmodstandskort og kote for god leder) udleveret af Fyns Amt.

Miljøcenter Odense	Lokalitetsnummer:	ODE22
	Lokalitet:	Ringø

Beskrivelse: Sydvest for Ringø er der på baggrund af en MEP-kortlægning /1/ indtegnet et 400 til 700 m bredt strøg med høje modstande fra tæt under terræn og ned til ca. kote 0 m. I MEP-kortlægningen skiller højmodstandsstrøget sig ud fra de omgivende lag ved at have højere modstande, og stedvist ses de høje modstande at ligge i en skålformet fordybning ned i lag med lav modstand. Højmodstandsstrøget tolkes som en sandet/gruset udfyldning af en aflang fordybning i lerede aflejringer, og anses derfor som værende en begravet dal. Den vestlige del af dalen er helt begravet og ligger netop under et Ø-V orienteret bakkestrøg, der tolkes som en ås (Herringe Ås) /3/. Dalen er således sammenlignelig med den begravede dal ved Turup (lokalitet Assens, ODE13), hvor der også ses en åsagtig bakke ovenover dalen. På et MEP-profil i den vestlige del, hvor dalen er bred, kan der ses tegn på, at daludfyldningen sandsynligvis er sket i mindst 2 omgange.

I den østlige ende er dalen delvist begravet, da der er sammenfald med Sallinge ådal. Boring DGU nr. 155.1012 i dalens vestligste ende viser en 45 m tyk sand- og grusdomineret lagserie. Boring DGU nr. 155.1072, som ligger i dalflanken mod nordøst, viser en 75 m tyk lagserie, som har sand i de øverste 25 m og herunder moræneler ned til under kote 0 m. Moræneleret udgør sandsynligvis den overvejende lerede lagserie, der ses i dalens sider.

Usikkerheder: Dalens afgrænsning er stedvist usikker i MEP-kortlægningen, så derfor kategoriseres dalen som *svagt dokumenteret*.

Datakilder:

- /1/ Hedeselskabet (2005)/ Ringø Vandværk. Geofysiske kortlægning i oplandet til Assensvejens kildeplads. Udført for Fyns Amt, maj 2005.
- /2/ GEUS, Jupiterdatabasen (www.GEUS.dk)
- /3/ Smed, P. (1982)/ Landskabskort over Danmark, Blad 3, Sønderjylland, Fyn. Geografforlaget.

Miljøcenter Odense	Lokalitetsnummer:	ODE23
	Lokalitet:	Tommerup

Beskrivelse: I SkyTem-data /1/ kan der i de dybe dele af lagserien ses to aflange, 5 og 3 km lange højmodstandsstrukturer henholdsvis vest og syd for Tommerup. Den vestlige struktur kan ses fra ca. kote -30 m og nedefter til kote -100 m; stedvist dybere. Strukturens bredde varierer fra 0,75-1,4 km og nedefter bliver den successivt smallere. Ud fra SkyTEM-data ser det ud til, at strukturen er asymmetrisk med en stejl østside og en mindre stejl vest side. Strukturen er orienteret SV-NØ. Fra ca. kote -50 m og nedefter ses lag med lave modstande udenfor strukturen, og disse lag har en stor udbredelse i området. I bl.a. boring DGU nr. 145.170 findes 21 m paleocæn ler (PL) mellem kote -50 og -71 m, hvilket stemmer godt overens med de lave modstande. Det paleocæne ler udgøres af Kerteminde Mergel. Under Kerteminde Mergelen findes kalk. Dybe boringer nord for højmodstandsstrukturen er sparsomme. Over kote -50 m ses der udenfor strukturen moderat lave modstande, svarende til moræneler og høje modstande svarende til sandede aflejringer. Dette bekræftes af flere boringer i området /2/. Variationerne i modstandsbilledet over kote -50 m er store, og der kan ses flere uregelmæssige strøg med høje modstande. Indenfor højmodstandsstrukturen viser boring DGU nr. 145.2872, 1½ km sydvest for Tommerup, en komplet lagserie ned gennem strukturen. Der ses ler – sandsynligvis moræneler – ned til ca. kote 0 m, herunder omkring 60 m grus og stendominerede lag, herunder ca. 25 m ler og nederst ovenover kalken er der 4 meter sand og sten. Kalken anbores i kote -91 m og tilsyneladende er Kerteminde Mergelen borteroderet. Boringen er dog sparsomt beskrevet i /2/, hvilket gør tolkningen af den nedre del af lagserien usikker. I den østlige kant af højmodstandsstrukturen findes boring DGU nr. 145.179, som i den nederste del (kote -65 m) viser smeltevandssand med mange brokker af Kerteminde Mergel.

Højmodstandsstrukturen i den dybe del af lagserien tolkes som en begravet dal, der er eroderet ned gennem Kerteminde Mergelen og stedvist et stykke ned i den underliggende kalk. Dalen er *helt begravet*. På baggrund af SkyTEM-data ser det ud til, at i hvert fald den nordlige del af dalen når op i kote ca. -30 m, nederoderet overvejende i moræneler. Dalerosionen når jf. boringerne ned til kote -91 m eller muligvis dybere. Da forsk porevand i kalken under dalen vil fremstå med høje modstande, kan dalens dybde stedvist syne større end den reelt er.

Mod nord drejer dalen østover ind under Tommerup, mens den mod syd drejer mod syd og munder ud i et bredt højmodstandsområde. Seismiske undersøgelser lige sydvest for dalens sydlige afgrænsning /3/ viser vestflanken af en erosionsstruktur, der næsten borteroderer de paleocæne lag.

Højmodstandsstrukturen syd for Tommerup tolkes ligeledes som en *helt begravet* dal. Denne dal er 3 km lang, forløber N-S og har en bredde af ca. 1 km. Boring DGU nr. 145.668 er beliggende centralt i dalen, og i denne boring anbores kalken i kote -90 m, men da der beskrives sand i den allerdybeste prøve under kalken er der muligvis tale om en flage. Lagserien ovenover er kvartær, og som for den vestligt beliggende dal er der således tale om borterostion af Kerteminde Mergelen. Da Kerteminde Mergelen typisk er omkring 20 meter tyk og vil kunne findes mellem ca. kote -50 og -70 m, er det således sandsynligt, at dalen er eroderet min. 20 m ned i kalken. Dalen kan ikke erkendes i TEM-data over kote -50 m. Dalfyldet fra kote -50 og nedefter består af smeltevandssand, mens der ovenover er dominans af moræneler og finkomede smeltevandsaflejringer.

Usikkerheder: Den vestlige dals tilstedeværelse vurderes som *veldokumenteret* på trods af, at kun få boringer når de dybe niveauer og på trods af, at beskrivelserne af boringerne er sparsomme. Dalens orientering er tydelig, men dalens sider er diffuse, hvilket muligvis kan skyldes opsprækning af Kerteminde Mergelen langs dalsiderne, hvorved den elektriske modstand kan øges. Den østlige dal er ligeledes *veldokumenteret*, da boringer bekræfter SkyTEM-data.

Datakilder: /1/ GEUS (2009)/ SkyTEM-data (Odense Vest). Udtræk fra GERDA-databasen.
/2/ GEUS (2009)/ Boredata. Udtræk af Jupiter-databasen.
/3/ COWI (2007)/ Seismik Holmehave/Borreby kildeplads. Udført for Odense Vandselskab A/S. September 2007.

Miljøcenter Odense	Lokalitetsnummer:	ODE24
	Lokalitet:	Ølsted

Beskrivelse: Vest for Ølsted kan der i SkyTem-data /1/ ses en 6-800 m bred og knap 3 km lang højmodstandsstruktur i koteintervallet -30 til 0 m. Strukturen har en buet form, men er overordnet orienteret NØ-SV. Strukturen snævres ind nedefter. Fra ca. kote 0 og opefter breder højmodstandslagene sig ud over et større område, og strukturen kan ikke længere erkendes i SkyTEM-data. Strukturen tolkes som en *helt begravet* dal.

Der er ikke nogen dybe borer, der når ned i dalstrukturen, og der er kun få borer, der i nærhed af dalen når dybe niveauer. De omkringliggende lag (kote 0 m og dybere) har lave til moderat lave elektriske modstande og tolkes på baggrund af borer i Odense Syd området som værende enten paleocæn Kerteminde Mergel/grønsandskalk eller kvartært ler. I TEM-data ses der øst for Brobyværk et lidt højere-liggende og ganske veldefineret lavmodstandsområde. Meget lave modstande findes primært i intervallet +10 til -10 m og repræsenterer antageligt en issøaflejring. Dette synes bekræftet af boring DGU nr. 154.133, som viser dominans af moræneler og smeltevandsler ned til kote -35 m. Denne boring sydøst for dalen viser således, at dalen i den sydlige del er eroderet ned i kvartært ler. På baggrund af modstandsvariationerne i SkyTEM-data forventes det dog, at dele af dalen også er nederoderet i prækvartære aflejringer, men dette kan ikke bekræftes af borer.

Usikkerheder: Da der ikke er nogen dybe borer, der når ned i dalstrukturen kategoriseres dalen som *svagt dokumenteret*. Dalens afgrænsning står rimeligt skarpt defineret. Dalens fortsættelse mod henholdsvis NØ og SV er usikker.

Datakilder: /1/ GEUS (2009)/ SkyTEM-data (Odense Syd; 19 -lags). Udtræk fra GERDA-databasen.
/2/ GEUS (2009)/ Boredata. Udtræk af Jupiter-databasen.

Miljøcenter Odense	Lokalitetsnummer:	ODE25
	Lokalitet:	Fangel

Beskrivelse: *Syd og øst om Fangel:* Syd og øst om Fangel kan der i SkyTEM-data /1/ ses tre aflange strukturer i intervallet +10 til +20 m, som fremtræder med lidt lavere modstande end det omkringliggende. Lavmodstandsstrukturene er i dette interval mellem 200 og 600 m brede, mellem 1,7 og 2 km lange og henholdsvis orienteret NV-SØ, NØ-SV og V-Ø. I intervallet ovenover (+20 til +30 m) breder lavmodstandsstrukturene sig ud og afgrænsningen bliver diffus, mens strukturerne stort set ikke kan erkendes i TEM-data i intervallet lige under (0 til +10 m). Da strukturerne er brede i toppen og smalle i dybden tolkes disse som begravede dale, og da der er sammenfald med dale i topografien, kategoriseres dalene som *deltvist begravede*.

I boring DGU nr. 145.790 indenfor dalen mod sydvest findes der ned til ca. kote +10 m ret fed ler, som af DGU er tolket som senglacial flydejord /2/. Herunder findes ca. 10 m siltet, finsandet og stenet moræneler. Fra kote -1 til +5 m er der beskrevet interglacialt ferskvandssand og -gytje fra Eem og herunder 9 meter smeltevandssand og -grus. I det nordøstlige dalstykke viser borerne DGU nr. 145.84 og 85 begge en 50-60 m tyk morænelersdomineret lagserie over Selandien ler /2/. Lagserien udenfor dalene er kun sporadisk beskrevet, da der kun findes korte borer.

De lavmodstandslag, som SkyTEM-data viser indenfor dalene, kan (ud fra boring DGU nr. 145.790) udgøres af senglacial flydejord. Dog er tolkningen tvivlsom, da den er foretaget på en enkelt prøve fra 1 m dybde. Da borerne i dalene viser mere moræneler end TEM-data antyder, peger det mere sandsynligt på forskellige typer af moræneler, som giver sig udslag i forskellige modstande. Dette understreges af f.eks. boring DGU nr. 145.790, hvor der i dele af morænelagserien er konstateret indslag af vandførende stenlag. Det kan ikke på baggrund af TEM og borerne afgøres, om dalstrukturene når dybere end ca. kote +10 m, da den omkringliggende lagserie ikke kendes, og da der ikke er modstandskontraster i SkyTEM-data. Tilstedeværelsen af interglaciale aflejringer peger på, at der tidligere har været lavtliggende områder, men det kan ikke afgøres, om disse lag er afgrænset til selve dalstrøget og derved udgør dalfyld, eller om de har en større udbredelse. Prækvartæroverfladen anbores i ca. kote -20 til -30 m, hvilket er nogenlunde den samme som ved Bellinge mod vest. Der er således ikke tegn på dybe erosioner ned i prækvartæret.

Nord og øst om Fangel: I Fangels nordlige del og med en omtrent Ø-V orientering ses et ca. 5 km langt område med højere modstande i forhold til omgivelserne. Højmodstandsområdet har en bredde på 400-500 m og kan ses i intervallet mellem kote -20 og -60 m. Højmodstandsstrukturen tolkes som en begravet dal, der er nederoderet i aflejringer med lavere modstande. Dalen er *helt begravet*. Der findes ingen borer, der når ned i dalfyldet, men SkyTEM-data antyder en dominans af sandede aflejringer. Boringer udenfor dalen bekræfter, at der her er tale om en leret lagserie, som i intervallet ca. -20 til -30 m består af moræneler og herunder Selandien ler/skifer ned til omkring kote -55 til -70 m /2/. Dette lithologiske skift ses ganske tydeligt i SkyTEM-data. Der er således mulighed for, at dalen er eroderet helt eller delvist gennem Selandien-lagene og ned til kalken.

Inde i Fangel by er der i boring DGU nr. 145.699 gennemboret 6 m interglaciale aflejringer i niveauet omkring kote 0 m. Boringen ligger indenfor dalafgrænsningen, men gennemborer kun lag over det koteinterval, hvor dalen kan ses i SkyTEM-data, så det kan ikke afgøres om de interglaciale aflejringer kan sættes i forbindelse med den begravede dal. De interglaciale sedimentter, der er fundet i eller ovenover dalene viser, at dalene må være ældre end den seneste mellemistid (Eem).

Usikkerheder: *Dalene syd og øst om Fangel:* Da dalfyldet kun kan ses i SkyTEM-data i et meget snævert dybdeinterval, og da der ikke er tilstrækkeligt med boredata til at belyse lagserien udenfor dalene, kategoriseres de begravede dale som *svagt dokumenterede*.

Dalen nord og øst om Fangel: Dalen kategoriseres som *svagt dokumenteret*, da der ikke findes borer, der kan bekræfte dalens tilstedeværelse. Afgrænsningen af dalen er diffus, da dækningen med SkyTEM-data stedvist er sparsom.

Datakilder: /1/ GEUS (2009)/ SkyTEM-data (Odense Syd; 19 -lags). Udtræk fra GERDA-databasen.

/2/ GEUS (2009)/ Boredata. Udtræk af Jupiter-databasen.

Miljøcenter Odense	Lokalitetsnummer:	ODE26
	Lokalitet:	Vejle

Beskrivelse: Nordvest for Vejle ses der en ca. 1½ km lang og ca. ½ km bred højmodstandsstruktur i SkyTEM-data /1/. Strukturen ses fra ca. kote -20 m og nedefter, hvor den snævres ind. Orienteringen er ca. NV-SØ. Et længdesnit gennem strukturen viser, at bunden af strukturen har moderat lave modstande, der stiger op ad til mellem kote -20 og 0 m mod såvel NV som SØ. SkyTEM-sonderingerne finder dog ingen god leder indenfor den centrale del af strukturen. De omkringliggende lag er domineret af lave modstande. Strukturen tolkes som en *helt begravet* og overvejende sandfyldt dal. Dalen er eroderet ned i en lerdomineret lagserie. Bedømt ud fra boringer i større afstand fra dalen består lagserien udenfor dalstrukturen (dybere end -20 m) sandsynligvis af moræneler og herunder en relativt tyk lagserie fra Selandien (i størrelsesordenen 50 m; Kerteminde Mergel og grønsandskalk). Ud fra SkyTEM-data vurderes Danien kalken at ligge i ca. kote -70 til -80 m, og det er sandsynligt, at dalen centralt er eroderet gennem Selandien-lagene, da der ikke påvises en god leder.

Der er ingen boringer, der når ned i hverken dalfyld eller de omkringliggende aflejringer, så hverken dalens tilstedeværelse eller den omkringliggende lagseries karakter kan bekræftes.

Bemærkelsesværdigt er det, at der umiddelbart nordvest for dalens vestlige afgrænsning ses højtliggende lavmodstandslag i en bue. Lavmodstandslagene forventes at udgøres af Selandien-lag. Da Selandien-lagene ligger så højt i det afgrænsede område er det sandsynligt, at lagene er glacialt deformerede, og at der er en genetisk sammenhæng med dannelsen af dalen; evt. i forbindelse med en isrand.

Usikkerheder: Da der ikke er boringer, der når ned i hverken dalfyld eller de omkringliggende aflejringer kan hverken dalens tilstedeværelse eller den omkringliggende lagseries karakter bekræftes af andre data. Dalen er derfor kategoriseret som *svagt dokumenteret*.

Datakilder: /1/ GEUS (2009)/ SkyTEM-data (Odense Syd; 19 -lags). Udtræk fra GERDA-databasen.
/2/ GEUS (2009)/ Boredata. Udtræk af Jupiter-databasen.

Miljøcenter Odense	Lokalitetsnummer:	ODE27
	Lokalitet:	Ørsted

Beskrivelse: I SkyTEM-data /1/ kan der ses en NV-SØ orienteret højmodstandsstruktur nordvest for Ørsted. Strukturen er 600 m bred og 1400 m lang. Den er afgrænset mod sydøst, mens den mod nordøst rækker udenfor det TEM-kortlagte område. De høje modstande kan ses i koteintervallet -50 til +10 m. Strukturen er bredere i toppen end i bunden, og det tolkes bl.a. derfor, at der er tale om en *helt begravet* dal. Dalfyldets modstand er ca. 100 ohmm, hvilket svarer til en sanddomineret lagserie, mens de omkringliggende lag har modstande mellem 30 og 50 ohmm, svarende til moræneler. Der er ingen borer i området, der kan bekræfte denne lagserie. Ved Kaslunde længere mod vest og udenfor TEM-kortlægningen, ses dog i boring DGU nr. 144.22 en sandet lagserie fra ca. kote +4 til -23 m, og det er muligt, at denne boring er placeret i dalens forlængelse mod nordvest.

Lagserien i højere niveauer har modstande svarende til en morænelersdomineret lagserie, og der er flere borer i området, der bekræfter dette; f.eks. boring DGU nr. 144.25 i Ørsted by. Fra ca. kote -30 til -50 m og nedefter til kote -100 til -120 m ses meget lave modstande (typisk mindre end 5 ohmm), og den begravede dal ser ud til at være eroderet en smule ned i disse lavmodstandslag. Det forventes, at der er tale om tertiært plastisk ler. Dette bekræftes af boring DGU nr. 144.67, hvor der er anført Lillebælt Ler. Lillebælt Leret findes dog i denne boring allerede i kote -1 m, og det kan formodes, at der er tale om opskudte flager, da det plastiske lers overflade, som nævnt ovenfor, forventes at ligge dybere. Under det plastiske ler ses højere modstande stedvist, og dette tolkes som tilstedeværelse af kalk. TEM-metoden har dog flere steder svært ved at opløse undersiden af det plastiske ler, hvilket tolkes at skyldes tilstedeværelse af salt porevand i kalken kombineret og en stor tykkelse af det plastiske ler.

Der er tegn på, at der andre steder i området kan findes begravede dale, men kortlægning af disse ud fra SkyTEM alene er usikker.

Usikkerheder: Den indtegnede dals tilstedeværelse og orientering vurderes at være sikker, men da dalen ikke kan bekræftes af borer, er dalen kategoriseret som *svagt dokumenteret*.

Datakilder: /1/ GEUS (2009)/ SkyTEM-data (Assens Nord). Udtræk fra GERDA-databasen.
/2/ GEUS (2009)/ Boredata. Udtræk af Jupiter-databasen.

Miljøcenter Odense	Lokalitetsnummer:	ODE28
	Lokalitet:	Nr. Åby

Beskrivelse: På baggrund af ældre TEM data /1/ og nye, foreløbige SkyTEM-resultater i et område omkring Nr. Åby /2/ er der kortlagt to begravede dale. Disse ses i TEM-data som højmodstandsstrukturer. Den nordlige dal, som er 7 km lang og 1-1½ km bred, går nord om Nr. Åby, fra Gamborg til Kærby. Dalens østlige del er orienteret Ø-V, mens den vestlige del forløber ca. NØ-SV. Højmodstandslagene i dalen ses fra kote -30 m og nedefter til ca. kote -100 m; tydeligst mellem kote -30 og -60 m. Strukturen bliver smallere nedefter, og i de dybe niveauer splittes strukturen op i lokale højmodstandsområder. Det er usikkert, hvor højt strukturen når, da der så højt som til kote +20 m kan ses sporadiske højmodstandsforekomster. De omkringliggende lag har generelt lave modstande (mindre end 20 ohmm), og mod nord ses meget lave modstande næsten helt til terræn. Vurderet ud fra boredata /3/ er der tale om højtliggende plastisk ler mod nord, mens der mod syd findes dybereliggende plastisk ler, og herover findes en lagserie domineret af moræneler. Dalen er *helt begravet* dal og er nederoderet i tertiært plastisk ler. I TEM-data fremstår dalens sider uregelmæssige, og det ser ud til, at dalen har et varieret bundrelief. Den eneste boring, der når dalbunden er boring DGU nr. 135.52, som finder eocænt plastisk ler i kote -86 m. Boring DGU nr. 135.1322 er stoppet i kote -95 m uden at tertiæret nås. Dalens fyld udgøres af varierende kvartære sedimenter, som stedvist er domineret af moræne- og smeltevandsler (se f.eks. DGU nr. 135.1322 /3/). Da specielt smeltevandsleret kan have lave modstande, formodes det, at denne del af dalfyldet kan være årsagen til at, at dalsider og -bund stedvist ikke fremstår tydeligt. Dalen ligger lige syd for den isoppressede Båring Banke, der tydeligt ses i TEM-kortlægningen som højtliggende lag med meget lave modstande.

Den anden dal i området forløber Ø-V gennem Nr. Åby. Dalen er *helt begravet* og ses i TEM som en ca. 500-700 m bred højmodstandsstruktur øst for byen i koteintervallet -30 til -60 m. Der er ikke TEM-data under byen, men til gengæld dybe boringer, der viser, at dalen fortsætter i denne retning. En ældre boring, som er beliggende i byens vestlige udkant (DGU nr. 135.84), viser en kvartær lagserie domineret af moræneler og smeltevandsler med et 4 m indslag af interglacial ferskvandsler ("Cyprinaler") /3/. Det plastiske ler anbores i kote -78 m, hvilket er 30 til 50 m dybere end i omkringliggende boringer. Nordligt i byen viser en ny boring (DGU nr. 135.1482) ligeledes en lerdomineret kvartær lagserie ned til kote -74 m, og herunder ses eocænt plastisk ler /2/. Der er således tegn på, at højmodstandsstrukturen øst for Nr. Åby kan knyttes sammen med en dalstruktur under Nr. Åby. Samlet set har denne dal en længde af 4 km. I vestlig-sydvestlig forlængelse af den indtegnede dal ligger den gamle boring DGU nr. 135.25 /3/, hvori der er beskrevet mere end 50 meter gytje. Hvis prøvebeskrivelsen er rigtig, tyder dette på, at boringen står i en dalstruktur, men det kan dog ikke siges med sikkerhed om der er sammenhæng med den begravede dal ved Nr. Åby, eller om boringen står i en sydligere beliggende struktur. TEM-data understøtter ikke umiddelbart en sammenhæng.

Mod nordøst i det TEM-kortlagte område ses et irregulært område med dominans af højmodstandslag fra kote -40 m og nedefter. Der er mulighed for, at disse højmodstandslag udgør en forlængelse af dalene ved Sønder sø (lokalitet ODE1), og der kan således være tale om et større sammenhængende område med begravede dale.

Usikkerheder: Den nordlige dal kategoriseres som *veldokumenteret*, da TEM-data understøttes af boringer. Den sydlige beliggende dal kategoriseres derimod som *svagt dokumenteret*, da boredata ikke umiddelbart kan understøtte tolkningen af TEM-data. Dalens bredde i den vestlige del er usikker. Det skal understreges, at tolkningerne er udført på baggrund af foreløbige middelmodstandskort i grov skala /2/, hvorfor den nøjagtige afgrænsning af dalene er usikker.

Datakilder:

- /1/ Rambøll (2003)/ TEM kortlægning i den sydlige del af OSD-Middelfart og revurdering af den geologiske model for OSD-Middelfart. Udført for Fyns Amt, april 2003.
- /2/ Rambøll (2008)/ Nr. Åby SkyTEM, foreløbige middelmodstandskort, december 2008.
- /3/ GEUS (2009/ Jupiterdatabasen

Miljøcenter Odense	Lokalitetsnummer:	ODE29
	Lokalitet:	Ejby

Beskrivelse: På foreløbige middelmødsstandskort fra en SkyTEM-kortlægning /1/ kan der i et område omkring Nr. Åby ses en NØ-SV orienteret, ca. 1½ km bred og 5 km lang højmodstandsstruktur. Højmodstandsstrukturen ses bedst i intervallet -30 til -80 m, men kan følges i såvel højere og lavere koter som sporadiske højmodstandsforekomster. Strukturen bliver smallere nedefter og tolkes at være en *helt begravet* dal. Boringer ved Nr. Åby viser, at det tertiære, plastiske ler kan forventes i ca. kote -30 m, hvilket betyder, at dalen – i hvert fald i de nederste dele – er eroderet ned i det plastiske ler. Dette bekræftes af SkyTEM-data, som udenfor dalen viser lave modstande fra kote ca. -30 m og nedefter. Boring DGU nr. 135.913 /2/ beliggende indenfor dalen viser, at der ned til kote -40 findes moræneler og smeltevandsler, og herunder findes smeltevandssand. Plastisk ler findes i kote -56 m. Dette er den eneste boring, der når dalbunden. Lagserien i niveauerne over kote -30 til -20 m er domineret af moræneler.

Mod syd – Ved Tybrind - antyder TEM-kortlægningen, at dalen mødes med en VNV-ØSØ orienteret struktur med højere modstande end det omkringliggende. Om der her er tale om nordflanken af en begravet dal kan ikke afgøres med de forhåndenværende data.

Det er sandsynligt, at dalen ved Nr. Åby (ODE28) og dalen ved Ejby krydser hinanden. Nordøst for Ejby-dalen ses et irregulært område med dominans af højmodstandslag fra kote -40 m og nedefter. Der er mulighed for, at disse højmodstandslag udgør en forlængelse af dalene ved Søndersø (ODE1), og der kan således være tale om et større sammenhængende område med begravede dale, hvori også lokalitet ODE28 indgår.

Usikkerheder: Den indtegnede dal er kategoriseret som veldokumenteret, da TEM understøttes af boredata. Dog er dalens nøjagtige afgrænsning usikker, da dalafgrænsningen forekommer diffus, og da tolkningerne er udført på baggrund af foreløbige middelmødsstandskort i lille skala /1/.

Datakilder: /1/ Rambøll (2008)/ Nr. Åby SkyTEM, foreløbige middelmødsstandskort, december 2008.
/2/ GEUS (2009/ Jupiter-databasen

10.7 Miljøcenter Roskilde

Miljøcenter Roskilde	Lokalitetsnummer:	ROS1
	Lokalitet:	Helsingør

Beskrivelse: Alnarp-dalen er en bred fordybning i kalken, som kan følges fra Skåne i SØ til Nordsjælland i NV. Dalen har længe været kendt, og den er på Sjælland forholdsvis velbeskrevet på baggrund af boringer. Flere studier har vist, at dalen er forkastningsbetinget; eller i hvert fald at dens beliggenhed er styret af strukturelle forhold i undergrunden /1, 2, 3/. Der har dog sandsynligvis ikke været tektonisk aktivitet gennem kvartæret, og da dalen er fyldt op med glaciale sedimenter, er det sandsynligt at dalen være dannet ved erosion /3, 4/. Erosionen kan så være blevet styret af eksisterende svaghedszoner i undergrunden. Om dalen er dannet ved vandløbserosion eller ved glacial erosion er uvist. Dalens bredde er meget stor (op til 16 km) og dybden (ca. 60 m) er lille i forhold til bredden. Dertil kommer at dalen kun kan følges over en afstand på ca. 17 km.

Alnarp-dalen er meget bred, og det kan diskuteres om den falder ind under definitionerne af en begravet dal i denne kortlægning. For overskuelighedens skyld er dalen ikke indtegnet på kortet. Dette gør det muligt, at indtegne smallere begravede dale forekommende internt i Alnarp-dalen. Tilstedeværelsen af en sådan begravet dal er kortlagt mellem Gurre i sydøst og Villingebæk i nordvest. Denne dal kan – om end diffust – erkendes i SkyTEM-data /5, 6/. Heri ses den som et aflangt bælte med modstande på 50-70 ohmm i omgivelser af højere modstande. Dette bælte træder frem i niveauet imellem kote 0 m og -40 m. Højere i lagserien ses bæltet til en vis grad som en højmodstandsstruktur blandt lag af lavere modstande. Laget med de moderate modstandsniveauer (50-70 ohmm) svarer ifølge boringer /7/ til moræneler og smeltevandsler (f.eks. DGU-nr. 182.335, 187.937, 187.7, 182.378). Over og under dette lag viser boringerne primært smeltevandssand. Dalens dybde er ukendt, da det kun er en del af dalfyldet i form af smeltevands- og moræneler, der kan kortlægges. Dalens kortlagte bredde er omkring 2,5 km, og den kan følges over en afstand på 11 km.

Dalen har samme retning som Alnarp-dalen, og det formodes at Alnarp-dalens tilstedeværelse har påvirket dannelsen af den kortlagte begravede dal. Der ses i nogen grad en sammenhæng med topografien, da dalens sydvest-flanke forløber under hhv. Gurre Å og Pandehave Å. Endvidere findes det meste af Gurre Sø indenfor dalens udbredelse. Dalen kategoriseres dog som helt begravet.

Usikkerheder: Dalen mellem Gurre og Villingebæk fremstår kun diffust i SkyTEM-data og kan ikke kortlægges på baggrund af boringer alene. Der kan heller ikke i data ses en tydelig dalform, med hældende dalflanker og derfor må dalens eksistens betragtes som relativt usikker. Dalen er derfor kortlagt som *svagt dokumenteret*.

Datakilder:

- /1/ Sorgenfrei, Th. (1945)/ Træk af Alnarpdalens geologiske opbygning. Medd. Dansk geol. Foren., 10, 617-630
- /2/ Wienberg Rasmussen, H. (1966)/ Danmarks Geologi. Gjellerup.
- /3/ Schuldt, J. (1981)/ Om Esumdalens geologi. DGF Årsskrift 1980, 77-81.
- /4/ Svendsen, N. (2008)/ Begravede dale på Sjælland – Sønderø-, Alnarp- og Kildebrønde-dalene. Geologisk Nyt, nr. 6, 20-24.
- /5/ Orbicon (2006)/ Processering og tolkning af Sky-TEM-data vest for Helsingør. Udført for Frederiksborg Amt.
- /6/ GEUS 2009)/ Udtræk fra GERDA-databasen. SkyTEM-data.

Miljøcenter Roskilde	Lokalitetsnummer:	ROS2
	Lokalitet:	Søndersødal

Beskrivelse: Søndersødal er en bred og fladbundet, *helt begravet dal* som forløber fra Skodsborg ved Øresund i øst over Værløse, Veksø, Jyllinge og til Kirke Hyllinge i Vest. Dalen kan følges over en afstand på 47 km. Mod vest fortsætter den sandsynligvis syd om Holbæk (se ROS5). Dalen er mellem 4 og 5 km bred; ned-eroderet i Danien kalk og i den vestlige del i paleocænt ler. Den når ved Øresund og i den vestlige del ned til mellem kote -35 og -45 m, mens den i de midterste dele kun når ned til omkring kote -30 m.

Dalen ses tydeligt i området borer /1/, da dalen er udfyldt med glaciale sedimenter. Det generelle niveau for prækvartæroverfladen i området er mellem kote -15 og 5 m og dalen ses derfor som en 20-40 m dyb fordybning heri. Dalen ses også i geofysiske undersøgelser ved Jyllinge /2/. Seismiske linjer viser, at dalbunden findes i området omkring kote -35 og -50 m. En af de seismiske linjer viser dalsidernes beliggenhed og generelt viser seismikken forkastninger samt fleksurer/folder under dalen. Det tolkes i /2/ at disse forkastninger og fleksurer forløber parallelt med dalen, og hermed kan have påvirket dalerosionen. Også TEM-data og DC-sonderinger viser dalens tilstedeværelse, da dalfyldet (på baggrund af modstandskontraster i de høje modstandsniveauer) kan skelnes fra den omgivende kalk, hvorved den sydlige dalflanke kan kortlægges.

Også ved Kirke Hyllinge ses dalen i seismiske undersøgelser /3/.

Dalfyldet består primært af moræneler og smeltevandssand. Der ses en generel tendens til, at den øverste del af fyldet udgøres af moræneleret, mens der er en dominans af sand i de nedre dele af dalen. Denne tendens er tydeligst i området omkring Jyllinge og i den østlige del af dalen. Andre steder bliver fordelingen af sedimenterne mere kompleks.

Dalen er som nævnt helt begravet, men mellem Holte og Værløse ses den tydelig relation til landskabets udformning. Således findes Furesøen oveni dalen, og søens nordlige bred følger nøje Søndersødalens nordflanke. Det samme gør i øvrigt Esrums Sø's nordlige bred. Bagsværd Sø og Lyngby Sø ser også ud til at afspejle fordybninger i undergrunden. Her er det tale om en tilstødende begravet dal (se ROS3, Ermelunden).

I forhold til andre begravede dale i Danmark er Søndersødalens bredde bemærkelsesværdig stor og dybden meget lille. Dette kunne tyde på en anden daldannelse end den, der er fremherskende for begravede dale i Danmark. Søndersødal er ikke nødvendigvis dannet ved subglacial is- og smeltevandserosion, som gælder for hovedparten af de øvrige begravede dale i Danmark. Dalen er dog tydeligvis en erosionsdal, da de paleocæne lag i dalens vestlige del er borteroderet, men hvad der har skabt erosionen vides ikke. Dalens fladbundede og brede tværprofil sammen med det ujævne længderelief peger i retning af subglacial is- eller vanderosion, og den store bredde og lille dybde kan muligvis være et resultat af det hårde underlag bestående af kalk. Forkastninger i undergrunden /2/ kan udgøre svaghedszoner som evt. har været medbestemmende for dalens beliggenhed.

Usikkerheder: Dalens midterste del er entydigt bestemt af borer og geofysik og er derfor kategoriseret som *veldokumenteret*. Den østlige del og vestlige del er kun *svagt dokumenteret*, idet dalflankerne her stedvist er diffuse.

Datakilder: /1/ GEUS (2009)/ Udtræk fra Jupiter-databasen.
 /2/ COWI (2005)/ Geofysisk kortlægning af Søndersødal i indsatsområderne Værebros Kildeplads og Jyllinge Nordmark. Udført for Roskilde Amt.
 /3/ COWI (2003)/ Seismisk kortlægning ved Kirke Hyllinge. Udført for Roskilde Amt, juni 2003.

Miljøcenter Roskilde	Lokalitetsnummer:	ROS3
	Lokalitet:	Ermelunden

Beskrivelse: Mellem Lyngby og Klampenborg kan der på baggrund af boredata /1, 2/ optegnes en *helt begravet* dal i kalkoverfladen. Denne dal står mod vest i forbindelse med Søndersødalene (ROS2). Forlængelsen mod øst er usikker, idet den enten stopper brat ved Klampenborg galopbane eller slår et kraftigt knæk her. Dalen kan følges over en afstand på 7 km og den er mellem 0,7 og 1 km bred. Dalen er nederoderet i Danden kalk og når stedvist ned til omkring kote -50 m. Den slår tilsyneladende også et par kraftige knæk omkring Jægersborg.

Dalen er fyldt ud med glaciale lag, som primært ser ud til at bestå af moræneler og smeltevandssand /1/.

Usikkerheder: Dalens eksistens er sikker, men dens bredde og helt præcise forløb er påhæftet en vis usikkerhed. Dalen kategoriseres derfor som værende *svagt dokumenteret*.

Datakilder: /1/ GEUS (2009)/ Udtræk fra Jupiter-databasen.
/2/ Miljøcenter Roskilde (2007)/ Fase 1. Kortlægning af grundvandsressourcens sårbarhed på baggrund af eksisterende data. Kortlægningsområde 2bc. Mølleåen og Bagsværd.

Miljøcenter Roskilde	Lokalitetsnummer:	ROS4
	Lokalitet:	Lejre-Svogerslev

Beskrivelse: På baggrund af boredata /1/ er der kortlagt en *delvist begravet* dal i området mellem Lejre og Svogerslev. Dalen kan følges over en afstand på ca. 9 km fra Kattinge i nord vest om Svogerslev og vest om Lejre. I nord er retningen N-S, hvorefter den drejer over i en NØ-SV-lig retning. Dalens bredde er svær at vurdere fordi der ikke findes egentlig fladdækkende data der viser dalens præcise udbredelse. Men den vurderes at være relativt smal, måske kun omkring 0,2 - 0,5 km.

Dalen er nedskåret i kalk og selandien grønsand og grønsandskalk. Den er udfyldt med vekslende glacial-lag primært bestående af smeltevandssand og moræneler. Dalen når dybder på 50-75 m og har i nogle borer borer bundkote dybere end kote -85 m (nordvest for Lejre).

I dalens nordlige del er der udført en TEM-kortlægning /2/. Dalen er vanskelig umiddelbart at erkende i disse data. Det kunne dog se ud som om at dalens dybere dele (under kote -30 m) viser højere modstande end omgivelserne.

Dalen følger de øvre dele af Kornerup Å, hvorefter dalen følger et å-løb mod sydvest. Disse åer løber i en topografisk dal og den begravede dal karakteriseres derfor som en delvist begravet dal. Dalens fortsættelse mod nord er ukendt. Mod SV bliver den gradvist mindre og dyb og ser ud til at forsvinde. Der er flere andre dale i området, men disse er svære at kortlægge. Bl.a. ses glacial aflejringer dybtliggende i flere borer i Lejre, Osted, ved Rorup og ved Højby. Desuden antyder boredataene at der findes en N-S-gående begravet dal i området SØ for Gevninge. Denne dal er kortlagt over et par kilometer og ser ud til at være 0,4 - 0,6 km bred.

Usikkerheder: De to af dalene er *svagt dokumenterede*, da deres udbredelse er relativt usikker.

Datakilder: /1/ GEUS (2008)/ Boredata. Udtræk af Jupiter.
/2/ GEUS (2008)/ TEM-data. Udtræk fra GERDA-databasen.

Miljøcenter Roskilde	Lokalitetsnummer:	ROS6
	Lokalitetsnavn:	Slangerup

Beskrivelse: I området vest for Slangerup ligger toppen af Danienkalken typisk mellem kote -5 og -15 m, men i en række boringer mellem Slangerup og Sundbylille findes kalken i ca. kote -43 m (f.eks. boringerne DGU nr. 192.42 og 192.243). Boringerne, som viser dybereliggende kalkoverflade, ligger i et ca. 1½ km langt N-S strøg. Datatætheden er for lille til en egentlig afgrænsning af lavningen i kalken, men overordnet bedømt ud fra områdets boringer, vurderes der at være tale om en N-S orienteret begravet dal. Dalen er sammenfaldende med en dal i den nuværende topografi.

Den begravede dal er udfyldt med moræneler og smeltevandssand.

Usikkerheder: Boringer i området peger på tilstedeværelsen af en ca. 30 meter dyb lavning i Danienkalken, men på grund af en begrænset boringstæthed kan lavningens orientering og bredde ikke kortlægges tilstrækkeligt detaljeret.

Datakilder: /1/ DGU (1989)/ Geologisk basisdatakort
/2/ GEUS (2008)/ Jupiterdatabasen; download.

Miljøcenter Roskilde	Lokalitetsnummer:	ROS7
	Lokalitetsnavn:	Rådhusdalen

Beskrivelse: I /1,2,3,4,5/ beskrives borer, som i den centrale del af København og på Amager viser, at der i kalkoverfladen findes en NNV-SSØ orienteret dalstruktur. Dalstrukturen er ifølge /4/ retlinet, 10-15 m dyb og 60-200 m bred. Dalen er relativt velbestemt ved Rådhuspladsen og ved Peblingesøen, hvor tætheden af borer på tværs af dalen er størst /4/. Dalen fortsætter muligvis mod nord /3/, /8/, hvor den muligvis møder Sønderødalen (ROS2). Sydover fortsætter dalen til Amager (under DR-byen) /4/, /5/, /6/, /7/. Dalens bundkote varierer.

Dalens fyld består typisk af smeltevandssand og –grus, men stedvist er der fundet moræne i bunden af dalen /4/. Ved geotekniske undersøgelser i DR byen i den nordlige del af Amager, er der fundet et omkring 1 meter tykt lag af sten/grus i bunden af dalen /7/. Dette grus var meget vandførende. Over dalen findes et udbredt dække af moræneler.

Rådhusdalens retlinethed peger ifølge /4/ på, at dalen er anlagt i en forkastningsbetinget knusningszone. Dette sandsynliggøres af, at dalen er parallel med de dominerende tektoniske elementer i Københavnsområdet /4/. En tektonisk model for Københavnsområdet viser NNV-SSØ orienterede forkastninger /9/ – herunder Carlsbergforkastningen, som er beliggende vest for Rådhusdalen /6/.

Usikkerheder: Rådhusdalen er veldefineret ved Peblingesøen ud fra en række borer på hver side af søen /4/, og dalen er på dette sted indtegnet som en *veldokumenteret, helt begravet dal*. Ved Rådhuspladsen er dalen veldefineret, men mod nord og syd er forløbet lidt mere usikkert, hvorfor dalen er indtegnet som *helt begravet og svagt dokumenteret*. Forløbet videre sydover til Amager er ikke indtegnet, da data er begrænset og da sammenhængen til den centrale del af København ikke er verificeret. Dalen under DR-byen på Amager /7/ er på grund af den begrænsede størrelse ikke indtegnet separat, men iagttagelserne her understøtter tilstedeværelsen af dalen.

Datakilder:

- /1/ GEUS (2008)/ Jupiterdatabasen.
- /2/ Stenestad, E. (1976)/ Københavnsområdets geologi, især baseret på citybaneundersøgelserne. Danm. Geol. Unders. III række nr. 45, 149 p.
- /3/ Rambøll, Hannemann & Højlund (1991)/ Frederiksberg Kommune. Sikring af drikkevandsressourcen, Delrapport 5, Geologiske forhold. Juli 1991.
- /4/ Frederiksen, J. K., Gadebjerg, D., Hansen, H. K., Jackson, P., Lyngby, D. & Ejsing, M. (2002)/ Rådhusdalen – en dal i kalkoverfladen under det centrale København. DGF Bulletin 19, p. 83-87, 2002.
- /5/ Jørgensen, M. E. & Frederiksen, J. (2002)/ Prækvarteroverfladens kalktyper og morfologi under København. DGF Bulletin 19, p. 53-59, 2002.
- /6/ Blem, H. (2002)/ Carlsbergforkastningen – Historie, placering og betydning. DGF Bulletin 19, p. 61-82, 2002.
- /7/ Dal, E., Grontmij | Carl Bro (2009) – personlig meddelelse vedr. kalkoverfladens kote og udformning under DR-byen ud fra geotekniske borer.
- /8/ Københavns Kommune (2005)/ Grundvandsplan for Københavns Kommune 2005. Københavns Kommune, Miljøkontrollen.
- /9/ Jacobsen, P. R., Fallesen, J. & Knudsen, C. (2002)/ Strukturer i den Københavnske undergrund – folder, forkastninger og sprækker. DGF Bulletin 19, p. 19-29, 2002.

Miljøcenter Roskilde	Lokalitetsnummer:	ROS8
	Lokalitetsnavn:	Dybendal

Beskrivelse: I området mellem Sengeløse, Høje Tåstrup og Vridsløsemagle anbores Danienkalk i mange boringer /1, 2/. Mellem Høje Tåstrup og Sengeløse træffes kalken typisk i koter mellem +8 og +18 m, mens den ved Vridsløsemagle og sydover træffes mellem kote 0 og +11 m. Omtrent NNV-SSØ gennem området går Dybendal grøft, og langs en 2 km lang strækning langs grøften viser 4 boringer, at kalken ikke anbores, selvom boringerne stedvist når dybere end kote -40 m (boringerne DGU nr. 200.3363, 200.200, 200.300, 200.301 og 207.316). Dette peger på tilstedeværelse af en dal i kalken, som er mindst 40 meter dyb. Boringerne DGU nr. 200.411 og 200.976 har højtliggende kalk og er beliggende på hver sin side af DGU nr. 200.3363, hvori kalken ikke er påtruffet. Forudsættes det, at boringerne ligger omtrent vinkelret på dalen, vil de iagttagne ca. 350 meter mellem kalkboringerne angive en bredden af dalen. Desværre giver det lille antal boringer ikke mulighed for at afgrænse dalen horisontalt. Heller ikke en entydig orientering kan optegnes, om end der tydeligvis er tale om en orientering omkring N-S. Da dalen ligger tæt under terrænet, vil det være nærliggende at antage, at den begravede dal findes under den topografiske lavning omkring Dybendal grøft.

Den begravede dals fyld udgøres jf. DGU nr. 200.3363 og 200.300 af moræneler med indslag af smeltevandssand. I de to sydligt placerede boringer (DGU nr. 200.301 og 207.316) er lagserien dårligt beskrevet, men i boring 200.301 beskrives boringen som bestående af sand og grus og i boring 207.316 er der tale om vekslende lerlag og sandlag, hvor leret tilsyneladende er dominerende, da boringen ikke gav vand.

Usikkerheder: Den begravede dal er jf. ovenstående usikkert bestemt hvad angår længde, bredde og orientering, hvilket betyder at dalen ikke er indtegnet på lokaliteten. Der er kun spredte boringer og ingen geofysik til at bekræfte dalens tilstedeværelse.

Datakilder: /1/ DGU (1989)/ Geologisk basisdatakort 1513 I SV Tåstrup.
/2/ GEUS (2008)/ Jupiterdatabasen; download.

Miljøcenter Roskilde	Lokalitetsnummer:	ROS9
	Lokalitetsnavn:	Kildebrønde

Beskrivelse: I området ved Kildebrønde og Ishøj Landsby træffes Danien kalk typisk mellem kote -5 og +5 m. Danien kalken er ikke særlig tyk i dette område; typisk omkring 10 m og ifølge /1/ er Danien kalken helt borteroderet længere mod øst i Hundige-Ishøj-området. Længs Lille Vejleå på en ca. 2 km lang strækning fra syd for Ishøj Landsby og øst over til motorvejen ses en række boringer, hvor kalken træffes så dybt som kote -43 m (f.eks. boring DGU nr. 207.43a) /1, 2/. Der er således tegn på, at der findes en op til 50 meter dyb, nederoderet dal i Danien kalken og Skrivekridtet på denne strækning. Dalens bredde kan ikke entydigt bestemmes ud fra boredata, men det vurderes ud fra boredata, at bredden ikke overstiger 200-300 m. At dømme ud fra boringerne er der tale om en VNV-ØSØ-orientering af dalen. Enkelte boringer længere mod nordvest (f.eks. DGU nr. 207.52 og 207.58) viser også dybereliggende kalk, hvilket tyder på, at dalen fortsætter i denne retning. Dalen er sandsynligvis sammenfaldende med den VNV-ØSØ-orienterede topografiske dal.

Dalen i kalken er overvejende udfyldt med moræneler med tynde indslag af sand eller grus i de dybe dele.

Usikkerheder: Den begravede dal er jf. ovenstående usikkert bestemt hvad angår længde, bredde og orientering, hvilket betyder at dalen ikke er indtegnet på lokaliteten. Der er spredte boringer og ingen geofysik til at bekræfte dalens tilstedeværelse.

Datakilder: /1/ DGU (1989)/ Geologisk basisdatakort 1513 I SV Tåstrup.
/2/ GEUS (2008)/ Jupiterdatabasen; download.

Miljøcenter Roskilde	Lokalitetsnummer:	ROS10
	Lokalitetsnavn:	Ordrup

Beskrivelse: Nord for Tølløse og 1 km vest for Ordrup findes en boring, hvori der er gennemboret ca. 37 meter sen- og postglaciale aflejringer (boring DGU nr. 205.308). Herunder er der gennemboret 2,5 m grus og 30 m paleocænt Kerteminde Mergel. Boringen er beliggende i Elverdams-ådalene med en topkote i +2,4 m, hvilket betyder, at der er sen- og postglaciale aflejringer ned til ca. kote -35 m. To borer i højdedraget mod vest (DGU nr. 205.38 og 205.368) viser moræneler fra terræn (ca. kote +25 m) og ned til kote ca. -35 m. Lagserien i Elverdams-ådalene er således vidt forskellig fra lagserien i bakkerne mod vest, og tilsyneladende er moræneleret helt borte i Elverdams-ådalene på det sted, hvor boring DGU nr. 205.308 er beliggende. I senglacial tid har der således været et relief på ca. 60 m.

Ud fra ovenstående forekommer det nærliggende, at der under den nuværende topografiske dal findes en begravet dal, men boredata er for sparsomme til en kortlægning af en dalstruktur.

Usikkerheder: Det vurderes, at der findes en begravet dal under Elverdamsådalene, men da data er for sparsomme kan hverken orientering, længde og bredde for dalen fastlægges. Der er således ikke indtegnet dale på lokaliteten.

Datakilder: /1/ DGU (1989)/ Geologisk basisdatakort 1513 III Ringsted.
/2/ GEUS (2008)/ Jupiterdatabasen; download.

Miljøcenter Roskilde	Lokalitetsnummer:	ROS11
	Lokalitetsnavn:	Stubberup - Gammerød

Beskrivelse: I Stubberup 5 km VSV for Viby Sj. viser boring DGU nr. 212.737 /1, 2/ en morænelerdomineret lagserie på ca. 90 meters tykkelse, hvor der i bunden (kote -31 m) – lige over grønsandskalken – findes 2 meter brunsort tørv. Denne tørv er af DGU /2/ tolket som kvartær, interglacial. I alle omkringliggende boringer træffes de prækvartære aflejringer ca. 40-60 meter højere i kote. I boring DGU 212.737 er tykkelsen af grønsandskalken og Kerteminde Mergelen ovenover Danien kalken ca. 5 meter, mens den i områdets andre boringer typisk er 40 til 50 meter tyk. Danienkalkens overflade ligger mellem kote -30 og -40 m i områdets boringer, og det ser således ud til, at store dele af Kerteminde Mergelen og grønsandskalken er bortroderet ved boring DGU nr. 212.737. I en interglacial tid har der på stedet eksisteret en lavning på 40 til 50 meters dybde i de prækvartære aflejringer. I bunden af denne er der dannet aflejringer af ferskvandstørv.

Desværre er der ikke andre boringer i nærområdet, som bekræfter tilstedeværelsen af denne lavning, men det antages, at der er tale om en begravet dalstruktur, som må have en vis udbredelse. Ud fra boredata kan det ses, at dalstrukturen er dannet som følge af borterosion af omkring 40-50 meter Kerteminde Mergel og grønsandskalk, og det må således forventes, at dalen har en orientering og en vis udbredelse. Boredata kan dog ikke afklare dette. Den nærmeste boring, som viser tegn på borterosion af Kerteminde Mergelen og grønsandskalken er boring DGU nr. 212.260 tre km længere mod øst ved Gammerød. Her er der kun knap 10 meter tilbage af Kerteminde Mergelen og grønsandskalken mod 40-50 meter i omkringliggende boringer. Hvorvidt boringerne står i den samme dalstruktur vides ikke, og derfor kan det ikke med sikkerhed afgøres hvilken orientering dalen i givet fald har.

I boringen ved Stubberup er den kvartære lagserie domineret af moræneler, mens der i boringen ved Gammerød ses moræneler i toppen og 20 meter smeltevandsgrus i bunden.

Usikkerheder: Det vurderes, at der såvel ved Stubberup som ved Gammerød er tale om tilstedeværelse af begravede dale, da der begge steder er eroderet dybt i de prækvartære lag. Kun få boringer peger dog på tilstedeværelsen af dalstrukturer og orientering, længde og bredde kan derfor ikke kortlægges. Der er således ikke indtegnet begravede dale.

Datakilder: /1/ DGU (1989)/ Geologisk basisdatakort 1513 III Ringsted.
/2/ GEUS (2008)/ Jupiterdatabasen; download.

Miljøcenter Roskilde	Lokalitetsnummer:	ROS12
	Lokalitetsnavn:	Borup

Beskrivelse: Ved Borup ligger prækvartæroverfladen i de fleste borerer mellem kote 0 og +25 m, og de prækvartære aflejringer består af Kerteminde Mergel i den øvre del. En række borerer i Borup og omkring Kimmerslev Sø og Dalby Sø viser dog en prækvartæroverflade, som ligger mellem kote -18 og -42 m (f.eks. DGU nr. 212.11a, 212.212, 212.250, 212.289) /1/, /2/. Fælles for disse borerer er, at Kerteminde Mergelen ikke træffes og at grønsandskalken er tynd eller helt manglende, hvorved Danien kalken udgør prækvartæroverfladen. Borererne er beliggende i et ca. 1½ km bredt og ca. 3 km langt begravet dalstrøg, som sandsynligvis har en VNV-ØSØ orientering. Relieffet i prækvartæroverfladen er 40-50 meter. Tætheden af borerer er dog ikke stor nok til en nøjagtig fastlæggelse af dalens udbredelse og orientering. Dalstrøget er dannet som følge af hel eller delvis erosion af Kerteminde Mergelen og grønsandskalken og er efterfølgende udfyldt med primært moræneler. Indenfor det strøg, hvor prækvartæret ligger dybt, ligger Kimmerslev Sø og Dalby Sø i et smallere dalstrøg, der er tolket at være en tunneldal /3/. Der er således tale om en åben tunneldal dannet indenfor en bredere og nu begravet dal.

I den østlige del af lokaliteten er der udført SkyTEM-kortlægning /4/, men dalen kan ikke ses i disse data.

Usikkerheder: Boringstætheden er for lille til en sikker fastlæggelse af dalens udbredelse og orientering, og derfor er der ikke indtegnet en dal på lokaliteten. Dalens tilstedeværelse er dog påvist i boredata. SkyTEM-data i den østlige del kan ikke opløse dalen.

Datakilder:

/1/	DGU (1989)/ Geologisk basisdatakort 1513 III Ringsted
/2/	GEUS (2008)/ Jupiterdatabasen; download.
/3/	Smed, P (1961)/ Landskabskort over Danmark. Sjælland og øerne, Geografforlaget.
/4/	GEUS (2008)/ Download fra Gerda-databasen.

Miljøcenter Roskilde	Lokalitetsnummer:	ROS13
	Lokalitetsnavn:	Ørslev Rende

Beskrivelse: Boringer /1, 2/ såvel som geofysiske undersøgelser (seismik, MEP, TEM) /3, 4/ viser tilstedeværelsen af en markant begravet dal i området mellem Herfølge og Ringsted. Dalen er overordnet Ø-V orienteret, men består af retlinede ØSØ-VNV og ØNØ-VSV dalsegmenter. Dalen er nederoderet i Danien kalken i øst og paleocænt ler mod vest, hvis overflader ligger mellem kote 0 og ca. +20 m i området. Ifølge de seismiske undersøgelser ligger dalbunden i ca. kote -20 m mod vest ved Farendløse, mens den centralt i dalen ligger ca. i kote -80 m /3/. Mod øst stiger dalbundens kote til ca. kote -40 eller måske højere /2/. En seismisk linie beliggende ved motorvejen godt ½ km længere mod øst viser ikke tilstedeværelse af en dal. Dalens tilstedeværelse bekræftes på MEP-profiler /4/, men dalens udbredelse og forløb ses mere detaljeret i indsamlede SkyTEM-data /7/. Mod øst ses dalen som en lavmodstandsstruktur i højmodstandsomgivelser i intervallet mellem kote -20 m og 20 m. Mod vest ses den i højere grad som en højmodstandsstruktur i lavmodstandsomgivelser; her i intervallet mellem kote 0 m og 20 m.

Dalen kan følges over en afstand på ca. 19 km. Dalens bredde er 1-1,5 km mod vest og ca. 300 m i den østlige del. Boring DGU nr. 212.603 lige vest for Ringsbjerg Bakker viser kvartære aflejringer til kote -38 m, og henholdsvis nord og syd for denne boring findes to boringer (DGU nr. 212.940, 941), hvor kalkoverfladen ligger i kote ca. +20 til +22 m /2/. Afstanden mellem de to sidstnævnte boringer er 300 m, hvilket angiver en maksimal dalbredde på 300 m. Ifølge seismikken og SkyTEM'en er dalbredden på dette sted ca. 200 m. Bunden findes omkring kote -40 m /3/.

Fyldet i den begravede dal udgøres ifølge boringer mest af moræneler, men der ses også større eller mindre forekomster af smeltevandssand.

Dalen er *helt begravet* og i den østlige del løber den under og vinkelret på Ringsbjerg Bakker. Ringsbjerg Bakker er tolket som israndsbakker /5/.

Et seismisk profil N-S gennem Rødbylund og Bjerrede viser tilstedeværelse af to dale, hvor den nordlige dal er mere veldefineret end den sydlige. Den sydlige dal er i /3/ tolket til at være 700 m bred, men to boringer (DGU nr. 217.218 og 590) viser højtliggende kalk mod syd. Dette tyder på, at den sydlige dal næppe er mere end 300 meter bred på dette sted. I SkyTEM-data /7/ kan man mellem kote -10 m og 30 m ca. på dette sted se en aflang struktur, som har en svagt lavere modstand end omgivelserne. Det er overvejende sandsynligt, at denne struktur udgør en begravet dal, og denne er indtegnet som *svagt dokumenteret*. Længere mod øst findes muligvis en smal, sydligt forløbende begravet dal. Dette dalstykke er ikke kortlagt, men boring DGU nr. 212.1055 viser, at kalkoverfladen her ligger i kote -25 /2/.

Ved den seismiske undersøgelse /3/ er der tolket tilstedeværelse af forkastninger tæt på den sydlige afgrænsning af Ørslev Rende, og det tolkes i den forbindelse, at der kan være en sammenhæng mellem forkastningernes beliggenhed og Ørslev Rendes sydlige grænse.

Usikkerheder: SkyTEM'en viser dalens udbredelse og flere andre datasæt bekræfter den begravede dals tilstedeværelse. Derfor er dalen indtegnet som *veldokumenteret* - bortset fra to mindre dalstykker mod øst. Det er sandsynligt, at der findes flere begravede dale i området. Disse vil muligvis kunne kortlægges når de indsamlede SkyTEM-data bliver færdigtolket.

Datakilder: /1/ DGU (1989)/ Geologisk basisdatakort 1513 III Ringsted
 /2/ GEUS (2008)/ Jupiterdatabasen; download.
 /3/ COWI (2006)/ Seismisk kortlægning af Ørslev Rende. Rapport udført for Vestsjællands Amt. Marts 2006.
 /4/ COWI (2006)/ Geofysisk kortlægning af Ørslev Rende. Rapport udført for Vestsjællands Amt. December 2006.
 /5/ Smed, P. (1981)/ Landskabskort over Danmark, Blad 4, Sjælland, Lolland, Falster, Bornholm. Geografforlaget.
 /6/ COWI (2009)/ SkyTEM kortlægning ved Ringsted. Foreløbige resultater. April 2009.
 /7/ Aarhus Universitet (2009)/ Foreløbige tolkninger af SkyTEM-data fra området omkring Ringsted.

Miljøcenter Roskilde	Lokalitetsnummer:	ROS14
	Lokalitetsnavn:	Nord-Bornholm

Beskrivelse: I /1/ er der beskrevet resultater af en MEP-kortlægning ved 10 kildepladser på Nord-Bornholm. Der er i alt udført 32 MEP-profiler, og ved hver kildeplads er der udført op til 8 profiler. Profilerne er mellem 275 og 690 meter lange. Profilerne er hovedsageligt lagt vinkelret på eller parallelt med formodede sprækkedale – dvs. hvor der i dag er retlinede topografiske dale.

Det kvartære dække over grundfjeldet er generelt tyndt i området, men ved alle kildepladser er der med MEP-metoden kortlagt tykkere kvartære lagserier i snævre zoner under de retlinede topografiske dale. De kvartære aflejringer er op til 80 meter tykke /1/, og det konkluderes i /1/, at MEP-profilerne har påvist tilstedeværelse af sprækkezoner/sprækkedale ved alle kildepladserne.

Ved Hedebo/Ponydalens Kildeplads kan der interpoleres mellem 3 parallelle MEP-profiler og en 200-300 m bred og 1 km lang NNØ-SSV orienteret og delvist begravet dal kan udpeges. Dalen er eroderet ned i grundfjeldet, som jf. boringer består af gnejs /2/. Modstandene i dalen varierer og vurderet ud fra boringer /2/ består fyldet af moræneler og smeltevandssand og -ler. Tykkelsen af dalfyldet er ca. 20 m.

Ved de andre kildepladser kan begravede dale ses i MEP-data, men dalenes orientering kan ikke udledes af MEP og boringer. Dalfyldet udgøres af vekslende kvartært ler og sand. Ved Spellinge Mose og Slettegård er tykkelsen af de kvartære aflejringer op til 80 m /1/.

Usikkerheder: Det vurderes som sikkert, at der findes begravede dale ved alle de kortlagte kildepladser, men kun på Hedebo/Ponydalens Kildeplads kan der ud fra kortlægningsdata alene udpeges en dalbredde og en dalorientering med god sikkerhed.

Datakilder: /1/ MEP-kortlægning på Nord-Bornholm. PDF-dokument udleveret af MC Roskilde (Årstal og forfatter ukendt).
/2/ GEUS (2009)/ Jupiter-databasen.

10.8 Miljøcenter Nykøbing

Miljøcenter Nykøbing F.	Lokalitetsnummer:	NYK1
	Lokalitet:	Nakskov-Nysted

Beskrivelse: Mellem Nakskov, Maribo og Nysted er der i geofysiske data påvist en 41 km lang *helt begravet* dal. Dalen kan følges fra Nysted i sydøst, syd om Maribo under flere af Maribo-søerne, over Søllested og til Holleby syd for Nakskov. Dalens retning er i den sydøstlige del SØ-NV, hvorefter den drejer om i en Ø-V-lig retning i den vestlige del mellem Søllested og Holleby. Dalens bredde varierer mellem 0,9 km og 3,2 km. Den er bredest i den sydøstlige del og i den midterste del syd for Maribo. Overordnet set har den en tendens til at blive smallere mod nordvest og vest.

Dalen er kortlagt med en kombination af SkyTEM /1/, seismik og gravimetrisk data /2/, /3/.

Søllested

Den vestligste del omkring Søllested ses tydeligt som en aflang anomali i de gravimetrisk data, og tre seismiske linier afslører at anomalien er en begravet dal. Dalen ses i dette område mellem stationering 5000 m og 6700 m på den seismiske linie Lo 14, og mellem ca. 2500 m og 4100 m på Lo 13. På Lo 15 skæres dalen 2 gange: 0 - 1900 m og 7500 - 9800 m. Ifølge de seismiske linier varierer dybden mellem 130 og 180 m (kote). Disse angivelser er dog minimumsangivelser, idet alternative tolkninger af seismikken kan give større dybder. Ifølge seismikken er der i dalen minimum 3 erosionsfaser med mellemiggende faser med sedimentation. Det kunne se ud som om, at der i den ældste erosionsfase er blevet eroderet dybt med stejle dalsider, mens dalen under de yngre erosionsfaser er blevet eroderet bredere.

I SkyTEM-data ses dalen tydeligst i middelmodstandskort mellem kote -70 m og -30 m. Her bliver den markeret med nogle aflange elementer primært bestående af høje modstande. Tydeligst er dalen i koteintervallet -40 til -50 m i området lige øst for Søllested.

Tre borerer når ved Søllested dybt ned i dalen /4/. Boringerne viser, at der er moræneler i de øverste 60-80 m af dalen og boringerne står i områder hvor TEM-data i kote -40 til -50 m viser modstande på 60-80 ohmm. En af boringerne (DGU nr. 236.104) beskriver moræneleret i denne dybde som værende "kridtler" og meget stenfyldt. Dette kan give anledning til de relativt høje modstande. Under moræneleren findes grus, som ifølge boring DGU nr. 236.8 er saltholdigt. Dette er sandsynligvis årsagen til at dalen ikke ses tydeligt på større dybder en kote ca. -70 m.

Dalflankerne består i de nedre dele af kalk og skrivekridt, mens de i de øvre dele består af glaciale aflejringer.

Erikstrup

Dalens forløb mellem Langet Vesterskov og Maribo Sønder sø ses ikke i de gravimetrisk data, men til gengæld ses den tydeligt på SkyTEM data. Den ses ligeledes tydeligt på to seismiske linier, Lo 11 og Lo 12. På Lo 12 ses den mellem ca. 700 m og 3800 m. Den har en dyb central del mellem 1700 m og 2800 m. Dybden er omkring 150 m. På Lo 11 ses en antydning af dalen på den sidste del af linien (ca. 1 km).

Dalstykket ses fra stor dybde i SkyTEM-data. Således ses der i kote -130 m en smal højmodstandsstruktur omgivet af lag med lave modstande. Denne struktur er dårligt bestemt i data på grund af den store dybde. Fra omkring kote -90 m skifter dalen karakter ved Langet Vesterskov, hvor den nu ses som en smal lavmodstandsstruktur. Langs med denne - på begge sider - ses aflange strukturer med moderate modstande. Disse strukturer vurderes at udgøre fyldet i dalen. Lavmodstandsstrukturen, der har en modstand på 10-20 ohmm bliver bredere op efter i lagserien. Omkring kote -40 m forsvinder lavmodstandsstrukturen gradvist og dalfyldet ses herefter at have høje modstande op til omkring kote -10 m. Fyldet i denne dybde består ifølge borerne i området af smeltevandssand og -grus. Ved Erikstrup og Østtofte ses den nordlige dalflanke som en aflang lavmodstandsstruktur mellem kote -50 m til -30 m.

De aflange modstandsstrukturer vurderes at være enkeltstående erosionsstrukturer udfyldt med forskelligt materiale.

Dalen fortsætter i sydøstlig retning ind under Maribo Sønderlø. Det er tydeligt, at der er en sammenhæng mellem søens beliggenhed og dalens udbredelse nedenunder. Søen, samt de øvrige søer i området, tolkes at være opstået efter afsmeltet dødis, som har været efterladt i dalen. Dalen må derfor have været aktiv som subglacial dræneringsvej på et tidspunkt sent i kvartæret og må forventes at gennemskære lagserien til tæt under terræn.

Maribo-Nysted

Mellem Maribo og Nysted ses dalen kun i TEM-data og i enkelte boredata. Her fremstår den dybt i lagserien som en højmodstandsstruktur, som er smal nordvest for Øster Ulslev og bred mellem Øster Ulslev og Nysted. Denne højmodstandsstruktur ændrer karakter omkring kote -70 m, hvor den får moderate til lave modstande og bliver svær at skelne fra omgivelserne. Mellem kote -60 og -40 m kan den dog erkendes igen da sedimenterne udenfor dalen får højere modstande end dalfyldet. Fra omkring kote -70 m og opefter ses en anden aflang højmodstandsstruktur beliggende side om side med den ovenfor beskrevne struktur. Denne ses mellem Nysted og Herritslev og kan følges op til omkring kote -40 m, hvorefter den skifter karakter og får en anelse lavere modstande end omgivelserne. Strukturen, der tolkes at være en intern erosionsstruktur, drejer ud af dalen ved Musse Mose og fortsætter i en ukendt nordlig retning. En anden lignende erosionskanal længere mod nordvest ved Kårup Vænger ses også at dreje udenfor dalen med en østlig retning. Det er sandsynligt at dalene mødes omkring Lille Musse. Forløbet følger en lavning i terrænet med et bemærkelsesværdigt dødisrelief, og de afstikkende dalstykker er derfor kortlagt som delvist begravede. Disse dalstykker er ikke særligt dybe.

Fra omkring kote -40 m og opefter har dalfyldet generelt høje modstande. Dalen kan følges i TEM-data op til omkring kote -10 m.

Kun få boringer når dybder på kote -40 til -50 m. Boringerne viser, at aflejringerne med de høje modstande i dalens øvre dele består af smeltevandssand og -grus. De lithologiske forhold på større dybder i dalen er usikre. De høje modstande dybt i dalen (under kote -70 m) kan være grovkornede smeltevandsaflejring eller kalk-/stenholdigt moræneler, men det kan også være ferskvandsmættet kalk og kridt. Hvis sidstnævnte er tilfældet, er dalen muligvis ikke så dyb som det umiddelbart fremgår af TEM-data. Dalens nedre dele er eroderet ned i kalk- og kridtaflejring (fra omkring kote -50 m).

Usikkerheder: Dalen er kortlagt med flere forskellige geofysiske metoder og underbygges af boringer. Den er derfor kategoriseret som værende *veldokumenteret*. De to afstikkere ved Lille Musse er usikkert kortlagt og er derfor kun *svagt dokumenterede*.

Datakilder: /1/ Geologisk Institut, Aarhus Universitet 2008/ SkyTEM kortlægning af Lolland. Foreløbigt processerede data.
/2/ COWI 2004/ Geofysiske undersøgelser på Syd-Lolland. Faktuel rapport, Etape 1. Rapport udarbejdet for Storstrøms Amt, januar 2004.
/3/ COWI, 2004/ Geofysiske undersøgelser på Syd-Lolland. Faktuel rapport, Etape 2. Rapport udarbejdet for Storstrøms Amt, november 2004.
/4/ GEUS/ Jupiter-databasen.

Miljøcenter Nykøbing F.	Lokalitetsnummer:	NYK2
	Lokalitet:	Sakskøbing-Rødby

Beskrivelse: I området mellem Sakskøbing og Rødby er der på baggrund af geofysiske data og boredata kortlagt flere forskellige begravede dale. De geofysiske data består SkyTEM-data /1/ og af gravimetrisk data og seismiske data /1/, /2/.

Sakskøbing-Maribo

I området mellem Engestofte og Våbensted ses en *helt begravet* dal med en let snoet NØ-SV-lig retning. Dalen er smallest mod nordøst, hvor den er omkring 0,5 km bred. Mod sydvest bliver den bredere og når en bredde på 1,6 km. Dalen ses som en lavmodstandsstruktur mellem kote -60 m og kote 0 m. Et par boringer antyder, at dette primært er moræneler (DGU nr. 237.201 og 237.353) /4/. Dalens flanker består ifølge boringerne af Skrivekridt.

Dalen krydses Nakskov-Nysted-dalen (NYK1), men fortsætter mod sydvest over Holeby. Vurderet ud fra TEM-data ser det ud som om Nakskov-Nysted-dalen er yngst.

Holeby

Ved Holeby er der kortlagt et 6 km langt og 2,5-3 km bredt NØ-SV-gående *helt begravet* dalstykke. Dalen ses på den seismiske sektion Lo 11 /2/ fra omkring 2300 m til omkring 9500 m. Sektionen svinger dog kortvarigt udenfor dalen for efterfølgende at forløbe ud over dalen igen. Dette sker ved ca. 5500-6000 m. Dalen er bred, men den er kun dyb i den centrale del. Den dybe del af dalen er 1-1,5 km bred og når dybder på mere end kote -150 m. Den centrale, dybe del af dalen fremstår som en tydelig anomali i gravimetrien /2/.

Dalen ses i SkyTEM-data /1/ fra stor dybde (kote -130 m) som en aflang struktur med moderate til høje modstande i omgivelser af lave modstande. I højere niveauer, primært omkring kote -60 m bliver dalfylkets modstandsværdier lavere (10-30 ohmm), og fra kote -40 m ses fyldet at have høje modstande (50-80 ohmm). En række boringer, der typisk når dybder til omkring kote -40 til -50 m, viser at højmodstandslaget primært består af moræneler. Lavmodstandslaget nedenunder består af smeltevandslår (f.eks. DGU nr. 236.479, 236.476, 236.477, 236.224)

Ved Holeby deler dalen sig i to smallere dele. Den ene del løber mod syd til Hyltøfte. Denne del ses i den nordlige del i TEM-data, men dens forløb afspejler sig også videre sydover i de gravimetrisk data. Et par boringer ved Hyltøfte understøtter gravimetrien ved at vise dybtliggende kvartære aflejringer indenfor dalstrøget (DGU nr. 240.44, 240.224). Den anden del løber i en sydvestlig retning over Rødby og vest om Rødbyhavn. Denne begravede dal afsløres af gravimetrisk data og boringer. Boringerne viser en op til 75 m tyk lagserie af moræneler (DGU nr. 240.284) i dalen og Skrivekridt liggende tæt under terræn udenfor dalstrøget. En anden boring viser "vekslende lag" ned til kote -140 m i dalen (DGU nr. 240.77). Borejournalen beskriver de vekslende lag som sandet moræneler med grus. Dalstykket befinder sig udenfor det SkyTEM-kortlagte område.

Dansted

Fra kote ca. -60 m og opefter ses en ca. 6 km lang og 1 km bred højmodstandsstruktur i TEM-data omkring Dansted. Dalen har retningen SØ-NV og krydser den sydvestlige gren af Holeby-dalen. Dalen bliver bredere opefter og kan følges til omkring kote -20 m. Dalen krydser over en af flankerne på det der ud fra TEM-data kan formodes at være en saltstruktur. Denne fremtræder som en cirkulær struktur med meget lave modstande.

Usikkerheder: Sakskøbing-Maribo-dalen og Holeby dalen er kategoriseret som *veldokumenterede*. Der kan dog nogle steder være usikkerheder omkring den præcise afgrænsning af dalene. Dansted-dalen er *svagt dokumentet*.

Datakilder: /1/ Geologisk Institut, Aarhus Universitet 2008/ SkyTEM kortlægning af Lolland. Foreløbigt processerede data.
/2/ COWI 2004/ Geofysiske undersøgelser på Syd-Lolland. Faktuel rapport, Etape 1. Rapport udarbejdet for Storstrøms Amt, januar 2004.

- /3/ COWI 2004/ Geofysiske undersøgelser på Syd-Lolland. Faktuel rapport, Etape 2. Rapport udarbejdet for Storstrøms Amt, november 2004.
- /4/ GEUS/ Jupiter-databasen

Miljøcenter Nykøbing F.	Lokalitetsnummer:	NYK3
	Lokalitet:	Nordvest-Lolland

Beskrivelse: En række geofysiske undersøgelser /1, 2/ viser i kombination med boredata /5/ tilstedeværelsen af to *helt begravede* dale i det nordvestlige Lolland. Den ene dal kan følges fra Nakskov i syd til Skredtorp i nord. Denne dal er mellem 1,2 og 1,3 km bred og den kortlagte længde er ca. 9 km. Den anden dal har et øst-vestligt forløb og kan følges over en afstand på ca. 8 km fra Torrig i øst til Keldsløkke i vest. Denne dal er i den vestlige del ca. 1,5 km bred og i den østlige del ca. 0,75 km bred.

Dalstrukturerne ses i flere forskellige uafhængige datasæt. Strukturernes overordnede forløb ses tydeligt som en anomali i tyngdemålinger /1/, men deres form og laterale afgrænsning er ikke tydeligt beskrevet i disse. Dalene ses også i TEM-data /1/, /2/ selvom disse kun er udlagt med store afstande. Heri fremstår dalene med moderat til høje modstande fra omkring kote -100 m til omkring kote -30 m. Dalene omgives af lave modstande fra omkring kote -50 og nedefter. Dalene ses nogenlunde på samme måde i en række spredtliggende DC-sonderinger /1/, /2/.

Den N-S-gående dal krydses af to grundvandsseismiske profiler – San 1 /3/ og Lo 1 /1/. På San 1 ses dalen tydeligt som en erosiv stryktur mellem station 600 m og omtrent 2000 m. Dalen er dyb mellem 600 m og 1700 m, mens den flader kraftigt ud mod vest - her er den kun omkring 20–40 m dyb. I de centrale dele ser det ud til, at dalens bund ligger et sted mellem 200 og 250 ms svarende til koter på mellem -175 og -225 m. Det andet profil – Lo 1 – skærer dalen i en skæv vinkel, og dalen fremstår derfor som relativt bred med en flad bund på dette profil. Dalen ses herpå som en erosionsstruktur mellem 1400 m og 3300 m. Dalens dybde på dette profil synes at befinde sig omkring 200 ms svarende til ca. kote -175 m. Der ses en tydelig "pull-down" effekt af dalen på begge profiler, hvilket viser at dalens omgivende lag bestående af kridt har en væsentlig højere hastighed end dalfyldet. Den N-S-gående dals eksistens bekræftes af en række borer, der viser kvartære aflejringer til store dybder /5/. Disse aflejringer udgøres primært af moræneler. I den nordlige del af dalen, der er velbeskrevet af geofysiske data, findes der dog kun få dybe borer (DGU nr. 229.164, 229.40), der bekræfter dalens eksistens. Den sydlige del af dalen er ikke kortlagt af geofysiske undersøgelser, men her viser en lang række borer til gengæld dalens fortsættelse gennem Nakskov. Bl.a. viser en af borerne (DGU nr. 235.27E), at dalens bund befinder sig på dybere niveau end kote -157 m lige nord for Nakskov. Dalens fortsættelse mod syd er ukendt på grund af manglende data. Mod nord ses der ved Vindeby og vest for Utterslev nogle borer, hvori kalken står højt og det er således vanskeligt umiddelbart at forlænge dalen i denne retning. Der er dog en mulighed for, at dalen kan smygge sig umiddelbart øst om Vindeby, men hvis dette er tilfældet er dalen her enten meget smal (> 1 km) eller også er boring DGU nr. 229.72 fejltolket/fejlbehæftet. Alternativt kan dalen dreje skarpt mod øst, således at den løber sammen med den Ø-V-gående dal. En sidste mulighed er at dalen slutter brat i området ved Sofiedal.

Den Ø-V-gående dal krydses ligeledes af to grundvandsseismiske linier – Lo 2 og Lo 3 /1/. På Lo 2 ses dalen fra stationering 1000 m til 2900 m. Dalen har en asymmetrisk form med en dyb del mod syd og en mindre dyb del mod nord. I den nordlige del er dalen således kun 30–50 m dyb mens den i den sydlige del er minimum 100 m dyb. På Lo 3, hvor dalen ses mellem station 0 m og 1700 m, ses en tilsvarende asymmetrisk form. Der er sandsynligvis tale om to dale – en smal og dyb dal som senere er blevet eroderet af en bredere, overfladenær dal. Der er kun indtegnet en centerlinje for den dybe dalstruktur. På Lo 3 vurderes det, at dalen er minimum 150 m dyb. Dalens eksistens bekræftes af en række borer. Bl.a. er der af Storstrøms Amt i 2006 udført to undersøgelsesboringer i dalen /4/. Den ene af disse står i den dybe del af dalen (DGU nr. 229.306), og her er der ned til kote ca. -103 m (dybde 110 m) ikke anført kalk. Dalfyldet består her primært af moræneler. Den anden boring er placeret ovenfor eller lige på kanten af den dybe del af dalen og derfor anføres kalk allerede i kote ca. -30 m (dybde 41 m). Her består dalfyldet ligeledes af moræneler. At dalens fyld primært består af moræneler ses i øvrigt også i andre borer i området. Dalen kan ikke følges længere mod vest. Den ses ikke i borer her og kan ikke ses i den seismiske linje Lo 1. Dalen må derfor dreje sydover og således løbe sammen med den N-S-gående dal eller slutte brat i området ved Keldsløkke. Dalens fortsættelse mod øst er ukendt.

Usikkerheder: Dalene ses i flere forskellige typer af geofysiske data samt i boredata, og de kategoriseres derfor som *veldokumenterede*. Den overfladenære del af den Ø-V-gående dal er dog kun *svagt dokumenteret*.

- Datakilder:
- /1/ COWI (2004): Geofysiske undersøgelser på NV-Lolland. Faktuel rapport, Etape 1. Rapport udarbejdet for Storstrøms Amt, januar 2004.
 - /2/ COWI (2005): Geofysiske undersøgelser ved Horslunde på NV-Lolland. MCI inversion af TEM- og DC-sonderinger. Faktuel rapport, Etape 2. Rapport udarbejdet for Storstrøms Amt, marts 2005.
 - /3/ Rambøll (2003): Regional strømningsmodel for Lolland. Opstilling af geologisk model. Rapport udarbejdet for Storstrøms Amt, april 2003.
 - /4/ COWI (2006): Udførelse af to boreriger ved Horslunde. Faktuel rapport. Udarbejdet for Storstrøms Amt, september 2006.
 - /5/ GEUS (2009)/ Jupiterdatabasen.

Miljøcenter Nykøbing F.	Lokalitetsnummer:	NYK4
	Lokalitet:	Haraldsted

Beskrivelse: På baggrund af foreløbige SkyTEM-data /2/ er der i området omkring Haraldsted, nord for Ringsted, indtegnet en række begravede dale. En enkelt af dalene har en Ø-V-lig til SØ-NV-lig orientering, mens resten har orienteringer omkring N-S.

Den Ø-V-lig til SØ-NV-ligt orienterede begravede dal følger ret præcist tunneldalen hvori Gyrstinge Sø og Haraldsted Sø nu befinder sig og hvori Ringsted Å og Vigerslev Å løber. I TEM-data ses selve søerne tydeligt, som lavmodstandslag. Disse lave modstande udgøres sandsynligvis af selve søvandet og dynd aflejret på søernes bund. Men herunder ses moderate og høje modstande, som primært vurderes at være responset af glaciale aflejringer /1/, der er mere sandede end omgivelserne. Højmodstandslagene ses som aflange strukturer under tunneldalen ned til omkring kote -25 m. Strukturernes forløber nogle steder parallelt med og andre steder under lavmodstandsstrukturernes, der som ovenfor nævnt er forårsaget af søvand og dynd. På grund af sammenfaldet mellem den eksisterende tunneldal og den begravede dal må der være en genetisk relation mellem dalene. Dette stemmer godt overens med, at de fleste begravede dale i Danmark faktisk er tunneldale, der efter deres dannelse er blevet begravet, og at dalene ofte følger samme spor, således at der opstår gentagen erosion i daltrasséerne /3/. I dette tilfælde kan der enten befinde sig en ældre (begravet) tunneldal under tunneldalen, eller tunneldalen kan være delvist fyldt op med glaciale materiale efter erosionen.

Dalen kan følges over en afstand på knap 12 km. Den præcise dybde er ukendt, men TEM-data antyder stedvist dybder på minimum 50 m. Dalen er med omkring 1 km bredest mod vest. Mod øst snævrer den kraftigt ind. I den østlige ende af Haraldsted Sø forløber den mellem de to borer DGU-nr. 211.81 og 211.87 /1/, og dalen kan derfor her ikke være mere end omkring 250 m bred.

Ved Ejlstrup Huse ses en sydlig afstikker fra den Ø-V-gående dal. Denne afstikker ses som en markant højmodstandsstruktur mellem kote -10 m og 10 m.

Vest for Gyrstinge Sø ses også to mindre dalstykker i SkyTEM-data. Disse ses som højmodstandsstrukturer mellem ca. kote -40 m og kote 0 m. Ingen borer viser, hvad dalfyldet består af /1/, men det vurderes at være sandede glaciale aflejringer. Dalene her er omkring 500 m brede.

Også mellem Skjoldenæsholm og Vigersted ses to begravede dale. Disse ses som højmodstandsstrukturer mellem kote -20 m og 20 m. Strukturernes bliver tydeligvis smallere nedefter, hvilket er med til at vise, at der er tale om dalstrukturer. Dalene er muligvis sammenhængende lige syd for Jystrup, men data her antyder, at der findes en barriere eller tærskel i dette område. Dette kan dog også være et resultat af koblede sonderinger, som ikke er bortsorterede i denne foreløbige tolkning SkyTEM-data. Ingen borer viser, hvad dalfyldet består af /1/, men det vurderes at være sandede glaciale aflejringer. Dalene her er mellem 300 og 500 m brede.

Usikkerheder: SkyTEM'en viser dalenes tilstedeværelse og udbredelse, men der findes ikke andre data, der kan understøtte tolkningerne. Desuden skal der tages forbehold for den p.t. tilgængelige udgave af data, som er en hurtig tolkning uden frasortering af koblede data. Derfor er dalene indtegnet som *svagt dokumenterede*. Det er sandsynligt, at der findes flere begravede dale i området. Disse vil muligvis kunne kortlægges når de indsamlede SkyTEM-data bliver færdigtolket.

Datakilder: /1/ GEUS (2008)/ Jupiterdatabasen; download.
 /2/ Aarhus Universitet (2009)/ Foreløbige tolkninger af SkyTEM-data fra området omkring Ringsted.
 /3/ Jørgensen, F. & Sandersen, P. (2006)/ Buried and open tunnel valleys in Denmark - erosion beneath multiple ice sheets. Quaternary Science Reviews 25(11-12), 1339-1363.

Miljøcenter Nykøbing F.	Lokalitetsnummer:	NYK5
	Lokalitet:	Karise

Beskrivelse: Ved en MEP-kortlægning er der i en N-S-gående retning vest om Karise konstateret en mindst 6 km lang *helt begravet* dal /1/. Dalen er smal (100-400 m) og formodentlig ikke særlig dyb. Dybden er ukendt, da hverken boringer eller MEP-data med sikkerhed viser dalbundens beliggenhed. Dalen er dog mindst 50 m dyb. MEP-data viser, at dalfyldet har lave til moderate (20-60 ohmm) modstande svarende til lerede aflejringer. To boringer vest og nordvest for Karise viser dalfyldets karakter /3/. DGU nr. 218.1035 viser at dalfyldet består af moræneler, men DGU Nr. 218.426 viser en mere blandet lagserie med ler og mindre indslag af morænesand og smeltevandssand. Dalen er nederoderet i bryozokalk, som i området generelt befinder sig 5–10 m under terræn. Dalen ses desuden delvist på PACES-data /2/.

Dalens forlængelse mod både nord og syd er usikker. Dog kunne det se ud som om dalen forsvinder mod syd, da den ikke ses på en tværgående MEP-linie lige syd for Tågerup Huse. Endvidere viser MEP-data, at dalen er smallere i den sydlige del end i den nordlige del /1/. Mod nord er der en overvejende sandsynlighed for, at dalen skal forbindes med nogle få boringer, som viser dybtliggende kvartære aflejringer mellem Holteland og Fitskovgård (DGU. nr. 210.614 og 218.739) og eventuelt også med boring DGU. nr. 218.616 ved Nytofte /3/.

Det er muligt, at dalene er nederoderet i en sprækkedannelse i bryozokalken, og at denne sprække har været styrende for dalens dannelse. Dette kan være forklaringen på, at dalen er væsentligt smallere end gennemsnittet af begravede dale i Danmark. Det er ligeledes bemærkelsesværdigt, at dalen har et forløb parallelt med Stevns Å og dalen hvori denne løber. Muligvis er denne dal styret af samme forkastnings-system.

Usikkerheder: Den begravede dal er kategoriseret som værende *veldokumenteret*, idet den både kan ses i boringer, MEP og PACES-data.

Datakilder: /1/ COWI (2002)/ Supplerende kortlægning ved Karise – Fase 2. MEP undersøgelser. Udført for Storstrøms Amt februar 2002.
/2/ Watertech (2003)/ Geofysiske undersøgelser af Fakse indsatsområdes indvindingsoplande. Datarapport. September 2003.
/3/ GEUS (2009)/ Jupiterdatabasen.

Miljøcenter Nykøbing F.	Lokalitetsnummer:	NYK6
	Lokalitet:	Skelskør

Beskrivelse: Mellem Øksenæs Fjord og Skelskør ses i en række borer (f.eks. DGU-nr. 220.345, 220.346 og 220.378) en større dybde til Danién og Skrivekridtet end i de omgivende områder /1, 2/. I dette strøg ligger kalkoverfladen typisk omkring kote -50 m, mens den både mod øst og vest befinder sig omkring kote -25 m. Der findes formodentlig en N-S-gående begravet dal i området, men den kan ikke kortlægges med tilstrækkelig sikkerhed.

Usikkerheder: Der er ikke indtegnet begravede dale i området, men der er stor sandsynlighed for at der findes en begravet dal mellem Øksenæs Fjord og Skelskør.

Datakilder: /1/ DGU (1977)/ Geologisk basisdatakort. 1412 I Skelskør.
/2/ GEUS (2009)/ Udtræk fra Jupiter-databasen.

Miljøcenter Nykøbing F.	Lokalitetsnummer:	NYK7
	Lokalitet:	Karrebæksminde

Beskrivelse: Mellem Karrebæksminde i sydøst og Karrebækstorp i nordvest ses i en række boringer (DGU-nr. 221.110, 221.252, 221.324 og 221.82A) en større dybde til Danien og skivekridtet end i de omgivende områder /1, 2/. I dette strøg ligger kalkoverfladen dybere end kote -50 m, mens den både mod nordøst og sydvest befinder sig omkring kote -20 m. Der findes formodentlig en SØ-NV-gående begravet dal i området, men den kan ikke kortlægges med tilstrækkelig sikkerhed.

Usikkerheder: Der er ikke indtegnet begravede dale i området, men der er stor sandsynlighed for, at der findes en begravet dal mellem Karrebæksminde og Karrebækstorp.

Datakilder: /1/ DGU (1977)/ Geologisk basisdatakort. 1412 I Skelskør.
/2/ GEUS (2009)/ Udtræk fra Jupiter-databasen.