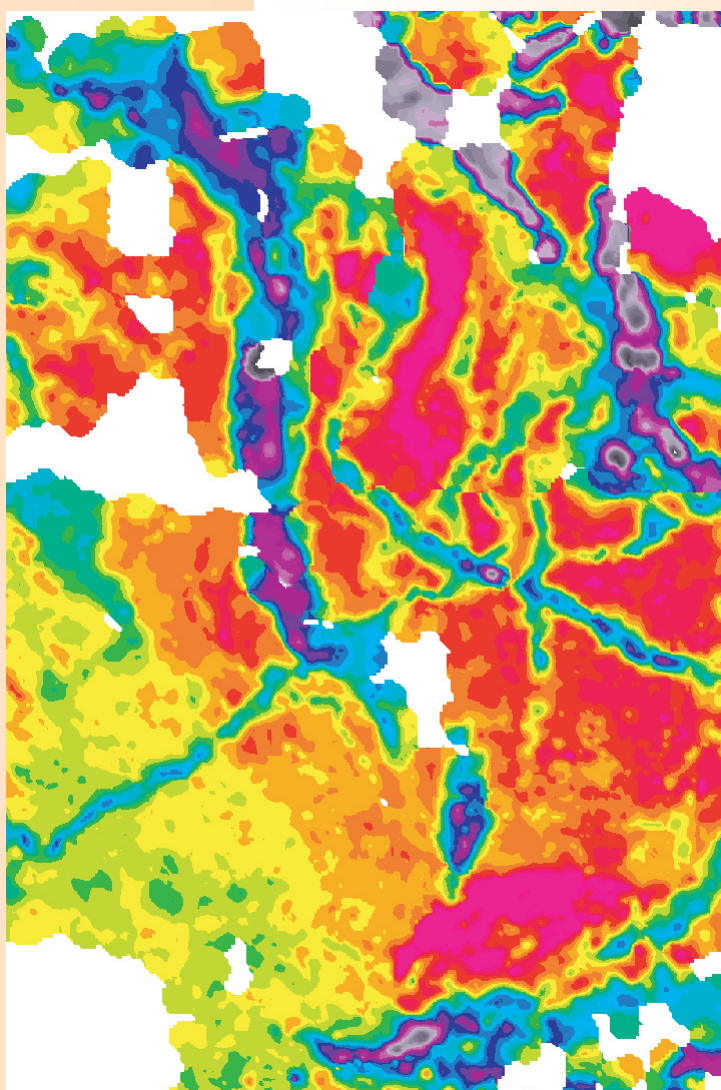


Kortlægning af begravede dale i Jylland og på Fyn

Opdatering 2005-2006



Udarbejdet af:

Peter Sandersen
Watertech
og
Flemming Jørgensen
Vejle Amt

Udarbejdet for:

Nordjyllands Amt
Viborg Amt
Århus Amt
Ringkjøbing Amt
Sønderjyllands Amt
Vejle Amt
Fyns Amt

De jysk-fynske amters grundvandssamarbejde
November 2006

Foreløbig udgave

Kortlægning af begravede dale i Jylland og på Fyn

Opdatering 2005-2006

Udarbejdet af:

Peter Sandersen, Watertech

og

Flemming Jørgensen, Vejle Amt

For:

Nordjyllands Amt

Viborg Amt

Århus Amt

Ringkjøbing Amt

Sønderjyllands Amt

Vejle Amt

Fyns Amt

De jysk-fynske amters grundvandssamarbejde

November 2006

Titelblad

Rekvirent: De jysk-fynske amters grundvandssamarbejde
Nordjyllands Amt
Viborg Amt
Århus Amt
Ringkjøbing Amt
Sønderjyllands Amt
Vejle Amt
Fyns Amt

Rapport udarbejdet af: Geolog Peter Sandersen
Watertech a/s
Søndergade 53
8000 Århus C
Tlf.: 8732 2020

og

Geolog Flemming Jørgensen, Teknik og Miljø
Vejle Amt
Damhaven 12
7100 Vejle
fj@vejleamt.dk
Tlf.: 75723144 – lokal 5124

Rapport titel: Kortlægning af begravede dale i Jylland og på Fyn. Opdatering 2005-2006.

Dato: 20. november 2006

Web-sted: www.begravededale.dk

Indholdsfortegnelse

1	Indledning.....	4
2	Datagrundlag og fremgangsmåde.....	5
2.1	Omfang af opdateringen.....	5
2.2	Datagrundlag.....	5
2.2.1	Begravede dale	5
2.2.2	Topografiske dale	5
2.2.3	Dybe forkastninger	6
2.3	Metode	6
2.3.1	Begravede dale	6
2.3.2	Signaturer.....	8
2.3.3	Topografiske dale.....	9
2.4	Dataformidling	9
2.4.1	GIS	9
2.4.2	Andre præsentationer.....	10
3	Kortlægning af begravede dale	11
3.1	Status for kortlægningen af begravede dale	11
3.2	Lokalitetsbeskrivelser.....	13
3.2.1	Nordjyllands Amt	13
3.2.2	Viborg Amt.....	34
3.2.3	Århus Amt.....	59
3.2.4	Ringkjøbing Amt	84
3.2.5	Vejle Amt	102
3.2.6	Ribe Amt.....	121
3.2.7	Sønderjyllands Amt	122
3.2.8	Fyns Amt	130
3.3	Begravede dale i de enkelte amter	144
3.3.1	Nordjyllands Amt	144
3.3.2	Viborg Amt.....	145
3.3.3	Århus Amt.....	145
3.3.4	Ringkjøbing Amt	146
3.3.5	Vejle Amt	147
3.3.6	Sønderjyllands Amt	147
3.3.7	Fyns Amt	148
4	Fælles træk ved begravede dale i Jylland og på Fyn.....	150
4.1	Geografisk udbredelse	150
4.2	Dimensioner	157
4.3	Form og netværk.....	157
4.4	Interne strukturer.....	159
4.5	Fyld	160
4.6	Interglaciale aflejringer og dalenes aldre	166
4.7	Generationer	167
4.8	Saltstrukturer.....	170
4.9	Forkastninger og antiklinaler	170

5	Relationer mellem begravede dale, nuværende landskab og dybe forkastninger.....	171
5.1	Analysen af foretrukne orienteringer.....	171
5.1.1	Foretrukne orienteringer af begravede dale.....	171
5.1.2	Sammenligninger af foretrukne orienteringer.....	174
5.2	Sammenhænge mellem daldannelse og tektonik.....	175
5.3	Sammenhænge mellem daldannelse og isbevægelsesretninger	177
5.4	Landskaber over begravede dale.....	177
6	Model for dannelsen af begravede dalsystemer i Jylland og på Fyn	178
6.1	Dannelsen af de begravede dale i Jylland og på Fyn.....	178
6.2	Genbrug af topografiske dale.....	179
6.3	Genbrug af begravede dale.....	180
6.4	Erosion langs svaghedszoner.....	180
6.5	Dannelse af dalgenerationer.....	181
7	Forekomst af begravede dale udenfor Danmark.....	182
7.1	Geografisk udbredelse.....	182
7.2	Dalgenerationer.....	183
7.3	Teorier om dannelsen af begravede dale.....	183
8	Anvendelse af resultater i praksis.....	186
8.1	De begravede dales betydning for grundvandsressourcen.....	186
8.2	Udpegning af områder med mulig forekomst af begravede dale.....	187
8.3	Anvendelse af terrænanalyse.....	187
8.4	Brug af viden om dalenes fyld og strukturelle opbygning.....	188
9	Konklusion.....	190
10	Referencer.....	193

Bilagsoversigt

Bilag 1	Samlet liste over kortlagte lokaliteter
Bilag 2	Kortudsnit med lokalisering af begravede dale
Bilag 3	Lokalitetsbeskrivelser

1 Indledning

Begravede dale er hyppige i den danske undergrund, og i forbindelse med kortlægning og forvaltning af grundvandsressourcerne er det af flere grunde 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 opstartede de jyske amter i 1998 projektet "Kortlægning af begravede dale i Jylland" med det mål at belyse dalenes forekomst samt at beskrive dalsystemernes indbyrdes sammenhænge og dannelse. Det har været hensigten, at projektets resultater skulle 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 /29/ var projektets første og udgjorde afrapporteringen af "forprojektet", hvis formål var at skitsere et overordnet billede af forekomsten af begravede dale og samtidigt give et bud på dannelseshistorien. De senere rapporter fra 2000 /13/, fra 2002 /30/ og fra 2004 /14/, er alle opdateringer, hvor de nye data fra de mellemliggende perioder tilføjes i kortlægningen og hvor de tidligere resultater blev holdt op mod det opdaterede billede af de kortlagte begravede dale. Nærværende rapport udgør den fjerde projekt-opdatering og den femte projektrapport. I tillæg til rapporten vil der i december 2006 ske en opdatering af web-stedet for projektet (www.begravededale.dk). Alle kortlægningens rapporter kan hentes i PDF-format fra hjemmesiden.

Opdateringerne er i lighed med forprojektet udført af Flemming Jørgensen, Vejle Amt og Peter Sandersen, Watertech, hvor Vejle Amt har haft den koordinerende rolle overfor følgegruppen, som består af repræsentanter fra de deltagende amters grundvandsafdelinger.

Da der i projektet løbende opsamles iagttagelser og løbende er sket udbygninger af hypoteser og konklusioner vil det i et vist omfang være nødvendigt at resumere eller henvise til resultater og konklusioner fra de tidligere rapporter. Det er dog tilstræbt, at nærværende 2006-opdatering kan stå alene og læses uafhængigt af de tidligere rapporter.

2 Datagrundlag og fremgangsmåde

2.1 Omfang af opdateringen

Der er siden den sidste opdatering i 2004 indkommet en stor mængde nye data. De nye data er vurderet, og kortlægning af nye begravede dale er foretaget. Herudover er de tidligere kortlagte lokaliteter blevet revurderet, og nye analyser af dalenes fælles træk, dannelsesmekanismer og foretrukne orienteringer er foretaget på baggrund af det forbedrede datagrundlag efter samme procedure som tidligere.

Kortlægningen er søgt gjort så objektiv som muligt, og der er ikke foretaget interpolationer mellem kortlagte dalstykker eller foretaget ekstrapolationer i områder uden datadækning. Kortlægningen af de begravede dale er desuden sket uafhængigt af topografiske dale, hvilket betyder, at der ikke er søgt støtte i de nuværende dale ved selve kortlægningen.

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 typisk bidrager med et fladedækkende billede af jordlagenes opbygning.

De nye kortlægningsdata er stillet til rådighed af amterne enten i form af digitale data eller i form af rapporter, og der er i udstrakt grad arbejdet med udtræk fra GERDA-databasen. Disse udtræk er blevet behandlet i Workbench, hvorfra der er udarbejdet forskellige geofysiske temakort tilpasset den aktuelle geologi. Boredata er hentet fra Jupiter-databasen. Der er ligeledes i et vist omfang anvendt geologiske basisdatakort og generel geologisk litteratur.

Udvikling af deciderede kortlægningsteknikker og databehandlingsmetoder rettet mod begravede dale som helhed indgår ikke som en del af dette projekt. Dette emne vil derfor ikke blive beskrevet her, men i stedet henvises der til andet arbejde omkring begravede dale (se /15/, /16/, /17/, /18/).

2.2.2 Topografiske dale

Der er i projektet foretaget en kortlægning af topografiske dale i kortlægningsområdet, og til dette er anvendt topografiske kort i målestokken 1:100.000 (digitale topografiske kort fra Kort- og Matrikelstyrelsen).

2.2.3 Dybe forkastninger

Til brug ved sammenligninger af orienteringer af dale og forkastninger er de dybtliggende strukturelle elementer ved Top præ-Zechstein digitaliseret efter kort af Vejbæk og Britze fra 1994 /37/ (Skala 1:4.000.000).

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 simplificering, således at de enkelte dale kan henføres til en bestemt gruppe og derefter indtegnes på kort og sammenlignes.

2.3.1 Begravede dale

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

Daltype:

- **Begravet dal:** En begravet dal defineres overordnet som en aflang fordybning eller depression, som er helt eller delvist 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:** Er der helt eller i nogen grad sammenfald mellem forløbet af en begravet dal og en eller flere topografiske dale, betegnes dalen som *delvist begravet*.

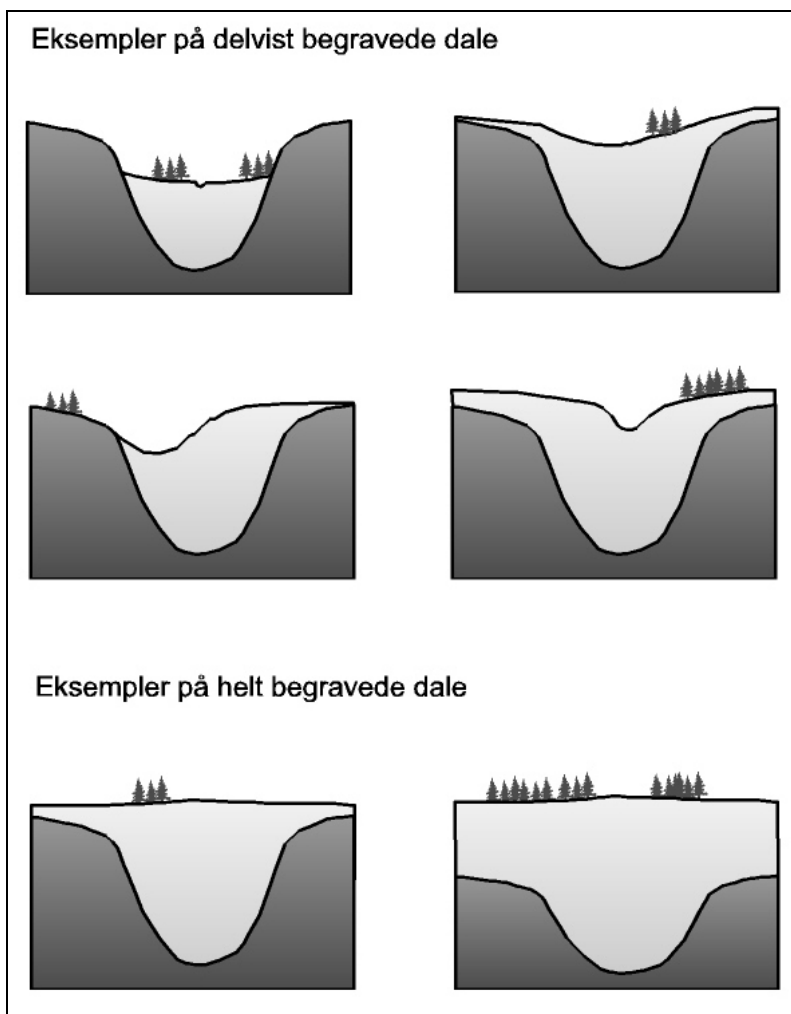
Ovenstående definitioner er illustreret på figur 2.1, hvor skitser af helt begravede dale og delvist begravede dale er vist. En begravet dal kan således i den ene yderlighed være en ung dal med en begrænset mængde ungt sediment i bunden, og i den anden yderlighed være en gammel, dybtliggende fordybning, som er fuldstændig 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 afgrænsningen så vidt muligt langs det øverste niveau, hvor dalen kan erkendes i data.

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 præcis udbredelse og lokal udformning ikke er tydelig. Kan en dals orientering ikke bestemmes og kan dens eksistens ikke verificeres, er den ikke blevet kortlagt.



Figur 2.1: Skitser af helt og delvist begravede dale

De begravede dale er kategoriseret som:

- **Veldokumenterede dale:** Ved udpegningen af begravede dale er der fundet stor datatæthed, og data er anvendelige til formålet. Tilstedeværelsen af dalene er *veldokumenteret*, dvs. at den lokale udbredelse og orientering kan kortlægges. Forskellige, uafhængige datasæt understøtter hinanden. I enkelte tilfælde, hvor en begravet dal fremtræder meget tydeligt i ét datasæt, kan dalen dog blive kategoriseret som veldokumenteret.
- **Svagt dokumenterede dale:** En dal kategoriseres som *svagt dokumenteret*, hvis der er lille datatæthed, eller hvis data er mindre

anvendelige til formålet og dalene ikke træder tydeligt frem. Den overordnede orientering og udbredelse af dalen kan kortlægges og dalens eksistens er vurderet som sikker.

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 nederst på bilag 2.

Det er valgt at illustrere dalene med en skravering, som angiver dalenes *udbredelse, type* og *kategori* kombineret med en centerlinje

Signaturerne viser således i kombination:

- Dalens horisontale udbredelse
- Om dalen er *helt eller delvist begravet*
- Dalens orientering
- Om dalen er *veldokumenteret* eller *svagt dokumenteret*

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 orienteringer markeres af *centerlinier*, som indtegnes med sort streg i dalenes længderetning på de steder, hvor dybden er størst. Centerlinierne indtegnes som et eller flere retlinede forløb:

- Centerlinierne kan indtegnes forskudt fra midten af dalens skravering, hvis dalen er asymmetrisk.
- Der kan indtegnes flere centerlinier 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 centerlinien for den ældre dal ikke helt ud til den yngres dals centerlinje.
- Hvis to begravede dale krydser hinanden i 2 separate niveauer, tegnes centerlinierne ind som krydsende linier.
- Hvis to krydsende dale har samme dybde, og hvor dalenes fyld ikke afviger fra hinanden, tegnes dalenes centerlinier helt ud til hinanden.

For at kunne skelne *veldokumenterede* og *svagt dokumenterede* dale ud fra centerlinierne alene, er der valgt henholdsvis en fuldt optrukket og en stiplede linie (se bilag 2).

De ovenfor beskrevne centerlinier repræsenterer de kortlagte dale og vises f.eks. i bilag 3). Til brug ved analyserne af dalorienteringerne er der desuden udarbejdet en særlig kategori af centerlinier:

- For ikke at overrepræsentere en bestemt orientering, er der i de tilfælde, hvor der er indtegnet flere centerlinier indenfor det samme dalstrøg, foretaget en reduktion til én centerlinie, som repræsenterer hele dalstrøget.
- For at få alle dalstrøgenes reelle længder repræsenteret i analyserne, er centerlinierne for krydsende dale tegnet helt igennem for hver enkelt dal

2.3.3 Topografiske dale

Længde og orientering af alle større topografiske dale i Jylland og på Fyn er indtegnet i MapInfo. Dalene er 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, udvalgt et antal lokale områder, hvor de topografiske dale er indtegnet på baggrund af kort i 1:25.000 (se /13/).

Vektorerne er indtegnet i bunden af de topografiske dale som et eller flere rette liniestykker, parallelt med dalsiderne. Ækvidistancen for højdekurvene på de topografiske kort er 2,5 og 5 meter for henholdsvis kort i skala 1:25.000 og 1:100.000.

Definitioner

For at kunne benytte kortlægningen af de topografiske dale i statistisk henseende, er objektivitet i kortlægningsarbejdet vigtig. Det er afgørende for konklusionerne, at der under kortlægningen ikke bliver indlagt tolkninger, og at de opstillede daldefinitioner følges. De anvendte definitioner er nærmere beskrevet i de tidligere rapporter – se f.eks. /14/.

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 amter, således at kortlægningen vil kunne bruges direkte. Da nogle amter anvender ArcView er MapInfo tabellerne også gemt i ArcView format. Filnavnene vil være de samme, men med forskellige extensions, da disse er forskellige for de to programmer.

Som grundlag/baggrund for kortlægningen af begravede dale er Kort- og Matrikelstyrelsens (KMS) digitale kort i 1:100.000 anvendt. Der viderefremmes 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 linier i separate tabeller. De udarbejdede tabeller er tematisk opdelt, hvilket giver brugeren mulighed for at udtegne sine egne kort med ønskede temakombinationer.

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

- **ce_sd.tab:** Centerlinier for de *svagt dokumenterede* dale; stiplede linier
- **ce_vd.tab:** Centerlinier for de *veldokumenterede* dale; fuldt optrukne linier
- **center_samlede_rev:** Centerlinier til brug ved analyser af orientering; fuldt optrukne centerlinier. Se afsnit 2.3.2
- **fl_hb_sd.tab:** Indtegning af udbredelsen af *helt begravede, svagt dokumenterede* dale; vandret blå skravering
- **fl_hb_vd.tab:** Indtegning af udbredelsen af *helt begravede, veldokumenterede* dale; vandret rød skravering
- **fl_db_sd.tab:** Indtegning af udbredelsen af *delvist begravede, svagt dokumenterede* dale; lodret blå skravering
- **fl_db_vd.tab:** Indtegning af 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 EUREF89.

2.4.2 Andre præsentationer

Til brug for sammenligninger af de indtegnede vektorers orienteringer, er der udarbejdet en række rosetdiagrammer (se kap. 5). Centerlinierne 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.

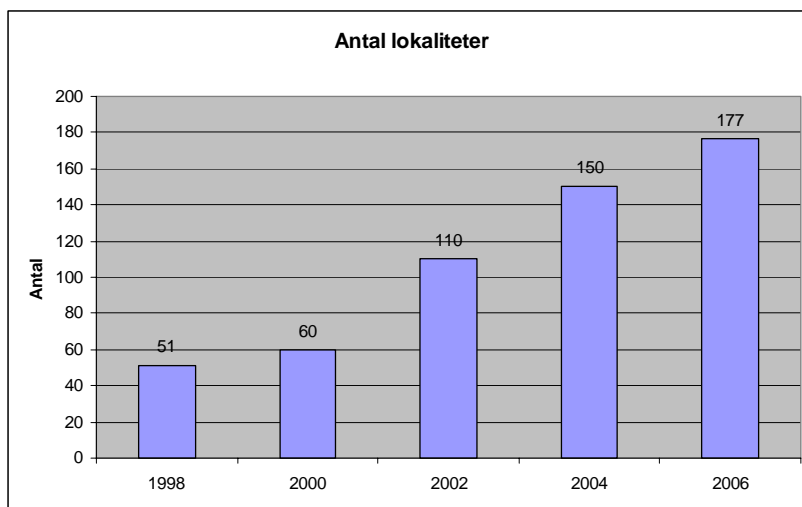
I MapInfo udvælges de vektordata, som skal plottes, og herefter beregnes vektorernes længder og orienteringer ved hjælp af programmet GeoMap-Vector. Efter beregningerne anvendes programmet GeOrient (version 8) til plot af rosetdiagrammer. Begge programmer er udviklet af Dept. of Earth Sciences, Univ. 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.

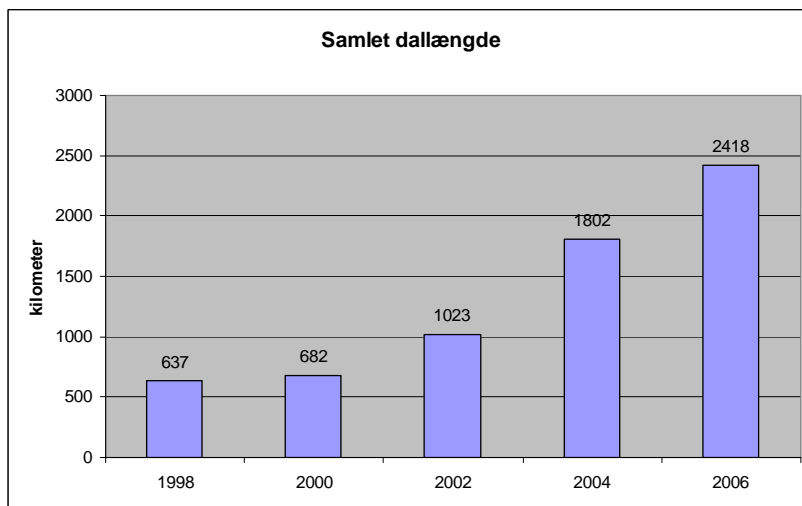
3 Kortlægning af begravede dale

3.1 Status for kortlægningen af begravede dale

Der er siden den seneste opdatering i 2004 sket en stigning i antallet af lokaliteter med kortlagte begravede dale på 18 %, fra 150 stk. til 177 stk (figur 3.1). Siden projektets start og til nu er der sket en stigning på 247%. Den samlede længde af kortlagte begravede dale er siden 2004 steget fra 1.802 km til 2.418 km svarende til en samlet stigning på 34% (figur 3.2). Indenfor de enkelte regioner ses meget varierende stigninger i såvel den samlede længde af de begravede dale som i antallet af nye lokaliteter.



Figur 3.1: Udviklingen i antal lokaliteter (1998-2006)



Figur 3.2: Udviklingen i den samlede dallængde (1998-2006)

Der er foruden tilføjelse af nye lokaliteter sket en revurdering af flere af de tidligere kortlagte begravede dale. Siden starten af projektet er der sket en erfaringsopsamling, som gør, at det er vurderet nødvendigt at vende tilbage til tidligere kortlagte dale og se med andre øjne på data. De eksisterende

lokalitetsbeskrivelser er derfor blevet opdateret og checket. Hertil kommer, at der på mange eksisterende lokaliteter er udført nye supplerende kortlægninger, der har givet anledning til indtegning af flere nye dale på de eksisterende lokaliteter.

I bilag 1 findes en liste over samtlige dale, og det er her i noteret, hvorvidt der er sket en opdatering og hvorvidt der er indtegnet nye dale på nye lokaliteter. Alle de kortlagte dale er vist i bilag 3 i 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. En signaturforklaring til de indtegnede dale findes på bilag 2.

I det følgende gennemgås hver enkelt lokalitet i detaljer:

3.2 Lokalitetsbeskrivelser

3.2.1 Nordjyllands Amt

Nordjyllands Amt	Lokalitetsnummer:	Nj 1
	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. I 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 Danienkalken (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)

Nordjyllands Amt	Lokalitetsnummer:	Nj 2
	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 oftest 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 borerne 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 $\frac{3}{4}$ og $1\frac{1}{2}$ 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 overvejende af højmodstandslag, og borerne i dalfyldet ved Nørager Vandværk (boringerne DGU nr. 48.906 og 48.970) viser vekslende smeltevandssand/grus og moræneler/-smeltevandsler med en dominans af sand/grus. Lagfølgen varierer meget i disse tætliggende borerne, hvilket peger på en meget kompliceret opbygget lagserie i dalen. I koter over +20 m ses høje modstande i hele området, og borerne 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/ Basisdatakort 1216 II Hobro og 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. Undersøgellesboringerne DGU nr. 48.1344 og 48.1345. Udført for Nordjyllands Amt December 2005.

Nordjyllands Amt	Lokalitetsnummer:	Nj 3
	Lokalitet:	Sæby

Beskrivelse: Der er på baggrund af data fra 2 TEM-undersøgelser vest for Sæby /1, 2, 3/ fundet et sæt af begravede dale. Dalstrukturerne ses både nedskåret i den gode elektriske leder og højere i lagserien. På baggrund af /4/ tolkes den gode leder at være Ældre Yoldialer. Det Ældre Yoldialers overflade ligger i den østlige del generelt mellem kote -50 og -60 m, mens de observerede dale er eroderet ned til omkring kote -100 m. Det ældre Yoldialer stiger vestover til niveauer højere end kote 0 m i et bælte fra Understed i nord over Hørby og til Mølholt. Dette bælte er sammenfaldende med randmorænestrøget angivet i /5/. Områdets østlige del udgør således en inderlavning, hvorfra dele af det Ældre Yoldialer er skubbet op og nu udgør randmorænebakkerne mod vest. Det tolkes, at de nederoderede dale er dannet af randnære, subglaciale smeltevandsstrømme, der stiger op mod gletscherfrontens stand ved randmorænen. Dalene er ifølge flere borerne omkring Sæby /4/ primært udfyldt med smeltevandssand.

De begravede dale stråler ud mod randmorænen fra inderlavningen og stiger i niveau op til mellem kote 0 og 40 m. Her gennembryder de randmorænen og terminerer sandsynligvis ud i aflejringskegler udenfor isranden. Dalene ses generelt som højmodstandsstrukturer og er tydeligst forekommende i den østlige del ved Sæby, hvor de er dybt nederoderet i Yoldialeret. Mod vest bliver de mere diffuse og er svære at følge, fordi modstandskontrasterne mellem dalfyld og omgivelserne falder, og fordi dalene stiger kraftigt i niveau op over den opskubbede rand. Dalen ved Hørby gennembryder randmorænebakken på et sted, hvor denne i den nuværende topografi også ses at være gennembrudt af en topografisk dal. Randmorænen er af den begravede dal gennembrudt fra omkring kote 0 m, mens den nuværende topografiske dal gennembryder randen mellem

kote 20 og 50 m. Dette antyder, at daldannelsen er sket sent i nedisningsforløbet. Stort set samme mønster ses, hvor de begravede dale gennembryder randen omkring Understed.

Efter isens tilbagesmelting er inderlavningen udfyldt med smeltevandsaflejringer af sand og ler, sandsynligvis aflejret i en sø /6/, og senere oversvømmedes området af det senglaciale yoldiahav. Umiddelbart forventes det, at de begravede dale er udfyldt før selve inderlavningen blev udfyldt, og på den måde vil daludfyldningerne kunne have hydrauliske egenskaber, som afviger fra de glaciolakustrine aflejringer ovenover. Den tolkede dannelsesmodel for dalene forudsiger, at dalfyldet består af lag aflejret i forbindelse med et genfremstød under den seneste nedisning i Sen-Weichsel. Vurderet ud fra denne model består lagfølgen i dalene således af glaciøse aflejringer i de nedre dele – sandsynligvis primært relativt grove smeltevandsaflejringer og eventuelt moræne. En ny dyb undersøgelsesboring i en af dalene bekræfter denne lagfølge /7/. Det generelle billede af sedimenterne i inderlavningen ved TEM-kortlægningen er høje modstande, men i koter fra -20 til +20 m ses områder med lave modstande, hvilket kunne være smeltevandsler og marine aflejringer. Dette bekræftes flere steder af vandforsyningsboringer.

Dalene er typisk omkring 1 km brede. De fleste dale er *helt begravede* men enkelte er dog imidlertid sammenfaldende med de eksisterende erosionsdale i inderlavningen og randmorænen. Disse er kortlagt som *delvist begravede*.

Usikkerheder: De fleste begravede dale er kortlagt som *svagt dokumenterede*, da deres laterale afgrænsninger fremstår diffust i data. I de nedre dele af lagserien forstyrres tolkningerne af saltvandsforekomster, mens tolkningerne i de øvre dele forstyrres af en stor kompleksitet i lagserien. Det forventes, at der i de øvre dele findes væsentligt flere dalstrukturer end det har kunnet lade sig gøre at kortlægge ud fra det eksisterende datagrundlag. Dette gør det vanskeligt at skelne strukturerne fra hinanden. I inderlavningen udgør de indtegnede dale primært de dybestliggende i området. Et par af dalene betegnes dog som *veldokumenterede*, da deres tilstedeværelse bekræftes af boringer.

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/ GEUS (2003)/ Udtræk fra GERDA
 /4/ DGU (1984)/ Basisdatakort 1317 I.
 /5/ Smed, P. (1979)/ Landskabskort over Danmark
 /6/ DGU (1988)/ Den hydrogeologiske kortlægning af Nordjyllands Amtskommune. Intern Rapport nr. 22, 1988.
 /7/ Sesam (2004)/ Foreløbige prøvebeskrivelser af boring DGU nr. 11.1245.

Nordjyllands Amt	Lokalitetsnummer:	Nj 4
	Lokalitet:	Kås syd for Pandrup

Beskrivelse: Ud fra boringer i området /1/ kan der udskilles 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/. 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 haves sen-/postglaciale marine aflejringer med en tykkelse på op til ca. 10 meter. Lagene er overvejende sandede. Stedvist haves tynde marine lerlag. Dalens orientering er ca. N-S, måske drejende til NØ-SV i den nordlige del. Dalen fortsætter sandsynligvis ind under Pandrup, hvad en ny boring ved Pandrup Vandværk (boring DGU nr. 15.891) sandsynligvis bekræfter. Boringen er boret til ca. kote -58 meter og viser en overvejende sandet/gruset kvartær lagserie /1/.

Usikkerheder: Dalen er betegnet som *svagt dokumenteret*, da det kun er boringer, som danner grundlaget for indtegningen. Dalens orientering er ikke helt entydig.

Datakilder: /1/ Basisdatakort 1217 II Brovst og PC-Jupiter.

Nordjyllands Amt	Lokalitetsnummer:	Nj 5
	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 og nordøst, men en afgrænsning ud fra borerne 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 borerne. 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 borer. Fortsættelsen østover er ikke entydig.

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

Nordjyllands Amt	Lokalitetsnummer:	Nj 6
	Lokalitet:	Gistrup-Klarup

Beskrivelse: En større, *delvist begravet* dal med mindre dale omtrent vinkelret på, er kortlagt på baggrund af borer 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 NNW-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 en 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 isdæmmed 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 borer. Dalstykkerne syd for Gistrup og nord for Sdr. Tranders er kategoriseret som *svagt dokumenterede*, da indtegningen er sket ud fra borer 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.

Nordjyllands Amt	Lokalitetsnummer:	Nj 7
	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 en 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 går 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 smeltevandsaflejringer 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 borehulsløgning. 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.

Nordjyllands Amt	Lokalitetsnummer:	Nj 8
	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 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 en sikker bestemmelse af orienteringen kan ikke foretages. Dalen er indtegnet som *svagt dokumenteret*.

Datakilder: /1/ Espersen, T.B. (1994)/ En refleksionsseismisk undersøgelse i den centrale del af Limfjorden. Specialeafhandling ved Maringeologisk Afdeling, Geologisk Institut, Århus Universitet.

Nordjyllands Amt	Lokalitetsnummer:	Nj 9
	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, men 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, 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 moræner 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 borer. Lige øst for den indtegnede dal ses endnu en N-S gående sørække i terrænet, og denne kunne muligvis pege på beligheden 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 saltdiapiren er beliggende lige nordøst for det kortlagte område, og de tertiære leraflejringer forsvinder mod nord og mod diapiren og kalken kommer tæt på terræn.

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. Modstandscontrasten 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.

Nordjyllands Amt	Lokalitetsnummer:	Nj 10
	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 Danienkalk 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 smeltevandssler, 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 middelmodstandskort.

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 smeltevandssler 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 smeltevandssler. 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)

Nordjyllands Amt	Lokalitetsnummer:	Nj 11
	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 skrivekridtlagserie 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 NV 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 sedimenter 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 selve saltstrukturens lave modstande og er derfor vanskelig at udskille. Et par enkelte borer (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 borer 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 tertiært 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 borer, eller fordi dalene kun fremtræder svagt i TEM-kortlægningen. Nordjyllands Amt har for få år siden 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 områdets 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/ Vejrbæk 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.

Nordjyllands Amt	Lokalitetsnummer:	Nj 12
	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 borer /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 smeltevandsler/glimmerler mod vest /2/. Dalens tilstedeværelse bekræftes ikke entydigt af borer. Dalfyldet har modstande, som kunne svare til moræneler eller en vekslen mellem lerlag og sandlag. Fyldets art er ikke entydigt bekræftet af borer, men borer i Hvalpsund by – i forlængelse af dalen mod nord – viser 20-30 meter smeltevandsler ovenover op til 20 meter smeltevandssand.

I niveauer under kote -20 meter kan der udskilles en *helt begravet* dal med en NNØ-SSV-orientering øst for Hvalpsund. Dalen er ca. 1¼ 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 smeltevandsler med indslag af moræneler - og overvejende sandede aflejringer mod øst. 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 smeltevandsler 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. $\frac{3}{4}$ 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 den ikke kan 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.

Nordjyllands Amt	Lokalitetsnummer:	Nj 13
	Lokalitet:	Tolne

Beskrivelse: I en TEM-undersøgelse ved Tolne /1/ kan der i koteintervallet ca. -30 til -90 m ses en ca. Ø-V orienteret, uregelmæssig højmodstandsstruktur, som står aftegnet mod lavmodstandslag udenom. Højmodstandslagernes udbredelse snævres ind nedefter, og fra kote ca. -90 m kan strukturen ikke erkendes. Opefter i lagserien bliver strukturens udbredelse større, 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 og hvis fyld hovedsageligt består af sand, men med indslag af ler (f.eks. i kote +30 m). Dalen er mellem 1½ og 2 km bred i kote -50 m. Dalens dybeste dele befinder sig tættere på den sydlige flanke end på den nordvestlige flanke. Den smalle lavmodstandsstruktur kan ud fra TEM-kortlægningen tolkes som værende en ung erosionsnedskæring udfyldt med lerede aflejringer. Boringerne i området /2/ bekræfter tilstedeværelsen af sand med indslag af ler i de øverste ca. 80 meter af lagserien. Leret i kote +30 m er tolket som smeltevandssler, som dog stedvist får betegnelsen "YL" (senglacial saltvandssler) men tildeles en farvekode som "glacial smeltevandssler" /2/. Noget lignende gælder også for de sandede aflejringer, som på basisdatakortet kan fremstå med "YS" signatur (senglacial saltvandssand), men med farvekode som "smeltevandssand". Den gode leder forventes at udgøres af interglacialt saltvandssler (Ældre Yoldialer), som eksempelvis kan findes i kote -60 m i boringen DGU nr. 7.29 ved Vester Holmen. Indenfor det kortlagte område er dette ler ikke anført med sikkerhed.

Lagfølgetolkningerne på basisdatakortet /2/ viser, at der på denne baggrund kan være tvivl om de enkelte lags alder og art.

Nordjyllands Amt har i 2003 udført en dyb undersøgelsesboring (DGU nr. 6.729) centralt i dalen, men dog ikke i de dybeste dele. Prøver fra boringen er blevet analyseret af SESAM /3/. Mellem kote -70 m og til boringens bund i kote -93 m gennembøres smeltevandsler. TEM-sonderingerne antyder tilsvarende lave modstande i de dybeste dele af dalen. Herover er der gennemboret vekslende ler og sandlag op til kote -36 m. Den øverste del af boringen præges af finsandede smeltevandsaflejringer. Øverst er der fundet smeltevandsler, svarende til fyldet i den yngste erosionsnedskæring. Bl.a. foraminiferanalyser /3/ viser at dalfyldet består af omløjet materiale fra omgivelsens Skærumhedeserie. Dette karaktertræk bekræfter dermed dalens eksistens.

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. Afgænsningen 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/ DGU (1982)/ Basisdatakort 1318 I Skagen og 1318 II Frederikshavn.
/3/ 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.

Nordjyllands Amt	Lokalitetsnummer:	Nj 14
	Lokalitet:	Hobro

Beskrivelse: På baggrund af en TEM-undersøgelse /1/ kombineret med boredata /2/ kan der i Hobro-området udskilles 3 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 modstandscontrasten til de omkringliggende aflejringer bliver markant. Dalen er 6-7 km lang og er *helt begravet* i den sydlige del og *delvist 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 dybde 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 2 N-S dale en ca. ½ km bred dal, som krydser de 2 andre dale. Under kote -100 m forsvinder denne dal og de 2 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 2 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 2 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 boringer /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 boringerne tolkes dette som smeltevandssand. I flere boringer ses indslag af smeltevandsler og -silt samt moræneler, og i TEM-undersøgelsen ses et uregelmæssigt billede i modstandfordelingen indenfor dalforløbene, og dette mønster

tyder på hyppige skift mellem aflejringstyperne 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 boringer 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 2 N-S gående begravede dale og den Ø-V gående begravede dal udgør 3 separate generationer af dalsystemer.

Der er udført 2 nye, dybe boringer 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 aflejring med vedstykker og organisk rig aflejring, 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), 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 boringerne 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 istiderne /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 Hvorum 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 boringer bekræfter tilstedeværelsen. Afgrænsningen 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 indvindingsplan-
de. Udført for Nordjyllands Amt dec. 2002.
/5/ Watertech (2004)/ Prøvebeskrivelser og borehulslogging for boringerne 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.

Nordjyllands Amt	Lokalitetsnummer:	Nj 15
	Lokalitet:	Høgsted - Tårs

Beskrivelse: På baggrund af TEM-undersøgelser /1, 2, 5/ kan der udskilles et system af *helt begravede* dale med en overordnet NV-SØ orientering i området syd for Tårs. Der er tale om 3 omtrent parallelle, NV-SØ orienterede 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. Der kan stedvist ses høje modstande dybere end kote -180 m. Dalene er kategoriseret som *helt begravede dale*.

Opefter i lagserien breder højmodstandslagene sig ud og dalene kan ikke erkendes over kote -20 m. I dybere niveauer snævres højmodstandslagene ind, men i koteintervallet -110 til -130 m ses stadig højmodstandsområder ved de to brede dale. Den gode leder, som ifølge /1/ og /4/ i store dele af området består af Ældre Yoldialer eller salt grundvand, lader sig ikke fastlægge over det hele, fordi dybden stedvist er større end TEM-metodens indtrængningsdybde. Den gode leder ligger meget dybt under de brede begravede dale, hvilket bekræftes af en dyb boring ved Guldager Mark i den nordvestligst beliggende begravede dal /4/. I denne boring er der gennemboret 212 m glaciofluviale aflejringer, som sandsynligvis ligger direkte ovenpå Skrivekridt. I vandprøver fra 130 meters dybde kunne der konstateres et kloridindhold på 700 mg/l, hvilket peger på et stigende saltindhold nedefter. TEM'ens fastlæggelse af den gode leder ligger på en større dybde end niveauet for den saltholdige vandprøve, svarende til en højere saltkoncentration. Overfladen af skrivekridtet ligger udenfor dalstrøget (boring DGU nr. 10.80, 10.52, 10.60) i ca. kote -100 m /3/, hvilket betyder, at den begravede dal ved Guldager Mark er skåret omkring 80-100 meter ned i skrivekridtet og at de nederste ca. 100 m af dalfyldet har salt porevand. Den begravede dal har således en dybde på mindst 160 m ved Guldager Mark (ca. kote -30 til kote -190 m), og den er i runde tal skåret 60 m ned i Ældre Yoldialer (Skærumhedeserien)/smeltevandsler og 100 m skrivekridt. Dalen er primært udfyldt med fint sand, silt og ler. Konklusionen efter borearbejdet er, at sandsekvenserne i den dybe del af det gennemborede dalfyld ikke indeholder lag af nævneværdig vandindvindingsmæssig interesse /4/. Dalen kan sandsynligvis følges mod sydøst, da der findes en smal højmodstandsstruktur i denne retning. Ligeledes findes der parallelt hermed en struktur lidt længere mod nord, men denne struktur udgøres af lag med ganske lave modstande, svarende til lerforekomster dybere end kote -60 m. Dalene kan dog ikke bekræftes af boredata.

Boring DGU nr. 10.937 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 mut. (ca. kote -77 til -83 m) viser grundvand uden forhøjet chloridindhold.

Boring DGU nr. 10.60 ved Ny Rønnebjerg midt mellem de 2 større dalstrøg er en gammel DAPCO-boring, som ikke har særlig god beskrivelse af den kvartære lagserie. Men der er beskrevet en øvre, vekslende kvartær lagserie ned til ca. kote -30 m, og herunder en lerdomineret lagserie. Dette passer udmærket overens med TEM-kortlægningen, hvor lagserien i koter under -40 m domineres af lave modstande. Dalenes flanker udgøres således af kvartært ler ned til Skrivekridtoverfladen. Lerets art kendes ikke.

Da dalene fortrinsvist har NV-SØ orienteringer, vurderes det, at de begravede dale er associeret til det sidste isdække i Weichsel, der kom til området fra østlige retninger. De begravede dale må derfor forventes at være unge og at være eroderet og genopfyldt i løbet af få tusinde år.

Der er i middelmodstandsintervaller over kote -40 m i TEM-kortlægningen /7/ strøg med N-S orienteringer af lav- såvel som højmodstandslag i den Jyske Ås. Dette kunne repræsentere lag, som er opskudt fra østlige retninger. Dette passer godt overens med Jyske Ås' orientering på dette sted, men hvorvidt der reelt er tale om flager kan ikke bekræftes.

Usikkerheder: Dalen mod nordvest ved Guldager og dalen ved Ås Plantage er bekræftet af borer og kategoriseres derfor som *veldokumenterede*. De resterende dale er ikke entydigt bekræftet af borer 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 indtegnning 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/ DGU (1984)/ Basisdatakort 1317 I + IV Brønderslev.
/4/ Rambøll (2004)/ Undersøgelingsboring ved Guldager, DGU nr. 9.933. Udført for Nordjyllands Amt, februar 2004.
/5/ Århus Universitet (2005)/ SkyTEM kortlægning Jyske Aas. Rapport nr. 2004 11 03. Udført af Geofysisk Afdeling, Geologisk Institut, for Nordjyllands Amt.

- /6/ Watertech (2006)/ Vendsyssel – Boring DGU nr. 10.937, Ås Plantage. Borearbejde og resultater. Udført for Nordjyllands Amt, August 2006.
- /7/ GEUS; udtræk fra GERDA-databasen; september 2006.

Nordjyllands Amt	Lokalitetsnummer:	Nj 16
	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 vekslende 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 modstandskontrast 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.

Nordjyllands Amt	Lokalitetsnummer:	Nj 17
	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 2 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 2 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.

I en ny boring udført ved Hellighøje nordøst for Vester Hassing /3/, blev der gennemboret 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 2 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 den nye boring, 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 modstandscontrasten 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.

Nordjyllands Amt	Lokalitetsnummer:	Nj 18
	Lokalitet:	Brønderslev

Beskrivelse: Der er på baggrund af TEM-kortlægninger /1, 4/ indtegnet 2 begravede dalstrøg øst for Brønderslev. Dalstrøgene er *helt begravede* og består hver af flere dalstykker. Bredden af dalstykkerne ligger på mellem $\frac{3}{4}$ og knap 2 km. Orienteringerne domineres af V-Ø til NV-SØ, mens der ses enkelte dalstykker med NØ-SV orientering. Dalene er afgrænset på baggrund af middelmodstandskort i koteintervallet -60 til -30 m /8/.

TEM-undersøgelsen viser fra ca. kote -40 m og nedefter en lerslagserie med lav modstand (< 20 ohmm), som er gennemskåret af højmodstandsstrukturer med dominerende orientering omkring Ø-V til NV-SØ. Disse højmodstandsstrukturer fortsætter i dybden, men snævrer ind i de dybere niveauer. Længere oppe i lagserien kan højmodstandsstrukturene erkendes til ca. kote -10 til 0 m i den nordlige del af området. Højmodstandsstrukturene tolkes som et netværk af begravede dale, som opefter bliver markant bredere og danner et mere dækkende netværk, hvor dalformen i data efterhånden forsvinder og lagserien i et større område domineres af højmodstandslag til terræn.

Den dybtliggende lagserie med meget lav modstand har en nogenlunde jævn overflade udenfor dalstrøgene. Ovenover denne flade - fra kote -40 og til kote 0 m - ses mod nord en anden lerslagserie, som har en tykkelse på 30 m eller mere, og som har en modstand lidt større end det underliggende ler. Det "øvre" ler findes også i den sydlige del af området, men kun som afgrænsede "øer" i en lagserie domineret af højmodstandslag (koteinterval -20 til -40 m). Det ser således ud til, at de begravede dale er nederoderet i hele den lerede lagserie. I boring DGU nr. 9.317, som ligger ca. 1½ km nord for den begravede dal mellem Klæstrup og Jerslev, ses en 75 m tyk lerslagserie fra kote 0 og nedefter betegnet "QL" (marint interglacialt ler) af GEUS, mens tilsvarende tykke lerslagserier i andre borer i området er betegnet "L". Borehulslogs fra en ny boring (DGU nr. 16.1022), som er beliggende tæt på de begravede dale, viser meget lave modstande fra omkring kote -50 m og nedefter til omkring kote -105 m. Topkoten af dette lag svarer til topkoten af lavmodstandslagene ("den gode leder") i TEM-kortlægningen. Laget er ifølge brøndborens grågrøn stiv ler, og på borehulslogs ses en meget ensartet opbygning /3/. I toppen af lagserien med den lave modstand findes nogle få meter af den marine Skærumhedeserie, og herunder et ca. 60 m tykt, ikke-marint lerlag /5/.

Mellem den tykke lerslagserie og skrivekridtet findes en 50 m tyk lagserie af vekslende moræneler og smeltevandssand. På borehulslogs i boring DGU nr. 16.1022 ses en skarp overgrænse for denne lagserie /3/. Denne vekslende lagserie ovenover Skrivekridtet kan dog ikke opløses i TEM-sonderingerne.

Ifølge de dybe borer i området (f.eks. DGU nr. 9.317) /2/, ligger overfladen af Skrivekridtet ca. i kote -100, men i boring DGU nr. 16.1022 placeret ved Smalby i Brønderslevs nordøstlige udkant /3/, anbores skrivekridtet først i kote -150 m – omtrent som i boring DGU nr. 9.54 ca. 5 km nord for. Den gode elektriske leder ovenover kridtet maskerer for de dybe niveauer, men hvor denne gode leder ikke findes, måles der høje modstande til stor dybde. Høje modstande under kote -100 m anses derfor for enten at repræsentere fersk vand i de dybere dele af de begravede dale eller fersk vand i skrivekridtet.

I selve dalen mellem Klæstrup og Jerslev er der udført 3 dybe borer ned til Skrivekridt-overfladen. Boring DGU nr. 17.83 i Jerslev er en gammel DAPCO-boring, som ikke byder på en detaljeret beskrivelse af den kvartære lagserie. Mellem kote -5 og -92 m haves ifølge beskrivelsen en lagserie af ler, og uanset detaljeringsgraden af beskrivelsen må der her være tale om lerdominans. Dette står i kontrast til den nye boring DGU nr. 16.1081 ved Klæstrup /6/, som i hele det gennemborede interval ned til lige over Skrivekridtet består af overvejende grove materialer af grus og sand. Ler findes her kun i mindre omfang. Den anden nye boring DGU nr. 17.984 ved Jerslev /7/ er sanddomineret ned til ca. kote -45 m og lerdomineret ned til overfladen af Skrivekridtet, som ligger ca. i kote -92 m. Dalstrøgets fyld er således meget varierende og muligvis udgør de nederste dele af den kvartære lagserie stedvist ikke dalfyld, men en ældre lagserie over Skrivekridtet. TEM-undersøgelserne viser varierende modstande indenfor dalstrøget og tegn på mulige tærskler i bundtopografien.

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 boredata ikke bekræfter 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/	DGU (1984)/ Basisdatakort 1317 I + IV Brønderslev.
	/3/	Watertech (2004)/ Borehulslogs for boring DGU nr. 16.1022. Foreløbig udgave. 18. maj 2004. Udført for Nordjyllands Amt.
	/4/	Århus Universitet (2005)/ SkyTEM kortlægning Jydske Aas. Rapport nr. 2004 11 03. Udført af Geofysisk Afdeling, Geologisk Institut, for Nordjyllands Amt.
	/5/	Krohn, C. (2005)/ Brønderslev boring DGU nr. 16.1022. Rapport 05Nj-02. Udarbejdet for Nordjyllands Amt af Århus Universitet, Geologisk Institut.
	/6/	Watertech (2006)/ Vendsyssel – Boring DGU nr. 16.1081, Klæstrup. Borearbejde og resultater. Udført for Nordjyllands Amt, August 2006.
	/7/	Watertech (2006)/ Vendsyssel – Boring DGU nr. 17.984, Jerslev. Borearbejde og resultater. Udført for Nordjyllands Amt, August 2006.
	/8/	GEUS; udtræk fra GERDA-databasen, oktober 2006.

Nordjyllands Amt	Lokalitetsnummer:	Nj 19
	Lokalitet:	Hjørring

Beskrivelse: På baggrund af en TEM-undersøgelse /1/ er der indtegnet dale med VNV-ØSØ og N-S orienteringer i området nord og nordøst for Hjørring. I forbindelse med udpegningen af dale er Gerda-data /3/ behandlet i 3GW, hvor der er udarbejdet middelmodstandskort i 10 meters intervaller.

I koteintervallet -70 til -60 m ses der afgrænsede områder nord for Hjørring og ved Baggesvogn med høje modstande i udbredte lag med lav modstand (< 10 ohmm). Opefter i lagserien breder disse områder med høj modstand sig ud, og orienteringer omkring N-S ved Baggesvogn og VNV-ØSØ nord for Hjørring træder frem. Mod syd i det kortlagte område ses udbredte lag med høj modstand fra kote -30 m og opefter, men på grund af at TEM-sonderingerne her kun findes i profiler, kan dale med sikkerhed ikke udpeges.

Fra kote -30 m til ca. kote +10 m ses der i områdets centrale del – fra nord om Hjørring og østover forbi Astrup og til Sindal – en VNV-ØSØ gående højmodstandsstruktur, der tolkes som en begravet dal. Dalstrukturens afgrænsning er indtegnet i intervallet kote -20 til -10 m, og i denne dybde er den omkring 1 km bred mod vest og op til ca. 2 km bred mod øst. På middelmodstandskortene snævres strukturen ind nedefter, hvilket er typisk for begravede dale. Fra kote +10 m og til +30 m smelter højmodstandsstrukturen sammen med det sydlige område og udgør et samlet, bredt højmodstandsområde med en NNV-ØSØ til NV-SØ orientering. En boring øst for Astrup (DGU nr. 6.783) er placeret ved flanken af dalen og her ses 45 m overvejende smeltevandssand og herunder marine aflejringer (QL). Det marine ler kommer allerede i ca. kote -3 m, hvilket er i lidt højere kote end forventet ud fra TEM-sonderingerne. 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). Dalens vestlige del er *delvist begravet*, da der her er delvist sammenfald med ådalen. Den resterende dal af dalen er *helt begravet*.

En anden højmodstandsstruktur, der også tolkes som en begravet dal, er beliggende med orienteringen N-S ved Baggesvogn Skov. Denne dalstruktur bliver bred i den sydlige del og tolkes her at bestå af 3 mindre dale, som stråler ud i sydlige retninger. Mod syd, hvor dette sker, er der en smal, lavmodstandstærskel med en VNV-ØSØ orientering. Længere mod syd smelter dalen sammen med 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 +10 m – måske højere. Billedet i TEM-kortlægningen bliver diffust i toppen, og det ser ud til, at NV-SØ-orienteringen begynder at dominere i koter over +10 m. Dalene er kategoriseret som *delvist begravede*, da der i det nuværende terræn kan ses flere ådale.

Under kote -30 m har den gode leder en stor udbredelse, men herover ses kun få, afgrænsede områder med en modstand under 10 ohmm, og der ses typisk aflange forekomster med VNV-ØSØ til NV-SØ orienteringer

– specielt tydeligt nord for Astrup, hvor der ses meget lave modstande helt op til kote +30 m. Lignende aflange lavmodstandsrygge ses også syd for Baggessvogn Skov og syd for Bjergby.

Den gode leder tolkes at være Ældre Yoldialer (Skærumhedeserien), og overfladen af dette ligger ifølge TEM-data omkring kote -30 m, hvilket svarer godt til beliggenheden af overfladen af Skærumhedeserien i Frederikshavns-området. Kendskabet til den sen- og postglaciale hævnning af Vendsyssel peger også på, at overfladens beliggenhed burde være nogenlunde ens i de to områder. Ovenover det Ældre Yoldialer haves lidt højere modstande (fra ca. -25 m og op til måske kote +10 m), der tolkes som smeltevandsler fra Kattegat-issøen, som fulgte efter Skærumhedehavet. Ned i denne overflade er der eroderet dalstrøg, som fremstår med høje modstande. Lave modstande ses dog flere steder til ganske høje koter, og dette tolkes som værende opskudte flager af det Ældre Yoldialer og det ovenover liggende smeltevandsler. De opskudte flager har samme retning som højdedraget, hvilket understøtter en tolkning af højdedraget som israndsbakker fra Kattegat-fremstødet fra N-NØ i den sene del af mellem Weichsel. De begravede dale med N-S orientering passer godt ind i denne model, og lavmodstandstærsklen for enden af dalene markerer sandsynligvis en isrand, hvorfra smeltevandet herefter har fundet vej mod VNV via dalen lige syd for. Det tolkes, at smeltevandet fra det efterfølgende isfremstød fra østlige retninger har løbet i VNV til NV-lige retninger og har genbrugt eksisterende dale.

Gennem Bjergby ses i koteintervallet -50 m til -10 m tegn på en smal N-S gående dal, som på tilsvarende vis som ved Baggessvogn, breder sig ud i 3 dale ved den sydlige ende. Den indtegnede N-S gående dal gennem Bjergby er dog usikker, da datatætheden ved byen er lille.

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 basisdatakortet /2/, at der ved Baggessvogn er flere dybe borer, hvor der træffes interglacialt ler i ca. kote -40 til -50 m og herover ler og sand. En lignende lagserie er fundet i den nye boring DGU nr. 6.708 i Baggessvogn Skov /1/, og her beskrives lagene flere steder som omlejrede. Sandet og leret indeholder typisk skalfragmenter og organisk materiale. I den øvrige del af bakkedraget er borerne sjældent dybere end kote -25 m, hvilket kunne være et indirekte tegn på, at der ved boringernes udførelse er fundet Ældre Yoldialer i denne dybde.

Usikkerheder: Dalene kategoriseres som *svagt dokumenterede*, da dalene ikke entydigt dokumenteres af boredata, og da datadækningen er stedvist begrænset. Den begrænsede datadækning gør fastlæggelsen af dalafgrænsningerne usikre. Orienteringerne og de beskrevne dybder af de indtegnede dale er dog 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/ GEUS (2004)/ Udtræk af GERDA.

Nordjyllands Amt	Lokalitetsnummer:	Nj 20
	Lokalitet:	Lendum

Beskrivelse: På baggrund af data fra TEM-undersøgelser i området omkring Lendum /1, 2, 4, 7/ er der kortlagt et system af 1-1½ km brede, *helt begravede* dale. Dalene ses som aflange strøg med højere elektriske modstande end omgivelserne. Dalene er generelt orienteret enten NV-SØ eller N-S/NØ-SV. Flere af dalene kan ses i de elektriske modstande fra mellem kote 0 og +10 m og ned til under kote -100 m, og dalene snævres tydeligt ind nedefter. I koteintervallet -70 til -80 m står alle de indtegnede dalstrøg dog stadig tydeligt frem. Stedvist ses dalstrøgene gå dybere end kote -150 m i TEM-kortlægningen. Den gode elektriske leder, som generelt findes fra omkring kote -30 m og dybere, tolkes at udgøre marine lerlag i Skærumhedeserien /3/.

FylDET i dalene er beskrevet i 2 nye borer; DGU nr. 10.944 nordøst for Morild /5/ og nr. 10.938 /6/ nord for Lendum. Begge borer 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 koter 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 grove lag. Dette kan dog ikke bekræftes af boredata. Leret over kote 0 m ses i TEM-data som et sammenhængende lerlag, der rækker udenfor dalen og dækker et større område.

Den ca. 8 km lange NV-SØ 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 eller måske moræneler. Der er ingen boringer til at bekræfte dette.

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 entydigt at kortlægge dalenes eksakte udbredelse. Det er muligt, at der stedvist kan være tale om opskudte flager, som forstyrrer billedet af modstandfordelingen 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/ GEUS (2003): Udtræk fra GERDA
- /3/ DGU (1984)/ Basisdatakort 1317 I og Jupiterdatabasen (www.GEUS.dk)
- /4/ Århus Universitet (2005)/ SkyTEM kortlægning Jydske Aas. Rapport nr. 2004 11 03. Udført af Geofysisk Afdeling, Geologisk Institut, for Nordjyllands Amt.
- /5/ Watertech (2006)/ Vendsyssel – Boring DGU nr. 10.944, Morild. Borearbejde og resultater. Udført for Nordjyllands Amt, August 2006.
- /6/ Watertech (2006)/ Vendsyssel – Boring DGU nr. 10.938, Lendum. Borearbejde og resultater. Udført for Nordjyllands Amt, August 2006.
- /7/ GEUS; udtræk fra Gerda-databasen, oktober 2006.

Nordjyllands Amt	Lokalitetsnummer:	Nj 21
	Lokalitet:	Guldbæk

Beskrivelse: Omtrent 3 km syd for Svenstrup – ved Guldbæk – er der udført en 137 m dyb vandværksboring (DGU nr. 34.2675). Boringen anføres Skrivekridt i kote -47 m, og herover er der gennemboret 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 anføres 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.

Nordjyllands Amt	Lokalitetsnummer:	Nj 22
	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 borer 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 borerne 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.

Nordjyllands Amt	Lokalitetsnummer:	Nj 23
	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 prækvartær overfladen, 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

Nordjyllands Amt	Lokalitetsnummer:	Nj 24
	Lokalitet:	Åsted

Beskrivelse: På baggrund af TEM-undersøgelser /1, 2/ er der kortlagt et system af begravede dale vest for Frederikshavn /6/. Dalenes orientering er fortrinsvist omkring N-S, men ses VSV-ØNØ 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 VSV-ØNØ orienterede dal mellem Katsig og Kvissel begynder først at træde frem over kote -70 m.

De 2 nye undersøgelsesboringer ved Åsted; henholdsvis i den begravede dal ved Åsted, boring DGU nr. 7.1516 /5/ og udenfor den begravede dal sydvest for Åsted, DGU nr. 10.934 /4/ beskriver såvel dalfyldet som den omgivende lagserie. Boringen udenfor dalen /4/ viser en vekslende lagserie af smeltevandssand, -ler og -silt ned til ca. kote -20 m. Herunder findes en overvejende marin, kvartær lagserie (Skærumhedeserien) ned til ca. kote -160 m. De øvre dele af de marine aflejringer ses i TEM-kortlægningen som lag med lave modstande mellem dalene, der ses som strøg med høje elektriske modstande. Boringen i dalen ved Åsted /5/ viser en meget vekslende lagserie af smeltevandssand, -silt og -ler, som 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 VSV-ØNØ orienterede dal mod nord viser boring DGU nr. 3.243 ca. 4 km VSV for Kvissel marine kvartære aflejringer i kote -65 m efterfulgt af 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.

Øverst i lagserien – såvel indenfor som udenfor de begravede dale – ses stedvist lag af senglaciale, marine aflejringer.

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/ Rambøll (2006)/ TEM kortlægning mellem Åsted og Dvergetved. Udført for Frederikshavns Kommune, Teknisk forvaltning – Forsyning, September 2006.
 - /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/ Watertech (2006)/ Vendsyssel – Boring DGU nr. 10.934, Åsted Vest. Borearbejde og resultater. Udført for Nordjyllands Amt, August 2006.
 - /5/ Watertech (2006)/ Vendsyssel – Boring DGU nr. 7.1615, Åsted Øst. Borearbejde og resultater. Udført for Nordjyllands Amt, August 2006.
 - /6/ GEUS; udtræk fra Gerda-databasen, oktober 2006.

Viborg Amt	Lokalitetsnummer:	Vi 1
	Lokalitet:	Navntoft – Viborg Nord

Beskrivelse: På baggrund af TEM-data /1, 2, 5/ er der blevet kortlagt 3 begravede dale. Den tydeligste dal ses mellem Navntoft og 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 ned til kote -70 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 er dele nederoderet i kvartære lerlag. Dalen er *helt begravet*.

Den anden dal er et ca. 6 km langt og $\frac{3}{4}$ til 1 km bredt strøg med lav elektrisk modstand. Den forløber mellem Rogenstrup og Løvel Søndermark. 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 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. Der er dog tegn på, at dalen er nederoderet i de tertiære aflejringer i koteintervallet -70 til -90 m, men dalens forløb er ikke entydigt.

Det tredje kortlagte dalstykke ses mellem Loldrup Sø og Skals Ådal. Dette dalstykke ses kun svagt i TEM-data. Det fremstår som en relativt ujævn højmodstandsstruktur i den gode leder på stor dybde (> kote -100 m). Dalen er omkring 1 km bred 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 overlejreres og gennemskæres af de to øvrige dale.

I området nord for Viborg ses der mange steder tykke kvartære aflejringer. Feks. ses i Viborg-3 borerne ved Navntoft næsten 300 meter kvartære materialer /3, 4/. Det vurderes at der forekommer et stort antal ikke-kortlagte begravede dale i området. Komplexiteten af dalens udstrækning og interne rumlige forhold er for stor til, at der kan kortlægges yderligere dale i området. De kortlagte dale kan desuden være mere udbredte højere i lagserien, hvor der kun ses lave modstandscontraster i TEM-data.

Usikkerheder: Dalen mellem Navntoft og Løvel er indtegnet som *veldokumenteret*, da den bekræftes af boredata. De to øvrige dale er kategoriseret som *svagt dokumenterede*, da de ikke entydigt kan bekræftes af borer.

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; Udtræk af GERDA-databasen, september 2006.

Viborg Amt	Lokalitetsnummer:	Vi 2
	Lokalitet:	Tjele Langsø – Vammen

Beskrivelse: I en hydrogeologisk vurdering af området omkring Tjele Langsø /1/ fremgår, at der i området nordøst for Vammen findes en dybt nedskåret dal, som tilsyneladende går vinkelret på den nuværende Skals Ådal og Tjele Langsø. Billedet bekræftedes af efterfølgende TEM-undersøgelser /2/ omkring Vammen, hvor dalens

sydvestlige afgrænsning kunne påvises. Dalens østlige afgrænsning er relativt veldefineret på baggrund af dybe borer.

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 anført fed, olivengrå og svagt glimmerholdig ler, mens der i boring DGU nr. 57.742 er anført 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 lok nr Vi 23. Dalene er primært udfyldt med smeltevandsaflejringer, og stedvist viser borerne lag af smeltevandsler på over 40 meter /3/ og smeltevandssand og -grus på 20-30 meter /4/. De 2 nye borer viser dog i GEUS' beskrivelse indslag af moræneler, som adskiller sig fra smeltevandsleret 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 dalfyldt dog af højere elektriske modstande. Områdets gode leder, som i øvrigt primært udgøres af paleogene aflejringer har et markant bølgeløb 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 paleogenet her har en anden lithologi, hvilket kan være forårsaget af erosion af paleogenets øvre dele. Det bølgede forløb af paleogenet kan evt. skyldes lokale tektoniske forhold omkring Hvornum saltstrukturen umiddelbart nord for kortlægningsområdet. En anden mulighed kunne være kvartær erosion og begravede dale, men dette kan ikke bekræftes af borer.

Den begravede dal under Tjele Langsø kan kun følges over en strækning på ca. 8 km. Dalen må formodes at fortsætte mod SV under den nuværende Tjele Ådal men der findes ingen data til at bevidne dette. Dalens bredde er omkring 1 km. Dalbunden befinder sig i mellem kote -60 og -80 m.

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 nedenunder 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 erosionstrassé. Aldersmæssigt er de begravede dale ved Vammen ældst, mens de to dale i terrænet er yngre. 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 Å dalen derfor den yngste.

Usikkerheder: De begravede dales forløb ved Vammen kan regnes for sikker da dalene bekræftes af såvel TEM som af borer, og kategoriseres derfor som *veldokumenterede*. Dalen under Tjele Langsø er ligeledes henregnet under *veldokumenterede dale*.

Datakilder: /1/ Kemp & Lauritzen (1997)/ Vurdering af geologi og grundvandspotentiale i 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; udskrift fra PC-Jupiter – DGU nr. 57.737 og 57.742.
- /5/ GEUS. Udtræk fra GERDA-databasen, september 2006.

Viborg Amt	Lokalitetsnummer:	Vi 3
	Lokalitet:	Karup, Grønhøj - Frederiks

Beskrivelse: Ved undersøgelser /1/, /2/, som kombinerer gravimetriske data, seismiske 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 *delvist begravet*. I følge 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. Ved en TEM-undersøgelse er der udført et mindre antal sonderinger omkring Karup. Disse supplerer dog ikke ovenstående beskrivelse, da sonderingerne ikke er placeret over dalene.

Dalene er overvejende udfyldt med sandede kvartære aflejringer, men med lokale forekomster af ler og silt. Med den nævnte dybde af dalen vil den ifølge /1/ skære sig ned i Ribe Formationen, som forventes at kunne findes i kote -70 til -85 m.

Mellem Grønhøj og Frederiks, nord for Karup, er der udført et TEM-profil /4/. Undersøgelsen viser, at der under en lagserie med høje elektriske modstande findes en overflade af en god leder, som i profilet retning fra NV til SØ stiger fra kote -70 m til kote -15 m. Ved Havredal i profilet sydøstlige del, er der 2-4 sonderinger, som kunne tyde på, at der er nederoderet en dal i den gode leder. Den eroderede rende er i størrelsesordenen 500 meter bred i profilsnittet og har en dybde på 50-60 meter. Orienteringen kendes ikke, da der kun er udført et profil. 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.

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.

Flere TEM-profiler eller en fladedækkende TEM-undersøgelse vil sandsynligvis kunne be- eller afkræfte om der er tale om en begravet dal ved Havredal.

- 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/ Dansk Geofysik Aps (1997)/ Geofysisk kortlægning ved Karup. Transiente sonderinger. Udført for Viborg Amt.

Viborg Amt	Lokalitetsnummer:	Vi 4
	Lokalitet:	Nørre Rind

Beskrivelse: Ved en TEM-undersøgelse /1/ kunne der udskilles en *helt begravet* sandfyldt dal, som foruden at være omgivet af tertiært ler også er dækket af ler. Her er overvejende tale om moræneler og smeltevandsler /2/. Leret når ned til ca. kote -30 m og ser ud til at dække hele det undersøgte område. Lerets elektriske modstand ligger typisk mellem 20 og 40 ohmm. I koteintervallet mellem -30 og -50 m begynder der at ses områder med sand (høje modstande) i leret dalfyld. Der findes ingen boringer i dalen til at bekræfte denne lagserie. Dalens sider udgøres af lag med meget lave modstande (<10 ohmm), hvilket tolkes som tertiær ler. Dette bekræftes af boringer i området /2/. Dalen når sandsynligvis dybere end kote -100 m, hvilket bekræftes af nye boringer

ved Låstrup Vandværk, hvor der er fundet "grøn ler" i 144 meters dybde i nordvest-enden af dalen (kote ca. – 110 m). Lagserien ovenover er kvartær. I /1/ nævnes, at dalen har et bugtet forløb, men overordnet set forløber dalen NV-SØ.

Usikkerheder: Kun få boringer i området kan bekræfte dalens eksistens /2/; højtliggende glimmerler er fundet i enkelte boringer beliggende side om side med boringer udelukkende med kvartære materialer. Dalens fyld er godt kortlagt ved TEM, men udbredelsen er ikke entydigt bestemt, da TEM-kortlægningens datatæthed ikke er stor, og da det kortlagte område er lille. Dalen kategoriseres derfor som *svagt dokumenteret*.

Datakilder: /1/ Rambøll (1996)/ Udpegning af ny kildeplads. Udført for Nørre Rind Vandværk.
/2/ DGU (1990)/ Basisdatakort 1215 IV Viborg.

Viborg Amt	Lokalitetsnummer:	Vi 5
	Lokalitet:	Breum-Jebjerg

Beskrivelse: TEM-undersøgelser i et større område på Salling /1, 2, 5/ viser 3 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 modstandscontrast 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 ifølge 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 2 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/.

Nye 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.

Viborg Amt	Lokalitetsnummer:	Vi 6
	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 boringer indenfor dalens 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 ny 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 boringer 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)

Viborg Amt	Lokalitetsnummer:	Vi 7
	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 lok. nr. 22, Skive.

Stedvist i højdedragene mellem dalene er der ifølge boringer /2/ tale om en leret kvartær lagserie over relativt højtliggende tertiær (ca. kote -20 til -30 m). Dette er tydeligst mellem de 2 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. I dalen mod vest findes et stort antal boringer, hvori der er tale om vekslende smeltevandssand, smeltevandssler og moræne. Mellem +10 og -15 m ses typisk en leret/siltet smeltevandssaflejret lagserie, hvorunder der haves smeltevandssand og moræneler. Generelt er lagserien meget varierende i området, men forekomst af smeltevandssler 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 er derfor *veldokumenteret*. De to midterste dale kategoriseres som *svagt dokumenterede* dale,

da de ikke fremtræder lige helt entydigt, og da borerne kun til dels understøtter de geofysiske data. Datafordelingen i området er meget ujævn. Da der er tykke lagserier af kvartært ler i området, og hvoraf dele af dette kan have en meget lav elektrisk modstand, kan dalenes afgrænsninger være vanskelige at fastlægge, og hvorvidt der mellem de vestlige dale er tale om tærskler af tertiære aflejringer er 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 Winkel. Rapport, fase 2. Udført for Viborg Amt og Skive Kommune.
/2/ Basisdatakort 1215 IV Viborg
/3/ GEUS; Udtræk fra GERDA-databasen, september 2006.

Viborg Amt	Lokalitetsnummer:	Vi 8
	Lokalitet:	Bjerringbro

Beskrivelse: På baggrund af boringsoplysninger /1/ og TEM sonderinger /4/ 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 – smaltest i den østlige ende. Dalbunden træffes i enkelte borer 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 125 m. Dalen er udfyldt med kvartære aflejringer, som i dalens vestende er domineret af smeltevandsler 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 borerne alene.

Den begravede dale krydser den store Hvorslev dal (Vi 16) vest for Ulstrup. Det ses tydeligt at Bjerringbrodalen er yngre end Hvorslevdalen, 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 borer (f.eks. DGU nr. 68.270) fundet interglaciale Eem ferskvandsaflejringer /3/. Aflejringerne i den tidligere Eem-sø ligger helt ude ved kanten af Gudenådalen i en sandt 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 /3/ nævnes det, at søen har eksisteret gennem hele Eem Mellemtiden 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 Gudenådalen 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/ Larsen, G. & Kronborg, C. (1994)/ Geologisk set – det mellemste Jylland. Geografforlaget.
/4/ GEUS; udtræk af GERDA-databasen sep. 2006

Viborg Amt	Lokalitetsnummer:	Vi 9
	Lokalitet:	Lønnerup Fjord

Beskrivelse: Ud fra borerne /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 skrivelridt (Senon). Den østlige dalside består af både skrivelridt og Danienkalk. Daludfyldningen består tilsyneladende nederst af tynde lag af smeltevandssand /1/, hvor over der findes op til 45 m postglaciale marine aflejringer. 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 på bagsiden af den hårdere Danienkalk, parallelt med lagernes 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 borerne 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.

Viborg Amt	Lokalitetsnummer:	Vi 10
	Lokalitet:	Spøttrup (tidl. Rødding)

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 *delvist 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 (moræneler), 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 modstandscontrast, 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 borerne. 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 boringer 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 boringer 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 mellemmodstandskort fra Salling. Udleveret af Viborg Amt.

Viborg Amt	Lokalitetsnummer:	Vi 11
	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. NNV-SSØ gående, *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 2 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 aflejringer. Den kvartære lagserie i dalene udgøres af smeltevandsler 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 mellemmodstandskort fra Salling. Udleveret af Viborg Amt.

Viborg Amt	Lokalitetsnummer:	Vi 12
	Lokalitet:	Mors – Frøslev

Beskrivelse: Ud fra boringer /1/ og fra geofysiske undersøgelser /2, 3/ kan der iagttages en 1-3 km bred (i kote 0 m), *delvist begravet* dal. Dalens bund findes ifølge boringer i kote -50 til -55 m. Dalfyldet består af vekslende glacialle 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 med 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 Danien kalk. Danien kalken 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 boringerne 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.

Viborg Amt	Lokalitetsnummer:	Vi 13
	Lokalitet:	Midtmors – Vils

Beskrivelse: I området omkring Vils, Centrum og Ljørslev kan der i en TEM-kortlægning /1/, /2/ 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 boringer 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 udgøres af dette interglaciale materiale. Dette gælder f.eks. DGU nr. 37.775, 37.481, 37.115, 37.507 og 37.880, hvor beskrivelserne er hhv. DL, DL, L, GL og ML.

For de dybereliggende dales vedkommende kan der i boringerne iagttages meget vekslende lagserier med både tykke og tynde lag af smeltevandsler, smeltevandssand og moræneler. Det er ikke muligt at korrelere mellem boringer 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 sæt generationer af begravede dale. 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 inderflavning 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 boringerne /3/ som tertiært ler, der ligger på sydsiden af den oppressede bryozokalk (højmodstandslag) over Nykøbing Mors saltstrukturen. 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 data-dækning 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 usikre.

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.

Viborg Amt	Lokalitetsnummer:	Vi 14
	Lokalitet:	Hurup

Beskrivelse: I området omkring Hurup i den sydlige del af Thy er der over flere omgange gennemført TEM-undersøgelser /1/, /3/. Senest, i 2005, er der gennemført en stor SkyTEM-kortlægning /3/. Tilsammen 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 GER-DA-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 kan de N-S-gående dale ikke erkendes som højmodstandsstrukturer længere, men den vestligste af dalene kan herfra, og op til omkring kote +20 m, nu 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 retning 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. 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 i åben tilstand i en interglacial tid er blevet udfyldt med dette ler. I Hurup by, lige syd for den begravede dal, er der også i flere borer fundet marine interglaciale aflejringer i koteintervallet +5 til

+40 m. Aflejringerne er i enkelte borer (DGU nr. 36.261) tolket som "glimmerler". I selve Hurup by er der ingen TEM-datadækning, og det er derfor meget mulig, at f.eks. den N-S-gående dal syd for Hurup forløber ind under byen, og at leret dermed også her er dalfyld.

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. Lagserien i borer indenfor dalstrøgene viser primært 30-50 m moræneler og smeltevandsler over sandlag. I enkelte borer 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 /5/. Disse borer viser den ovenfor beskrevne generelle lagfølge med fortrinsvist moræneler samt smeltevandsler og – sand i dalene og tertiært glimmerler udenfor og i bunden af dalene. Borehullslogging viser, at den øverste del af tertiæret har relativt høje modstande med en gradvis overgang til lavere modstande /5/, 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 indtegnet som værende *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 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-dataene er indtegnet som *svagt dokumenterede*. Der synes at forekomme flere begravede dale i området, men disse fremtræder ikke med tydelige modstandscontraster 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.

Viborg Amt	Lokalitetsnummer:	Vi 15
	Lokalitet:	Hammershøj

Beskrivelse: På baggrund af en TEM-undersøgelse /1/ er der indtegnet en ca. 3 km lang dal med en bredde på $\frac{1}{2}$ - $\frac{3}{4}$ km og med en SV-NØ orientering. Parallelt med og tilsyneladende med en forbindelse ca. midt på, ligger der umiddelbart sydøstfor 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 modstandscontrasten mellem dalfyld og sider. I dette niveau er dalene næppe over 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 ny boring nordvest for Hammershøj udført af Viborg Amt (DGU nr. 57.762) /2/. Denne boring viste 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 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 er 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: Data udgøres af TEM-kortlægning suppleret med 2 nye boringer i hoveddalen udført af Viborg Amt. Boringerne bekræfter dalens tilstedeværelse, og hoveddalen er derfor kategoriseret som *veldokumenteret*. Dalen sydøst for 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.

Viborg Amt	Lokalitetsnummer:	Vi 16
	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 1/2 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 3/4 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 (År 25) og Skjød (År 9). 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 sydligste del. Dette billede bekræftes i store træk af boringer 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 smeltevandsler. 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 smeltevandsler 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 forskelligt trykniveau i filtrene. 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 spalledale" /4/, som fortsætter sydover gennem Aidt, over Aptrup og sydvest for Hammel. Terrænet over de begravede dale er flere andre steder gennemsat af retlinede "spalledale", hvor de foretrukne oreinteringer ligger omkring N-S. Lignende dale kan f.eks. ses ved Skjød (År 16), Grundfør (År 1). Spalledalene skærer det nuværende terræn tværs gennem bakketoppe og lavninger. Den ovenfor beskrevne "hank" syd for Hvorslev findes parallelt med Hvorslev-dalen og parallelt med "spalledalene". Denne dal når dog ikke dybere end kote 0. At der er en sammenhæng mellem spalledalene og de begravede dale er tydelig. Bemærkelsesværdigt er det, at områdets terræn ligger højest over Hvorslev-dalen dal. Det højeste punkt i området er Dejhøj, som øst for Tostrup når kote +108 m.

Ved Ulstrup krydses Hvorslev-dalen af den begravede dal under Gudenådalen (Vi 8), 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 buget forløb, nærmest mæandrerende. Dette ses i middelmodstande mellem kote -50 og -60 m og til dels i koten for den gode leder (< 12 ohmm). 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)/ Spalledale i Jylland. DGU IV. rk. /4/ Larsen, G. & Kronborg, C. (1994)/ Geologisk set: Det mellemste Jylland. Geografiforlaget. /5/ Watertech (2002)/ Kortlægning af grundvandsressourcen ved Hvorslev. Udført for Viborg Amt juni 2002. /6/ GEUS; Udtræk fra GERDA-databasen, september 2006, TEM-sonderinger
------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Viborg Amt	Lokalitetsnummer:	Vi 17
	Lokalitet:	Bjergby - Øster Jølby

Beskrivelse: Ud fra en større TEM-kortlægning af Mors /1,2/ 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 smeltevandssand 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 dall flankerne 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 i følge /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 sene 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 $2\frac{1}{2}$ km. Dalen kan erkendes tydeligt 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 udskille 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, formentlig bestående af tertiært ler. Den 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 boringer 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 modstands-kontraster, 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 boringerne. De øvrige dale kategoriseres som *svagt dokumenterede*, da boringerne 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.

Viborg Amt	Lokalitetsnummer:	Vi 18
	Lokalitet:	Sahl-Gullev-Nøddelund

Beskrivelse:

På baggrund af TEM-undersøgelser /1, 2, 3/ er der udpeget et større system af dale, som har orienteringer 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 og nye boringer (udført af Viborg Amt i selve dalen /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 parallelt forløbende dale, og tærsklen mellem dalene bekræftes af boringer i Gullev, som antyder højtliggende tertiære aflejringer (f.eks. 67.134 og 67.216). Mod nord, mellem Bøgeskov og Hesselbjerg er billedet af dalene ikke entydigt på grund af mindre datadækning. Opefter i lagserien bliver dalene bredere og afgrænsningen bliver diffus, og eksempelvis ved Gullev smelter dalene sammen og danner i kote +45-35 m en ca. 1-1½ km bred dal, og dalen strækker sig længere mod sydøst højere i lagserien.

Dalsystemet forventes at fortsætte mod nordvest og mødes med dalen under Gudenåen (Vi 18), 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 nye boringer /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 ca. en lagserie domineret af smeltevandsand – kun med indslag af smeltevandsler i 2 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 rapporten som "Søvind Mergel").

Usikkerheder:

Hovedparten af dalsystemet kategoriseres som *veldokumenteret* da der foreligger TEM, ældre boringer og nye boringer, som understøtter hinanden. Dalfyld og sider har generelt store kontraster i elektrisk modstand, hvilket gør fastlæggelsen af dalens udbredelse rimeligt sikker. Dog kan der være vanskeligheder for TEM-

metoden, fordi den god leder veksler mellem forskellige geologiske lag. Årsagen til dette er, at lerindholdet varierer i de forskellige tertiære lertyper.

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 borerer 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

Viborg Amt	Lokalitetsnummer:	Vi 19
	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 borerer postglaciale saltvandsaflejringer ned til kote -48 m (boring DGU nr. 38.222), og den postglaciale lagserie er op til 30 meter tyk. Den resterende del af dalstrøget er opfyldt med kvartære aflejringer af moræneler og smeltevandssand og -ler. Dalstrøgets sider udgøres mod NV af Danienskalk, 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 nye borerer (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 viser /4/, 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 smeltevandsler og herunder knap 30 meter smeltevandssand. Boringen slutter i smeltevandsler i 92 meters dybde. I andre borerer er den kvartære lagserie vekslende mellem moræneler og smeltevandssand og -ler. Tilsyneladende haves den tykke lagserie af smeltevandsler 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 borerer /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 smeltevandsler, smeltevandssand og moræneler.

På den vestlige side af sundet kan der i TEM-undersøgelserne /2, 3/ udskilles mindst 2 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 mindre interne erosi-

onskanaler 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 smeltevandsaflejringer (sand, grus og sten), og fra omkring kote -50 m og nedefter er der hovedsageligt gennemboret finkornede smeltevandsaflejringer (silt og ler) /6/. I lidt dybere niveauer ligger dalens centerlinje 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) 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 Vi 13. Denne tolkning medfører, at generationen af begravede dale med den foretrukne orientering SØ-NV er yngre end den NNØ-SSV-gående dybe dal.

Nordover passerer dalen Mors saltstrukturens østlige del. Dalen synes at have eroderet sig et stykke ned i saltstrukturens lag af Danienskalk 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 borerer ikke viser flanken med sikkerhed. Der er mange borerer 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 marine seismiske 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 (Vi 30).

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 Sillerslev 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 borererne 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 borererne 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 borerer 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
/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.

Viborg Amt	Lokalitetsnummer:	Vi 20
	Lokalitet:	SV-Mors

Beskrivelse: I TEM-undersøgelser på Mors /1/, /2/ kan der iagttages flere forskellige sæt af begravede dale på det syd-vestlige 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 borerne /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 borer 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. Viborg Amt har iagttaget kraftig gradient på grundvandsspejlet ved Redsted, hvilket antyder den begravede dals eksistens og viser dens 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 generation. 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 kildeerossionsdale 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

Viborg Amt	Lokalitetsnummer:	Vi 21
	Lokalitet:	Hvilsom

Beskrivelse: I området mellem Ålestrup, Møldrup og Hvilsom er der på baggrund af TEM data /1, 3/. 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 2 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. 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 lerryggen 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 blottaget under de kvartære aflejringer. Denne erosion er muligvis sket i forbindelse med erosionen af de N-S-gående begravede dale. Det er sandsynligt, at de indtegnede N-S-gående 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. De mindre dale der er indtegnet, er interne parallelle erosionskanaler og senere skabte erosionsdale på tværs. Der ses en tydelig erosionsgrænse i middelmodstandskort 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 vanskeliggjorte 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.

Viborg Amt	Lokalitetsnummer:	Vi 22
	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-sonderingerne 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 dalstrukturene kan tydeligt ses ned til kote -110 m, hvor de er smalle. Den sydvestlige del af dalsystemet er knapt så dyb. Opefter i lagserien breder de 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 tilstedeværelsen 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 enkelthedens skyld, er det valgt at udelade disse strukturer af kortlægningen.

Flyndersø ligger i umiddelbar vestlig forlængelse af en af dalstrukturene, 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.

Viborg Amt	Lokalitetsnummer:	Vi 23
	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 NNW-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 boringerne 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, og dalen tolkes som værende

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 tykkelser på mere end 50 m. Over kote 0 kan dalen ikke erkendes i TEM-sonderingerne. Ud fra boringerne /3/ vurderes dalfyldet overvejende at bestå af smeltevandsaflejringer med tynde indslag af moræneler. Dalen bekræftes af f.eks. boringerne DGU nr. 55.457 og 55.447, men det vides ikke, hvorvidt der 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 (Vi 2) mod syd.

Umiddelbart mod øst for den brede dal kan der erkendes 2 begravede dale med en bredde på ca. ½ km. Alle 3 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 boringer, som entydigt bekræfter de to smalle dales eksistens.

Usikkerheder: Den brede vestlige dals eksistens bekræftes af boringer, 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 boringer og tolkningen hænger 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.

Viborg Amt	Lokalitetsnummer:	Vi 24
	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 smeltevandsler 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 smeltevandsler. I kote -40 ses dalbunden, som her består af glimmerler. Dalene er *helt begravede*.

Usikkerheder: Dalene er kategoriseret som værende *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.

Viborg Amt	Lokalitetsnummer:	Vi 25
	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 i 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 boringer 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.

Viborg Amt	Lokalitetsnummer:	Vi 26
	Lokalitet:	Ravnstrup

Beskrivelse: Der kan i TEM-data /1/ ses en NØ-SV-gående struktur af høje modstande omgivet af lave modstande SV for Ravnstrup, ved Tovgård og Rosborg Sø. Der kan være tale om en udfyldt fordybning i fedt tertiært ler, men der findes ingen boredata, der kan bekræfte dette. Strukturen ses fra kote -60 til -80 m og breder sig opad i lagserien, hvilket kan tyde på at strukturen er en begravet dal. Men den formodede dal fremstår ikke tydeligt i TEM-data og da der ingen boredata findes er dalen ikke indtegnet i kortlægningen. Strukturen befinder sig umiddelbart SØ for Mønsted saltstrukturen.

Datakilder: /1/ Gerda-databasen, GEUS 2003.

Viborg Amt	Lokalitetsnummer:	Vi 27
	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 borerer 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.

Viborg Amt	Lokalitetsnummer:	Vi 28
	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 2 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 boringer 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.

Viborg Amt	Lokalitetsnummer:	Vi 29
	Lokalitet:	Nordmors

Beskrivelse: Der kan i TEM-data fra det nordlige Mors /1, 2/ 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 /3/. Dalen kan følges ind under randmorænen ved Salgjerhøj og forekommer således relativt uforstyrret af denne dannelse.

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 /3/ 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 /4, 5, 6/ 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 randmorænernes 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 2 nye 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 glacialtektunik har spillet en aktiv rolle i området. I TEM-data ses dalen ned til omkring kote -70 m omgivelser 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/ DGU (1988)/ Basisdatakort 1116 I Thisted
 /4/ Andersen, S. & Sjørring, S. (red.) (1992)/ Geologisk set: Det nordlige Jylland. Geografforlaget.
 /5/ GEUS; udtræk af Jupiter-databasen, oktober 2006.
 /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.

Viborg Amt	Lokalitetsnummer:	Vi 30
	Lokalitet:	Fur

Beskrivelse: Ved en geofysisk kortlægning på Fur /1/ er der kortlagt 2 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 boringer. De høje modstande i dalfyldet 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. De glacialtektoniske forstyrrelser kan forklare de ujævne forløb af den nordlige del af den vestlige dal. Dalene kan forventes at fortsætte nord og nordøst for randmorænen.

Begge dale er *helt begravede*.

Usikkerhed: Den store dal fremstår tydeligt både TEM- og MEP-data, og da dens eksistens samtidigt bekræftes af boringer, 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.

Århus Amt	Lokalitetsnummer:	År 1
	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. Relieffet 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.
- 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 kornstørrelse 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 ferskvandstørv 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 borteroderet /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 (År 12), 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 boreriger 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-fladekortlægningen 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 sedimentter 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.

Århus Amt	Lokalitetsnummer:	År 2
	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 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 bundkote 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*. Omridset 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 morænelersaflejrung syd for Harlev (boringerne DGU nr. 88.1349 og 1350) er afsat i forbindelse med blot ét isfremstød /10/.
- 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 Stjær 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 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 profilerne 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 opafrettede bevægelser i en saltstruktur dybt under området. Ekstension i forbindelse med hævnningen 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 boringer. 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 lerfyldte dale, som er eroderet ned i lerede aflejringer, kan være svære at kortlægge på grund af lille eller manglende modstandskontrast.

Datakilder: /1/ TEM-kortlægninger ved Galten, Lyngby, Skovby, Stavtrup og Brabrand. 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 refleksionsseismiske profiler mellem Låsby og Galten; Rev-1. Notat, dateret d. 15.8.06.
- /8/ Lykke-Andersen, H. (2006)/ Geologisk tolkning af refleksionsseismiske profiler, Borum – Stjær 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.

Århus Amt	Lokalitetsnummer:	År 3
	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 borerne /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 År 2. 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 omlejret 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 borerne 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 År 17 og muligvis År 18.
- 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 omlejret 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. & Kjøller, 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)

Århus Amt	Lokalitetsnummer:	År 4
	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.

Århus Amt	Lokalitetsnummer:	År 5
	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 borer /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: Dalstrukturernes 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

Århus Amt	Lokalitetsnummer:	År 6
	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.

Århus Amt	Lokalitetsnummer:	År 7
	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

Århus Amt	Lokalitetsnummer:	År 8
	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 År 12.

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 År 12. Ifølge TEM-data er daludfyldningen domineret af sandede aflejringer og dalbunden forventes at nå niveauer ned til kote -60 m. I en ny boring centralt i dalstykket sydvest for Hadsten (DGU nr. 78.833) er der i kote -79 m fundet marin tertiær 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 beskednen, 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. 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 saltpuden.

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-undersøgelsens 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.

Århus Amt	Lokalitetsnummer:	År 9
	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 År 10, 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 dalarm som løber mod NNW. 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. Dalstrukturene 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 lagerserie 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 dalfyldt består primært af højmodstandslag. Kun boring DGU nr. 78.344 sydligst i dalen bekræfter det grove dalfyld. Bunden af dalen ligger i kote 0 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.

Århus Amt	Lokalitetsnummer:	År 10
	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 År 9) 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 boringer 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 højereliggende end den lange dal mod syd. Dalene kan kun svagt erkendes under kote 0. Mellem kote 0 og kote +40 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 borer (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 2 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 2 dalgenerationer med forskellige aldre i området. Den dybe dal er af præ-Elster alder, mens den højereliggende 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 Frijsenborg-Foldby-plateauet. GeologiskNyt 4/06.

Århus Amt	Lokalitetsnummer:	År 11
	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 borer 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 blottaget 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 og -60 m) af lagserier af smeltevandssand/grus, moræneler og sandsynligvis smeltevandsler. Sandet udfylder ikke hele dalstrøgets bredde, men veksler med moræneler og smeltevandsler. 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 slyngede 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 begravde 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 tertiær 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.

Århus Amt	Lokalitetsnummer:	År 12
	Lokalitet:	Lyngå – Hår

Beskrivelse: Et større dalsystem kan erkendes i TEM-data fra området mellem Skjød, Hadsten og Haldum /1, 2, 3, 4, 8/. Fra Lyngå i NV til Hår ved Hinnerup findes en markant begravet dal, som er *helt begravet* i den sydøstlige del og *delvist begravet* i den nordvestlige del. Denne dal fortsætter videre mod SØ ind i området beskrevet i År 1. Dalen har en bredde på mellem 1 og 1½ km. Dalen hænger sammen med dalsystemerne ved Hinnerup, Hadsten og Skjød. 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 i dalen er domineret af sand. Den store dybde vurderes primært at skyldes erosion i forbindelse med dannelsen af begravede dale, men det er vanskeligt at afgrænse disse med sikkerhed på grund af svage modstandscontraster. Det kan dog lade sig gøre at afgrænse dale ved Kirkeskov Huse, Søndervoer og Bidstrup.

Kun enkelte boringer når dalenes dybere dele. Ved Volstrup Skov ses der i boringerne DGU nr. 78.473 og 78.239 /5/, smeltevandssand med indslag af moræneler næsten til kote 0 m. 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 glaciære deformationer, som repræsenterer yderligere 3 glaciære begivenheder. Den ældste moræne fundet på lokaliteten er henført til Menap Istiden. Fra Elster er der ikke fundet moræneaflejringer, men derimod lag deformeret af istryksretninger fra NØ og ØSØ. Herover findes 2 moræner fra Saale og endelig 2 moræner fra Weichsel. Tolkningerne er understøttet af TL-dateringer. I lagseriens øvre dele findes Haldum Formationen, som er en sand- og grusserie aflejet 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/ Pc Zeus boredatabase (1999), GEUS.
 /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 sedimenter 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.

Århus Amt	Lokalitetsnummer:	År 13
	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 År 2 - 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.

Århus Amt	Lokalitetsnummer:	År 14
	Lokalitet:	Søbygård – Gjærn 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 Gjærn Bakker. Den begravede dal er *delvist begravet*, da der ovenover findes markante ådale (Gudenådalen, Gjærn 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) og herunder eocæn Lillebæltssler. 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 Gjærn-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 – Gjærn 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.

Århus Amt	Lokalitetsnummer:	År 15
	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 År 3. 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, 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 Søbalte) 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 ny 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 (År 2), 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 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.

Århus Amt	Lokalitetsnummer:	År 16
	Lokalitet:	Skanderborg

Beskrivelse: Ved TEM-undersøgelser i områderne omkring 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/, men 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.

Århus Amt	Lokalitetsnummer:	År 17
	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 År 1. 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 terræn, men der er ikke tydelige spor af den i terrænet.

Dalfyldet består hovedsageligt af aflejringer med høje modstande, og ifølge borer (f.eks. DGU nr. 88.527 og 88.576) er dette primært smeltevandssand /2/. En ny 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 borerne DGU nr. 88.193 og 88.833 primært af moræneler. Desuden ses der i borerne 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. En ny 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 ny boring lige nord for Herskind (DGU nr. 88.1376) ses en meget vekslende sandet og leret kvartær lagserie, som flere steder er gruset. I kote -17 m anbores Lillebæltstler (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 År 1 (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).

Århus Amt	Lokalitetsnummer:	År 18
	Lokalitet:	Gl. Rye

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 (15 ohmm). Strøget har orienteringen ØSØ-VNV i den østlige halvdel og ØNØ-VSV i den vestlige halvdel og bredden er mellem 250 og 350 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 høje modstande i omgivelser med generelt lave modstande.

Strukturen tolkes som en begravede dal nederoderet i lavmodstandslag. Lavmodstandslagene i dybden vurderes at være tertiært ler, da borerne i området udenfor dalen generelt viser højtliggende tertiære aflejringer /2/. Der er ingen borer, som bekræfter tilstedeværelsen af dalen. Dalstrøget er smalt, og med den dybde, som TEM-sonderingerne viser, kan dalsiderne stedvist være stejle. 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 Gudenådalene.

TEM-kortlægningen viser stor dybde til den gode leder ved Birksø, men vest for Ry kan der i intervallet fra kote ca. -30 m og dybere end kote -100 m udpeges en ca. 3 km lang og ca. ½ km bred *delvist begravet* dal med en NV-SØ orientering. Dalen kan ikke bekræftes af borer. De høje modstande i strukturen tyder på en sanddominans i dalen.

Usikkerheder: De begravede dale er kategoriseret som *svagt dokumenterede*, da TEM-kortlægningen ikke præcist angiver bredden af dalene og da dalene 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, oktober 2006.

Århus Amt	Lokalitetsnummer:	År 19
	Lokalitet:	Bønnerup

Beskrivelse: I borer i området omkring Glesborg og Ørum /1/ kan der udskilles en ca. 2½ km bred *helt begravet* dal med en N-S til NNØ-SSV orientering. I området ligger toppen af Danienskalken 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 borer ses lag af smeltevandsler – eksempelvis i boring DGU nr. 71.345 mellem kote -21 m og -36 m. Dette ler vil 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.

Århus Amt	Lokalitetsnummer:	År 20
	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 smeltevandssand 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 modstandsfordelingen 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 her på. 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.

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 – Houbjerg – Datarapport. Udført for Århus Amt af Geologisk Institut, Aarhus Universitet.
 /5/ GEUS; udtræk fra Gerda-databasen, oktober 2006.

Århus Amt	Lokalitetsnummer:	År 21
	Lokalitet:	Stevnstrup

Beskrivelse: På baggrund af TEM-data fra TEM-undersøgelser i området omkring Stevnstrup vest for Randers /1/ er der 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 tihsyneladende 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 kan der udskilles 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.

Århus Amt	Lokalitetsnummer:	År 22
	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 (Lillebæltsler; 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 Lillebæltsler (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 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.

Århus Amt	Lokalitetsnummer:	År 23
	Lokalitet:	Fårvang

Beskrivelse: På baggrund af TEM-undersøgelser /1/ kan der ved Fårvang udpeges en NV-SØ orienteret begravet dal, som i den sydvestlige ende knækker og får orienteringen SV-NØ. Dalen er ca. $2\frac{1}{2}$ 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 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 borerer.
- Datakilder: /1/ Hedeselskabet (2005)/ Processering og tolkning af SkyTEM-data i Områder med Særlig Drikkevandsinteresse (OSD) samt tilstødende arealer i Århus Amt Delaftale – Gjærn Bakker. Udført for Århus Amt, november 2005.
/2/ GEUS, Jupiter-databasen (www.geus.dk)

Århus Amt	Lokalitetsnummer:	År 24
	Lokalitet:	Jebjerg - Væth

Beskrivelse: Umiddelbart vest for Lysnet bakke kan der på baggrund af SkyTEM /1, 4/ udpeges en 1-1½ km bred N-S orienteret *helt begravet* dal, som står tydeligt frem som en højmodstandsstruktur i generelt lave modstande. Borerer 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 eocæn 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. År 12), og der kan udpeges en mulig forlængelse længere mod nord /6/. Dette dalstykke mod nord har en tilsvarende orientering og bredde, og borerer (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 borerer 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 borerer 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.

Århus Amt	Lokalitetsnummer:	År 25
	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 Vi 16), 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 År 14. 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 bemærkelsesværdige 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 boringer 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.

Århus Amt	Lokalitetsnummer:	År 26
	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 boringer 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 modstandscontrasterne 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 modstandscontrast, 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.

De begravede dale mod sydøst ligger i et område, hvor der ses lave modstande højt i kote. I borer 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 modstand 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 modstandscontrasterne 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.

Århus Amt	Lokalitetsnummer:	År 27
	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 borer /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.

Århus Amt	Lokalitetsnummer:	År 28
	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 smeltevandsler. 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 Ve 19) 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.

- /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.

Århus Amt	Lokalitetsnummer:	År 29
	Lokalitet:	Grauballe

Beskrivelse: I området ved Gruballe er der på baggrund af en ny SkyTEM-kortlægning /1/ indtegnet et system af hovedsageligt SØ-NV-gående, *helt begravede* dale. Systemet består hovedsageligt af 2 dale som hhv. er 6 og 8 km lange. De ses at være eroderet op til 75 m ned i den gode leder, som primært består af fed tertiær ler. Dalene kan følges op til omkring kote 20 m. Bredden er mellem 0,7 og 1 km. Fyldet består af højmodstandslag. Ingen boringer giver sikker information om dette dalfyld /2/.

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

- /1/ Orbicon (2006)/ Foreløbige middelmodstandskort og kort over kote for god leder. Udlev. digitalt af Århus Amt
- /2/ GEUS; udtræk af Jupiter-databasen.

Århus Amt	Lokalitetsnummer:	År 30
	Lokalitet:	Hylke

Beskrivelse: Mellem Hylke og Skanderborg er der på baggrund af en TEM-kortlægning /1/ indtegnet et sæt af både *helt og delvist begravede* dale. Dette system af begravede dale består primært af to ca. 6 km lange dale; hhv. en smal og en bred dal.

Den smalle dal - mellem Vrold og Hedemølle - er ca. 400 m bred og ses svagt i den gode leder (20 ohmm). Den sydøstligste del ses dog som en højmodstandsstruktur i koteintervallet -20 til 0 m. Denne del af dalen befinder sig netop, og sandsynligvis ikke tilfældigt, under en ås i landskabet. Den brede dal forløber fra Skanderborg under Skanderborg Sø over Ringkloster til Stepholt Høj. Der er sammenfald med landskabet og dalen er *delvist begravet*. Bredden er op til 1,3 km. Den ses tydeligt i den gode leder ned til kote -120 til -140. Dybdemæssigt har dalen "pæreform" med den dybeste del lige syd for Skanderborg. Boring DGU nr. 98.102C, der er placeret i dalen, viser fed tertiær ler i 140 meters dybde, svarende til kote -116 m. Herover haves kvartære aflejringer bestående primært af moræneler men også af smeltevandssand. Modstandene af dalfyldet er vekslende både lateralt og vertikalt med både moderate og høje modstande.

Under Skanderborg ses en tredje begravet dal, men her med NØ-SV-lig retning. Denne dal ses delvist i /3/, men med de nye data repræsenteret i /1/ kan den indtegnes. Dalen kan ses i koten for den gode leder.

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*.

- /1/ Orbicon (2006)/ Foreløbige middelmodstandskort og kort over kote for god leder. Udlev. digitalt af Århus Amt
- /2/ GEUS; udtræk af Jupiter-databasen, 2005.
- /3/ GEUS; udtræk af GERDA-databasen. September 2006.

Ringkjøbing Amt	Lokalitetsnummer:	Ri 1
	Lokalitet:	Avlum – Snebjerg

Beskrivelse: En nord-syd gående *helt begravet* dal er på baggrund af boringer /1/ og seismisk /3/ udpeget ved Aulum-Snebjerg vest for Herning. Dalen er ca. 1,5 km bred og tilsyneladende retlinet. Kriteriet for indtegning af dalen er, hvor prækvartæret ligger under kote 0. Dalens bund ligger i boringerne stedvist dybere end kote -80 meter. 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 Snebjerg /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.

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 boringerne 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. Dalen kategoriseres som *helt begravet*, selv om der i den nordlige del er et vist sammenfald med nuværende ådale. Stedvist kan der være tvivl om tolkningen af lagserien i boringerne – nærmere bestemt tolkningen af prækvartæroverfladen. 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.

Datakilder:

- /1/ Ringkjøbing 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 Ringkjøbing Amt.
- /3/ Rud Friborg og Steen Thomsen (1999): Kortlægning af Ribe Formationen. Teknisk rapport. Et fællesjysk grundvandssamarbejde. 76 p.
- /4/ Rambøll (2005)/ Seismisk kortlægning i Ringkjøbing Amt 2005. Udført for Ringkjøbing Amt
- /5/ Cowi (2004)/ Seismisk kortlægning i Ringkjøbing Amt 2004. Udført for Ringkjøbing Amt.

Ringkjøbing Amt	Lokalitetsnummer:	Ri 2
	Lokalitet:	Lind – Høgild

Beskrivelse: NV-SØ gående, *helt og delvist begravet* dalstrøg gennem Lind, syd for Herning. Flere boringer i området viser dybtliggende tertiær og/eller tykke kvartære lagserier. Dalstrøget er mod nord (Herning) og syd (Høgild og Studsgård) afgrænset af højtliggende tertiære aflejringer. Dalstrøget er kortlagt ved en TEM-undersøgelse /2/ og /6/, hvor TEM-data er sammenstillet med boredata /1/.

Dalstrøget består tilsyneladende af 2 næsten parallelle dale, hvor i mellem der findes relativt højtliggende tertiære aflejringer. Dalstrøgets bundkoter er varierende, men der findes stedvist mere end 100 meter kvartære aflejringer. Daludfyldningen er overvejende sandet, dog med indslag af moræneler, som det ses i boring DGU nr. 85.1646. Området menes at have været tektonisk påvirket i tertiær tid og sandsynligvis også i kvartær tid /3/. Dalstrøget er beliggende over en formodet antiklinal i de tertiære aflejringer /4/, hvori der formodes at være dannet indsynkninger langs forkastninger med orienteringen NV-SØ /3/. Senere erosion antages herefter at have formet dalstrøget. 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/ samt andre boreriger i området). Ved Amtrup og Studsgård mod NV ligger brunkulsholdige tertiære aflejringer ligeledes meget tæt på terræn.

En ny seismisk linie på tværs af dalen mellem Lind og Snebjerg /5/ bekræfter dalens eksistens og beliggenhed. Dalen kan tydeligt ses på profil HN1 fra 0 til 800 m. Nordøstflanken er 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 ny seismisk linie øst for Lind viser også det begravede dalstrøg /7/. Her ses en række erosionstrukturer nord for Lille og Store Gunderup. Profilet ender umiddelbart syd herfor, hvor der ingen dybt nederoderet dalstruktur ses. Dette tolkes som en tærskel/erosionsrest mellem to mere eller mindre adskilte begravede dale i dalstrøget.

Dalens fortsættelse mod hhv. NV og SØ er usikker. Muligvis er der mod NV sammenhæng med dalen ved Snebjerg (Ri1). Mod SØ kan dalene ikke følges videre i boredata alene. Flere boreriger viser endog højtliggende tertiære aflejringer ved Nørre Kollund, Sønder Fastrup og Okkels, hvilket besværliggør en tolkning af en forlængelse af den nordlige dalerosion i denne retning.

Usikkerheder: Selvom geofysiske undersøgelser og boreriger understøtter hinanden er dalstrøget indtegnet som *svagt dokumenteret*, da kvaliteten af TEM-sonderingerne er dårlig og da de er placeret spredt. Endvidere er borings-tætheden lav. Der er stedvist i selve dalstrøget en usikkerhed på bestemmelsen af grænsen mellem Prækvartær og Kvartær. Den sydlige del af dalstrøget er indtegnet som en *delvist begravede* dal, da dale i det nuværende terræn i store træk er sammenfaldende med den begravede dal. Det er muligt, at der, såfremt prækvartæroverfladen kan fastlægges mere præcist, kan udskilles mere end de to viste dale.

Datakilder:

- /1/ Ringkjøbing Amt (1995)/ Geologisk basisdatakort 1114 I NØ og 1114 I SØ.
- /2/ HOH Vand & Miljø A/S (1998)/ Grundvandsmodel for området med særlige drikkevandsinteresse ved Herning-Ikast. Delrapport B: TEM-undersøgelser. Udført for Ringkjøbing Amt.
- /3/ Lykke-Andersen, H., Madirazza, I. & Sandersen, P.B.E. (1996)/ Tektonik og landskabsdannelse i Midtjylland. Geologisk Tidsskrift, hæfte 3, p. 1-32.
- /4/ Friberg, R. & Thomsen, S. (1998)/ Kortlægning af Ribe Formationen i Danmark. 4. Statusrapport. Udarbejdet for de Jyske amter.
- /5/ Cowi (2004)/ Seismisk kortlægning i Ringkjøbing Amt 2004. Udført for Ringkjøbing Amt
- /6/ GEUS; udtræk af GERDA-databasen, juni 2006.
- /7/ Geologisk Institut Aarhus Universitet; seismisk profil og skudpunktshort udleveret af Holger Lykke-Andersen. Utolket version.

Ringkjøbing Amt	Lokalitetsnummer:	Ri 3
	Lokalitet:	Herning by

Beskrivelse: I Herning by ligger prækvartæret generelt højt, og der er ikke umiddelbart tegn på dybe begravede dale /1/. Ved udførte geofysiske undersøgelser i området /2/ kan der ikke udskilles entydige dale, men der kan ses variationer i opbygningen af den tertiære lagserie, som kan forveksles med større erosionsdale. 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-Høgild.

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 boreriger, som kan underbygge iagttagelsen.

Jf. ovenstående er der ikke indtegnet begravede dale.

Usikkerheder: Boringstæthed og specielt den ringe kontrast mellem de tertiære og de kvartære aflejringer, gør udpegning af dale vanskelig.

Datakilder: /1/ Ringkjøbing 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 Ringkjøbing Amt.

Ringkjøbing Amt	Lokalitetsnummer:	Ri 4
	Lokalitet:	Hammerum – Ikast

Beskrivelse: Ifølge /1/ kan der med TEM-undersøgelser ikke påvises tilstedeværelsen af den ca. øst-vest gående prækvartære dal mellem Hammerum og Ikast, som indtegnet på DGU's prækvartærkort /2/. Derimod er der mulige tegn på en nord-syd gående, *helt begravet* dal udfyldt med overvejende sandede aflejringer mellem Hammerum og Skovby. En ny boring i Hammerum viser, at prækvartæret befinder sig i kote -169 m, og det er derfor muligt, at den begravede dal er bredere end angivet og strækker sig ind under Hammerum.

Usikkerheder: Tilstedeværelsen af dalen er ikke entydigt bestemt, hverken ud fra TEM-undersøgelsen eller fra borerne i området /3/. En stor usikkerhed ligger i adskillelsen mellem de tertiære og de kvartære aflejringer. Det gælder både i forbindelse med de geofysiske undersøgelser og ved borerne. Eventuelle dale – som der sandsynligvis findes flere af i området – kan derfor ikke indtegnes. Dog er det valgt, at den mulige dal mellem Hammerum og Skovby indtegnes som et *svagt dokumenteret* dalstrøg alene på baggrund af TEM-undersøgelsen.

Datakilder: /1/ HOH Vand & Miljø A/S (1998)/ Grundvandsmodel for området med særlige drikkevandsinteresse ved Herning-Ikast. Delrapport B: TEM-undersøgelser. Udført for Ringkjøbing Amt
/2/ DGU (1994)/ Geologisk kort over Danmark. Prækvartæroverfladens højdeforhold. DGU Kortserie nr. 44.
/3/ Ringkjøbing Amt (1995)/ Geologisk basisdatakort 1214 IV NV og 1214 IV SV.

Ringkjøbing Amt	Lokalitetsnummer:	Ri 5
	Lokalitet:	Vemb – Bur

Beskrivelse: Ifølge /1/ findes der ved Bur et N-S orienteret dalstrøg. Gravimetrisk undersøgelse peger ifølge Steen Thomsen, Sønderjyllands Amt, på, at dalen er smallere og siderne stejle end skitseret på DGU's prækvartærkort /2/. Seismiske undersøgelser i området viser, at dalen muligvis er tektonisk påvirket /3/. Borerne i området /4/ kan ikke bekræfte, at der er tale om en smal dal, som antydtes ved de gravimetrisk undersøgelser. Dalen er stedvist opfyldt med mere end 100 meter kvartære aflejringer. Den N-S gående dal i Klosterhejde 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 *delvist begravet* dal omtrent sammenfaldende med de nuværende ådale. Udbredelsen af dalen kan dog ikke angives med sikkerhed. Lille boringstæthed og den problematiske grænsedragning 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 Ringkjøbing Amt. Oktober 1996.
/2/ DGU (1994)/ Geologisk kort over Danmark. Prækvartæroverfladens højdeforhold. DGU Kortserie nr. 44.
/3/ Friberg, R. & Thomsen, S. (1996)/ Kortlægning af Ribe Formationen i Danmark, 2. Statusrapport.
/4/ Ringkjøbing Amt (1995)/ Geologisk basisdatakort 1115 III SØ, 1115 III NØ og 1115 IV SØ.

Ringkjøbing Amt	Lokalitetsnummer:	Ri 6
	Lokalitet:	Søby – FASTERHOLT

Beskrivelse: I /1/ beskrives indikation på en NV-SØ dal med høje elektriske modstande lige vest for det gamle brunkulsgraveområde. Slæbegeoelektriske målinger synes at pege på tilstedeværelsen af en dal, mens TEM-målingerne i området ikke entydigt kan udskille 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 bakkeø. I /3/ nævnes NV-SØ og NNV-SSØ gående syn- og antyklinaler 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 synklinalstruktur. Selve Lavsbjerg bakkeø 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/ Ringkjøbing Amt (1995)/ Geologisk basisdatakort 1214 IV SV.
 /3/ Koch, B. E. (1989)/ Geology of the Søby-FASTERHOLT area. DGU Serie A, Nr. 22.

Ringkjøbing Amt	Lokalitetsnummer:	Ri 7
	Lokalitet:	Thyholm

Beskrivelse: En omtrentlig 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 dalskrænterne. Længere mod nordøst står det tertiære ler igen højt og kalken ses tæt på terrænet 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 modstandskontrast 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/sydøst 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 terrænet. 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 retninger. 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 en 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 sedimentter 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 et dalforløb, 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 borerer der findes i området. Dertil kræves geofysiske data.

Datakilder: /1/ HOH Vand & Miljø (1998)/ Thyholm. Kortlægning af magasinsammenhænge i Hvidbjergmagasinet. Udarbejdet for Ringkjøbing Amt.
 /2/ Ringkjøbing 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 Ringkjøbing Amt.

Ringkjøbing Amt	Lokalitetsnummer:	Ri 8
	Lokalitet:	Rindum – No

Beskrivelse: Omkring No, nordøst for Ringkøbing er der blevet kortlagt tre dalstykker tilhørende tre forskellige begravede dale. Tolkningen af dalene bygger på HEM-data, TEM-data, seismik og boredata /1, 2, 3, 4, 5/.

En af dalene forløber SØ-NV, nordøst om No. Den kan følges over en strækning på 5 km, og dens bredde er ifølge HEM og TEM-data mellem 0,5 og 0,8 km bred. Dalen ses meget terrænnært som en aflang lavmodstandsstruktur. I dens nordvestlige del kan den ses i begge datasæt, mens der ikke er TEM kortlagt længere mod sydøst, kan den her kun følges i HEM-data. Der er dog ikke helt overensstemmelse mellem de to sæt af elektromagnetiske data, idet dalen lige nord for No (ved Fladbjerg) kun kan ses i HEM-data, selvom begge datasæt findes her. Til gengæld viser TEM-sonderingerne, der hvor dalen ses, at de lave modstande generelt afløses af lag med højere modstande under kote -20 m. Den dalstruktur der ses i data er derfor kun 20-40 meter dyb, men der er dog en stor sandsynlighed for, at dalen kan være både dybere og bredere, da det formodentlig kun er erosionsudfyldning i et større dalstrøg der ses. Den overordnede dybde og udbredelse ses dog ikke med sikkerhed i data, men det er sandsynligt at dalen er bredere i nordøstlig retning, sådan at det samlede dalstrøgs dalflanke befinder sig længere i denne retning. På landevejen mellem No og Øster No viser de seismiske data /4/ (LM01) at lagserien er uforstyrret til højt op under terræn, hvilket betyder, at den indtegnede sydvestflanke sandsynligvis er sammenfaldende med det store dalstrøgs sydvestflanke. Dalfyldet består af aflejringer med modstande på 20-40 ohmm, hvilket ifølge borerne DGU nr 83.1156 og 83.1496 /5/ består af smeltevandssler. Foruden disse to borerer, der står centralt i lavmodstandsstrukturen, er der i 2004 udført en ny boring ved Lybæk i dalens nordvestlige del. 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 smeltevandssler. 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, der hvor TEM-data viser, at de lave modstande i den SØ-NV-gående dal afbrydes af højere modstande, tolkes det, at en anden begravet dal med orienteringen NØ-SV skærer den SØ-NV-gående dal. Dalen, der kommer på tværs, ses desuden som en aflang nedskæring med høje modstande i lag med lave modstande på større dybde. I området mellem Fladbjerg og Grimstrup/Bratbjerg ses denne nedskæring tydeligst og dette primært i niveauerne mellem kote -40 og -80 m. Der er ikke boredata, der kan verificere dalens tilstedeværelse. Dalen formodes at være yngre end den SØ-NV-gående dal, da denne ses at blive gennemskåret sydvest for Fladbjerg. Dalens fortsættelse mod NØ er usikker på grund af mangel på data. Mod SV forsvinder modstandskontrasterne i de dybereliggende lag, da der her generelt ses høje modstande.

Endnu en dal ses under Velling Plantage. Denne dal ses meget tydeligt i de seismiske data /4/ (LM01), hvor en ca. 200 m dyb begravet dal skærer sig ned i de miocæne lag. Dalen ses på den seismiske linie fra Øster

No til Røgind (station 1200-3800 m). Der kan iagttages et rodet seismisk mønster med flere erosionsniveauer oveni hinanden. I området ved Velling Plantage findes der både HEM-data /1/ og en ældre TEM-kortlægning. I disse data tolkes dalstrukturen at have en NØ-SV-gående orientering. Den nordvestlige flanke ses således i begge datasæt som en grænse mellem høje og forholdsvis lave modstande med de høje modstande beliggende inde i dalen. Den sydøstlige flanke kan ikke ses i disse data da den ikke bliver dækket heraf, men flanken er angivet ud fra, hvor den findes på seismikken. Længere mod SV er dalflanken indtegnet på baggrund af en boring, hvori der er beskrevet højtliggende tertiær (DGU nr. 83.1049). Tæt ved denne mod NV ses flere andre boringer med dybtliggende kvartær (DGU nr. 83.1222, 83.1259 og 83.1382). I området ved Vesttarp og Hebeltoft, i forlængelse af dalen, ses der i flere boringer interglaciale saltvandsaflejringer mellem kote 0 og ca. -30 m. Det er sandsynligt at disse aflejringer er blevet aflejret i dalen i en mellemistid, hvor dalen har stået åben. Længere mod NØ består dalfyldet tilsyneladende primært af smeltevandssand med enkelte indslag af smeltevandssler (DGU nr. 83.1382, 83.1558, 83.1270 og 83.1442). I DGU nr. 83.1558 ses kvartære aflejringer ned til omkring kote -125 m. Dalens bredde er omkring 2 km.

Den begravede dal under Velling Plantage ser ud til at være ældre end den SØ-NV-gående dal, da de lave modstande tilhørende den SØ-NV-gående dal ifølge HEM-data skærer igennem de høje modstande tilhørende dalen under Velling Plantage. Den SØ-NV-gående dal er yngre, og dalen mellem Fladbjerg og Grimstrup/Bratbjerg er yngst.

Usikkerheder: Alle dalene er kategoriseret som *svagt dokumenterede*. Dette skyldes enten at dalene kun ses tydeligt i en type af datasæt 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 Ringkjøbing. Udført for Ringkjøbing Amt.
- /2/ Kemp & Lauritzen (1993)/ Geoelektrisk undersøgelse af indvindingsforholdene ved Rindum. Udført for Ringkjøbing Amt. Data udtrykt fra GERDA, 2004.
- /3/ Watertech (2004)/ TEM-Kortlægning ved Lybæk Vandværk. Udført for Ringkjøbing el- og varmeværk. Foreløbige kort.
- /4/ Cowi (2003)/ Seismisk kortlægning ved Lem og Klosterhede Plantage. Udført for Ringkjøbing Amt.
- /5/ Ringkjøbing Amt (1995)/ Geologisk basisdatakort 1114 IV SV.
- /6/ Watertech (2004)/ Borehulslogs for ny boring ved Lybæk (DGU nr. 83.1084). Udført for Ringkjøbing Amt; Foreløbigt tryk, 30. april 2004.

Ringkjøbing Amt	Lokalitetsnummer:	Ri 9
	Lokalitet:	Nordsøen

Beskrivelse: Seismisk kortlægning i Vesterhavet ud for kysten mellem Blåvandshuk og Bulbjerg viser, at der findes et omfattende system af dybe begravede dale /1/. Disse dale er meget lange (kan være over 100 km), retlinede og sammenflettede. Dalene terminerer både i nordlig og i sydlig retning og kan opfattes som meget aflange 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 er overfordybede og indeholder både ikke-lagdelt og lagdelt materiale. Alderen er ukendt. Dalene har 2 hovedorienteringer N-S og NV-SØ.

Længere mod vest i den danske del af Nordsøen er der på baggrund af seismik også foretaget en kortlægning af begravede dale /2/. Kortlægningen viser et kompliceret mønster af dale, hvor der kan udskilles mindst 2 generationer. Dalenes bredder varierer mellem 0,5 til 5 km og længden mellem 5 og 40 km. Dalenes bund ligger mellem 150 og 400 m under havets overflade – i enkelte tilfælde er der set dybder på mere end 500 m. I områdets østlige del er dalenes orientering Ø-V og NØ-SV, mens orienteringen i den vestlige del er SSØ-NNV til SØ-NV. I rapporten konkluderes, at fordelingen af dalene reflekterer ældre strukturelle elementer. Mange dale ses over Centraltruget og Horn Graven, mens der ikke ses nogen dale ovenpå Ringkjøbing-Fyn højderyggen.

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.

- Datakilder: /1/ 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.
 /2/ Salomonsen, I. (1995)/ Origin of a deep buried valley system in Pleistocene deposits of the eastern central North Sea. In: Michelsen, O. (Ed.). Proceedings of the 2nd Symposium on : Marine Geology. Geology of the North Sea and Skagerrak, Århus University, 1993. DGU Serie C, Nr. 12.

Ringkjøbing Amt	Lokalitetsnummer:	Ri 10
	Lokalitet:	Rækker Mølle

Beskrivelse: Ved Rækker Mølle ses dalsystemer bestående af 0,6 til 1,5 km brede 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. Dalsystemerne er *helt begravede*. Dalene er flere steder mere end 200 meter dybe og er nedskåret i udbredte tertiære grundvandsmagasiner /1/, /2/, /6/. De kortlagte dale 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. Derimod ses flere af dalenes laterale udbredelser tydeligt når de seismiske data kombineres med tyngdemålinger og TEM data. De kortlagte dale tæller 3 N-S-gående dale og 2 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 2 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-dataene. 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 hægtes 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.

Ringkjøbing Amt	Lokalitetsnummer:	Ri 11
	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. 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 opfattes 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. Kote for den 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. Dalen træder tydeligt frem i middelstandskort som aflange høj- og lavmodstandsstrukturer. Fra oven ses dalen første gang omkring kote +20 m, hvor 2 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 koteintervalkortene under kote -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-dataene. Den samlede daltrassé er i kote +20 m omkring 2,3 km bred og den 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 dalstrukturerne 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-dataene.

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 en *veldokumenteret* dal. 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 en *svagt dokumenteret* dal. 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.

Ringkjøbing Amt	Lokalitetsnummer:	Ri 12
	Lokalitet:	Skave

Beskrivelse: En TEM-undersøgelse i området syd for Vinderup antyder, at der findes et *helt begravet* dalstrøg mellem Skave og Ryde. Dalstrøgets dybeste niveau ses omkring kote -230 meter som en højmodstandscontrast til de omliggende lavere modstande på under 20 ohmmeter. Længere oppe i lagserien, mellem kote -100 m og kote 0 m ses dalen i stedet som lavmodstandslag i omtrent samme strøg. Her har fyldet i den formodede dal modstande på mellem 20 og 40 ohmmeter, svarende til eksempelvis smeltevandsler. To borer i dalen nord for Skave bekræfter tilstedeværelsen af smeltevandsler i dette niveau (boringerne DGU nr. 64.515 og 64.552). Dalen synes at have en bredde på omkring 1 km og en længde på mindst 5-6 km. Dybden ser stedvist ud til at være over 230 meter. Orienteringen er N-S.

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 Ringkjøbing Amt.
/2/ Ringkjøbing Amt (1995)/ Geologisk basisdatakort. 1115 II NØ, 1115 I SØ

Ringkjøbing Amt	Lokalitetsnummer:	Ri 13
	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 smeltevandsler. Lavmodstandsstrukturen ses fra omkring kote 0, men træder først tydeligt frem omkring kote -20 m. Lavmodstandslagets 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 boringer i dalens sydøstlig del viser samstemmende, at der findes smeltevandsler i dybder fra hhv. kote -15 og -20 (74.711 og 74.734). En ny undersøgelsesboring (DGU nr. 74.1134) i dalens mellemste del når smeltevandsleret i kote -20 m (se nedenfor). Andre boringer viser, at tertiarret i øvrigt ligger dybt under dalen. Lavmodstandsstrukturen tolkes altså som en dalstruktur udfyldt med smeltevandsler, men det kan ikke afvises, at dette blot er en erosionskanal i et bredere dalstrøg, hvoraf ikke det hele kan ses i TEM-kortlægningen på grund af mangel på modstandskontrast. Boring DGU nr. 74.758, som formodes at findes inden for dalens forløb, antyder netop dette, da denne boring gennemborer det omtalte smeltevandsler 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 boringer 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 Ringkjøbing Amt udført en dyb undersøgelsesboring (DGU nr. 74.1134). Ifølge Ellen Langfrits, Ringkjøbing Amt, 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 middelmodstandskortene antyder tilstedeværelsen af flere dale. En af dem er en N-S gående lavmodstandsstruktur tæt under terrænen, 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 (Ri 11). Dette stemmer nogenlunde overens med boredata ved Holstebro. Hele dalstrukturen er ikke medtaget i kortlægningen da dens forløb er for usikker.

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 geologien. 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.

Ringkjøbing Amt	Lokalitetsnummer:	Ri 14
	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 borer ved ESØ Losseplads, hvor borer under lossepladsen viser dybtliggende kvartær (< kote -40 m), og borer umiddelbart vest herfor viser højtliggende tertiære aflejringer (> kote +5 m). TEM-undersøgelser i området 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 borerne i området er dette smeltevandssand. Omkring kote -70 m er modstandsniveauet i den nordlige del af dalen 40-60 ohmm. Fra kote -80 m og et ukendt stykke 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.

Usikkerheder: Dalen træder kun utydeligt frem på de konturerede middelmodstandskort og desuden er sonderingerne placeret relativt spredt. 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. Egvad Kommune. Udført for Ringkjøbing Amt.
 /2/ Ringkjøbing Amt (1995)/ Geologisk basisdatakort. 1114 III SØ.

Ringkjøbing Amt	Lokalitetsnummer:	Ri 15
	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 borer antydede dalstrukturen /7/. Der er udført nye 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. Iagtages boredata fra omkringliggende borer, 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 anører tertiæret. En ny dyb boring ved Engsvang 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 nye 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/.

Nyere 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 en ny 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 kanaludfyldning 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 Ringkjøbing Amt, juli 2002.
 /2/ Ringkjøbing Amt (1995)/ Geologisk basisdatakort. 1214 IV NØ, 1214 IV SØ
 /3/ Dansk Geofysik (2003)/ Borehulslogging Engesvang Huse, DGU nr. 86.2049. Udført for Ringkjøbing 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, Ringkjøbing County, Denmark.
 /5/ Lykke-Andersen, H. and Nørmark, E. 2006: Rapport om refleksionsseismiske 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.

Ringkjøbing Amt	Lokalitetsnummer:	Ri 16
	Lokalitet:	Kronhede - Klosterhede

Beskrivelse: I Klosterhede og Kronhede plantager er der fundet 2 forskellige *helt begravede* dalsegmenter på hhv. 7 og 3 km, som er delvist udfyldt med lavmodstandslag formodentlig bestående af smeltevandsler eller interglacialt ler. Modstandsniveauet er omkring 30 ohmm. Lavmodstandslagene træder frem i en TEM-undersøgelser /1/, /2/ og /8/, som to separate strukturer blandt højmodstandslag med orienteringerne N-S og SØ-NV. 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. Nedef-

ter 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 borer der findes i plantagen viser, at tærtærret ligger dybt umiddelbart nordøst for den SØ-NV gående lavmodstandsstruktur (f.eks. DGU nr. 63.917 i kote -92). 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 modstandskontraster.

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 2 seismiske linier (KH02) forløber omtrent N-S og krydser den SØ-NV-gående dal. På sektionen ses det, at den begravede dal består af 2 erosionskanaler 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 erosionskanal er yngst, da den ses at have eroderet sig ned i den smalle erosionskanal. Den smalle erosionskanals beliggenhed svarer ret præcist til det strøg, hvor der er fundet lavmodstandslag i de elektriske undersøgelser. I den brede erosionskanal viser borer som nævnt, at der findes andre kvartære aflejringer. 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.

På TEM-kortlægningens middelmodstandskort fra kote 0 til -20 m ses, at den brede erosionskanal, som er udfyldt med højmodstandslag, også har eroderet 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, 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 borerne 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. Den N-S gående dal kan i en række borer ved Gudumlund ses et par km længere mod nord, men her er dalsiderne ikke mulige at afgrænse. TEM-dataene i dette område /8/ giver ikke et tydeligt billede af dalforløbet mod nord, men der er indikationer på at dalen drejer en smule mere i nordøstlig retning. 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/. Borerne viser, at dalene er udfyldt med blandede kvartære aflejringer primært bestående af smeltevandsler, -silt og -sand, men også stedvist af moræneler.

Dannelse: 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 deres afgrænsning i siderne og dermed bredden er sikre og fordi resultater fra TEM, MEP, seismik og borer uafhængigt understøtter hinanden.

Datakilder: /1/ Dansk Geofysik A/S (1997): Geofysisk kortlægning i Klosterhede Plantage. TEM-kortlægning. Lemvig Kommune 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/ Pc-Zeus. Boredatabase. 1999. GEUS.
- /5/ Binzer, K. & Stockmarr, J. (1994): Prækvarteroverfladens højdeforhold. DGU. Kortserie Nr. 44.
- /6/ Dansk Geofysik (2002)/ Geofysisk kortlægning i Klosterhede Plantage. Multielektrode Profilerings 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.

Ringkjøbing Amt	Lokalitetsnummer:	Ri 17 (se også Ve 6)
	Lokalitet:	Give – Brande

Beskrivelse: *Helt begravet og delvist begravet* dalsystem med orienteringen NV-SØ. Systemet består af 2 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, 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 2 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/ Ringkjøbing Amt (1995): Geologisk basisdatakort. 1214 III NV.
- /3/ Pc Jupiter boredatabase, 2003. GEUS.
- /4/ Svitzer (2001): Geofysisk kortlægning ved Brande (Ringkjøbing Amt).
- /5/ Cowi (2003): Seismisk kortlægning ved Give og Brædstrup. Udført for Vejle, Ringkjøbing og Ribe amter.

Ringkjøbing Amt	Lokalitetsnummer:	Ri 18
	Lokalitet:	Højmark

Beskrivelse: På en grundvandsseismisk linie udført på hovedvejen mellem Ringkjøbing og Skjern /1/ ses der umiddelbart nord for Højmark nogle strukturer, som kan tolkes som værende en begravet dal (mellem station 5250 og 8000 m på LM01). Formodentlig pga. stor umættet zone er datakvaliteten relativt dårlig på stedet og tolkningen er usikker. Dalens dybde vurderes trods usikkerheden at være omkring 150 m. Der findes ikke andre data, som kan understøtte tolkningen og en kortlægning af dalens udbredelse kan ikke foretages. Områdets borebeskrivelser præges af fejltolkninger fordi faststående tertiær og omlejret tertiært dalfyld ikke altid kan skelnes. Orientering og bredde af dalen er ukendt.

Datakilder: /1/ Cowi 2003: Seismisk kortlægning ved Lem og Klosterhede Plantage. Udført for Ringkjøbing Amt.

Ringkjøbing Amt	Lokalitetsnummer:	Ri 19
	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 borerige 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 Ringkjøbing Amt. Kortlægning af begravede dale på 3 lokaliteter. Udført for Ringkjøbing Amt.
 /2/ Dansk Geofysik A/S (2002): Geofysisk kortlægning i Ulfborg og Stråsø Plantager. TEM-sonderinger. Udført for Ringkjøbing Amt.
 /3/ Ringkjøbing Amt (1995): Geologisk basisdatakort. 1115 III SØ.
 /4/ Binzer, K. & Stockmarr, J. (1994): Prækvartæroverfladens højdeforhold. DGU. Kortserie Nr. 44.

Ringkjøbing Amt	Lokalitetsnummer:	Ri 20
	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 borerigerne 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 Ringkjøbing Amt, august 2002.
 /2/ Ringkjøbing Amt (1995)/ Basisdatakort 1114 I NV, 1114 IV NØ, 1115 III SØ og 1115 II SV. Rev. nov. 1995.

Ringkjøbing Amt	Lokalitetsnummer:	Ri 21
	Lokalitet:	Sønderup

Beskrivelse: Der kan på et seismisk profil /1/, Vid2, ses en begravet dal mellem 2700 og 3600 m. Dalen er ca. 100 m dyb. 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 boreriger /2/ med dybtliggende kvartære aflejringer indenfor strukturen (bl.a. DGU-nr. 94.2446) understøtter denne tolkning.

Usikkerheder: Da TEM-datataetheden er lav, fremstår dalen kun svagt. Dette medfører at dalen kun kan kortlægges som *svagt dokumenteret*.

Datakilder: /1/ Rambøll (2005)/ Seismisk kortlægning i Ringkjøbing Amt 2005. Udført for Ringkjøbing Amt.
/2/ Ringkjøbing Amt (1995)/ Basisdatakort 1114 I SV. Rev. sep. 1995.
/3/ HOH Vand og Miljø (2001)/ Geofysisk kortlægning ved Sønderup. Udført for Ringkjøbing Amt.

Ringkjøbing Amt	Lokalitetsnummer:	Ri 22
	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 Bredal 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 Bredal.

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 Ringkjøbing Amt.
/2/ Ringkjøbing Amt (1995)/ Geologisk basisdatakort. 1115 I NV, 1115 I SV, 1115 IV NØ, 1115 IV SØ.

Ringkjøbing Amt	Lokalitetsnummer:	Ri 23
	Lokalitet:	Asp

Beskrivelse: Ved Asp og Linde er der kortlagt 2 dalstykker. Dalene har forbindelse med dalene beskrevet under lokalitet Ri 11 mellem Holstebro og Struer. Disse dale krydsede Vejrum saltstrukturen og kunne 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 boringer viser, at de lave modstande (10-30 ohmm) skyldes smeltevandsler (DGU nr. 64.553, 64.600, 64.622). DGU nr. 64.553 gennemborer 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 boringer med kvartære aflejringer. Disse boringer antages at have gennemboet dalstrukturen.

Usikkerheder: Dalen ved Asp ses tydeligt i TEM-data og dokumenteres i boringer, 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/ Ringkjøbing 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 Ringkjøbing Amt.

Ringkjøbing Amt	Lokalitetsnummer:	Ri 24
	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 centerlinie. 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 stryge omtrent N-S eller NØ-SV. Også vest for Præstbjerg Plantage ses en flad dalstruktur. Denne struktur kan evt. udgøre forlængelsen af den indtegnede 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)/ Cowi (2004)/ Ringkjøbing Amt. Seismisk kortlægning 2004. Udført for Ringkjøbing Amt.
/2/ Ringkjøbing Amt (1995)/ Geologisk basisdatakort. 1114 I NV, 1115 II SV, 1115 III SØ.

Vejle Amt	Lokalitetsnummer:	Ve 1
	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 erosions-trug 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 (Ve 13), hvilket ses både i TEM-kortlægningerne og i de seismiske undersøgelser. I Vonsild-dalens ene side findes aflejringer af smeltvandssler, 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 meter og befinder sig dermed relativt dybt under terrænet. 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 & Auker E. (2003): Imaging Buried Valleys using the Transient Electromagnetic Method. Journal of Applied Geophysics. Vol. 53, 4, pp. 199-213.

Vejle Amt	Lokalitetsnummer:	Ve 2
	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 smeltvandssand. 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 Ve 14).

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.

Vejle Amt	Lokalitetsnummer:	Ve 3
	Lokalitet:	Gudsø

Beskrivelse: 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. Ve 2).

Datakilder: /1/ DGU (1978)/ Geologisk basisdatakort. 1213 II Fredericia.

Vejle Amt	Lokalitetsnummer:	Ve 4
	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 endvidere, 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. Den prækvartære dals 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, smeltevandssand og -grus. I den vestlige del består dalfyldet i højere grad kun af smeltevandssand og -grus. Det er meget vanskeligt 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 di-

atoméaflejringer. Sådanne aflejringer er også fundet i enkelte boreriger 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): Gravimetrisk undersøgelse i Vejle Ådal. Upubliceret specialeopgave.
 /2/ De Jyske Amters Grundvandssamarbejde v. Steen Thomsen (1998): Tyngdemålinger i området Ødsted/Jerlev/Højlen/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.

Vejle Amt	Lokalitetsnummer:	Ve 5
	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 erosionstrukturer, 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. Således fås en form for flettet dalforløb. I området ved Hornsyld ses en smallere 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. Dalfyldets 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 prækvartærøverfladen ligger dybt (dybere end 30–50 m) /2/. Mod vest har dalen muligvis forbindelse med dalene ved Hedensted og Løsning (Ve 10). Ved Nørre Aldum ses en yngre begravet dal med en N-S orientering at krydse dalen. Den krydsende dal er beskrevet i Ve 18.

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 struktu-

ren 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 Sejet. 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 Sejet 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. HMTM 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 & Auker 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., Auker, 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.

Vejle Amt	Lokalitetsnummer:	Ve 6 (se også Ri 17)
	Lokalitet:	Give

Beskrivelse: *Helt begravet* og *delvist begravet* dalsystem med orienteringen NV-SØ. Systemet består af 2 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 moræner /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.

Vejle Amt	Lokalitetsnummer:	Ve 7
	Lokalitet:	Tørring – Horsens

Beskrivelse: 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 –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 3 - 4 km. Dalen erkendes 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 boreriger når ned i den nedre del af dalen, og her er der fundet en tyk lagpakke 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 opadgrovende og tolkes at være aflejret i en proglacial sø under isens tilbagesmeltning. Øverst findes moræner fra Saale og/eller Weichsel.

I to boreriger 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 boreriger 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.

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 boreriger langs fjordens sydside, de seismiske undersøgelser på Borre halvøen og TEM-undersøgelser ved Glud og Snavn /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/.

Dalens fortsættelse mod vest er usikker. Der er fundet dybtliggende kvartære aflejringer i en ny boring midt i Rask Skov (pers. medd. Peter Erfurth), men længere mod vest kan dalen ikke med sikkerhed følges. Mellem Rask Mølle og Tørring er der på baggrund af boreriger også tolket en begravet dal, men om der er sammenhæng mellem denne og dalen til Horsens er uvis.

Usikkerheder: Mellem Rask Mølle og Horsens er dalen understøttet af troværdige data og kategoriseres derfor under *veldokumenterede dale*. Mellem Hatting og Horsens bliver den eksistens og præcise afgrænsning bekræftet af TEM-data. 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 (Lok. 12). 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 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.

Vejle Amt	Lokalitetsnummer:	Ve 8
	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. Ved 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 – 2,5 km. Dalen erkendes i palæogent fedt ler, tertiært glimmerler og kvartssand. Udfyldningen består af blandede kvartære sedimenter.

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 efter alt at dømme dalfyldet. Boring (DGU nr. 106.651) er blevet aldersdateret til Eem og tidlig Weichsel /3/, hvilket sandsynliggør at dalen har eksisteret før sidste istid.

Usikkerheder: Dalens sydøstligste del er vurderet som *veldokumenteret* på trods af et relativt spredt netværk af boringer. Afgrænsningen er de fleste 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 delvist sammenhæng med Tørring - Horsens-dalen (Lok. 11). Dalstrukturen er konstateret ved hjælp af boringsdata /1/ og seismiske undersøgelser /2/ og TEM-sonderinger /4/.

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.

Vejle Amt	Lokalitetsnummer:	Ve 9
	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 ½ og ¾ km og dybden er ca. 30 meter. Dalen indeholder kvartært sand og grus og udgør et velydende 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 smeltevandsler 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 Follerup-gård 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 (Ve 11). Det er muligt, at fyldet i de to dale er af samme alder, da der findes interglaciale aflejringer i dem begge.

Den N-S orienterede dal gennemskæres ved Gammelby Mølle af en anden begravet dal med orienteringen NV-SØ (Ve 12). 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 fyld 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: 1/1 WaterTech a/s (2000)/ TEM- og PATEM-kortlægning ved Follerup. Udført for Vejle Amt.
1/2 Kemp & Lauritzen (1997)/ Geofysisk kortlægning af området ved Elbo, Tolstrup og Herslev kildepladser. Udført for Fredericia Forsyning.
1/3 DGU (1992)/ Geologisk basisdatakort. 1213 II Fredericia.
1/4 PC-Zeus boredatabase (1999) GEUS.
1/5 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.
1/6 Watertech (2006)/TEM-kortlægning ved Pjedsted. Datarapport. Udført for Vejle Amt, januar 2006.
1/7 GEUS; Udtræk fra GERDA, september 2006.

Vejle Amt	Lokalitetsnummer:	Ve 10
	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 modstandskontraster mellem dale og omgivelser, samt et varieret modstandsbillede i den tertiære lagfølge. Der har tidligere været indtegnet 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. Dalene er ikke blevet indtegnet, da usikkerhederne bag dem er for store. Med andre ord vurderes de ikke som sikkert forekommende.

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 Snede 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 boringer, som viser dybtliggende kvartære aflejringer i den nordlige del af Hedensted by. Ved Årup er der gennemført en række boringer og seismik som tydeligt viser dalens tilstedeværelse og forløb /6, 8/. Dalfyldet består af vekslende kvartære lag af moræneler, smeltevandsler og smeltevandssand og -grus. I en af boringerne fandtes et over 20 m tykt lag af glimmerler. Dette lag kan være en glacial flage, men det kan også være omlejret tertiært glimmerler. Dalens bredde er 1 km og dybden omkring 100 m. Dalen kan følges over en afstand på godt 8 km.

Den begravede dal synes at have en forbindelse med Hornsyld-dalen (Ve 5) i østlig retning. Men da der ikke dækning med TEM-sonderinger kan forbindelsen ikke kortlægges.

Usikkerheder: Dalen er kortlagt ved hjælp af både TEM, seismik og boringer er kategoriseret som *veldokumenteret*. Mod sydvest er det vanskeligt at kortlægge begravede dale på grund af små modstandskontraster og meget vekslende miocæne lag. Det formodes dog, at der i området forekommer mange dale.

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/ PC-Jupiter boredatabase (2004) GEUS.
- /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.

Vejle Amt	Lokalitetsnummer:	Ve 11
	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-undersøgelserområdet ud i Rands

Fjord. Dalens skuldre i det fede tertiære ler når en kote på omkring 0 meter, og bunden findes i nogle sonderinger dybere end -100 meter. Pga. ringe modstandscontraster 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 terræn /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 ny dyb indvindingsboring til Børkop Vandværk /7/. Denne boring når ned til kote -50 m uden at finde toppen af paleogenet, 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 terræn, 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. Meddr. 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.

Vejle Amt	Lokalitetsnummer:	Ve 12
	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) 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 begraved dal fra et andet N-S gående dalsystem (Ve. 9), og angiver således et aldersforhold mellem dalsystemerne, hvor det N-S gående er ældst. Fortsættelsen i vestlig retning er beskrevet under Ve 14.

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 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.

Vejle Amt	Lokalitetsnummer:	Ve 13
	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 pælægøgent ler. Dalen består af flere erosionskanaler eroderet ned i hinanden og gentagne gange fyldt op igen /5, 6/. Kanalerne er fyldt op med moræneler, smeltevandsler, smeltevandssand og -grus og omlejret tertiært ler. Kanalstrukturene 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) /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 omlejret 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 Agrup (Ve 1). Det formodes, at Vonsild-dalen er ældre end Agrup-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 2 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 øjensynlig har en retning omtrentlig vinkelret på de andre dale. Denne dal ses i tværsnit på sektion Von 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

Vejle Amt	Lokalitetsnummer:	Ve 14
	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 (Ve 12). 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 (Ve 2). 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 daludbredelse 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.

Vejle Amt	Lokalitetsnummer:	Ve 15
	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 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 boringer viser, at de høje modstande i dalen modsvarer grove smeltevandssedimenter. Også denne dal har en bredde på omkring 0,5 km.

Dalene kan anskues 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 boringer 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.

Vejle Amt	Lokalitetsnummer:	Ve 16
	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 ledningsevne, 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 (Ve 5). 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 borer. 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 boreren i kote – 25 m /3/. Ovenover ses vekslende lag af smeltevandssand og –grus samt moræneler. I et mindre område ved Brandstubb 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 ny 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 borer 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 borer 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 skråtstillet 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-Kalsbølsdalens 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.

Vejle Amt	Lokalitetsnummer:	Ve 17
	Lokalitet:	Staksrode

Beskrivelse: TEM-sonderinger mellem Stouby og Barrit /1/, /2/ og /3/ har afsløret eksistensen af to begravede dalsegmen-ter. 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 tielsenadende sammen ved Lyseskov. Dalene er mellem 0,3 og 0,8 km brede og orienteringerne er overord-net NØ-SV. De erkendes både i koten for den gode leder og i middelmotstandskort fra omkring kote -10 m til omkring kote 30 m. Dalfyldet består af sedimenter med moderate motstande – der er kun meget få boringer i området. Over Barrit Vandværk har dog udført en dyb boring ned i dalen (DGU nr. 117.252) /4/ med en filter-sætning 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.

Pga. 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.

Vejle Amt	Lokalitetsnummer:	Ve 18
	Lokalitet:	Stouby

Beskrivelse: TEM-sonderinger mellem Stouby og Hedensted /1/ har afsløret eksistensen af to N-S-gående *helt begravede* dalsegmen-ter. 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 motstande. Der er kun enkelte boringer i dalen /2/. Dis-se 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 boringer 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 motstande, men disse motstande 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.

Vejle Amt	Lokalitetsnummer:	Ve 19
	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 2 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 paleogent 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 rammerne 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 boringerne også fundet flere tynde horisonter med organisk marteriale. 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.

Vejle Amt	Lokalitetsnummer:	Ve 20
	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 Sallerup 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 sydøst 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 2 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 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.

Vejle Amt	Lokalitetsnummer:	Ve 21
	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 paleogenet. 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 sydligere 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, Krollerup 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 ny undersøgelsesboring centralt i denne struktur (DGU nr. 106.1443) viser, at de 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 boringer 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 boringer.

Ellers bevidnes daltrasséen af f.eks. 2 dybe undersøgelsesboringer nord for Sebberup (DGU nr. 116.1568 og 116.1548). En af disse boringer nåede palæogenet i 71 meters dybde (kote -7 m) efter primært at have gennemboet 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 (Ve 5) 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 boringer, 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.

Vejle Amt	Lokalitetsnummer:	Ve 22
	Lokalitet:	Givskud

Beskrivelse: På basis af en større 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 Ve 23, 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 (Ve 6). 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 boringer med dybtliggende kvartære aflejringer (f.eks. boringerne DGU nr. 105.1744, 105.1745 og 105.1388) /4/. Længere mod øst, hvor lavmodstandslaget er kortlagt, ses en række boringer at angive, at dette består af smeltevandsler og moræneler. Her viser flere boringer 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 boringerne i området /4/. Det aflange lavmodstands-lag 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 boringer. Den sydlige dal fremstår dels med et langstrakt lavmodstands-lag i toppen og dels med et nederoderede højmodstands-lag i dybden. Boringer 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.

Vejle Amt	Lokalitetsnummer:	Ve 23
	Lokalitet:	Thyregod

Beskrivelse: På basis af en større 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 Ve 22, 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 fyldaflejringer 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 prækvartæroverfalden er nået. Det forventes, at de høje modstande nedenunder smeltevandsleret repræsenterer grove smeltevandsaflejringer. 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 aflejringer som en del af dalfyldet. I DGU nr. 105.1589 (mellem Sejrup og Dørken) er der ferskvandstørv 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. 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 aflejringer. Dette drejer sig særligt om boringer med lag som brøndborenen 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 aflejringer er marine. Faststående marine aflejringer 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 dalfyldt. 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

3.2.6

Ribe Amt

Da Ribe Amt ikke har deltaget i denne opdatering, er der ikke gennemgået nye data. Lokaltetsbeskrivelserne for Ribe Amt er således uændrede i forhold til opdateringen i 2004. Der henvises derfor til opdateringsrapporten fra 2004 /14/.

Sønderjyllands Amt	Lokalitetsnummer:	Sø 1
	Lokalitet:	Bredebro

- Beskrivelse:** En markant dalstruktur med velafgrænsede dalsider og en betydelig dybde på op til 100 meter. Bredden er omkring 1 km, og orienteringen er NV-SØ. Dalen viser sig på seismik som reflektorer, der skitserer dens tværsnit, i tyngdeundersøgelser som en positiv anomali i tyngdefeltet forårsaget af en massefyldekontrast mellem sedimenterne i dalen og de omgivende materialer, og i TEM-undersøgelser som højmodstandslag i et område med lave modstande. Dalens bundkote ligger hovedsageligt mellem kote -130 og -90 meter. Bunden og siderne består formentlig af tertiært ler, mens udfyldningen består af kvartært sand, grus eller silt. 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-profilet er der registreret et lavmodstandslag, som sandsynligvis hælder mod nord. Dalens afgrænsning kortlægges ikke entydigt i undersøgelsen.
- 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 gravimetriske undersøgelser og TEM-undersøgelser /1/, /2/, /3/, /4/ og /5/. Data understøtter hinanden.
- 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 Ribeformation. Upubliceret specialeopgave. Ruhr-Universität Bochum
 - /6/ Rambøll (2002)/ MEP-kortlægning ved Bredebro. Udført for Sønderjyllands Amt/NIRAS.

Sønderjyllands Amt	Lokalitetsnummer:	Sø 2
	Lokalitet:	Gels Å - dalen

- Beskrivelse:** 3 - 4 km bred dalstruktur med en dybde på minimum 70 meter. Orienteringen er NV-SØ. Dalens skuldre består af glimmerler, og udfyldningen består i de øverste dele af kvartært sand og grus, mens der i de dybere borerer også er fundet smeltevandsler og moræneler. Dalen kan ses i terrænet, som en hedeslette omgivet af 10 - 30 meter høje skrænter mod det omgivende bakkeølandskab og er kategoriseret som en *delvist begravet* dal.
- Usikkerheder:** Dalstrukturen er understøttet af troværdige boringsdata og kategoriseres derfor under *veldokumenterede* dale. Afgrænsningen er dog diffus på grund af et forholdsvis spredt netværk af borerer. Dalen er ikke afgrænset i længderetningen. Dalstrukturen kan konstateres ved hjælp af boringsdata , /1/, /2/ og /3/.
- Datakilder:**
- /1/ Sønderjyllands Amt (1994)/ Geologisk Basisdatakort.
 - /2/ Ribe Amt/DGU (1983)/ Geologisk Basisdatakort.
 - /3/ Sønderjyllands Amt, Rud Friborg (1996)/ Tertiary.srf. Upubliceret maskinkonturering af boredata.

Sønderjyllands Amt	Lokalitetsnummer:	Sø 3
	Lokalitet:	Rødding

Beskrivelse: 2,5-3 km bred dalstruktur med en dybde på mindst 70 meter. Orienteringen er V-Ø og kan følges over en strækning på 10 km. Dalens skuldre består af glimmerler, og udfyldningen består af kvartært sand, grus, ler og moræneler. Der er i en række boringer fundet interglaciale ferskvandsaflejringer i dalen (DGU nr. 141.337, 141.338, 141.755, 141.795, 141.834, 141.890). Disse findes alle mellem kote +10 og +20 m og særligt i den sydlige del af dalen. I følge borearkivet viser pollenanalyser af prøver fra boringerne DGU nr. 141.337 og 141.338 at en Eem-alder er sandsynlig. Størstedelen af dalen er kategoriseret som en *delvist begravet dal*, da den eksisterende dal Hjortvad Å løber i den nordlige del af den begravede dalstruktur.

Usikkerheder: Dalstrukturen er understøttet af troværdige boringsdata og kategoriseres derfor som *veldokumenteret*. Afgrænsningen er dog nogle steder diffus på grund af et forholdsvis spredt netværk af boringer. I nogle af boringerne i dalen er der beskrevet højliggende tertiære lag, hvilket kan betyde, at der findes rygge af erosionsrester på langs af dalen. Det kan dog også skyldes usikre prøvebestemmelser. Dalen er ikke afgrænset i længderetningen mod vest, men synes i østlig retning at slutte umiddelbart under Rødding by. Dalstrukturen er udpeget udelukkende ved hjælp af boredata.

Datakilder: /1/ DGU (1983)/ Geologisk basisdatakort. 1112 I Ribe.
 /2/ Friberg, R. (1992)/ En dal i tertiæret ved Rødding. Upåagtet indtil for nylig. Nyhedsbrev, 26. Maj, 1992.
 /3/ Sønderjyllands Amt (1994)/ Geologisk basisdatakort.
 /4/ PC-Zeus boredatabase. GEUS 1999.

Sønderjyllands Amt	Lokalitetsnummer:	Sø 4
	Lokalitet:	Åbenrå Fjord

Beskrivelse: Ved Åbenrå er prækvartæroverfladen i flere boringer 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 boringer, som når ned i kote -50 til -100 m, og som ikke anborer tertiæret. Umiddelbart nord for byen og fjorden findes prækvartæroverfladen i kote -20 til +10 m, men det er ikke med det eksisterende datagrundlag muligt at finde en dalside i sydlig retning og dermed at afgrænse et egentligt begravet dalforløb.

Seismiske undersøgelser i farvandet ud for Åbenrå Fjord /2/ viser tydeligt en ca. 150 meter dyb gravsænkning i undergrunden. 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/ PC-Zeus boredatabase. GEUS 1999.
 /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 nedslings 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.

Sønderjyllands Amt	Lokalitetsnummer:	Sø 5
	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.

Sønderjyllands Amt	Lokalitetsnummer:	Sø 6
	Lokalitet:	Tønder – Skærbæk

Beskrivelse: I området mellem Tønder og Skærbæk er der udført en forholdsvis tæt opmåling af konventionelle seismiske profilinier i forbindelse med olieeftersøgning. Midt i området findes både de kortlagte begravede dal ved Bredebro (Lok. 1) og Abild (Lok. 7). Disse strukturer skæres begge af de konventionelle seismiske linier, der samstemmende med andre typer af undersøgelser viser et sikkert dalforløb. Flere andre steder mellem Tønder og Skærbæk ses lignende strukturer på de seismiske linier /1/, men her foreligger der ingen yderligere undersøgelser, som evt. kan verificere og præcisere de begravede dales forløb. Det formodes, at der findes et tæt netværk af begravede dale i området.

Datakilder: /1/ Steen Thomsen, Sønderjyllands Amt (1996)/ Begravede dale i Vest-Sønderjylland, på grundlag af seismik og tyngder. Upubliceret kort.
/2/ Sønderjyllands Amt (1994)/ Geologisk basisdatakort.

Sønderjyllands Amt	Lokalitetsnummer:	Sø 7
	Lokalitet:	Abild

Beskrivelse: En 1,5 km bred *helt begravet* dal ved Abild er ved hjælp af nyudførte shallow-seismiske undersøgelser /1/, tolkning af eksisterende konventionel seismik og tyngdemålinger kortlagt over en længde af 2,5 km. Dalen er 250 - 300 meter dyb og er orienteret øst - vest. Ifølge en boring udført af Abild Vandværk består dalfyldet primært af kvartært sand i de nederste dele og kvartært sand og ler i de øverste dele /2/. Det nederste lag består dog af en 4-5 meter tyk moræneler (kote -206 m).

Usikkerheder: Dalstrukturen er kategoriseret som *veldokumenteret*, fordi dalafgrænsningerne er entydige, og fordi der er god overensstemmelse mellem tyngdemålinger og seismik. Dalen er ikke afgrænset i længderetningen og fortsætter sandsynligvis både i vestlig og østlig retning.

Datakilder: /1/ Steen Thomsen, Sønderjyllands Amt (2001)/ Buried valley at Abild, Tønder. Upubliceret kortmateriale m.m.
/2/ Huuse M., Lykke-Andersen, H. og Thomsen, S. (2000)/ Begravede dale i Nordsøen – og i Sønderjylland. Geologisk Nyt, nr. 5.
/3/ Sønderjyllands Amt (1994)/ Geologisk basisdatakort.

Sønderjyllands Amt	Lokalitetsnummer:	Sø 8
	Lokalitet:	Møgeltønder

Beskrivelse: På to parallelle konventionelle seismiske linier (WG C 7801 og D 8117) er der tegn på, at der eksisterer en begravet dal i området sydøst for Møgeltønder og sydvest for Tønder /1/. Dalen formodes at have orienteringen ØSØ-VNV. Bredden er ukendt, men dybden formodes at være mellem 200 og 400 meter.

Usikkerheder: Dalen er ikke indtegnet på grund af et svagt datagrundlag.

Datakilder: /1/ Steen Thomsen, Sønderjyllands Amt (1996)/ Begravede dale i Vest-Sønderjylland, på grundlag af seismik og tyngder. Upubliceret kort.
/2/ Sønderjyllands Amt (1994)/ Geologisk basisdatakort.

Sønderjyllands Amt	Lokalitetsnummer:	Sø 9
	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 lærskler 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.

Sønderjyllands Amt	Lokalitetsnummer:	Sø 10
	Lokalitet:	Rødekro

Beskrivelse: På grundvandsseismiske data /1/ kan der i området omkring Rødekro iagttages en række begravede dalstrukturer. I den nordlige del af Rødekro 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*.

Dalen ses primært i seismikken ved at en forholdsvis kontinuert horisontal lagdeling brydes. Enkelte steder ses der dog også kontinuerte interne reflektorer i dalens fyld, men ellers præges dalfyldet af korte, ofte hældende reflektorer.

I nyindsamlede 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 Ønlev ses dalen dog 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 nedefter). 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.

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 moræneler 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 moræneler /3/. De lave modstande, som ses i SkyTEM-kortlægningen, viser de lerede glaciale aflejringer (moræneler 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-Kliplev. 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.

Sønderjyllands Amt	Lokalitetsnummer:	Sø 11
	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 aflejningsmønster 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 aflejningsbassin 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. I så fald er der en sammenhæng mellem landskabet og dalen, og dalen vil derfor være delvist begravet.

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/ Friberg, 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.

Sønderjyllands Amt	Lokalitetsnummer:	Sø 12
	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/ Friberg, R., Kirsch, R., Scheer, W., Støpker, K. og Thomsen, S (2002)/ Grundvand til Sønderjylland og Schleswig. Sønderjyllands Amt og LANU.

Sønderjyllands Amt	Lokalitetsnummer:	Sø 13
	Lokalitet:	Vojens

Beskrivelse: På baggrund af en TEM-undersøgelse /1/ og borer i området /2, 3/ er der indtegnet to *helt begravede* dale ved Jegerup nord for Vojens:

I koteintervallet -20 til -60 m træder der i TEM-kortlægningen /1/ et N-S orienteret lavmodstandslag frem fra Jegerup i syd til Kestrup i nord. I dette interval er strukturen ca. ½ km bred og står i kontrast til de omkringliggende højmodstandslag. Strukturen fortsætter til større dybde – muligvis dybere end kote -100 m. I højere koter (+20 til -20 m) ses også lavmodstandslag, men afgrænsningen er knap så entydig. En enkelt dyb boring i Jegerup /3/, DGU nr. 142.889, viser øverst 35 meter morænelersdomineret lagserie, og herunder - fra kote +5 m til kote -51 m – en lagserie overvejende bestående af smeltevandsler. Herunder – ned til kote -

78 m – findes moræneler. De resterende borer, som ligger indenfor strukturen er alle korte /2, 3/ og kan ikke bekræfte, at der er tale om en dalstruktur. Da der er tale om en meget smal og tilsyneladende meget dyb og retlinet struktur, og da den dybe boring ved Jegerup viser smeltevandsler på godt 50 meter og herunder moræneler, tolkes det, at der er tale om en N-S orienteret, *helt begravet* dal, som primært er udfyldt med lerede aflejringer. De omgivende aflejringer er, jf. nye borer ved Jegerup Mark sydvest for dalen /3/, /4/, nederst Søvindmergel (kote ca. -142 m), herover Oligocæn-Miocæn kvartssand, glimmersand og glimmerler (op til mellem kote +10 og -10 m) og herover en vekslede leret og sandet kvartær lagserie. Vandindvindingsinteresserne i området knytter sig til de dybtliggende tertiære sandlag.

I koteintervallet +40 til +20 m ses der i TEM-kortlægningen /1/ fra Kestrup og sydvestover til Lundsbaek, et retlinet og ca. ¾ km bredt lavmodstandsstrøg, som tilsyneladende bliver lidt mindre mod sydvest. Strukturen er omgivet af højmodstandslag. Omtrent midt på strukturen er der et område med højmodstandslag, som synes at skære lavmodstandsstrukturen over. I intervallet +20 til -20 m snævres strukturen kraftigt ind, og kan ikke erkendes herunder. I en række borer indenfor strukturen ses der ca. i koteintervallet +30 til +20 m ler – enten tolket som DL, ML eller blot L /2, 3/. I boring DGU nr. 142.762, som er beliggende ved strukturens kant, er der i kote +18 til +21 m beskrevet interglacial tørv (ca. 15 m.u.t. – ca. kote +20 m). Udenfor strukturen er der i flere borer fundet tertiære aflejringer så højt i kote som +10 til +32 m /2/, /3/. På baggrund af ovenstående tolkes det, at lavmodstandsstrukturen afspejler ler aflejret i en *helt begravet* dal. Fundet af interglacialt tørv peger i samme retning. Dalen kan eventuelt være betydeligt dybere end lavmodstandslaget antyder, og i så fald vil dalen være udfyldt med højmodstandslag, som ikke danner en kontrast til de omkringliggende aflejringer, som overvejende består af tertiært sand. Dalens udbredelse er ikke entydigt kortlagt.

Omtrent midt på dalen ses som nævnt et højmodstandsområde, som gennemskærer de lave modstande i dalen. Det er muligt, at dette repræsenterer en yngre, sandfyldt dalgeneration, som skærer omtrent vinkelret på den SV-NØ orienterede dal. Dette bekræftes i nogen grad af boring DGU nr. 142.806, som viser knapt 50 meter smeltevandssand fra kote +38 til -10 m, lige syd for området med højmodstand i dalen.

Usikkerheder: Den indtegnede begravede dal ved Jegerup er kategoriseret som *veldokumenteret*, da en dyb boring bekræfter TEM-kortlægningen. Dalen vest for kategoriseres som *svagt dokumenteret*, da dalens udbredelse ikke er entydigt kortlagt.

Datakilder: /1/ Watertech (2003)/ Geofysisk kortlægning nord for Vojens med TEM og HM-TEM. Udført for Vojens Kommune.
/2/ Sønderjyllands Amt (1994)/ Geologisk basisdatakort 1212 IV SV, SØ.
/3/ GEUS; Jupiterdatabasen (www.geus.dk).
/4/ Watertech (2004)/ Borehulslogging i borerne DGU nr. 142.924, 151.1535 og 151.1546. Udført for Vojens Kommune.

Sønderjyllands Amt	Lokalitetsnummer:	Sø 14
	Lokalitet:	Bevtoft

Beskrivelse: Ved en gennemgang af data fra en SkyTEM-undersøgelse /1/ er der fundet 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 mindre nedefter. Øverst, omkring kote 20 m, er den 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, strukturen bliver mindre 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 Bevtøft-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

Fyns Amt	Lokalitetsnummer:	Fy 1
	Lokalitet:	Søndersø

Beskrivelse: På Nordvestfyn mellem Hårslev/Gamby og Kappendrup/Roerslev er der ved hjælp af TEM-undersøgelser /1/ og borerer 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 Kusterslev 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 borerer er af Fyns Amt blevet udført til bunden af de begravede dale (DGU nr. 136.1010 og 136.1011). 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. Her anbores kalken direkte fra moræneler i 160 meters dybde, hvilket betyder, at det tertiære ler er bortroderet 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 sedimentter. I områdets øvrige borerer 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 borerer bekræfter TEM-data er dalene primært vurderet som *veldokumenterede*. Dalenes fortsættelse mod SV og NØ er ukendt, idet der ikke her findes TEM-sonderinger.

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.

Fyns Amt	Lokalitetsnummer:	Fy 2
	Lokalitet:	Bellinge (tidl. Odense Ådal)

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 interglacialt 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, findes der (jf. basisdatakortet) interglacialt 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 disse interglaciale aflejringer udgør dele af fyldet i en eller flere begravede dalstrukturer.

I området vest for Bellinge, mellem Glamsbjerg, Vissenbjerg og Bellinge, er der udført en TEM-kortlægning /4/ med meget spredte sonderinger. Der er flere steder antydninger af tilstedeværelsen af begravede dale, med den lille sonderingstæthed betyder at de ikke kan lokaliseres og kortlægges.

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.

Fyns Amt	Lokalitetsnummer:	Fy 3
	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 ny undersøgelsesboring DGU nr. 172.426 lige nord for Søby er leret dog tolket som smeltevandssand /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.

Fyns Amt	Lokalitetsnummer:	Fy 4
	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 dalsegninger:

- 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 NNW-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.

I TEM-undersøgelserne /3/ kan det ses, at den gode leder helt mod sydøst i undersøgelsesområdet ved Kavslunde er meget dybtliggende, og der synes at være tale om en struktur med en SSV-NNØ orientering, hvor den tertiære overflade ligger meget dybt. Dette bekræftes af borerer ved Kavslunde (f.eks. DGU nr. 135.52), hvor den kvartære lagserie er godt 100 meter tyk og hvor der herunder findes fed tertiær ler. Der er sandsynligvis tale om flanken af en begravet dal. Dalens orientering og udbredelse er dog ikke kortlagt, og dalen er derfor ikke indtegnet.

Usikkerheder: Dalen nordøst for Strib er kategoriseret som *svagt dokumenteret*, da borerer ikke entydigt bekræfter tilstedeværelsen af dalen. De øvrige indtegnede dale er derimod kategoriseret som *veldokumenterede*. Dalen mellem Middelfart og Strib er dog ikke så velafgrænset som den større dal syd for, på grund af en mindre dækning med sonderinger. Borererne 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.

Fyns Amt	Lokalitetsnummer:	Fy 5
	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 kort 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 Danienkalken.

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 kortlagt 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.

Fyns Amt	Lokalitetsnummer:	Fy 6
	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.

Fyns Amt	Lokalitetsnummer:	Fy 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 middelmodstandskortet 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. Sandsynligvis på grund af mangel på modstandskontraster og mangel på boredata kan dalen ikke ses højere oppe i lagserien. Dalens fortsættelse er i begge retninger

ukendt. Dog findes der i middelmodstandskortet en N-S gående struktur i nordlig forlængelse af dalen som kunne udgøre fortsættelsen.

Usikkerheder: Dalens eksistens vurderes som relativt sikker, selvom der ikke findes boredata som kan verificere dalens tilstedeværelse. Afgrænsningen er dog ikke sikkert fastlagt og dalen kategoriseres derfor som værende *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.

Fyns Amt	Lokalitetsnummer:	Fy 8
	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 boringer 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.

Fyns Amt	Lokalitetsnummer:	Fy 9
	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 borerne i området /1, 2, 3/ består lagserien udenfor dalene af en moræneler med indslag af smeltevandssand ned til ca. kote -10 m. Under kote -10 m begynder den gode leder at dominere, og det forventes, at den udgøres af fed tertiært 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).

Fyns Amt	Lokalitetsnummer:	Fy 10
	Lokalitet:	Hjadstrup

Beskrivelse: I forlængelse af en af de begravede dale ved Søndersø (Fy 1) 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 er sammenhæng med den sydøstligste dal ved Søndersø (Fy 1) er den dog 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.

Fyns Amt	Lokalitetsnummer:	Fy 11
	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. 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 tertiær ler eller meget fed kvartær ler. Da der ikke er nogen borer til at verificere lagserien udenfor dalen, kan lagene ikke beskrives mere detaljeret. Lagserien i området er, bedømt ud fra borer /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 ca. 2 km bredt strøg med en NV-SØ orientering. Dette strøg giver sig til kende i TEM-data /2/, som et område, hvor der omkring Oure kan ses 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/. Her ses der indenfor strøget tertiær ler til stor dybde (kote -75 m i boring DGU nr. 165.35c), mens der både nord og syd for strøget ses 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 tertiære, 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, men 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.

Fyns Amt	Lokalitetsnummer:	Fy 12
	Lokalitet:	Gamborg Fjord

Beskrivelse: Boring DGU nr. 135.53 /1/ på Svinø i Gamborg Fjord viser, at de palæogene lerlag her er borteroderede. Boringen anbror skrivekridt 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. 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 varierer, men ikke kan findes så dybt som i boringen på Svinø. 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.

Vinkelret på Gamborg Fjord, kan der i TEM-kortlægningen /2/ øst for Kavslunde ses en meget markant lavning i toppen af den gode leder. Orienteringen af denne lavning er NNØ-SSV, men kun den vestlige afgrænsning af lavningen kan ses. I Kavslunde ligger boring DGU nr. 135.52 på flanken af strukturen, og her ligger toppen af Lillebæltsleret i kote -86 m. Den kvartære lagserie ovenover er domineret af smeltevandsaflejringer. Data tillader dog ikke at afgrænse strukturen nærmere, men der er højst sandsynligt tale om en *helt begravet* dal med en NNØ-SSV-orientering øst for Kavslunde.

Usikkerheder: Der er for få data til at afgrænse dalenes udbredelse og orientering med sikkerhed. Dalene er derfor ikke indtegnet.

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.

Fyns Amt	Lokalitetsnummer:	Fy 13
	Lokalitet:	Assens

Beskrivelse: På baggrund af TEM- og PACES-undersøgelser i et område øst og syd for Assens /1, 2, 4, 6, 7/ 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 Gamløse, 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 borerer nordøst for Assens og ved Mygindlund. Boring DGU nr. 144.215 ved Mygindlund ved dalens nordlige afgrænsning viser en vekslende lagserie af moræneler, smeltevandssand 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 borerer fundet en kvartær lagserie med vekslende ler- og sandlag /3/. I bunden af borererne 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 borererne i mellem konkluderes det, at der er tale om regionalt udbredte kvartære sandmagasiner /8/. Der kunne ikke påvises magsinafgrænsninger 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/Stigmosø 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 mindre når man bevæger sig ned gennem lagserien. Borerer 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 dybere liggende 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. Borerer 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 borererne DGU nr. 153.300 og 153.302, som står i 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 kan henføres til Weichsel istiden, mens lagene i den anden boring, 153.302, også 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 Lillebæltssler 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 dalformer i landskabet, der har tunneldalslignende 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 dog 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 koteniveauer (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 borer. Det vurderes, at der findes flere begravede dalstrukturer i området som ikke kan opløses i de eksisterende data. Mod øst i kortlægningsområdet er der tegn på eksistensen af en N-S gående dalstruktur, men afgrænsningen er usikker og dalen er derfor ikke tegnet ind. 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 øgruppens 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.

Fyns Amt	Lokalitetsnummer:	Fy 14
	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 middelmodstandskort 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 borer 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 borerne fastlægger ikke dalbund og sider med sikkerhed. Borerne viser dog grove smeltevandsaflejringer i dele af dalfyldet 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)

Fyns Amt	Lokalitetsnummer:	Fy 15
	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)

Fyns Amt	Lokalitetsnummer:	Fy 16
	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 NNW-SSØ begravet dalstrøg under den vestlige del af Storebælt. Dalen fremstår som en ca. 4 km bred og 10 km lang struktur i prækvartærøverfladen (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. Gravsænknningen 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.

Fyns Amt	Lokalitetsnummer:	Fy 17
	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 krydser dalen sandsynligvis dalen ved Grønnemose (Fy 17) men dette er usikkert. 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. Denne dal findes i området mellem Sønder sø og Morud. 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.

Fyns Amt	Lokalitetsnummer:	Fy 18
	Lokalitet:	Grønnemose

Beskrivelse: Ved Grønnemose er der i TEM-sonderinger /1/ fundet et NV-SØ-gående *helt begravet* dalstykke. Dalstykket kan kun følges over en afstand på ca. 2 km. Dalen ses som en aflang højmodstandsstruktur omgivet af den gode leder, som i området består af palæogent ler. Fra kote –30 m og opefter kan dalen ikke længere erkendes i TEM-sonderingerne.

Den begravede dal, der løber nord om Morud (Fy 16) krydser muligvis dalen ved Grønnemose. En anden krydsende dal ses sandsynligvis lidt længere mod NV, hvor endnu et dalstykke svagt kan anes i den gode leder i niveauet omkring kote –70 til –40 m. Denne dal kan kun følges ca. 2,5 km mod NØ.

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 Sønderø 2002. TEM-sonderinger. Udført for Fyns Amt.
 /2/ DGU (1992)/ Geologisk basisdatakort. 1313 III Bogense.

Fyns Amt	Lokalitetsnummer:	Fy 19
	Lokalitet:	Grindløse

Beskrivelse: Omkring Grindløse er der i TEM-sonderinger /1/ fundet 4 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 3 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/. 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 Fy 1. 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 ingen borer entydigt bekræfter 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.

Fyns Amt	Lokalitetsnummer:	Fy 20
	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 buget 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 borer 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 lille 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 borer.

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.

Fyns Amt	Lokalitetsnummer:	Fy 21
	Lokalitet:	Odense V.

Beskrivelse: Mellem Blommenslyst og Odense er der udført 2 N-S-gående seismiske linier /1/. 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 dalstrukturerne imellem profilerne. Boringerne i området giver ikke et entydigt billede af strukturerne /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.

Der ses muligvis yderligere en begravet dal på BL02 mellem station 3400 og 4000. På BL01 er der dårlige data i den sydlige halvdel, og her kan der også gemme sig begravede dale.

Lidt mod øst i Odense by er der i flere borer 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 skivekridt i denne boring, hvilket viser, at bryozokalken er helt borteroderet. Det er sandsynligt at denne erosion er sket ved dannelsen af begravede dale og muligvis de samme som ses vest for Odense.

På baggrund af bl.a. TEM og DC-sonderinger er der udarbejdet en række mellemmodstandskort over området /3/. I 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 mellemmodstandskortene antyder endvidere, at der findes flere dalstrukturer højere i lagserien.

Usikkerheder: Den indtegnede dal er usikkert afgrænset og der findes flere dale i området. Dalen er *svagt dokumenteret*.

Datakilder: /1/ Cowi (2003)/ Seismisk kortlægning ved Blommenslyst vest for Odense. Udført for Fyns Amt.
/2/ DGU (1992)/ Basisdatakort 1312 IV Tommerup.
/3/ Cowi. Digitale geofysiske fladekort (mellemmodstandskort og kote for god leder) udleveret af Fyns Amt.

Fyns Amt	Lokalitetsnummer:	Fy 22
	Lokalitet:	Ringe

Beskrivelse: Sydvest for Ringe er der på baggrund af en MEP-kortlægning /1/ indtegnet et 400 til 700 m bredt strøg med høje modstande fra tæt under terrænen 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 skålføremet 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 (Assens, Fy 13), 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)/ Ringe 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.

3.3 Begravede dale i de enkelte amter

På baggrund af lokalitetsbeskrivelserne beskrives i det følgende generelle forhold omkring forekomsten af begravede dale i de enkelte amter.

3.3.1 Nordjyllands Amt

I Nordjyllands Amt er antallet af kortlagte begravede dale øget markant i de seneste 2 år. Dette gælder specielt for Vendsyssel, hvor der er foretaget omfattende kortlægninger og fastlagt nye dalsystemer (se f.eks. Nj 13 og Nj 20). Syd for Limfjorden er der ligeledes foretaget omfattende kortlægninger, men TEM-metoden kan ikke i samme grad som i Vendsyssel opløse de begravede dale. Denne forskel skyldes primært de geologiske forhold: I store dele af amtet syd for Limfjorden ligger kalk- og kridtaflejringerne tæt under terræn, og disse aflejringer udgør her prækvartæroverfladen. Ved geofysiske undersøgelser (TEM og MEP) vil begravede dale, som er nedroderet i kalk/kridtoverfladen, kun lade sig afsløre, såfremt der er en modstandskontrast i form af lavmodstands-dalfyld, eller hvis dalene er eroderet ned i tertiært eller kvartært ler med lav modstand ovenover kalken. I Vendsyssel ligger Skrivekridtet generelt dybt, men ovenover er der tale om udbredte lavmodstandslag, som let lader sig kortlægge med TEM-metoden (kvartært marint og ikke-marint ler). De begravede dale i Vendsyssel er nedroderet i dette ler. Mod syd og sydvest i amtet findes der stedvist tertiært ler over kalken og kalken bliver mod syd mere dybtliggende. TEM-metodens muligheder for at kortlægge begravede dale bliver således bedre i denne del af amtet.

I de områder, hvor kalken og kridtet ligger tæt på terræn, vil borerer i stedet kunne vise de kotemæssige variationer i prækvartæroverfladen, og dermed de begravede dale, såfremt der er tilstrækkeligt med borerer til at definere udbredelsen.

Flere steder i amtet kan salt grundvand i kalk- og kridtaflejringerne vanskeliggøre tolkningerne af TEM-data i områder med få borerer, men samtidig kan der opnås indirekte oplysninger om de strukturelle forhold i de dybe dele af lagserien (se f.eks. lokalitet Nj 11).

I Vendsyssel er der generelt tale om store lagtykkelser af relativt 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 borerer og geofysiske kortlægninger, vil være fra Eem og Weichsel. I Vendsyssel er der fundet et stort antal begravede dale, og de tolkes som værende dannet som subglaciale dale i forbindelse med de allersidste isfremstød fra nordlige og østlige retninger. Da lagserien i Vendsyssel generelt er ung, vil hovedparten af de begravede dale i Vendsyssel således også være unge

og kun repræsentere få isfremstød. Dette står i kontrast til den resterende del af det kortlagte jysk-fynske område, hvor der er ofte tale om gamle dale, genbrug af dalstrøg og generelt stor tæthed af begravede dale.

3.3.2 Viborg Amt

I Viborg Amt er der kortlagt et stort antal begravede dale, og der er tegn på, at der generelt i amtet findes en meget stor tæthed af dale. Dalene fremtræder ofte meget tydeligt i MEP og TEM-kortlægninger, og ofte er der boringer til at bekræfte tilstedeværelsen. I Viborg Amt ligger den prækvartære overflade generelt højt, og aflejringerne er domineret af lerede tertiære aflejringer, som ofte udgør en god elektrisk leder. De begravede dale er typisk nedskåret i denne overflade, og resultatet er en stor kontrast i modstandene. De tertiære aflejringer kan dog 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 kvartær og tertiær, ligesom det i vandforsyningsammenhæng kan byde på overraskelser, når højmodstandslag i boringer viser sig at være tertiær glimmersilt uden vand. Andre steder kan den tertiære lagserie udvise en modstandsmæssig gradvis udvikling opover, hvilket betyder, at de geofysiske metoder kan have svært ved at bestemme koten af f.eks. toppen af fed tertiær ler (se eksempelvis lokalitet Vi 19).

Ofte ses et netværk af meget tætliggende begravede dale (se f.eks. lokaliteterne Vi 13 og Vi 7), med enten stor parallelitet eller tydelig tilstedeværelse af flere generationer af dale. De meget tætliggende dale kan udgøre en kompleks udfyldning af et bredere strøg nederoderet i den prækvartære overflade. Det ser ud til, at saltstrukturerne i amtet til en vis grad er styrende for placering og orientering af nogle af de begravede dale. For eksempel ligger der en begravet dal i en antiklinal ovenover Mors saltstrukturen (lokalitet Vi 12) og en meget bred og dyb dal er placeret midt mellem Mors og Batum saltstrukturerne (lokalitet Vi 19).

Der er fundet hyppige forekomster af smeltevandsler og interglaciale aflejringer i bestemte koteintervaller i de begravede dale i amtet, hvilket understøtter tolkningen af, at mange dale har været åbne og til dels sammenhængende i tidligere interglaciale tider, og at de senere er blevet genbrugt i de efterfølgende glacialer og interglacialer.

3.3.3 Århus Amt

I Århus Amt er der generelt fundet en stor tæthed af begravede dale. Dette skyldes, at der i de seneste 12 år er foretaget en meget intens TEM-fladekortlægning i kombination med, at der i området findes en god elektrisk leder, som danner en god kontrast i dybden. Den gode leder udgør den nedre grænse for vandindvindingen i store dele af amtet. De begravede dale udgør et mere eller mindre sammenhængende netværk med foretrukne orienteringer. Der er stedvist fundet interglaciale aflejringer i dalene, som viser, at der har været tale om genbrug af dalstrøgene gennem lange tidsrum. Stedvist kan der være tvivl om dalfyldearts art, idet der i flere borin-

ger er beskrevet tykke aflejringer med tertiære karakteristika. Det forventes, at der i stort omfang er tale om kvartært omarbejdede materialer, hvilket kan gøre geologiske korrelationer indenfor dalforløbet vanskelige.

Mod sydvest i amtet bliver den tertiære lagserie generelt mere sandet, og den gode leder dykker til større dybde. Muligheden for kortlægning af begravede dale bliver derved i princippet mindre god, men samtidig ses der en tendens til, at hyppigheden af dale falder ud mod amtets vestgrænse.

I den nordlige og nordøstlige del af amtet ligger kalkaflejringerne højt, og den tertiære lagserie er helt eller delvist borteroderet. På samme måde som i Nordjyllands Amt (specielt i Himmerland) vanskeliggøres kortlægningen af begravede dale med TEM-metoden af manglen på en god leder under dalene. Kortlægning af begravede dale vil derfor bedst kunne foretages ved hjælp af borer (se f.eks. År 19), med mindre der internt i de kvartære aflejringer findes en tilstrækkelig lav modstand til at TEM eller MEP kan udskille dalfyldet fra omgivelserne.

3.3.4 Ringkjøbing Amt

Selvom der i Ringkjøbing Amt er fundet relativt mange begravede dale, forventes det, at tætheden af dalene i undergrunden er væsentlig større. At der findes et stort antal begravede dale begrundes dels i, at seismiske data mange steder antyder tilstedeværelsen af dale, men også i, at der i boredata hyppigt ses store variationer i prækvartæroverfladen. Dette gælder stort set over hele amtet, men synes særligt ofte at forekomme i de vestlige dele af amtet. Dalenes forløb kan kun i få tilfælde kortlægges alene på baggrund af boredata. Årsagen til dette er formentlig, at de lithologiske kontraster er små mellem hhv. tertiært sand og kvartært sand, hvilket kan medføre 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 det er muligt, at dette er en af forklaringerne på, at dalene ikke i højere grad lader sig udpege i boredata. En anden forklaring kan være, at de begravede dales netværk i områder er for tætte og komplicerede til en detaljeret kortlægning. 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 på en række lokaliteter 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 dels som højmodstandsstrukturer typisk nederoderet i glimmerler. Den godt ledende palæogene leroverflade, ligger nogle steder på en så stor dybde, at traditionelle TEM-sonderinger ikke kan nå den. Flere steder er der også kortlagt dale alene på baggrund af seismiske data og tyngdedata.

De fleste dale i amtet har retningerne N-S og SØ-NV. N-S retningen er bl.a. repræsenteret på lokaliteten Holstebro-Struer (Ri 11), hvor alderen formodes at være Elster eller ældre. Det formodes endvidere, at tilstedeværelse af salthorste og forkastninger i undergrunden spiller en rolle for både placering og retning for nogle af dalene (f.eks. lokaliteterne Ri 2, Ri 7, Ri 11 og Ri 13).

3.3.5 Vejle Amt

Særligt i de østlige dele af Vejle Amt er der kortlagt mange dale. Flere af dalene kan ses direkte i boredata, mens resten er kortlagt med TEM-undersøgelser og seismiske undersøgelser. I de østlige dele ligger den godt ledende palaeogene leroverflade højt i lagserien og kan nås med TEM-sonderinger. Dette giver gode muligheder for at kortlægge de nedre dele af disse. I de vestlige dele af amtet er der kortlagt færre dale, hvoraf nogle er kortlagt ved hjælp af boredata. Dalene, der er kortlagt alene ved hjælp af borer, adskiller sig ofte fra omgivelserne ved at indeholde let genkendelige kvartære aflejringer som smeltevandssler og moræneler. Geologien i de vestlige dele af Vejle Amt adskiller sig ikke væsentligt fra geologien i Ribe og Ringkjøbing amter, hvor det kan være vanskeligt at identificere begravede dale ved hjælp af TEM-undersøgelser. Der er dybt til den paleogene ler, og det er derfor nogle steder ikke muligt at kortlægge denne. Siltede glimmlersaflejringer udviser store variationer i ledningsevnen, hvilket yderligere vanskeliggør kortlægningen. Alligevel har det dog i den vestlige del af amtet kunnet lade sig gøre at kortlægge en række dalstrukturer på baggrund af deres fyld. Her afsløres dalene typisk som aflange lavmodstandsstrukturer, når fyldet består af glacialt/interglacialt ler.

Der formodes at eksistere langt flere begravede dale i Vejle Amt end de kortlagte. Dette antydes i boredata, da prækvartæroverfladens niveau varierer meget, ligesom de glaciale lag mange steder udviser store tykkelsesvariationer. Nogle af variationerne kan dog også skyldes glacialtektoniske forstyrrelser.

En stor del af de kortlagte begravede dale i Vejle Amt har orienteringer mellem Ø-V og SØ-NV. Det ville være naturligt at antage, at disse tilhører samme generation, men dette er usikkert, da nogle er helt begravede og nogle delvist begravede. Retningen N-S forekommer også i Vejle Amt og dale med denne retning er alle steder helt begravet.

3.3.6 Sønderjyllands Amt

I Sønderjyllands Amt er der ikke kortlagt så mange begravede dale, til trods for at meget tyder på, at der findes tætte netværk af disse i undergrunden. At tætheden er stor, bevidnes af både af seismiske undersøgelser og af boredata. Meget ofte kan begravede dale anes i de øverste dele af konventionelle seismiske linier, selvom kvaliteten ofte er dårlig her. Linierne er i langt de fleste tilfælde ikke placeret tæt nok til en egentlig kortlægning af dalene. Til dette kommer, at boredata næsten over hele amtet udviser et kraftigt relief i prækvartæroverfladen. Mange steder findes dybe borer

som ikke når prækvartæroverfladen, hvilket kan skyldes eksistensen af begravede dale. Desværre er det kun i enkelte tilfælde muligt - ud fra boredata og seismiske data alene - at få et detaljeret overblik over dalene. Dette skyldes bl.a., at mange boredata formentlig er fejlfortolkede, da de lithologiske kontraster i undergrunden er små, og at de begravede dales netværk i områder er for tætte og komplicerede til en egentlig kortlægning alene med disse data som grundlag.

Den gode elektriske leder, som udgøres af palæogent ler, ligger dybt overalt i Sønderjyllands Amt, og det kan nogle steder være svært at nå denne overflade med TEM-metoden. Det er muligt, at de nedre dele af dalene har skåret sig ned i denne overflade, hvilket betyder, at de så vil kunne identificeres. Som det f.eks. er set ved Bredebro (lokalitet Sø 1), er det dog også muligt med TEM at kortlægge dale, der er nedskåret i miocæne leraflejringer, hvis dalene er udfyldt med sand og grus. Dale der er fyldt op med lerede smeltevandsaflejringer eller interglaciale aflejringer, er også nogle steder blevet kortlagt, da disse afsløres som aflange lavmodstandsstrukturer i TEM-data.

3.3.7 Fyns Amt

I lighed med tidligere, er der i store dele af Fyns Amt indtil videre kun fundet et begrænset antal begravede dale, og det billede der tegner sig for det østjyske område hvad angår tæthed af begravede dale, er ikke tilsvarende fundet på Fyn (se også kap. 4). Dette gælder dog ikke det nordvestlige Fyn, hvor et større dalsystem er kortlagt ved hjælp af TEM-målinger (lokalitet Fy 1).

På store dele af Fyn ligger det ældre tertiære plastiske ler generelt højt, og ofte udgør dette ler den nedre grænse for vandindvinding, idet den underliggende kalk enten er for dybtliggende eller har et forhøjet kloridindhold i grundvandet. Ovenover det plastiske ler findes der ikke - som i store dele af Østjylland - yngre, sandede tertiære lag. Som udgangspunkt er der derfor gode muligheder for at kortlægge modstandskontraster mellem de kvartære og de tertiære aflejringer, da tertiæret generelt har en meget lav modstand (se f.eks. lokaliteterne Fy 1, 3 og 13). Stedvist kan det dog være vanskeligt at fastlægge overfladen af det plastiske ler i TEM-kortlægningerne på grund af lave modstande af morænerne i de nedre dele af den kvartære lagserie (se f.eks. Fy 3). Det formodes, at de nedre moræners lave modstand skyldes en opblanding med tertiært ler.

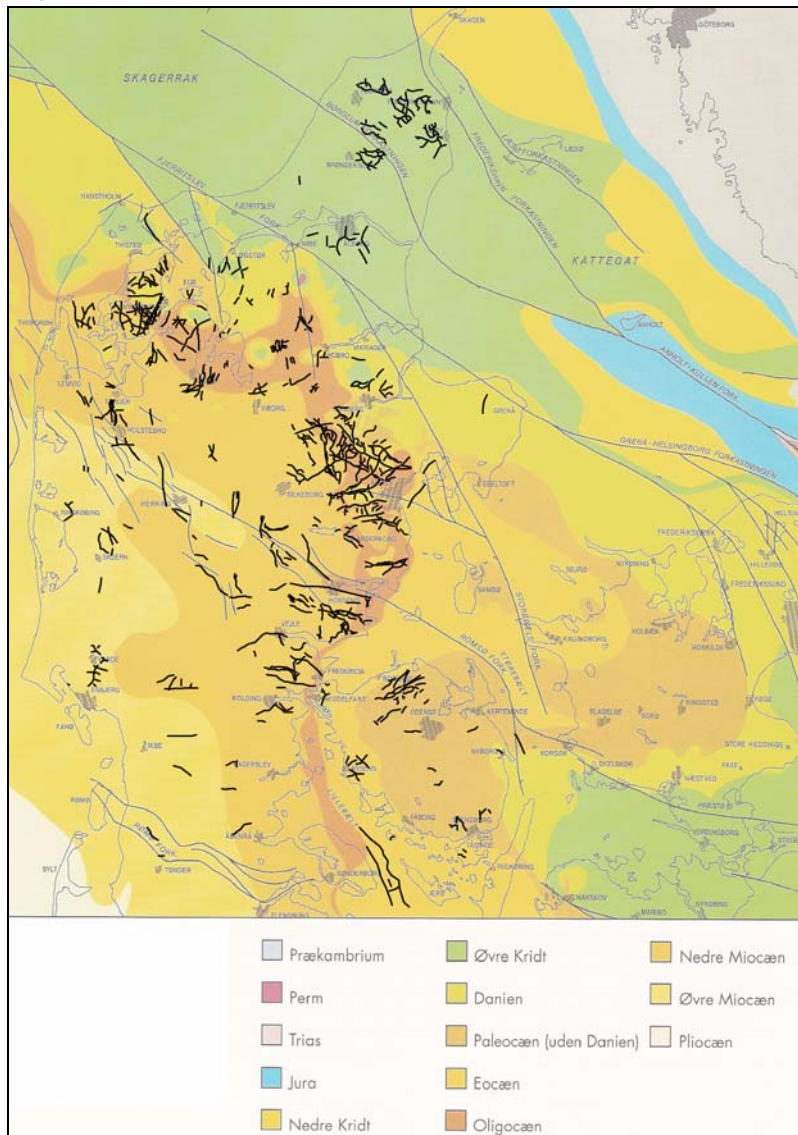
Centralt og østligt på Fyn ligger kalkaflejringerne højt, og i TEM-undersøgelser her er det ofte muligt at kortlægge toppen af fed tertiær ler og forekomst af salt grundvand i kalken. Tykkelsen af det tertiære ler kan dog være vanskelig at fastlægge, da der ofte haves salt grundvand i kalken nedenunder. Det salte grundvand har lav modstand, og overgangen mellem ler og kalk lader sig derfor ikke kortlægge, medmindre at der under leret findes en tilstrækkelig tyk fersk zone i kalken. En begravet dal, der er nederoderet i tertiæret vil dog kunne ses, da kvartært dalfyld som oftest har

højere modstande end det tertiære ler (se f.eks. lokalitet Fy 15). En begravet dal nederoderet i et område, hvor de tertiære aflejringer helt er fjernet og hvor kalken ligger højt, vil være vanskelig at kortlægge med TEM, da modstandskontrasterne mellem dalfyld og dalsider ofte vil være små. Ved Nyborg er der kortlagt en dal i højtliggende kalk (lokalitet Fy 5) udelukkende ved hjælp af borer.

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 Jylland og Fyn. 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.



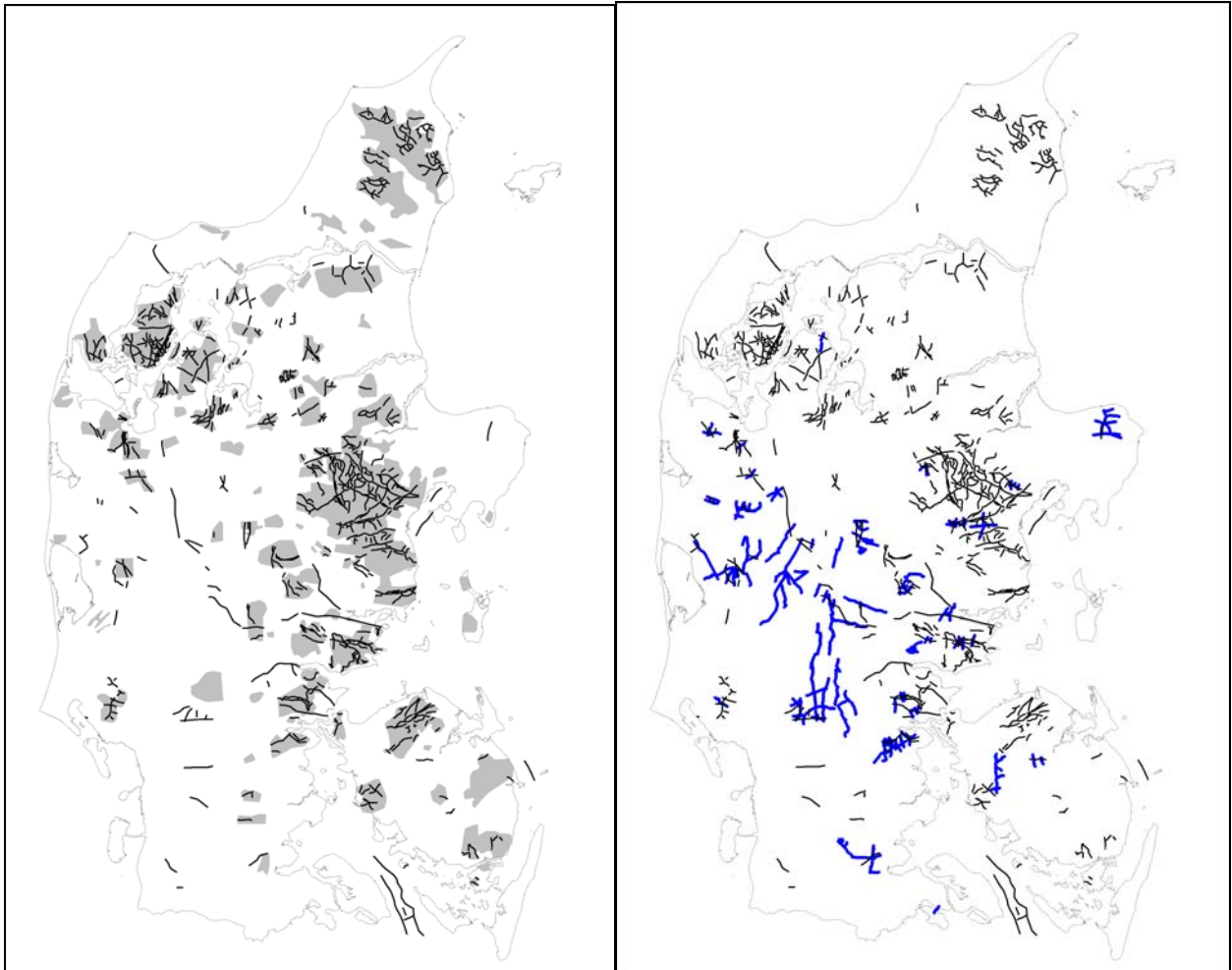
Figur 4.1 Kortlagte begravede dale med baggrundskort der viser lithologien af prækvartæroverfladen. Prækvartærkortet er modificeret efter /8/.

Dalene træder frem i data på forskellig vis, og det er langt fra alle dale, der ses. 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. Den hyppige forekomst af begravede dale i hele området er i tråd

med de mange fund af begravede dale i resten af det tidligere nedside Nordeuropa, se kapitel 7.

De kortlagte begravede dale er geografisk set ikke jævnt fordelt. De største koncentrationer ses i Viborg Amt, Århus Amt, Vejle Amt, i nogle områder på Fyn og i Vendsyssel. Der ses umiddelbart flest begravede dale i områder hvor den palæogene ler ligger højt i lagserien, se figur 4.1. Denne skæve fordeling kan være naturlig eller kan skyldes andre faktorer:

1. 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 den palæogene, impermeable ler har forhindret det subglaciale smeltevand i at kunne strømme væk i sedimenterne under gletscheren. Vandet har derfor måttet strømme i kontaktzonen mellem underlag og gletscher og der er blevet uderoderet dale (se Kap 6 om dannelsesprocesser). Det kan også være, at leret har haft en indflydelse på gletscherens dynamik og dermed dens udbredelse. Gletscherudbredelsen har så igen spillet en rolle for fordelingen af begravede dale. Det er muligt at Nordøstisen sent i Weichsel standsede netop ved hovedopholdslinien, fordi der herfra og i sydlige og vestlige retninger sker et skift i underlaget fra lerede palæogene til sandede miocæne aflejringer. I så fald kan det forventes at flere tidligere isfremstød også er blevet påvirket af dette og også har haft deres udbredelse hertil. I Vendsyssel forekommer der en anden type ler i underlaget. Dette ler, som er en del af den kvartære Skærumhedeserie, kan, hvis lerunderlaget altså har en særlig betydning for daldannelsen, være årsag til det store antal dale, der her er dannet under Weichsel-istiden.
2. 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. I figur 4.2 ses, at 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 og/eller borer. TEM-metoden har sin primære force i områder, hvor den palæogene ler befinder sig relativt højt i lagserien, og det er derfor netop i disse områder, der er udført flest TEM-kortlægninger. En kotemæssigt høj beliggenhed af en sådan kontrastrig aflejring, der træder tydeligt frem i TEM-data som en god elektrisk leder, betyder, at den er let at kortlægge. Hermed bliver de begravede dale lette at kortlægge, da de begravede dales nederste dele ofte skærer sig ned i denne overflade. Hvis ikke dalene når dybt nok ned til at skære sig ned i denne overflade vil en kortlægning bero på forekomsten af modstandskontraster i de højereliggende lag og her er sandsynligheden for at kunne kortlægge dalene mindre.

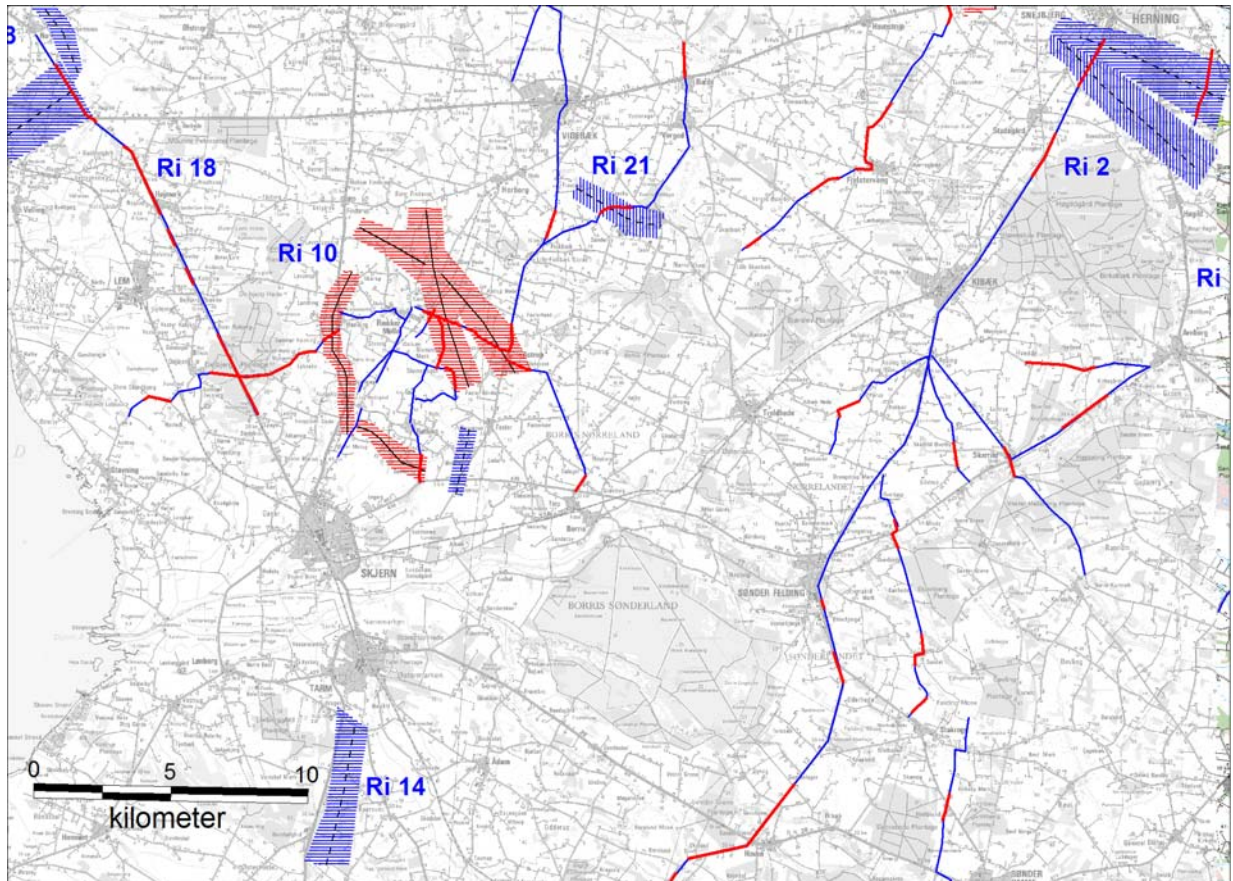


Figur 4.2. Til venstre: Centerlinier for alle begravede dale (sorte streger) og områder hvor der er udført fladedækkende TEM-kortlægninger (grå polygoner). Til højre: Centerlinier for alle begravede dale (sorte streger) og udførte seismiske linier.

Kortlægningen giver altså ikke et fyldestgørende billede af den regionale fordeling af begravede dale i Jylland og på Fyn. Seismiske undersøgelser i de områder, hvor der ikke er kortlagt begravede dale, antyder, at begravede dale også her findes i stort antal. I figur 4.3 ses et område i Ringkjøbing Amt, hvor der findes mange seismiske linier med forekomster af adskillige begravede dale. Dalene kan ikke fladekortlægges og korreleres mellem linierne; heller ikke når boredata tages i betragtning. Det er åbenbart, at der findes et stort antal af dale i området, men de seismiske linier opløser dem ikke alene. Tætliggende netværk af begravede dale antydes i mange områder også ofte af boredata, hvori meget vekslende lagserier i mange tilfælde vurderes at skyldes tilstedeværelsen af begravede dale.

Langt de fleste begravede dale er kortlagt ved hjælp af geofysiske data i kombination med boredata. Enkelte steder er der dog så entydige og tætliggende boredata, at dale også er blevet kortlagt alene på baggrund heraf. Som det er beskrevet i kapitel 2 skal der være fladedækkende data, før da-

lene kan kortlægges med tilstrækkelig sikkerhed. Retning og udbredelse skal kunne ses i data og der er ikke udført subjektive korrelationer mellem kortlagte dale. Således viser kortet over dalene kun "sikre" dale og ikke tolkede dale. Kortet udgør dermed et grundlag for videre fortolkning af dale udenfor datadækkede områder. Boredata sammenholdt med landskabsanalyser, regionale foretrukne retninger og øvrige karakteristika ved begravede dale, vil her kunne supplere kortet med mulige begravede dalstrukturer.

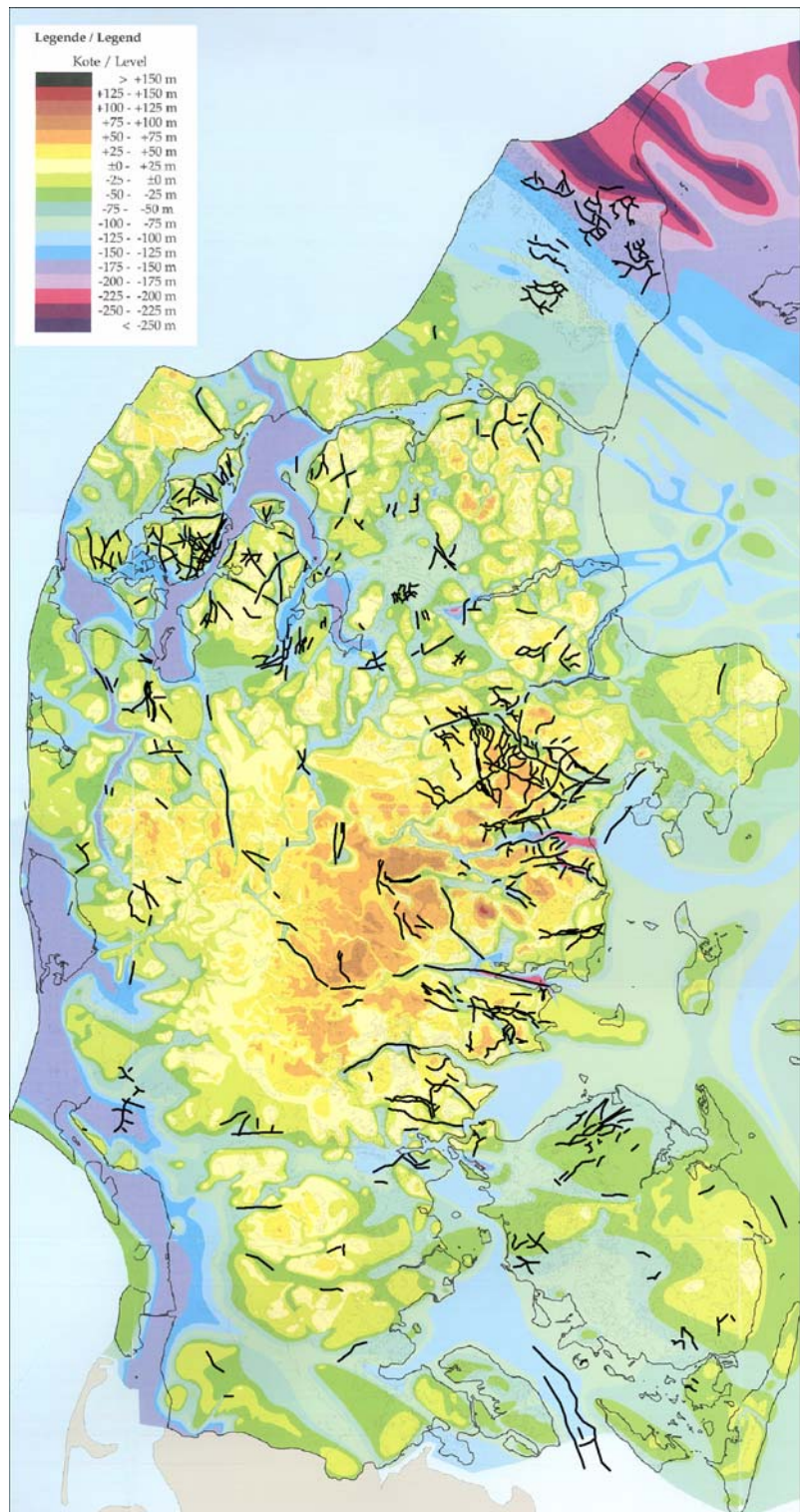


Figur 4.3 Område i Ringkjøbing Amt, hvor der er udført meget seismik (blå linier), men hvor de begravede dale der kan ses på seismikken (røde linier) ikke kan fladekortlægges.

Et mål kan være at få skabt et grundlag, der kan danne basis 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:

1. Dalene forekommer i generationer, som både krydser hinanden, men også genbruger tidligere dalstrøg. Dalene tilhørende de enkelte generationer er vanskelige at skelne fra hinanden.
2. Mange dale stopper pludseligt og kan være meget korte. Dalene har generelt ikke jævne fald med afløb. Dermed kan der ikke tages ud-

gangspunkt i, at dalene *skal*/kunne følges/interpoleres over længere strækninger.



Figur 4.4 Kort over prækvartæroverfladens højdeforhold /2/ med de kortlagte begravede dale ovenpå.

I figur 4.4 ses GEUS' prækvartærkort /2/ 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. Dalene i prækvartæroverfladen er kortlagt ud fra den hypotese, at de 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 uanset datatæthed, og at begravede dale ikke alene forekommer i tertiæroverfladen men også i den kvartære lagserie.

En række af de dale der er vist på prækvartæroverfladekortet, har i de geofysiske kortlægninger vist sig ikke at have den retning, længde og form, som prækvartærkortet udtrykker. Det vurderes, at en ny gennemgang af boredata vil kunne forbedre prækvartæroverfladekortet væsentligt, og kortet over de begravede dale vil ligeledes kunne udbygges på denne måde. Et sådant arbejde er omfattende og bør benytte den i dette projekt fremlagte nye viden om begravede dale som grundlag for tolkningerne. Hvis der tages forbehold for baggrunden for fremstillingen af prækvartæroverfladekortet er det dog alligevel et nyttigt redskab, når der i ikke-undersøgte områder skal spås om forekomster af begravede dale.

Som det ses af kortlægningen, er tætheden størst i området omkring Århus. De fleste af dalene her er, som nævnt, identificeret i den palæogene lers overflade, men nogle af dalene ses højere i lagserien, hvor kontrasterne er mindre. Der findes sandsynligvis flere ikke-kortlagte dale i området, og tætheden er dermed efter alt at dømme endnu større end kortet giver indtryk af. Tætheden af begravede dale i Jylland og på Fyn er således stadig relativt ukendt, men det vurderes, at den generelt svarer til området omkring Århus. Tætheden afhænger af, hvor mange forskellige generationer af begravede dale, der er til stede i de enkelte områder. Omkring Århus synes der at eksistere mindst 3 generationer.

Ved forskellige seismiske undersøgelser i dele af Sønderjyllands, Vejle og Ribe Amter er der imidlertid også fundet områder, hvor der tilsyneladende kun forekommer få begravede dale. I figur 4.5 ses et par områder, hvor seismisk kortlægning har vist et bemærkelsesværdigt lavt antal begravede dale sammenlignet med andre kortlagte områder. 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 (25-75 m) og selvfølgelig kun langs profilinierne. Tætheden og antallet af begravede dale er derfor ujævnt 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. I langt størstedelen af Jylland og Fyn er der, selv på lokal skala, mange begravede dale.



Figur 4.5 Områder, hvor seismisk kortlægning kun har vist en begrænset antal begravede dale.

Forekomsten og tætheden af begravede dale er bl.a. afhængig af underlagets hydrauliske egenskaber, muligheden for erosion af underlaget, tektoniske svaghedszoner i underlaget samt underlagets topografi. I kombination med isdækkets tykkelse, dets dynamiske forhold samt temperaturforholdene ved gletschersålen spiller ovennævnte forhold en væsentlig rolle for hvor, hvornår og hvordan det subglaciale smeltevand strømmer og eroderer (se kap. 6). På baggrund heraf, må der således forventes en vis geografisk fordeling af begravede dale i Jylland og på Fyn, men det har dog endnu ikke kunnet lade sig gøre konkret at udlede konklusioner omkring

forholdet mellem ovennævnte egenskaber ved underlaget og forekomster/fordeling af begravede dale. Dalene er øjensynligt nederoderet i alle slags sedimenter; fra kvartært og tertiært sand og ler til kridt og kalk.

4.2 Dimensioner

Der er i /14/ givet en gennemgang af dalenes typiske dimensioner. De nye kortlagte dale i denne rapport passer ind i dette billede, hvorfor der i det følgende kun gives et kort resumé. Se også figur 4.6.

Dalenes længder er op til 25 km. Muligvis er de nogle steder længere, men for at afgøre dette kræves en korrelation mellem de kortlagte dale i de forskellige grundvandsundersøgte områder. Sådanne korrelationer er usikre. Der ses mange relativt korte dale med afsnørede ender. Bredden af dalene er op til omkring 3,5 km, men flertallet er mellem 0,5 og 1,5 km brede. Typisk er dalene mellem 100 og 200 m dybe, men nogle steder ses mere end 300 m dybe dale.

4.3 Form og netværk

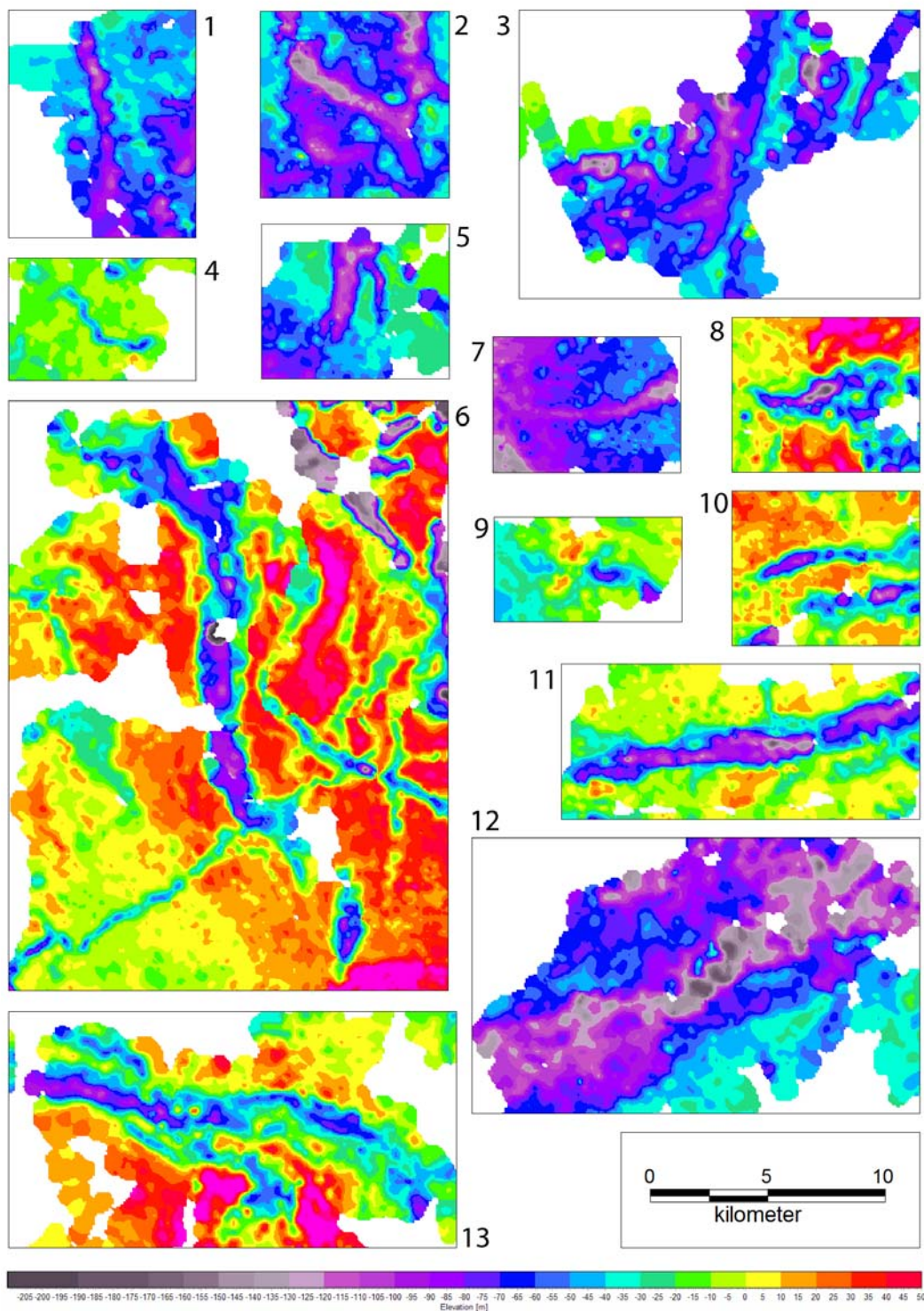
Dalenes sider er mange steder meget stejle – væsentligt stejlere end dalsider forekommer i det nuværende terræn. Tværsnitsprofilerne er ofte U-formede med stejle sider og nogenlunde flad bund (se f.eks. figur 4.6, nr. 5, 6 og 11), men der ses også mere V-formede begravede dale (se f.eks. figur 4.6, nr. 8).

Det særlige ved begravede dale (og tunneldale) er at deres længdeprofiler er ujævne. Der ses ikke en jævn hældning mod et udløb, som ved en almindelig erosionsdal. De begravede dale indeholder derimod fordybninger med mellemliggende tærskler og ender ofte meget brat. Nogle gange ses en pæreagtig form med en markant fordybning i den yderste halvdel eller tredjedel af dalen, inden dalen ender brat (se f.eks. figur 4.6, nr. 2, 8 og 10). Andre steder passerer dalen over høje tærskler for at fortsætte videre på den anden side (se f.eks. figur 4.6, nr. 9). Endelig ses der mange dale med fordybningerne liggende på række i en lang, smal kædeagtig form (se f.eks. figur 4.6, nr. 4 og 6).

Dalene udtrykker sig altså meget forskelligt i data. Ofte ses blandinger af ovennævnte former med både lokale pæreformer, smalle kædeformer, tærskler, V-form og U-form inden for samme dalstrøg. Dette skyldes formentlig at de kortlagte dalstrøg består af flere generationer af dalerosioner, som gradvist frembringer et kompliceret billede af blandede dalformer. Dette ses kun delvist i den gode elektriske leder, men når også TEM-modstande højere i lagserien betragtes, kan der mange steder udledes mere komplicerede geologiske modeller af dalene.

Et andet typisk træk ved dalene er at de er retlinede (se f.eks. figur 4.6, nr. 11) eller har en svagt buet form (se f.eks. figur 4.6, nr. 2,10). Nogle gange

kan dalene dog have pludselige skarpe knæk (se f.eks. figur 4.6, nr. 6 i den sydvestlige del) og nogle gange ses der også mere slyngede former, selvom dette er mindre sædvanligt (se f.eks. figur 4.6, nr. 4).



Figur 4.6. Forskellige former og netværk af begravede dale. *Kortudsnittene viser koten for den gode elektriske leder i udvalgte områder (1: Vi 14; 2: Nj 20; 3: Vi 22; 4: Vi 24; 5: Vi 10; 6: Vi 16 og År 14; 7: År 28; 8: År 13; 9: Ve 11; 10: År 15; 11: År 4; 12: Fy 1).*

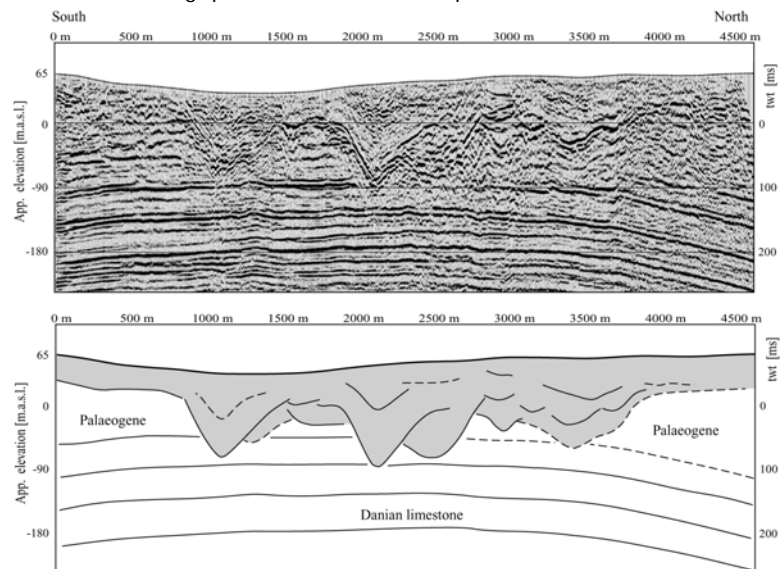
Dalene forekommer ofte i netværk med forskellige krydsende generationer (se nedenfor). Disse dale kan derfor ikke betragtes som samme dannelsesmæssige enhed. Dalene synes at fremstå som enkeltformer ofte uden samtidig kontakt med andre dale. Som et eksempel herpå kan det i boringer og seismik ses, at dalsystemet, som ses i figur 4.6, nr. 3 (Hornsyld, Vejle Amt) ikke består af dale, der er dannet samtidigt ved samme erosionsproces /18/. De forskellige dalsegmenter er dannet uafhængigt af mellemliggende opfyldningsperioder.

4.4 Interne strukturer

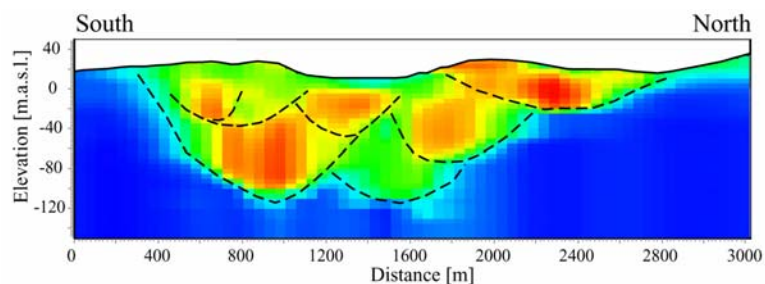
I /14/ er interne strukturer i begravede dale beskrevet i detalje. I det følgende gives et kortfattet overblik over emnet.

Begravede dale er kun sjældent homogene og udfyldt med samme aflejring fra side til side og fra top til bund. Deres interne opbygning er generelt mere kompleks. Dette ses tydeligt i boredata, seismiske data og TEM-data. Komplexiteten skyldes primært to forhold: Glacialtektoniske forstyrrelser og gentagen erosion/aflejring.

Den gentagne erosion og aflejring har typisk skabt en række mindre dalstrukturer oveni hinanden (se figur 4.7 og 4.8). 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. De enkelte nedskæringers fyld kan variere meget og hyppige skift i lithologi er ikke udsædvanligt på selv korte afstande på tværs af dalene.



Figur 4.7 Seismisk profil med gentagne erosioner i dalstruktur ved Hornsyld, Vejle Amt (Ve 5). Modifieret efter /18/.



Figur 4.8 TEM-profil med gentagne erosioner i dalstruktur ved Hundslund, Århus Amt (År 4). Blå farve: Lav elektrisk modstand. Rød farve: Høj elektrisk modstand. Modificeret efter /18/.

Der er i mange dale tydelige tegn på, at fyldsedimenterne er blevet glacial-tektonisk forstyrrede. Hvor dette forekommer, ses der en stor kompleksitet ikke alene på tværs, men også på langs med dalene.

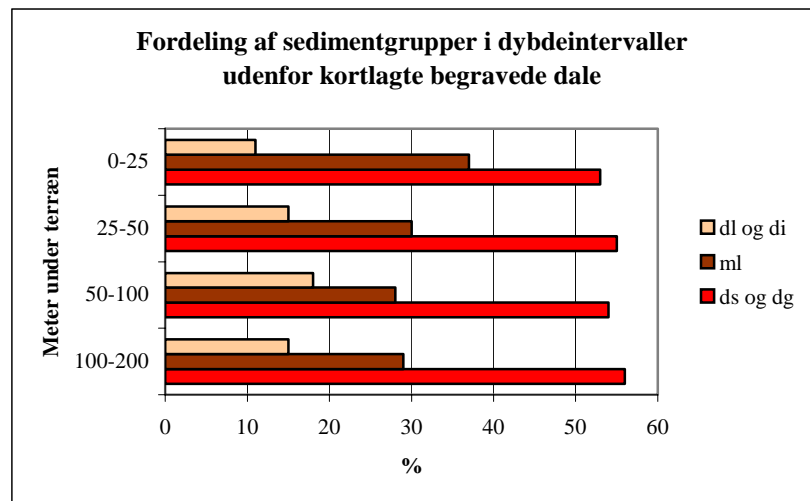
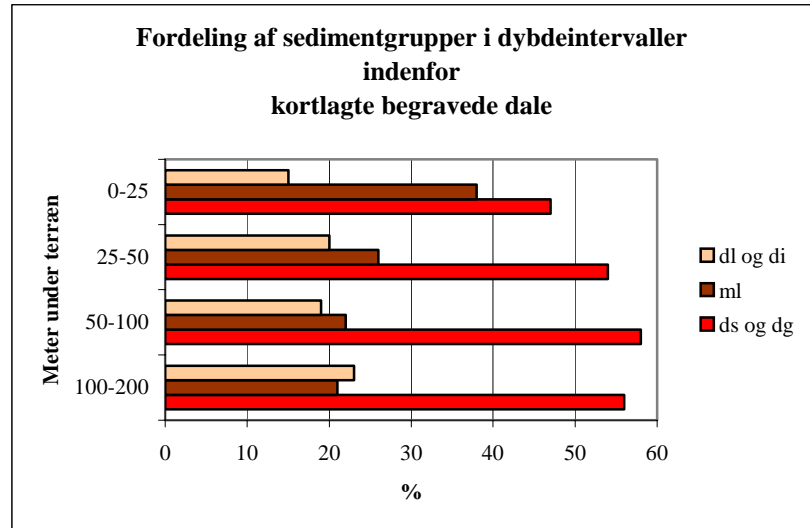
4.5 Fyld

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 gentagne erosioner. Opbygningen af fyldet i begravede dale er et resultat af dannelseshistorien, som varierer fra dalgeneration til dalgeneration og fra område til område. I nogle områder forekommer der derfor store og velbeskyttede grundvandsressourcer nederst i dalene, mens der i andre områder primært er lerede sedimenter nederst i dalene. Andre steder indeholder dalene så meget sand og grus, at der ikke gives nogen særlig beskyttelse af det dybereliggende grundvand, og sådanne dale kan tilmed danne hydraulisk kortslutning til velbeskyttet grundvand udenfor dalene.

I det følgende vil dalenes fyldsedimenter blive belyst ved hjælp af beregninger foretaget på boringsoplysningerne i PC-Jupiter (data fra november 2006). Alle borerer med dybder på mere end 25 meter indenfor de kortlagte dale er valgt ud, og summerede tykkelser af forskellige grupper af lag i disse borerer er blevet sammenlignet. Laggrupperne er definerede som moræneaflejringer (ml, mi, ms og mg – i det følgende blot benævnt ml), fin-kornede smeltevandsaflejringer (dl, di) og grovkornede smeltevandsaflejringer (ds, dg) repræsenterende hhv. glacial miljøer, proglaciale smeltevandsmiljøer samt sub- og proglaciale smeltevandsmiljøer. Beregningerne

skal tages med forbehold idet vandforsyningsboringer ikke er placeret tilfældigt. Der vil være en vis overrepræsentation af de grove smeltevandsaflejringer, fordi borerne i mange tilfælde er placeret på de steder, hvor der på forhånd har været kendskab til eksistensen af grundvandsmagasiner. Datamaterialet indeholder 162.306 boremeter i dalfyld og 902.069 boremeter udenfor de kortlagte begravede dale.



Figur 4.9: Fordeling af sedimentgrupper i dybdeintervaller indenfor og udenfor de begravede dale.

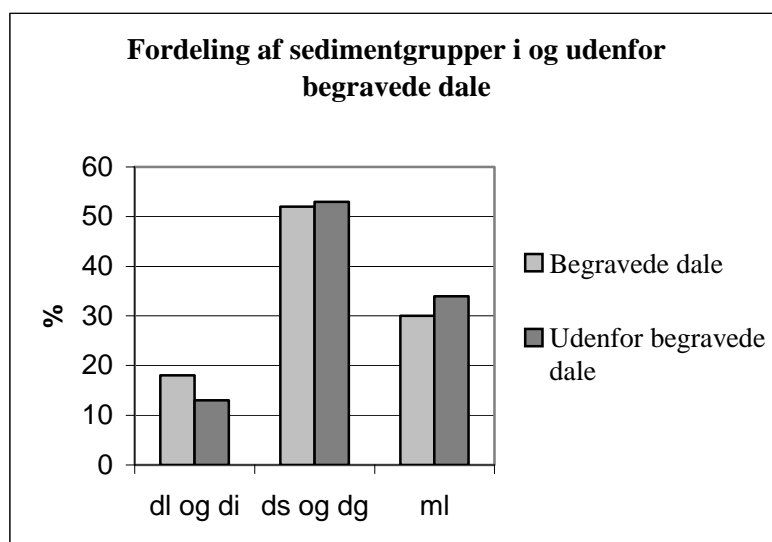
Med baggrund i ovenstående viser beregningerne, at der ud af den samlede mængde af moræneaflejringer, finkornede smeltevandsaflejringer og grove smeltevandsaflejringer findes:

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

i de begravede dale.

I figur 4.9 er forholdet mellem aflejringstyperne fordelt i 4 forskellige dybdeintervaller. Der ses en tydelig tendens til, at indholdet af moræneaflejringer blandt fyldet i dalene bliver mindre med dybden. Mellem 0 og 25 meters dybde er indholdet 37 %, mellem 25 og 50 meter er indholdet 30,0 %, og i dybdeintervallerne er 50-100 meter og 100-200 meter er det hhv. 28 % og 29 %. Modsat forholder det sig med de grove smeltevandsaflejringer. Her stiger indholdet fra 47 % mellem 0 og 25 meter til 54 % mellem 25 og 50 meter og hhv. 58 % og 56 % i intervallerne 50-100 meter og 100-200 meter. Forekomsten af smeltevandsler og -silt stiger fra 15 % mellem 0 og 25 meter til 20 % mellem 25 og 50 meter. Herefter ses et mindre fald til 19 % i intervallet mellem 50 og 100 m, men nederst mellem 100 og 200 meter ses igen en stigning til 23 %.

Der er altså en tydelig tendens til at der forekommer flere grundvandsførende lag nederst i dalene og flere lerlag (særligt moræneler) i de øverste dele af dalene.



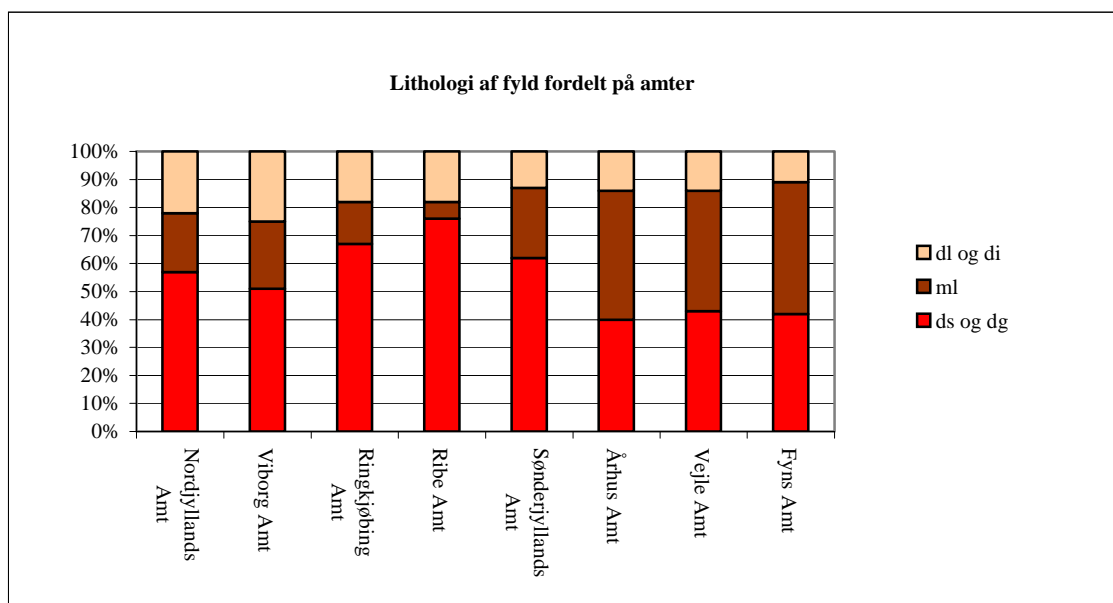
Figur 4.10: Fordeling af aflejringstyper i henholdsvis de kortlagte begravede dale og udenfor de kortlagte begravede dale.

På samme måde, som der er lavet beregninger for boringer indenfor dalene, er der også lavet beregninger for boringer med dybder på mere end 25 meter i hele Jylland/Fyn (ekskl. boringerne i dalene). Dette er gjort i et forsøg på, at finde ud af om aflejringerne i dalene adskiller sig fra aflejringer i den generelle jysk-fynske geologi. Da det kun er en meget lille del af den samlede forekomst af begravede dale, der p.t. er blevet kortlagt er der dog en vis usikkerhed ved sådanne sammenligninger. En stor del af aflejringerne i gruppen der sammenlignes med (boringer uden for kortlagte begravede dale), vil også bestå af fyldaflejringer i endnu ukendte begravede dale,

og dette vil udjævne eventuelle tendenser. Med andre ord må observerede forskelle forventes at være større end sammenligningerne viser.

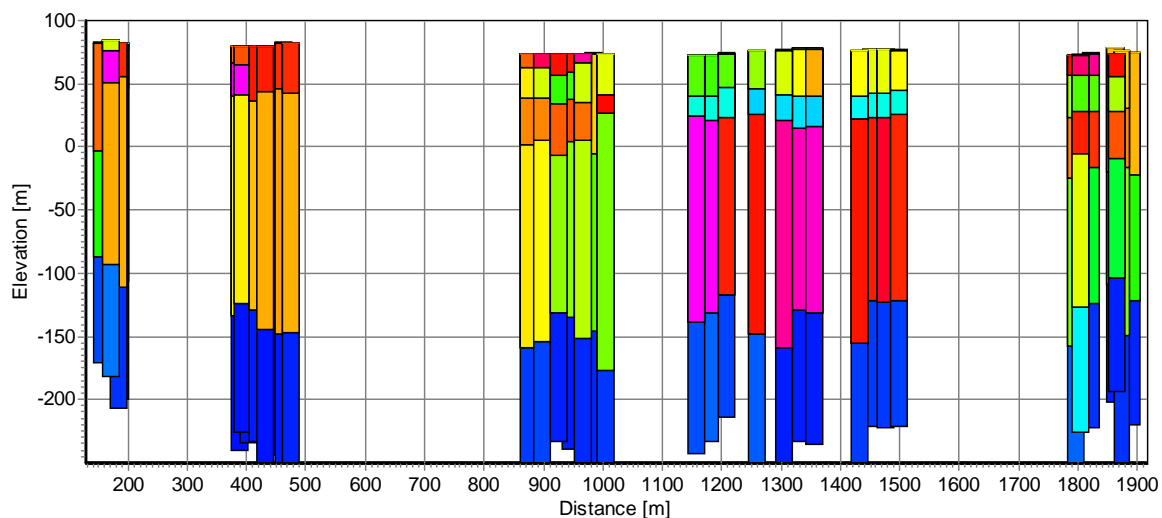
I figur 4.10 ses, at der findes nogenlunde samme mængde grove smeltevandsaflejringer i og udenfor dalene. Men der ses en relativ stor forskel på både moræneler og finkornede smeltevandsaflejringer. Der er 4 % mindre moræneler og 5 % flere finkornede smeltevandsaflejringer indenfor de kortlagte dale. Forskellene er små, men kan ifølge ovennævnte forventes at være større.

Udenfor de kortlagte begravede dale ses der i den vertikale fordeling ikke de samme tydelige tendenser. Der ses dog alligevel et svagt fald af moræneler og en svag stigning af fine smeltevandsaflejringer med dybden. Forekomsten af grove smeltevandsaflejringer er nogenlunde konstant med dybden.

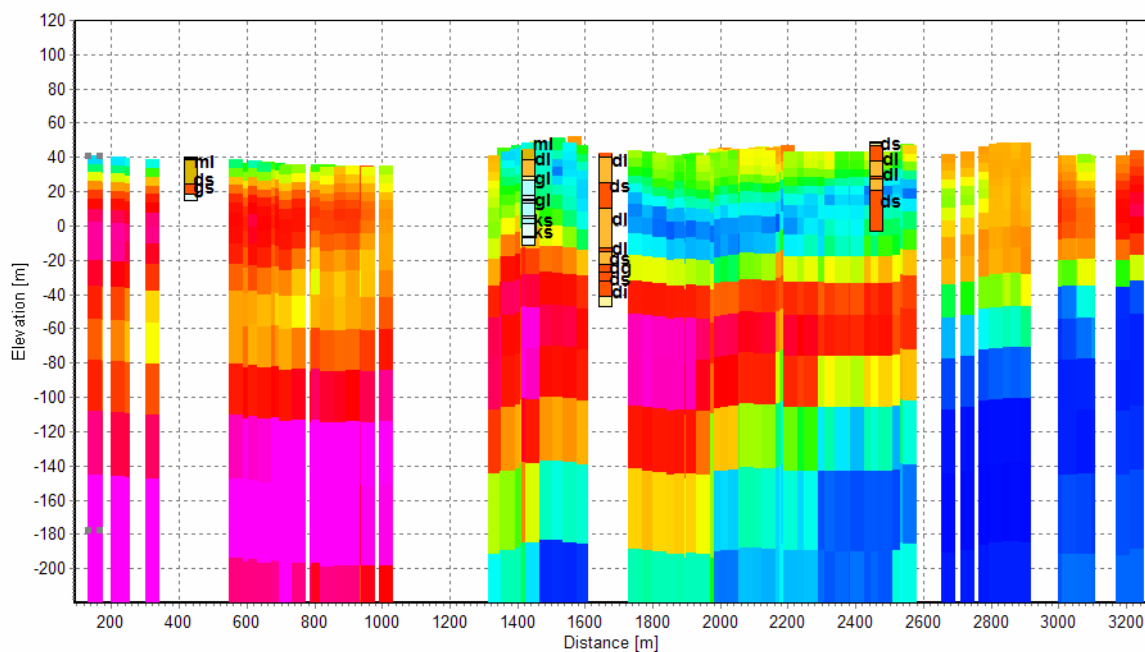


Figur 4.11: Lithologi af fyld fordelt på amter

For at synliggøre, at der findes regionale forskelle i dalfyldet, er borerne indenfor de begravede dale opdelt amtsvist. Det ses i figur 4.11, at der er store forskelle amterne imellem. Store mængder moræneaflejringer findes primært mod øst i Fyns, Vejle og Århus amter, hvor andelen af moræneaflejringer er hhv. 47, 43 og 46 %. I de vestlige amter, Ribe og Ringkjøbing amter, er indholdet af moræneler i dalene derimod meget lavt; hhv. 6 og 15 %. Denne fordeling af moræneaflejringer kunne se ud til at være sammenfaldende med prækvartærets beskaffenhed, som primært er sandet i Ribe og Ringkjøbing amter og mere leret i de øvrige amter. I så fald afspejler dalfyldets karakter de omgivende aflejringer og antyder at indfyldningsprocessen er afhængig af underlagets beskaffenhed.



Figur 4.12: TEM-profilsnit af begravet dal med lerlagsfyld (mellem 1100 og 1600 m). Overfladen for dette lerlag ses imellem 40 og 50 m. Blå farve: Lav elektrisk modstand. Rød farve: Høj elektrisk modstand. Eksemplet er fra Ve 22, Givskud.



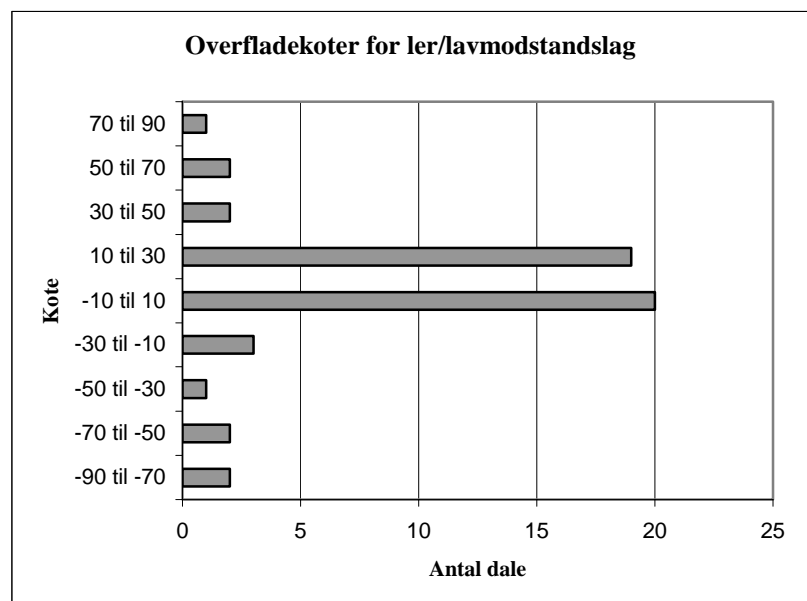
Figur 4.13: TEM-profilsnit af begravet dal med lerlagsfyld (mellem 1400 og 2600 m). Overfladen af dette lag ses omkring kote 20 m. Blå farve: Lav elektrisk modstand. Rød farve: Høj elektrisk modstand. Eksemplet er fra Ri 23, Asp.

De største mængder af smeltevandssand og -grus finder man i amter med et lavt indhold af moræneaflejringer, dvs. Ribe Amt og Ringkjøbing Amt. Her er indholdet hhv. 76 og 67 %. De laveste indhold findes i Fyns Amt, Århus, Vejle og Viborg amter med hhv. 42, 40, 43 og 51 %. Der ses en tydelig tendens til, at forekomsten af smeltevandsler og -silt er større i det

nordlige og vestlige Jylland. Således er der et indhold på mellem 11 og 14 % i Fyn, Vejle, Sønderjylland og Århus amter, mens der er et indhold på mellem 18 og 25 % i Ribe, Viborg, Ringkjøbing og Nordjyllands amter. Størst er forekomsten i Viborg Amt, hvor 25 % af dalfyldet består af smeltevandsler og -silt.

Smeltevandsler og -silt er altså hyppigt forekommende som fyld i begravede dale i de nordlige og vestlige dele af området. Smeltevandsleret er typisk aflejret i søer, der har 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 større forekomst heri.

I en lang række TEM-kortlægninger har det været muligt at kortlægge sådanne begravede forekomster af smeltevandsler (se figur 4.12 og 4.13). Disse forekomster er typisk kortlagt i de ovenfor nævnte områder, hvor der netop forekommer meget smeltevandsler. 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. Seismiske målinger har på flere lokaliteter tydeligt vist, at sådanne strukturer ofte er kanaludfyldninger i begravede dale.



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

Forekomsterne af udbredte lagpakker af smeltevandsler (og interglacialt ler) findes i ca. 52 dale fordelt på omkring 45 lokaliteter. En opgørelse over koten for overfladen af disse lagpakker er vist i figur 4.14. Det ses, at en stor del af dalene (38 %) har overfladekoter omkring kote 0 m (mellem -10 og +10 m). Næsten ligeså mange dale har overfladekoter lidt højere; nemlig mellem kote +10 og +30 m). I 5 dale findes overfladekoten højere end

30 mete. Der synes at være en vis geografisk fordeling af disse overfladekoter, idet flertallet af dale med overfladekoter højere end kote +10 befinder sig i Nord- og Nordvestjylland.

Den samlede population af overfladekoter mellem kote -10 og +30 m, sammen med den tilsyneladende geografiske fordeling kunne tyde på, at mange af søerne, hvori leret er aflejret, er blevet opfyldt samtidigt, og at der har været hel eller delvis hydraulisk kontakt mellem disse. Muligvis har de begravede dale indeholdt ferskvandssøer eller fjordarme i et marine miljøer, der er blevet tilført materiale fra en tilbagesmeltende gletscher. Meget af det formodede smeltevandsler fra dalene har mørke farver og kunne dermed måske også tolkes som værende interglacialt ler.

4.6 Interglaciale aflejringer og dalenes aldre

I /14/ er dalenes aldre og forekomsten af interglaciale aflejringer i begravede dale beskrevet i detaljer. Da der i denne opdatering ikke er kommet væsentlige nye resultater til, gives der i det følgende kun et kortfattet resumé over emnet.

Interglaciale og formodede interglaciale aflejringer er fundet og beskrevet ved ca. 25 % af de beskrevne lokaliteter. Da interglaciale aflejringer ofte overses i boreprocessen eller ved prøvebeskrivelsen må det formodes at dette tal er 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. Ve 11).

De hyppigst fundne interglaciale sedimentter i de begravede dale er marint ler, ferskvandstørv og – gytje og kiselgur (diatomit). Kiselguren er særligt fundet som fyld i begravede dale i Fredericia-Vejle-Horsens området. Her menes den at være af Holstein og tidlig Saale alder.

Andre steder i landet er der foruden aflejringer fra Holstein også konstateret interglaciale aflejringer fra den yngre mellemistid Eem i dalene. Foruden de interglaciale aflejringer er der forskellige steder fundet aflejringer der menes at stamme fra hhv. Elster-, Saale- og Weichsel-istiderne. I /14/ ses en liste over daterede aflejringer fra begravede dale.

Når begravede dales fyldaflejringer kendes, kan deres minimumsalder bestemmes. Alene det faktum, at der findes interglaciale aflejringer i dalfyldet, viser at de pågældende dale må være dannet på et tidspunkt før den sene mellemistid, Eem. Minimums-aldrene for dannelsen af dalene, suppleres dog på ingen af de pågældende lokaliteter af aldre på de aflejringer der er nederoderet i, og det er derfor vanskeligt at indkredse selve dannelses-tidspunktet nøjagtigt. Dog vides det, at dalene på flere af lokaliteterne er helt eller delvist nederoderet i kvartære sedimentter og dette peger på en dannelse på et tidspunkt i kvartæret. Dannelsen tolkes primært at være

sket ved subglacial smeltevandserosion (se kap. 6) og dette stemmer med en dannelse i kvartæret.

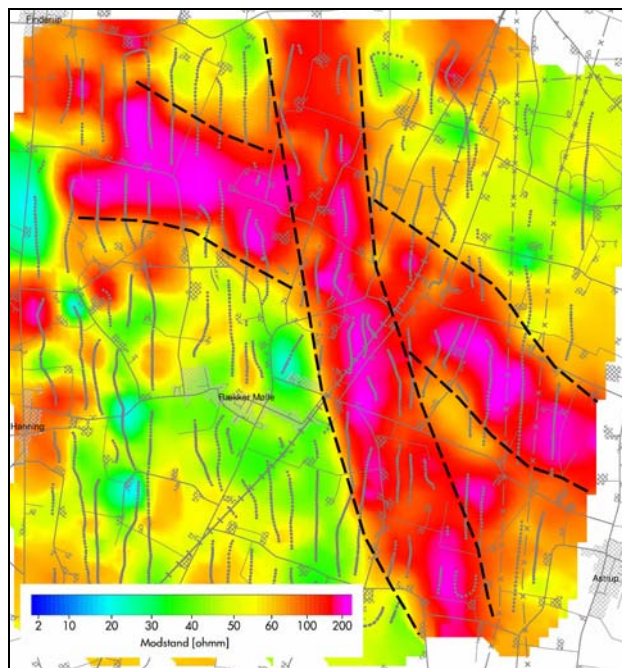
Der har muligvis også eksisteret dale i prækvartæroverfladen før de første isoverskridelser i Kvartær. Sådanne erosionsdale har ikke kunnet påvises i kortlægningen. En påvisning af tertiære dale kræver, at dalfyldet med sikkerhed kan bestemmes som værende af tertiær alder.

4.7 Generationer

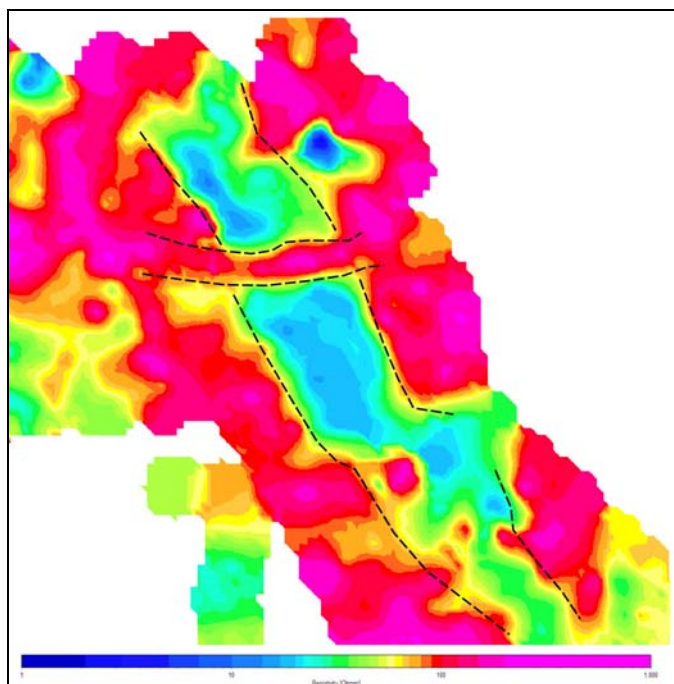
Ved en lang række lokaliteter er der fundet flere forskellige generationer af begravede dale (f.eks. Hobro (Nj 14), Durup (Vi 11), Breum-Jebjerg (Vi 5), Bjerringbro (Vi 8), Hvorslev (Vi 16), Vammen-Tjele (Vi 2), Håstrup (Ve 12), lokaliteterne på Salling og Mors (Vi 5, 11, 12, 13, 17, 19, 20), Hvilsom (Vi 21), Vonsild – Agtrup (Ve 1, 13), Hornsyld (Ve 5), Snaptun (Ve 15), Holstebro Syd (Ri 11), Århus området (År 1, 2, 3, 9, 10, 11, 12), Varde Syd – Forumlund (Rb 2), Assens (Fy 13)). 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.

Dalgenerationerne træder tydeligt frem i rosetterne, der er udarbejdet på baggrund af dalenes orienteringer og længder ud fra de optegnede centerlinier (se kap. 5). På rosetten for hele Jylland/Fyn er de forskellige generationer utydelige, fordi populationer fra de enkelte delområder til sammen udfylder hele rosetten. Men hvis man ser på rosetterne for delområderne for sig, ses de forskellige generationer flere steder tydeligt. F.eks. kan 3 eller måske 4 populationer udledes af rosetten fra Sydvestjylland (N-S, V-Ø, NV-SØ og måske NØ-SV). Alene på baggrund af de forskellige populationer i rosetterne kan det ses, at der generelt findes 3-5 generationer af begravede dale over det meste af Jylland/Fyn. 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 nogle af de ovennævnte lokaliteter er det muligt at se hvilke dalgenerationer, der blev dannet først, og hvilke der blev dannet sidst (lokaliteterne Nj 2, Nj 14, Vi 2, Vi 1, Vi 5, Vi 8, Vi 12, Vi 13, Vi 14, Vi 17, Vi 19, Vi 20, Vi 21, Ri 8, Ri 10, Ri 23, Ve 5, Ve 12, Ve 16, År 1, År 10, År 14, År 21, År 22, Fy 13 og Rb 2). Sådanne aldersrelationer mellem dalene kan i TEM-undersøgelser afgøres, hvis dalene f.eks. har fyldsedimenter med forskellige elektriske modstande, se figur 4.15 og 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.

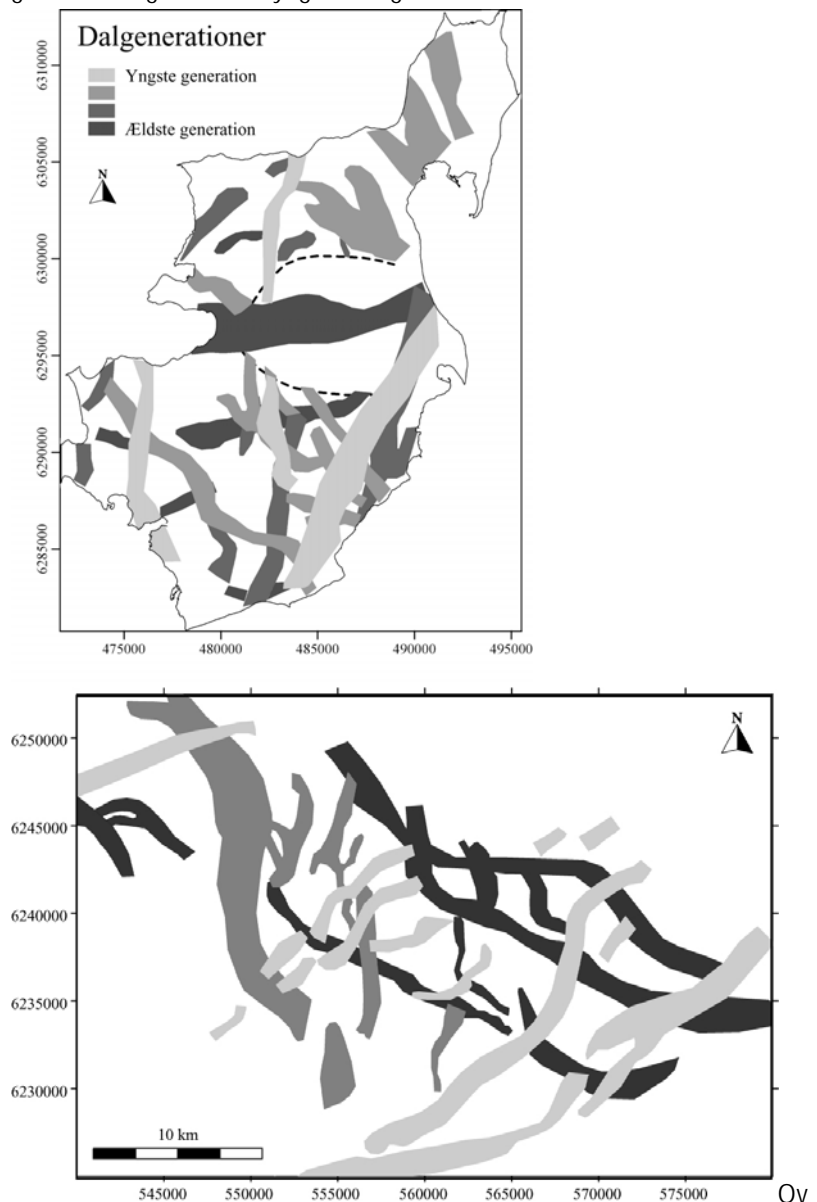


Figur 4.15 Eksempel på to krydsende begravede dale i TEM-middelmodstandskort (markeret med stiplede linier). Den N-S-gående dal er yngst, da den er eroderet ned i den SØ-NV-gående dal. Dalene er ca. 1,2 km brede. Eksemplet er fra Rækker Mølle (RI 10). Modificeret efter /7/



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 (RI 13).

Eksemplerne på lokaliteter, hvor relationer mellem aldre på dale kan erkendes, er stadig relativt få, og da forskellige dalgenerationer forekommer områdevist og ikke for hele Jylland/Fyn 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 /17/. I Århusområdet kan det ses, at SØ-NV-generationen er ældre end NØ-SV-generationen /18/. 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.



Figur 4.17 Eksempler på generationer af begravede dale. Øverst begravede dale på Mors (modificeret efter /17/). Nederst begravede dale nordvest for Århus (modificeret efter /18/). Koordinatsystem UTM zone 32/ED50.

erordnet 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.

4.8 Saltstrukturer

Begravede dale forekommer i nogle tilfælde i forbindelse med eksistensen af 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 skrivelag er blotlagt under kvartæret. Der er både kortlagt dale på langs, på tværs og i mellem aflange salthorste. Eksempler på begravede dale over/ved salthorste kan ses ved følgende lokaliteter: Bording (Ri 15), Lønnerup Fjord (Vi 9), Mors-lokaliteterne (Vi 12, Vi 13, Vi 17 og 19), Breum-Jebjerg (Vi 5), Thyholm (Ri 7), Selde-Junget Vi (25), Limfjorden, Løgstør (Nj 11), Holstebro Nord (Ri 11), Holstebro Syd (Ri 13), Gundestrup – Giver (Nj 9), Urhøje Plantage (Nj 10).

4.9 Forkastninger og antiklinaler

På seismiske linier kan der nogle gange iagttages forkastninger eller antiklinaler umiddelbart under begravede dale. På landseismik kan det dog ofte være svært at se både begravede dale og dybereliggende strukturer. I de fleste tilfælde er det kun muligt at erkende de dybtliggende strukturer på et enkelt tværgående profil, men under den NV-SØ-gående dal på lokaliteten Holstebro Syd (Ri 13) 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 (Sø 1), Tørring-Horsens (Ve 7), Lind-Høgild (Ri 2), Kattegat ved Mariager Fjord (Ar 5), Brabranddalen (År 2), Løgstør (Nj 11), Oure (Fy 11) og Håstrup (Ve 12). Ved lokaliteten Fy 5 (Nyborg) er der ifølge /38/ tegn på, at den begravede dal er dannet ved kvartær erosion langs tensions-sprækker over en antiklinalstruktur i Danienkalken.

5 Relationer mellem begravede dale, nuværende landskab og dybe forkastninger

5.1 Analyser af foretrukne orienteringer

De kortlagte centerlinier for de begravede dale repræsenterer dalenes længder og orienteringer, og de kan derfor anvendes ved beskrivelser og vurderinger af foretrukne orienteringer.

Centerlinierne er som vektorer plottet i rosetdiagrammer for at visualisere de foretrukne orienteringer i datasættene. Som det blev beskrevet i kapitel 2, er der i forhold til de tidligere opdateringer foretaget en mindre justering i kriterierne for, hvordan centerlinierne anvendes i analysen af dalorienteringerne. Dette er gjort for at sikre objektiviteten i analyserne. Selvom der derved er sket en sletning af centerlinier indenfor nogle af dalene, er der i forhold til opdateringen i 2004 tale om, at den samlede længde af kortlagte begravede dale er øget med 34 %.

I lighed med tidligere er centerlinierne plottet for hele det kortlagte område samt for regionerne Vendsyssel, Himmerland, Nordvestjylland, Østjylland, Sydvestjylland, Sydøstjylland og Fyn.

For datasættene for topografiske dale og for forkastningsdata gælder det, at der ikke er sket ændringer i data i forhold til tidligere, og for en beskrivelse af hvordan disse datasæt er genereret, henvises der derfor til de tidligere rapporter /29/, /13/, /30/, /14/.

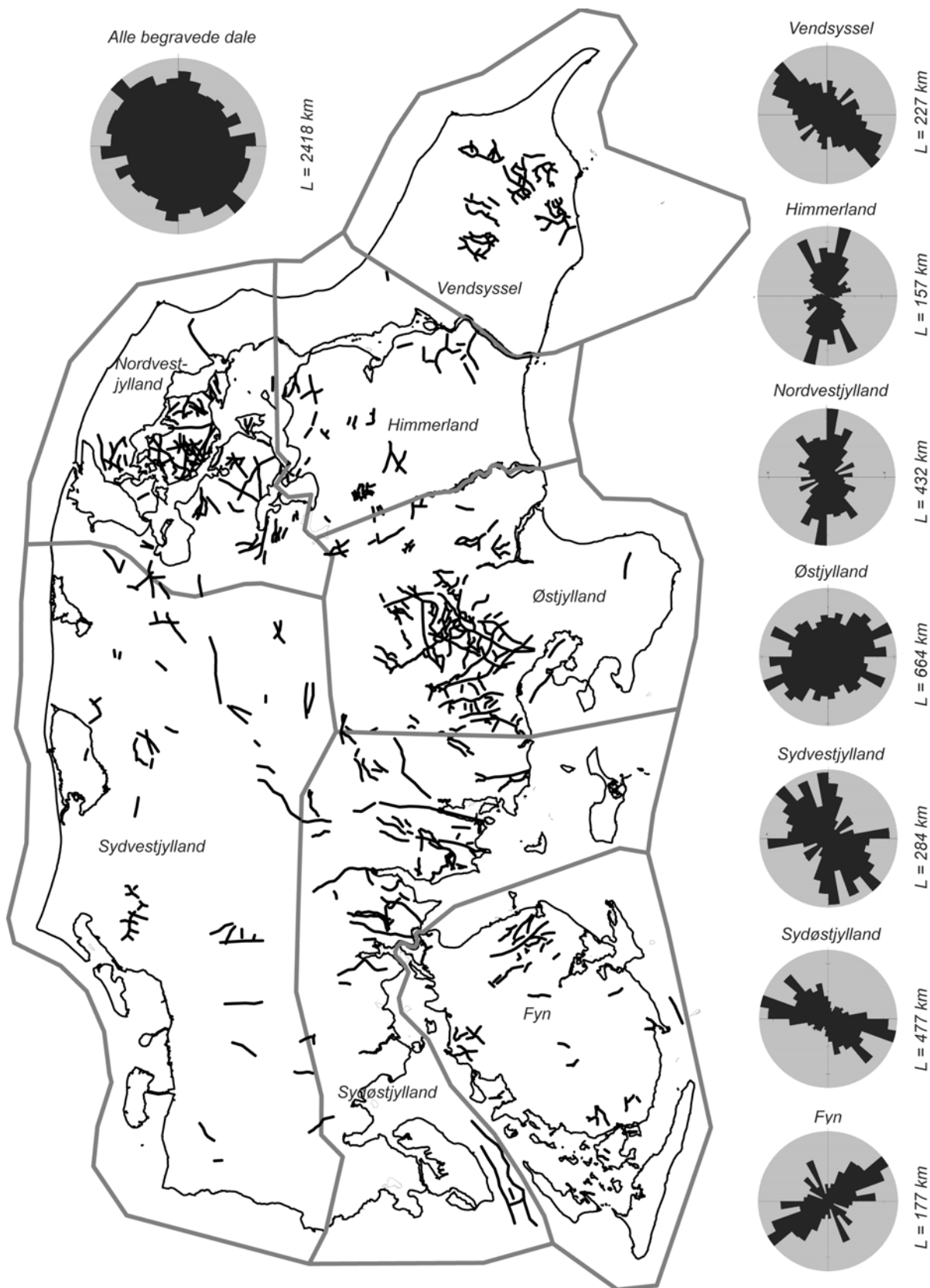
I det følgende gennemgås de opdaterede rosetter for de begravede dale og herefter foretages en sammenstilling med orienteringerne af topografiske dale og dybe forkastninger.

5.1.1 Foretrukne orienteringer af begravede dale

Rosetterne for de kortlagte begravede dale er vist i figur 5.1. Rosetten for det samlede datasæt er vist øverst til venstre, og de enkelte regioners rosetter er vist til højre.

For det samlede datasæt ses det, at der ikke forekommer nogen tydelige foretrukne orienteringer af de kortlagte begravede dale. Dette står i kontrast til de enkelte regioner, hvor der forekommer meget markante foretrukne orienteringer.

I *Vendsyssel* ses en helt klar dominans af dale med NV-SØ-orientering. Med de nye begravede dale kortlagt i denne opdatering er den samlede dallængde i Vendsyssel øget med 68 %, og billedet er blevet mere entydigt.



Figur 5.1: Orienteringer af begravede dale i udvalgte regioner

Rosetdiagrammer med angivelse af foretrukne orienteringer. Diagrammerne viser den summerede dallængde indenfor hvert 10-graders interval i % af den totale sum. Roset for alle begravede dale ses i øverste venstre hjørne. "L" angiver samlet kortlagt dallængde.

I *Himmerland* 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 32 %. I lighed med Vendsyssel ses en meget veldefineret foretrukken orientering af dalene, men hvor der er en indbyrdes forskel mellem de to regioner på ca. 60 grader. I Himmerland er orienteringer omkring V-Ø meget sjældent forekommende.

I *Nordvestjylland* er billedet uændret i forhold til tidligere, på trods af, at den samlede dallængde ved denne opdatering er øget med 20 %. 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.

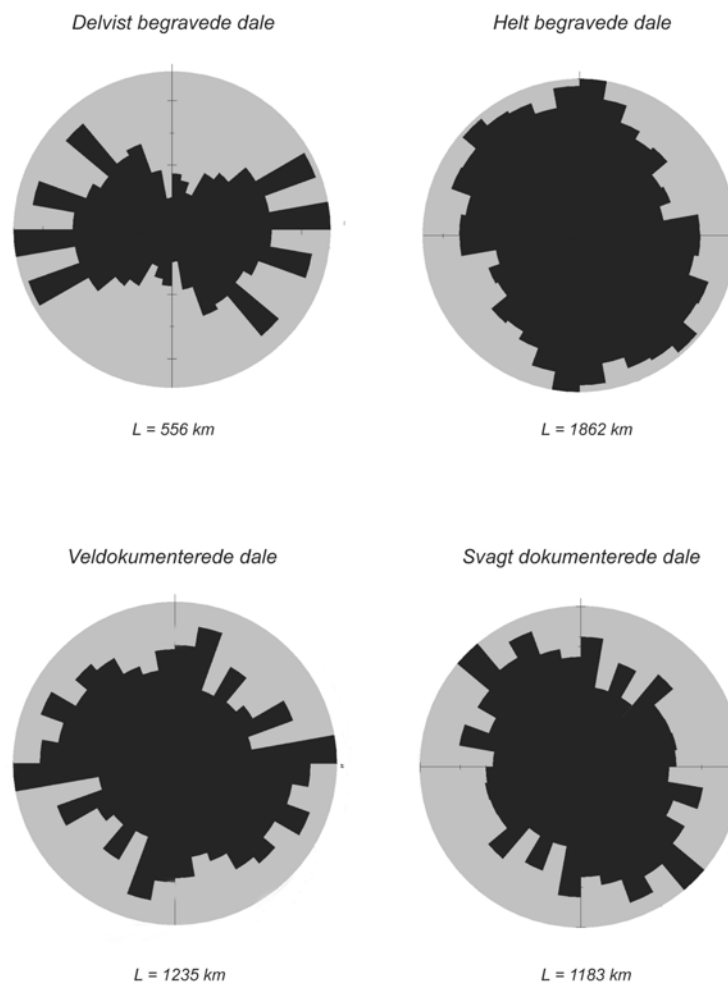
For *Østjyllands* vedkommende dominerer orienteringer mellem ca. V-Ø og SV-NØ. Herudover ses en foretrukken orientering mellem VNV-ØSØ og NV-SØ, som siden sidste opdatering er blevet mere tydelig. Den samlede dallængde er øget med 64 %.

I *Sydvestjylland* er den samlede dallængde øget med 26 %, men billedet af dalorienteringerne er stort set ikke ændret. Der ses 3 foretrukne orienteringer: V-Ø, NV-SØ og N-S. Orienteringer omkring SV-NØ, som var dominerende i Østjylland, er derimod svagest repræsenteret i Sydvestjylland.

For *Sydøstjyllands* vedkommende er der ligeledes sket en forøgelse af den samlede dallængde på 26 %. Dette har gjort det eksisterende billede mere tydeligt. 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 er markant mindre hyppige i Sydøstjylland. Bemærkelsesværdigt er det, at orienteringer omkring NØ-SV er meget sjældent forekommende.

For *Fyn* er billedet af dalorienteringerne også stort set uændret. Der ses en dominerende orientering omkring NØ-SV/ØNØ-VSV og en underordnet orientering ca. vinkelret her på. Orienteringer omkring NØ-SV kan også ses i rosetten for Østjylland, men generelt for de øvrige regioner er denne orientering den svagest repræsenterede.

I figur 5.2 er de opdaterede rosetter for *delvist* og *helt begravede* dale vist, og også her ses et stort set uændret billede i forhold til 2004 [14]. De *delvist begravede* dale viser fortrinsvist orienteringer mellem SØ-NV og NØ-SV, mens orienteringer omkring N-S dominerer for de *helt begravede* dale. På figur 5.2 ses også kategorierne *svagt dokumenterede* og *veldokumenterede* dale. For disse kategorier ses der ingen markante foretrukne retninger..



Figur 5.2: Orienteringer af dale indenfor de enkelte dalkategorier
*Rosediagrammer med angivelse af foretrukne orienteringer. Diagrammerne viser den sum-
 merede dallængde indenfor hvert 10-graders interval i % af den totale sum. "L" angiver samlet
 kortlagt dallængde*

Generelt viser rosetterne for regionerne et stort set uændret billede i forhold til 2004-opdateringen, men billedet er nu langt mere troværdigt, da datamængden er markant forøget.

5.1.2 Sammenligninger af foretrukne orienteringer

En sammenligning af rosetterne for de begravede dale, de topografiske dale og forkastningerne indenfor hver region viser et tydeligt sammenfald i flere af de foretrukne orienteringer (se figur 5.3). De iagttagne sammenfald i foretrukne orienteringer har været stort set uændrede gennem projektets forløb, og den stadigt stigende datamængde har betydet, at billedet bliver mere og mere velunderbygget. I opdateringen for 2004 /14/ er sammenfaldene i de 3 datasæts foretrukne orienteringer beskrevet i detaljer og der henvises derfor til beskrivelserne her i.

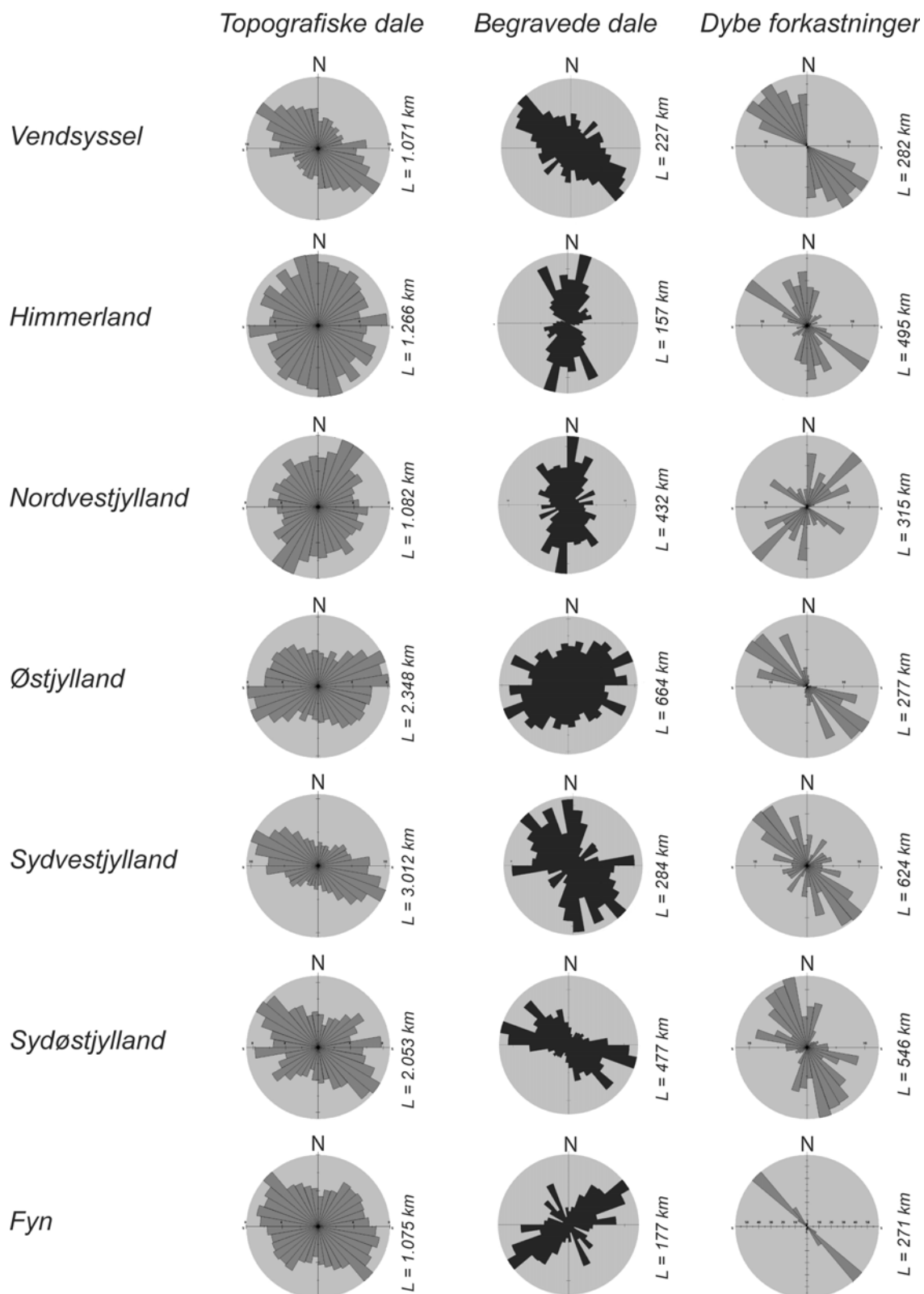
Det er bemærkelsesværdigt, at billedet af de strukturelle rammer i det danske område, som det kan ses i forkastningerne, afspejles i såvel de begravede dales orienteringer som i terrænet. Specielt tydeligt er det skift der kan ses, når man bevæger sig fra nord mod syd: I Vendsyssel dominerer NV-SØ, men i Limfjordsområdet og i Himmerland drejer den dominerende orientering til N-S. Længere mod syd drejer de foretrukne orienteringer tilbage til NV-SØ og orienteringen vinkelret her på. I den sydlige del af Jylland og Fyn ligger langt hovedparten af alle foretrukne orienteringer enten omkring NV-SØ eller NØ-SV.

5.2 Sammenhænge mellem daldannelse og tektonik

I det foregående er de foretrukne orienteringer for henholdsvis begravede dale, topografiske dale og forkastninger blevet sammenlignet (se figur 5.3; alle rosetter). På trods af den store forskel i de 3 datasæts størrelse og oprindelse, har der på regionsniveau kunnet peges på meget tydelige sammenfald i de foretrukne orienteringer. Hypoteserne fremsat i de tidligere af-rapporteringer om at overordnede 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 /14/ var blandt andet:

- Forkastningernes foretrukne orienteringer afspejles oftest i lagserien i såvel de begravede dale, som i terrænet, og der synes derfor ikke at være tvivl om, at de strukturelle rammer gennem en geologisk set lang periode har haft indflydelse på daldannelsen og landskabsdannelsen i det danske område.
- Tegn på tektoniske bevægelser i sen- og postglacial tid er påvist ved præcisionsnivellementer og ved terrænstudier forskellige steder i Danmark /22/, /21/, /12/. Dette skyldes formodentlig reaktivering af ældre forkastninger som har medført, at blokke i undergrunden har bevæget sig i forhold til hinanden.
- Bevægelserne formodes at være sket langs forkastninger, som har forplantet sig helt til jordoverfladen, og områderne omkring disse forkastninger har været lettere at erodere end det omkringliggende. Gentagne reaktiveringer af forkastningerne gennem kvartæret kan derved tænkes at have skabt let eroderbare zoner, hvis placering har ligget mere eller mindre fast.
- Hammel-områdets "terrænridser" (spaltdale) relaterer sig tydeligt til de begravede dale, og der må derfor være en dannelsesmæssig sammenhæng. At terrænridserne findes over et større område viser, at det ikke blot er et lokalt fænomen.



Figur 5.3: Sammenstilling af orienteringsrosetter for henholdsvis topografiske dale, begravede dale og dybe forkastninger.

Rosetterne viser den summerede længde indenfor 10-graders intervaller. "L" angiver samlet længde

- Det er vurderet, at dannelsen af begravede dale og topografiske dale i mange tilfælde har været under indflydelse fra reaktivering af eksisterende forkastninger som følge af postglacial hævning.

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 saltstukturer, kan der være tale om, at bevægelse i undergrunden direkte har skabt dale ved grabdannelse. Andre tegn på, at bevægelser i undergrunden har været den primære faktor i daldannelsen i kvartæret, kendes ikke. De primære faktorer i selve daldannelsen er iskapperne og deres smeltevand.

5.3 Sammenhænge mellem daldannelse og isbevægelsesretninger

I forbindelse med såvel 2002- som 2004-opdateringen blev der gjort et forsøg på at sammenligne isbevægelsesretninger for kendte isoverskridelser med de fundne generationer af begravede dale. Dette blev gjort fordi flertallet af de kortlagte begravede dale menes at være dannet ved subglacial erosion parallelt eller omtrent parallelt med isbevægelsesretningen, og det var derfor nærliggende at fokusere på, hvornår og fra hvilke retninger gletschere menes at have overskredet Jylland og Fyn. Dette kunne evt. give et bedre overblik over, hvornår de forskellige dalgenerationer er dannet. Som omtalt i kapitel 4, findes der forskellige generationer af begravede dale, kendetegnet ved forskellige foretrukne orienteringer, og det formodes, at disse kan henføres til forskellige isfremstød/isoverskridelser igennem flere istider.

Resultatet af sammenligningerne var, at det kun i mindre grad kunne lade sig gøre at henføre dalgenerationer til bestemte isfremstød. Dette skyldes primært et sparsomt datagrundlag for de begravede dales vedkommende og en usikker viden omkring glacialstratigrafien og forekomster af isfremstød i istider ældre end Weichsel.

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 /29/, /13/, /30/, /14/.. I de tidligere afrapporteringer, er det også vist, at det er muligt at gå i større detalje i analysen af terrænet indenfor mindre delområder, og at man derved kan få nye indirekte geologiske data fra terrænet, som måske ikke ellers ville kunne fås fra borer eller ved geofysisk kortlægning.

I rapporten fra 2004 /14/ 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 bevægelser i undergrunden.

I nærværende opdatering er der gjort tilsvarende iagttagelser som ved 2004-opdateringen, hvilket understreger vigtigheden af, at inddrage en analyse af topografien i områder, hvor de begravede dale ikke er kortlagt, med boringer og geofysiske undersøgelser.

6 Model for dannelsen af begravede dalsystemer i Jylland og på Fyn

6.1 Dannelsen af de begravede dale i Jylland og på Fyn

I /18/ er daldannelsesprocesserne beskrevet i detaljer. Hovedtrækkene heraf gennemgås i det følgende.

Daldannelsen 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 ud fra følgende:

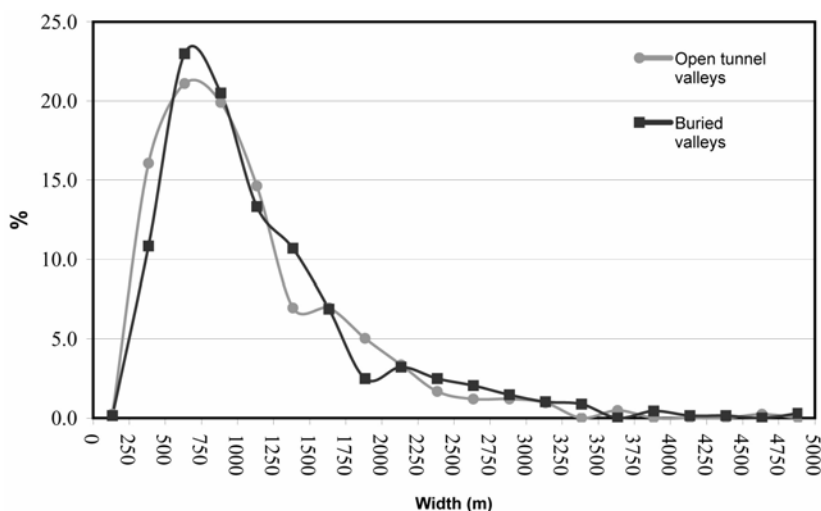
- Den kvartære alder af dalfyldet samt den kvartære alder af erosionerne viser, at dalene er dannet i kvartærtiden.
- Gentagen erosionsaktivitet fra skiftende retninger tyder på, at dalene er dannet af gletschere, der overskred området fra skiftende retninger.
- Dalenes ujævne bundrelief og forekomsten 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. Det er den generelle opfattelse, at den subglaciale smeltevandserosion enten skete gradvist forårsaget af små kanaler, der eroderede sig ned i underlaget, eller ved kortvarige erosionshændelser fra subglaciale smeltevandsløb forårsaget af pludselige udladninger af smeltevand fra subglaciale søer. Forekomster af moræner 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 efter og

måske under deres dannelse. Isen har gradvist udfyldt dalstrukturerne efterhånden som smeltevandserosionen er sket i bunden af dalene.

Der er en sammenhæng mellem de begravede dale og tunneldalene som ses i det nuværende landskab. I /18/ er der lavet en analyse af dalenes bredder. Det viser sig at tunneldalene og de begravede dale er helt sammenlignelige, hvad angår deres breddekaraktistika (se figur 6.1), og det kan deraf tolkes at de to daltyper er dannet på samme måde. En vigtig ting ved de åbne tunneldale er, at de har en tydelig genetisk sammenhæng med israndslinier og store hedesletter. Denne sammenhæng er et væsentligt argument for at tunneldalene, og dermed også de begravede dale, er dannet ved subglacial smeltevandserosion.

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. Disse erosioner kan være opstået ved glacial erosion ved gletschersålen, og en vis glacial erosion i dalene kan derfor have medvirket til daldannelsen.



Figur 6.1: Frekvensdiagram der viser opmålte bredder af de kortlagte begravede dale og åbne tunneldale (fra /18/).

I Jylland og på Fyn viser både seismiske profiler og TEM-undersøgelser, 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 derimod at dannelsen er sket gennem flere episoder med erosion og aflejring. Et dalstrøg indeholder ofte flere forskellige dalstrukturer nederoderet i hinanden.

6.2 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 vandet søger således overordnet set 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 være 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 retninger 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 retninger end den seneste isbevægelsesretning er derfor i højere grad blevet begravet, mens dale parallelt hermed i højere grad er blevet bevaret som åbne dale. N-S retningen, som forekommer i store dele af området ses næsten altid at være helt begravet (se kapitel 5, figur 5.2), og dette stemmer dermed godt overens med, at de seneste isdækker primært bevægede sig i andre retninger end fra nord mod syd.

6.3 Genbrug af begravede dale

Efter erosionen af dalene kan genudfyldningen af dem være sket subglaciale såvel som proglaciale. Nogle dale er muligvis blevet begravet under den samme gletscher som dannede dem og således kan mange dale have været begravet når den efterfølgende isoverskridelse er sket. Andre kan være fyldt op i perioderne mellem isdækkerne (f.eks. smeltevandsler og interglaciale aflejringer, som nærmere omtalt i /30/). Selvom mange dale nok har været helt begravet synes dalstrukturerne alligevel ofte at være blevet genbrugt. Årsagen til dette skyldes sandsynligvis forskellene mellem sedimenterne i og udenfor dalene. Hvis dalfyldet ikke efterfølgende er blevet konsolideret af trykpåvirkningerne fra en gletscher er dalfyldningerne sandsynligvis lettere at erodere i end de omgivende sedimenter. Også forskelle i de hydrauliske egenskaber af underlaget indenfor og udenfor dalene kan forklare den tilsyneladende forøgede tendens til erosion i daltracéerne.

6.4 Erosion langs svaghedszoner

En anden årsag til, at det subglaciale smeltevand har fundet vej samme sted gentagne gange, kan 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 afsnit

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 retning 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)

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.

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

6.5 Dannelse af dalgenerationer

De begravede dale er dannet i mere eller mindre sammenflettede netværk, som hver især har foretrukne retninger. De foretrukne retninger optræder områdevist og er primært bestemt af de regionale isbevægelsesretninger og sekundært af svaghedszoner i undergrunden og de topografiske forhold. Istidernes gletschere har imidlertid overskredet Jylland/Fyn fra skiftende retninger mellem NNV og SSØ, og isoverskridelser med retninger, der afviger meget fra de tidligere isoverskridelser og dermed også fra de allerede eksisterende dale, har skabt nye begravede dale på tværs af de eksisterende i stedet for at have "genbrugt" disse. Således er der dannet flere forskellige generationer af begravede dale, som i nogle tilfælde kan skelnes fra hinanden fordi de udviser forskellige foretrukne retninger. 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 ses på lokaliteter, hvor der forekommer interglacialt fyld i begravede dale med beliggenhed under nutidige tunneldale.

7 Forekomst af begravede dale udenfor Danmark

I dette afsnit gennemgås kort den eksisterende viden om begravede dale udenfor det jysk-fynske område. I /18/ og /11/ findes detaljerede reviews over emnet.

På baggrund af Ussings /35/, /36/ teori om, at smeltevand under NØ-isen dannede de markante østjyske dale lancerede /23/ betegnelsen "tunneldale". "Tunneldale" hentyder til, at dalene har fungeret som smeltevandstunneller under isen til at transportere store mængder af smeltevand frem til isranden. Ussings teori er i store træk stadig anerkendt som en forklaring på dannelsen af dale med tunneldalskarakteristika. Internationalt er betegnelsen "tunnel valleys" nu generelt benyttet om dale dannet subglacialt (under isen). Andre ord, som f.eks. "tunnel channels" bliver dog ofte benyttet Nordamerika. I denne rapport benyttes ordet "begravede dale" idet dette ord ikke refererer til en dannelsesproces, som det er tilfældet med ordet "tunneldale".

7.1 Geografisk udbredelse

Der forekommer begravede dale inden for hele det område i Nordeuropa, der i istiderne har været dækket af gletschere. Foruden Danmark er der fundet begravede eller delvist begravede dale i England, Holland, Tyskland, Polen, Sverige, Finland, de baltiske lande, Hviderusland og Rusland. De begravede dale til lands er primært kortlagt ved hjælp af boringer og i mindre omfang geofysiske undersøgelser, mens dalene til havs primært er kortlagt ved seismiske undersøgelser. Adskillige dale i Nordsøen, Østersøen, Kattegat og i det Irske Hav er blevet kortlagt. Også fra USA og Canada, som ligeledes er et tidligere nediset område, findes der begravede dale med samme træk som i Europa. De fleste steder er dalene eroderet ned i ukonsoliderede sedimenter, men flere steder ses de også i områder med eksempelvis kalkbjergarter og grundfjeld. Dalene er dog kun sjældent forekommende i grundfjeldsområderne på den Skandinaviske Halvø.

De mest markante begravede dale findes i et ca. 150 km bredt bælte fra det nordlige Holland gennem Nordvesttyskland til de centrale dele af det tidligere Østtyskland. I Holland og i Hamborg-regionen er retningen N-S, mens den i det tidligere Østtyskland er NØ-SV. Dalene menes at være af Elster alder og er parallelle med Elster-gletschernes generelle isbevægelsesretning i disse områder. I Nordsøen er der også kortlagt omfattende netværk af begravede dale. Alderen af disse dale er ukendt, men de fleste menes også at være af Elster alder. Dalene danner et flettet mønster af 30-100 km lange dalsegmenter, som bedst kan beskrives som aflange, udfyldte fordybninger i underlaget. De fleste dale i området er mellem 100 og 300 meter dybe med maksimumdybder på over 400 meter. Dalene har ingen overordnet hældning i længderetningen; bundprofilen er stærkt varierende med op til 100 meter høje tærskler. Bredden varierer mellem 100 meter og

op til 4 km, men er typisk 1-2 km. Dalskrænterne hælder oftest 15-30 grader, men hældninger på 40-60 grader forekommer også. I blotninger er der observeret lodrette dalskrænter /6/.

Elster-dalene er hovedsageligt fyldt ud med smeltevandssedimenter af fint sand, silt og ler. Grus forekommer kun i mindre mængder og oftest kun i de nedre dele af dalene. En særlig aflejring er det såkaldte Lauenburg-ler, som nederst er et issøsediment fra Sen-Elster, da isen smeltede bort, og i de øvre dele et marint sediment stammende fra den tidlige Holstein-transgression /19/. Moræneaflejringer forekommer generelt kun i de øverste lag i dalene.

Ikke-begravede dale eller delvist begravede dale med tunneldalskarakter bliver generelt opfattet som værende dannet subglacialt af den seneste Weichsel-is. Et meget stort antal af disse dale er ligesom i Danmark blevet kortlagt i Polen og Tyskland indenfor den maksimale udbredelse af Weichsel-isen. Alle dalene har retninger vinkelret mod tidligere weichsel-isrande.

De fleste Weichsel-dale er delvist udfyldt med bl.a. smeltevandssedimenter og har derfor et ujævnt landskab. Afsmeltning af dødisklumper i dalene efter aflejring af smeltevandssedimenterne har skabt dødislandskaber med søer, lavninger og bakker i bunden af dalene.

7.2 Dalgenerationer

Flere på hinanden følgende dalgenerationer er også observeret andre steder end i det jysk-fynske område. Krydsende dalgenerationer nogle steder formentlig hidrørende fra forskellige istider er bl.a. beskrevet fra Nordsøen /39/, /20/, /27/, /28/, /4/, fra Polen /25/ og fra Tyskland /61/. I Nordsøen mener man også at have fundet Weichsel-dale. Her er dalene helt begravede og er i størrelse lidt mindre end deres forgængere fra Elster og Saale. På seismiske linier er der nogle steder observeret begravede dale i op til 3 forskellige niveauer og generationer – tolket som hørende de seneste 2 eller 3 istider. Ved Kiel er der i samme overordnede dalstrøg ("Bornhöved Tunnel Valley") adskilt erosioner og aflejringer fra alle de 3 seneste istider /25/. I landskabet ses Bornhöved-søerne som en del af den eksisterende dal dannet i Weichsel, men nede i den underliggende begravede dal findes bl.a. smeltevandsaflejringer fra Elster, samt Lauenburger-ler fra Sen Elster og Holstein. Det antages at dalstrøget er blevet dannet i Elster og "genbrugt" i de to efterfølgende istider.

7.3 Teorier om dannelsen af begravede dale

Det er bredt accepteret, at størstedelen af de begravede dale er dannet ved subglacial smeltevandserosion under tryk, som Ussing tolkede det allerede i 1903. Den grundlæggende argumentation for denne dannelsesproces er, at dalene ikke har jævnt hældende længdeprofiler, men at de i stedet typisk indeholder markante lavninger og tærskler. Siden begyndelsen af 1900-tallet er mange alternative forklaringer blevet endevendt, men ingen har kunnet bortforklare den subglaciale smeltevandserosions betydning.

Teorien har dog undergået visse modifikationer. Den største indvending, der har været mod tunneldalsteorien er, at man ikke har troet på, at tunneller med en diameter på flere kilometer har kunnet eksistere under isen, og at isen ikke har kunnet producere de store mængder smeltevand, der skal til for at udfylde tunnellen. En af nutidens tunneldalsteorier bygger derfor på, at mindre tunneller, eller rettere kanaler i underlaget, eksisterer i perioder med stor vandføring og lukkes ved isflydning i perioder med mindre vandføring. Nye kanaler indenfor samme strøg eroderer sig på denne måde gradvist ned og danner med tiden en større isudfyldt dal under isen (se bl.a. /33/).

Tunneldale menes også at kunne blive dannet af tunneller i isen (ikke i underlaget), der har en nedre kontakt til underlaget. Trykinitierede flydeprocesser presser jorden hen til vandstrømmen i tunnellen, hvor trykket er mindst. Her fører strømmende smeltevand sediment med sig fra det omgivende subglaciale miljø. Resultatet er, at der bliver dannet en dalfordybning i området omkring tunnelen /3/. Denne teori kan også forklare forekomsten af åse på følgende måde: Når vandtrykket falder, kan sedimentet ikke blive borteroderet, og tunnellen bliver derved udfyldt med oppresset materiale fra underlaget og af aflejrte smeltevandsmaterialer. Hvis isen derefter smelter bort, uden at der herved sker nævneværdig erosion, vil en afstøbning af tunnellen kunne fremstå som en ås i bunden af dalen.

Den subglaciale erosion tolkes også af mange at være sket ved pludselige udladninger af smeltevandsophobninger under isen (se f.eks. /42/, /5/, /25/, /1/). Dette kan ske ved at isen ophober store mængder af smeltevand bagved en bundfrossen rand, og når isen senere trækker sig tilbage frigøres masserne pludseligt. Ved pludselige smeltevandsudladninger vil store tunneldale kunne blive uderoderet på meget kort tid. Nogle steder ved udmundingen af tunneldale er der fundet tykke lag af meget grovkornede smeltevandsaflejringer. Sådanne grovkornede smeltevandsaflejringer må være dannet af smeltevandsstrømme med et meget højt energiniveau. Daldannelsen tolkes enten at være sket ved gentagne udladninger eller ved enkelte hændelser.

Nogle teorier fremhæver en tidstransgressiv dannelse, hvor dalene gradvist bliver uderoderet ved isfronten efterhånden som gletscheren smelter tilbage /24/, /42/, /26/. Det vil sige at de yderste dele af dalene er dannet før de inderste dele. Denne dannelsesform kan være sket både ved gentagne smeltevandsudladninger og ved vedvarende smeltevandsstrømning. I den sydvestlige del af Nordsøen er det ved seismiske studier vist, at der i de begravede dale findes meget tykke storskala-skrålejringer med en hældning mod nord og altså imod isbevægelsesretningen og smeltevandets strømningsretning /26/. Skrålejringerne er sandede og findes i de nederste hundrede meter af dalene. Skrålejringerne menes at være dannet ved såkaldt back-filling, hvor sedimentet aflejres ved fronten af en opadgående smeltevandsstrøm. Dalene bliver således udfyldt gradvist mens gletscheren smelter tilbage.

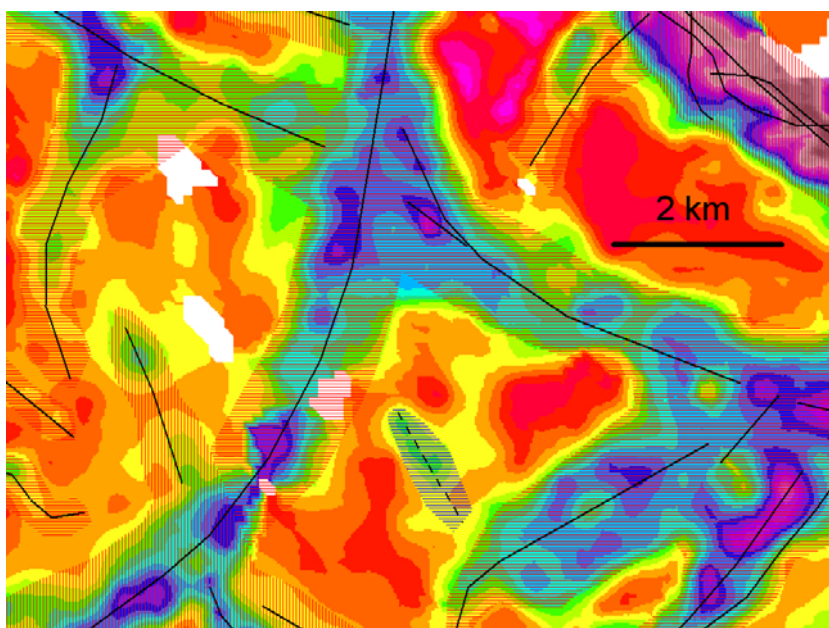
En anden grundlæggende teori for dannelsen af dalene er subglacial is-erosion. Det har været diskuteret om gletschertunger evt. har kunnet invadere allerede eksisterende dale og uddybe dem ved erosion /41/, /9/, /10/. Dette kan dog langt fra alene forklare de lange og smalle tunneldale i fladlandet, da smalle gletschertunger ikke kan blive særligt lange, hvis de ikke hviler i en meget dyb og hældende dal. Selvom dalene nogle steder har dybder på flere hundrede meter, har de næppe kunnet danne ramme om andet end meget korte gletschertunger. Under fladlandsgletschere kan erosionens størrelse dog variere alt efter hvilket sediment, der bliver overskredet. Således kunne man forestille sig, at en tidligere dal i et moræneområde udfyldt med smeltevandsaflejringer kan være mere udsat for erosion end det omkringliggende moræneler. Resultatet heraf vil være en selektiv, lineær erosion og dermed en genskabelse eller et "genbrug" af den begravede dal /18/.

Da begravede dale forekommer meget forskelligt med hensyn til fylttyper, underlag, størrelse og form, er en række forskellige dannelsesprocesser blevet foreslået i litteraturen om emnet. En generelt dækkende dannelsesproces for alle dale kan ikke opstilles og mange steder menes dalene at have en polygenetisk oprindelse, hvor forskellige erosionsprocesser har virket samtidigt eller på skift. Forhold som gletscherens hydraulik og bevægelsesmønster, tryk/temperaturforhold ved gletschersålen, underlagets beskaffenhed og relief, underlagets evne til at transportere grundvand og svaghedszoner i underlaget menes at være styrende for dannelsen og forekomsten af begravede dale.

8 Anvendelse af resultater i praksis

8.1 De begravede dales betydning for grundvandsressourcen

Begravede dales betydning for grundvandsressourcens 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 Jylland/Fyn, og dels fordi dalene gennemskærer oprindelige lagdelinger og derved kan skabe kortslutninger mellem forskellige grundvandsmagasiner. Andre steder kan dalene bevirke, at salt grundvand trænger op i højere lag, eller at lerfyldte dale fungerer som barrierer for grundvandets strømning.



Figur 8.1: Begravede dale vist på baggrund af koten for den gode leder (12 ohmm) i et udvalgt område i Århus Amt. (Udsnittet er 75 km²). Bemærk at ikke alle dalene træder frem i koten for den gode leder. Flere af dalene ses i højereliggende niveauer. (Røde/gule farver angiver højtliggende god leder – blå/lilla dybtliggende god leder; daludbredelse er vist med skravering og centerlinier for begravede dale er angivet med sort streg).

Vigtigheden af at kende de begravede dales forekomst i grundvandssammenhæng fremstår specielt tydeligt i de områder, hvor begravede dale er detaljeret kortlagt; se f.eks. figur 8.1 herover. I det viste område er lagserien i så høj en grad præget af dal-geologi, at en udredning af den geologiske opbygning forudsætter, at dalene er detaljeret kortlagt. I det viste udsnit udgør de kortlagte dale 58 % af arealet. Det reelle tal er højere da ikke alle dale menes at være kortlagt i området, og hvis man forestiller sig, at man skal placere en ny boring i et sådant område uden forudgående kortlægning, vil der være en sandsynlighed på væsentligt mere end 50 % for at ramme en begravet dal. En detaljeret beskrivelse af grundvandsstrømningen i området vil derfor også kun kunne opnås, hvis dalenes udbredelse, fyld og indbyrdes sammenhænge er kortlagt og udredet.

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.

8.2 Udpegning af områder med mulig forekomst af begravede dale

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 borer
- Redox-grænser på stor dybde i enkelte borer
- Tyk kvartær lagserie i enkelte borer
- 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 pege på mulige forekomster af begravede dale og være medvirkende til at udvælge de mest optimale kortlægningsmetoder og optimal placering af målepunkter og profiler.

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 extrapolere 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 som en enkelt boring med en tyk kvartær lagserie.

8.3 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 en orientering af en mulig begravet dal. Mange dale er delvist begravede, og ud fra en regional viden om hvilke orienteringer af topografiske dale der typisk har begravede dale nedenunder sig, 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 udpege begravede dale. Eksempelvis har "spaltdalene" ved lokalitet Vi 16 Hvorslev peget på 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.

8.4 Brug af viden om dalenes fyld og strukturelle opbygning

Dalenes strukturelle opbygning

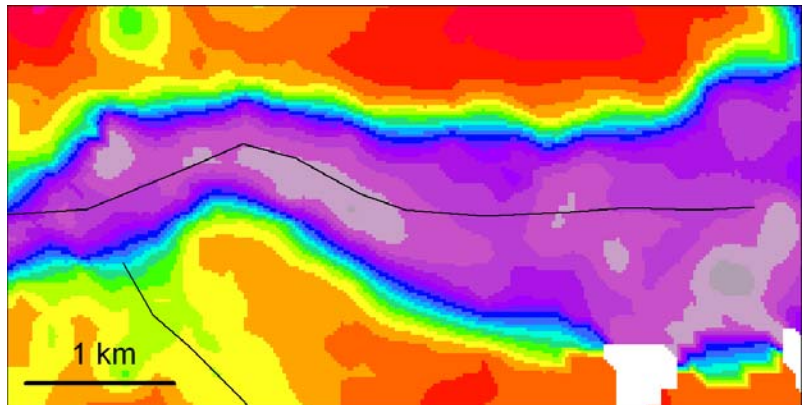
Når der udarbejdes geologiske modeller i områder med begravede dale er det gavnligt at vide, hvordan de dale der arbejdes med typisk er opbygget. Spørgsmål, der er relevante at kunne besvare, kan f.eks. være: Er dalenes indre opbygget af kanalstrukturer, således at grundvandets strømningsmønster kan 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 huller 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?

Dalenes fyld

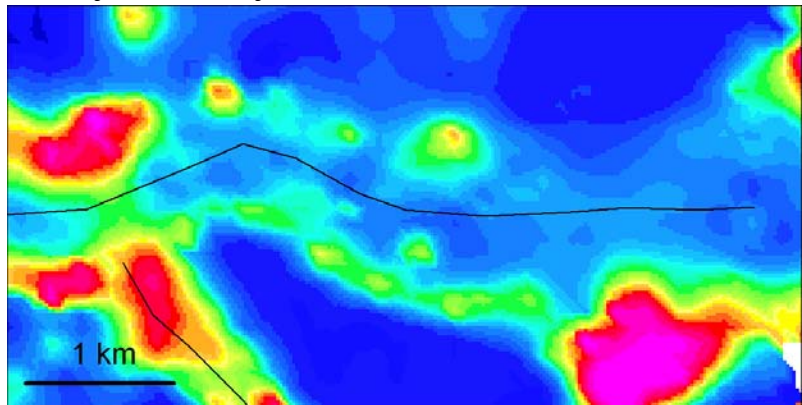
Ligeledes kan det være en hjælp, at kende noget til de typiske lithologiske forhold vedrørende de begravede dales fyld når geologiske modeller udarbejdes. Spørgsmål, der er relevante at kunne besvare, kan f.eks. være: I hvilke daltyper og dalgenerationer og i hvilke områder kan man forvente, at begravede 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 omlejrrede tertiære sedimenter i dalene, som let kan forveksles med dalbunden, og som så kan betyde, at en boring bliver stoppet før den når eventuelle 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. I figur 8.2 ses det tydelige omrids af en begravet dal i kortet for koten for den gode leder (lokalitet År 21). Dalen er, som det kan ses på figur 8.3, fortrinsvist udfyldt med lag med lav modstand (blå farver), men langs dalsiderne ses der - midt i billedet - aflange forekomster af lag med en højere elektrisk modstand. Disse lag tolkes som værende enten nedskred af sandede aflejringer eller erosionsrester fra ældre dalfyld langs dalsiderne. Sådanne sandede lag kan have stor betydning for muligheden for nedsivning af overfladenært vand til dybere niveauer, og

eksemplet understreger vigtigheden af at detaljerne i dalenes opbygning kortlægges og tolkes.



Figur 8.2: Korten for den gode leder vest for Randers (År 21). (Røde/gule farver angiver højtliggende god leder – blå/lilla dybtliggende god leder; centerlinier for begravede dale er angivet med sort streg)



Figur 8.3: Middelmodstandskort i koteinterval 0 til +10 m vest for Randers (År 21). (blå farver angiver lav elektrisk modstand – røde farver angiver høj elektrisk modstand; centerlinier for begravede dale er angivet med sort streg)

Dalgenerationer

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 dalgenerations fyldaflejringer der gennemskærer og har borteuderet 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 og så noget om, hvor højt i lagserien dens flanker skal findes, og dermed op til hvilket niveau den har indflydelse på den geologiske opbygning.

9 Konklusion

Denne opdateringsrapport afrapporterer de seneste 2 års kortlægningsresultater af de jysk-fynske amters projekt om begravede dale udført i regi af De jysk-fynske Amters Grundvandssamarbejde. 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 amternes kortlægning af grundvandsressourcer 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 væsentlig større og mere kompliceret end tidligere antaget, og da dalene mange steder har stor betydning for grundvandstrømningen, grundvandsressourcen og dennes sårbarhed, er det vigtigt at have et grundigt kendskab til dalene.

Der er på nuværende tidspunkt kortlagt 2418 km begravede dale men dette tal kan ikke tages som udtryk for, hvor mange der reelt eksisterer, fordi det endnu kun er en lille 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 målbare 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 177 forskellige lokaliteter, og det er de samlede geologiske karakteristika fra disse lokaliteter, der ligger til grund for kortlægningens følgeresultater. 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 (Fyn, Vejle og Århus amter), mens der forekommer meget sand i dalene, hvor underlaget primært består af sand (Ribe og Ringkjøbing amter).
- 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 Kvartær under nedisningerne. Der er fundet aflejringer fra de seneste 3 istider og 2 mellemistider i dalene.
- 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.
- Retningsanalyser i udvalgte regioner viser tydelige sammenhænge mellem foretrukne orienteringer for forkastninger, begravede dale og topografiske dale. Retningssammenhænge peger på, at

tektoniske bevægelser har haft indflydelse på orientering og beliggenhed af begravede dale.

- En del af de tektoniske bevægelser, som vurderes at have påvirket dalenes beliggenhed og orientering, formodes at skyldes reaktivering af gamle forkastninger som en effekt af iskappernes trykpåvirkninger af undergrunden.
- Terrænanalyser kan afsløre eksistensen af begravede dale i undergrunden

10 Referencer

- /1/ **Beaney, C.L. (2002)**/ Tunnel channels in southeast Alberta, Canada: evidence for catastrophic channelized drainage. *Quaternary International* 90, 67–74.
- /2/ **Binzer, K. & Stockmarr, J. (1994)**/ Prækvarteroverfladens højdeforhold. Målestok 1:500.000. DGU, 1994.
- /3/ **Boulton, G. S., & Hindmarsh, R. C. A. (1987)**/ Sediment deformation beneath glaciers: Rheology and geological consequences. *Journal of Geophysical Research*, 92(B9), 9059-9082.
- /4/ **Dobrcki, R. & Krzyszkowski, D. (1997)**/ Sedimentation and erosion at the Weichselian ice-marginal zone near Golczewo, northwestern Poland, *Quaternary Science Reviews* 16, 721-740.
- /5/ **Ehlers, J., & Linke, G. (1989)**/ The origin of deep buried channels of Elsterian age in north-west Germany. *Journal of Quaternary Science*, 4(3), 255-265.
- /6/ **Eissmann, L., Litt, T., & Wansa, S. (1995)**/ Elsterian and Saalian deposits in their type area in central Germany. In J. Ehlers, S. Kozarski, & P. Gibbard, (Eds.), *Glacial deposits in north-east Europe* 439-464. Rotterdam: Balkema.
- /7/ **Geologisk Institut, Århus Universitet (2006)**/ SkyTEM-kortlægning – Rækker Mølle. Datarapport. Udført for Ringkjøbing Amt.
- /8/ **Gravesen, P., Jakobsen, P. R., Binderup, M. & Rasmussen, E. S. (2004)**/ Geologisk set. Det sydlige Jylland. Geografforlaget.
- /9/ **Gripp, K. (1964)**/ *Erdgeschichte von Schleswig-Holstein*. Neumünster, Wachholtz.
- /10/ **Hansen, K. (1971)**/ Tunnel valleys in Denmark and northern Germany. *Bulletin of the Geological Society of Denmark*, 20, 295-306.
- /11/ **Huuse, M. & Lykke-Andersen, H. (2000)**/ Overdeepened Quaternary valleys in the eastern Danish North Sea: morphology and origin. *Quaternary Science Reviews* 19, 1233 – 1253.
- /12/ **Jensen, J. B., Petersen, K. S., Konradi, P., Kuijpers, A., Lemke, W. & Endler, R. (2002)**/ Neotectonics, sea-level changes and biological evolution in the Fennoscandian Border Zone of the southern Kattegat Sea. *Boreas*, Vol. 31, pp. 133-150.
- /13/ **Jørgensen, F. & Sandersen, P. (2000)**/ Kortlægning af begravede dal-systemer I Jylland. Opdatering 1999-2000. Udført for De jyske amters grundvandssamarbejde, september 2000.
- /14/ **Jørgensen, F. & Sandersen, P. (2004)**/ Kortlægning af begravede dal-systemer I Jylland og på Fyn. Opdatering 2002-2004. Udført for De jyske amters grundvandssamarbejde, april 2004.
- /15/ **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.
- /16/ **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.
- /17/ **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.* 52, 53-75.
- /18/ **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.
- /19/ **Knudsen, K. L. (1976)**/ Die Holstein-interglazialen Foraminiferen-Faunen von Wacken (West Holstein) und Hamburg-Hummelsbüttel. *Eiszeitalter und Gegenwart*, 27, 206-207.
- /20/ **Lonergan, L., Maidment, S. & Collier, J. (2006)**/ Pleistocene subglacial tunnel valleys in the central North Sea basin: 3-D morphology and evolution, *Journal of Quaternary Science*, 2006
- /21/ **Lykke-Andersen, H., Madirazza, I. & Sandersen, P. B. E. (1996)**/ Tektonik og landskabsdannelse i Midtjylland. *Geologisk Tidsskrift*, hæfte 3, pp. 1-32.
- /22/ **Lykke-Andersen, H. & Borre, K. (2000)**/ Aktiv tektonik i Danmark - der er liv i Sorgenfrei-Tornquist Zonen. *GeologiskNyt* 6/00.
- /23/ **Madsen, V. (1921)**/ Terrainformerne på Skovbjerg Bakkeø. *DGU IV. Rk.* 12 (1-24).
- /24/ **Mooers, H.D., 1989**/ On the formation of the tunnel valleys of the Superior Lobe, central Minnesota. *Quaternary Research* 32, 24-35.
- /25/ **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.
- /26/ **Praeg, D. (2003)**/ Seismic Imaging of Mid-Pleistocene Tunnel-Valleys in the North Sea Basin—High Resolution from Low Frequencies. *Journal of Applied Geophysics* 53, 273–298.
- /27/ **Salomonsen, I. (1993)**/ Quaternary buried valley systems in the eastern North Sea. Unpublished PhD thesis, University of Copenhagen.
- /28/ **Salomonsen, I. (1995)**/ Origin of a deep buried valley system in Pleistocene deposits of the eastern central North Sea. In: Michelsen, O. (Ed.). *Proceedings of the 2nd Symposium on : Marine Geology. Geology of the North Sea and Skagerrak*, Århus University, 1993. *DGU Serie C*, Nr. 12.
- /29/ **Sandersen, P. & Jørgensen, F. (1998)**/ Kortlægning af begravede dalsystemer i Jylland - et forprojekt. Udarbejdet for "Det jyske grundvands-samarbejde".
- /30/ **Sandersen, P. & Jørgensen, F. (2002)**/ Kortlægning af begravede dale i Jylland og på Fyn. Opdatering 2001-2002. Udført for De jysk-fynske amters grundvandssamarbejde, april 2002.
- /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/ **Smed, P. (1998)**/ Die Entstehung der dänischen und norddeutschen Rinnentäler (Tunneltäler) - Glaziologische Gesichtspunkte. *Eiszeitalter und Gegenwart* 48, pp. 1-18.
- /34/ **Ter-Borch, N. (1987)**/ Kalkoverfladens struktur. Skov- og Naturstyrelsen og DONG.
- /35/ **Ussing, N. V. (1903)**/ Om Jyllands hedesletter og teorierne for deres dannelse. *Oversigt over Det Kongelige danske Videnskabernes Selskab Forhandlinger*, 2, 99-152.
- /36/ **Ussing, N. V. (1907)**/ Om floddale og randmoræner i Jylland. *Oversigt over Det Kongelige danske Videnskabernes Selskab Forhandlinger*, 4, 161-213.
- /37/ **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.
- /38/ **Watertech (2004)**/ Geologisk model og konceptuel hydrogeologisk model for indsatsområde Nyborg. Udført for Fyns Amt, juni 2004.
- /39/ **Wingfield, R. (1989)**/ Glacial incisions indicating Middle and Upper Pleistocene ice limits off Britain. *Terra Nova*, 1, 538-548.
- /40/ **Wingfield, R. (1990)**/ The Origin of Major Incisions within the Pleistocene Deposits of the North Sea. *Marine Geology*, 91, 31-52.
- /41/ **Woldstedt, P. (1952)**/ Die Entstehung der Seen in den ehemals ergletscherten Gebieten. *Eiszeitalter und Gegenwart* 2, 146-153.
- /42/ **Wright Jr., H. E. (1973)**/ Tunnel valleys, glacial surges, and subglacial hydrology of the Superior Lobe, Minnesota. *Geological Society of America Memoir* 136, 251- 276.

Bilag 1: Samlet liste over kortlagte lokaliteter

Dal nr.:	Lokalitet:	Nye data	Ny lokalitet	Dale indtegnet	Ses bilag 3, figur nr.:
Nordjyllands Amt:					
Nj 1	Års			x	3
Nj 2	Nørager	x		x	6
Nj 3	Sæby			x	1
Nj 4	Kås (s.f. Pandrup)			x	2
Nj 5	Sønderholm	x		x	2
Nj 6	Gistrup - Klarup	x		x	2
Nj 7	Ålborg - Dall	x		x	2
Nj 8	Limfjorden (v.f. Løgstør)			x	3
Nj 9	Gundestrup - Giver	x		x	2
Nj 10	Urhøje Plantage	x		x	3
Nj 11	Løgstør			x	3
Nj 12	Hvalpsund	x		x	4,6
Nj 13	Tolne	x		x	1
Nj 14	Hobro			x	6
Nj 15	Høgsted - Tårs	x		x	1
Nj 16	Frejlev	x		x	2
Nj 17	Vester Hassing				2
Nj 18	Brønderslev	x		x	1
Nj 19	Hjørring	x		x	1
Nj 20	Lendum	x		x	1
Nj 21	Guldbæk	x	x		2
Nj 22	Gunderup	x	x	x	2
Nj 23	Skørping	x	x		2
Nj 24	Åsted	x	x	x	1
Viborg Amt:					
Vi 1	Navntoft - Viborg Nord	x		x	6
Vi 2	Tjele Langsø - Vammen	x		x	6
Vi 3	Karup; Grønhøj-Fredriks			x	5
Vi 4	Nørre Rind			x	6
Vi 5	Breum - Jebjerg	x		x	4
Vi 6	Sahl Hede				8
Vi 7	Vinkel	x		x	5
Vi 8	Bjerringbro	x		x	8
Vi 9	Lønnerup Fjord			x	3
Vi 10	Spøttrup (tidl. Rødding)			x	4
Vi 11	Durup	x		x	4
Vi 12	Mors - Frøslev			x	4
Vi 13	Midtmors - Vils			x	3,4
Vi 14	Hurup	x		x	4
Vi 15	Hammershøj			x	6
Vi 16	Hvorslev	x		x	8
Vi 17	Bjergby - Øster Jølby	x		x	4
Vi 18	Sahl - Gullev - Nøddelund			x	8
Vi 19	Sallingsund - Glyngøre	x		x	3,4
Vi 20	SV-Mors	x		x	4
Vi 21	Hvilsom			x	6
Vi 22	Skive	x		x	5
Vi 23	Klejtrup			x	6
Vi 24	Balling - Hem	x		x	4
Vi 25	Selde-Junget			x	3,4
Vi 26	Ravnstrup				6
Vi 27	Mønsted	x			5
Vi 28	Ørslevkloster			x	6
Vi 29	Nordmors	x		x	3
Vi 30	Fur	x	x	x	3,4

Dal nr.:	Lokalitet:	Nye data	Ny lokalitet	Dale indtegnet	Ses bilag 3, figur nr.:
Århus Amt:					
År 1	Århus Nord	x		x	8
År 2	Brabrand - Harlev - Galten	x		x	8
År 3	Hørning - Beder - Malling	x		x	11
År 4	Boulstrup	x		x	11
År 5	Mariager Fjord				
År 6	Århus-bugten/Kalø Vig			x	8
År 7	Løve			x	11
År 8	Hadsten			x	8
År 9	Skjød			x	8
År 10	Tinning			x	8
År 11	Spørring	x		x	8
År 12	Lyngå-Hår			x	8
År 13	Låsby	x		x	8
År 14	Søbygård - Gjern Å	x		x	8
År 15	Stilling-Stjær	x		x	8,11
År 16	Skanderborg	x		x	11
År 17	Sjelle-Sabro			x	8
År 18	Gl. Rye	x	x	x	11
År 19	Bønnerup	x	x	x	7
År 20	Ølst	x	x	x	7,8
År 21	Stevnstrup	x	x	x	7
År 22	Houlbjerg-Langå	x	x	x	7,8
År 23	Fårvang	x	x	x	8
År 24	Jebjerg-Væth	x	x	x	7,8
År 25	Hammel	x	x	x	8
År 26	Randers N	x	x	x	7
År 27	Mariager	x	x	x	6,7
År 28	Hjøllund	x	x	x	11
År 29	Grauballe	x	x	x	8
År 30	Hylke - Tebstrup	x	x	x	11

Ringkjøbing Amt:					
Ri 1	Avlum - Snejbjerg	x		x	10
Ri 2	Lind - Høgild	x		x	10
Ri 3	Herning by				10
Ri 4	Hammerum - Ikast			x	10
Ri 5	Vemb - Bur			x	5
Ri 6	Søby - Fasterholt			x	10
Ri 7	Thyholm			x	4
Ri 8	Rindum - No			x	9
Ri 9	Nordsøen				
Ri 10	Rækker Mølle	x		x	9
Ri 11	Holstebro - Struer	x		x	5
Ri 12	Skave			x	5
Ri 13	Holstebro Syd	x		x	5
Ri 14	Tarm-Esø			x	9
Ri 15	Bording	x		x	10
Ri 16	Kronhede/Klosterhede	x		x	5
Ri 17	Give - Brande	x		x	10
Ri 18	Højmark				9
Ri 19	Stråsø Plantage			x	5,9
Ri 20	Ørnhøj				9
Ri 21	Sønderup	x	x	x	9
Ri 22	Struer Nord	x	x	x	5
Ri 23	Asp	x	x	x	5
Ri 24	Præstbjerg	x	x	x	9

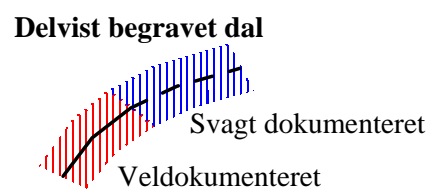
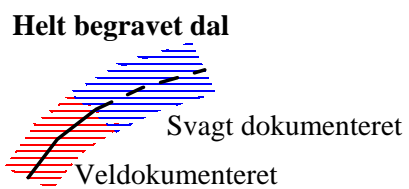
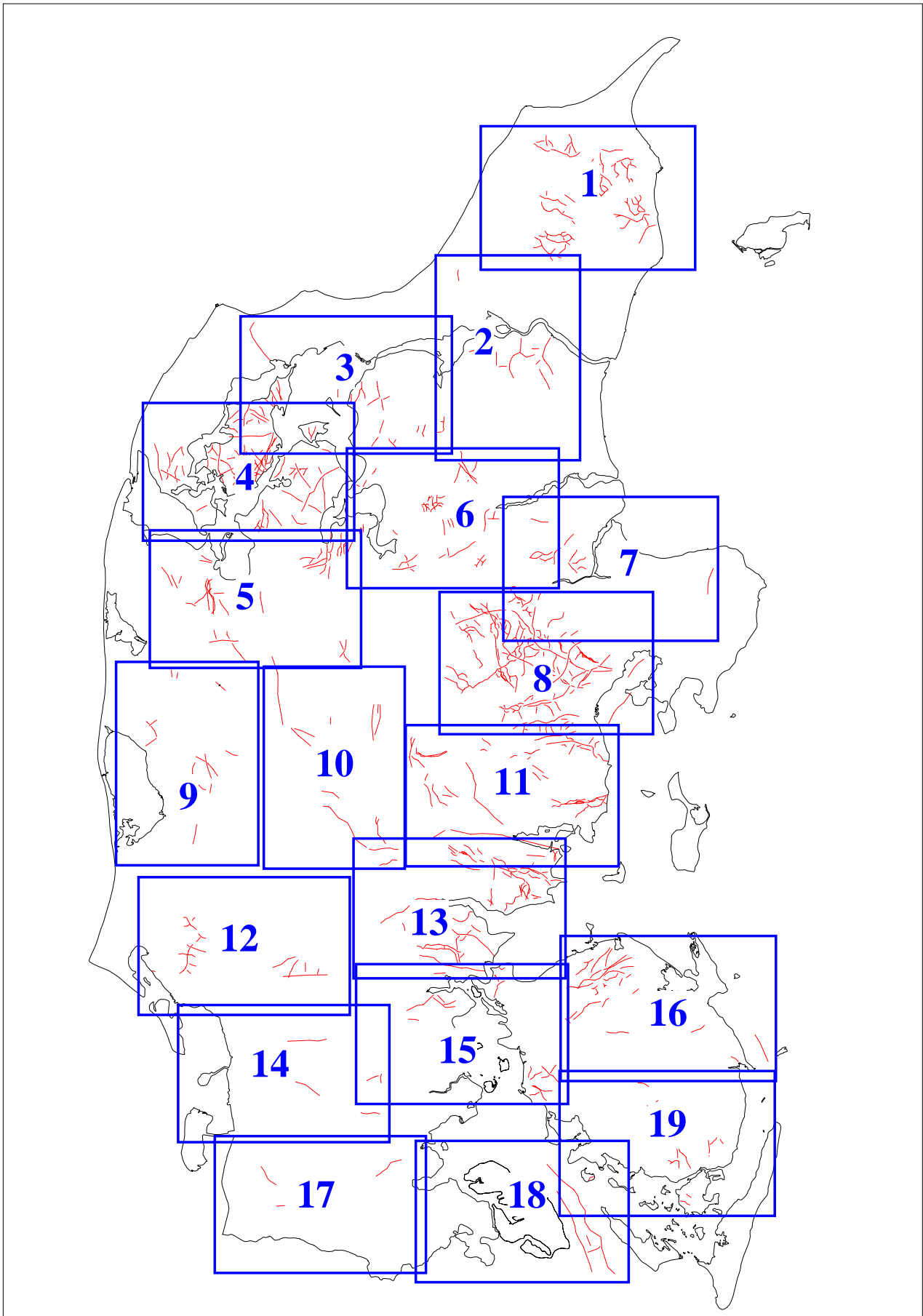
Dal nr.:	Lokalitet:	Nye data	Ny lokalitet	Dale indtegnet	Ses bilag 3, figur nr.:
Vejle Amt:					
Ve 1	Agtrup-Sdr. Bjert			x	15
Ve 2	Erritsø-Almind			x	13,15
Ve 3	Gudsø			x	13,15
Ve 4	Vejle Ådal			x	13
Ve 5	Hornsyld	x		x	13
Ve 6	Give	x		x	10
Ve 7	Tørring - Horsens	x		x	11
Ve 8	Voervadsbro - Lund	x		x	11
Ve 9	Kongsted - Follerup	x		x	13
Ve 10	Lysholt - Hedensted			x	13
Ve 11	Børkop	x		x	13
Ve 12	Håstrup			x	13
Ve 13	Vonsild	x		x	15
Ve 14	Viuf/Almind	x			13
Ve 15	Snaptun			x	11,13
Ve 16	Barrit - Juelsminde	x		x	13
Ve 17	Staksrode			x	13
Ve 18	Stouby	x		x	13
Ve 19	Våbensholm-Brædstrup	x		x	11
Ve 20	Brejning	x		x	13
Ve 21	Løsning	x	x	x	11,13
Ve 22	Givskud	x	x	x	10,13
Ve 23	Thyregod	x	x	x	10

Ribe Amt:					
Rb 1	Holsted			x	12
Rb 2	Varde Syd-Forumlund			x	12
Rb 3	Varde Nord			x	12
Rb 4	Ølgod				9
Rb 5	Vorbasse				12
Rb 6	Bramming-Holsted				12
Rb 7	Bramming-Ribe-Skærbæk				14
Rb 8	Esbjerg				12
Rb 9	Klinting-Ovtrup				12
Rb 10	Sjælborg			x	12

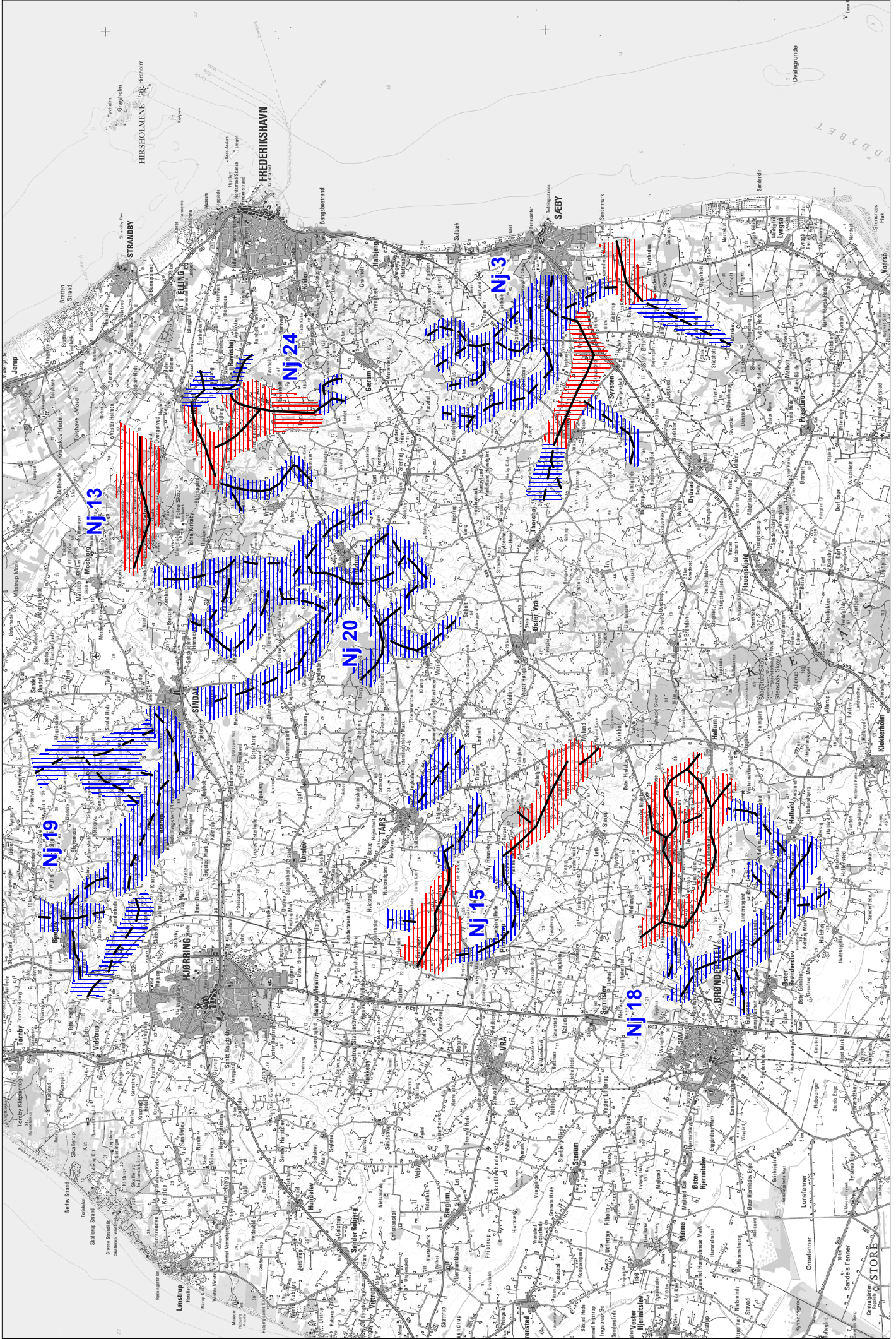
Sønderjyllands Amt:					
Sø 1	Bredebro			x	17
Sø 2	Gels Å-dalen			x	14
Sø 3	Rødding			x	14
Sø 4	Aabenraa Fjord				18
Sø 5	Rejsby-Hviding				14
Sø 6	Tønder-Skærbæk				17
Sø 7	Abild				17
Sø 8	Møgeltønder				17
Sø 9	Lillebælt Syd	x		x	18
Sø 10	Rødekro	x		x	17
Sø 11	Broager	x			18
Sø 12	Tinglev				17
Sø 13	Vøjens	x		x	14,15
Sø 14	Bevtoft	x	x	x	14

Dal nr.:	Lokalitet:	Nye data	Ny lokalitet	Dale indtegnet	Ses bilag 3, figur nr.:
----------	------------	----------	--------------	----------------	-------------------------

Fyns Amt:					
Fy 1	Søndersø			x	16
Fy 2	Bellinge (tidl. "Odense ådal")				16
Fy 3	Tåsinge			x	19
Fy 4	Middelfart	x		x	15
Fy 5	Nyborg	x		x	16
Fy 6	Rudkøbing				19
Fy 7	Lunde			x	16
Fy 8	Lyø			x	18,19
Fy 9	Holmstrup			x	19
Fy 10	Hjadstrup			x	16
Fy 11	Oure			x	19
Fy 12	Gamborg Fjord			x	15
Fy 13	Assens	x		x	15
Fy 14	Nr. Søby			x	19
Fy 15	Rynkeby	x		x	16
Fy 16	Storebælt - Vesterrenden			x	16
Fy 17	Morud			x	16
Fy 18	Grønnemose			x	16
Fy 19	Grindløse			x	16
Fy 20	Svendborg	x		x	19
Fy 21	Odense V.	x		x	16
Fy 22	Ringe	x	x	x	19

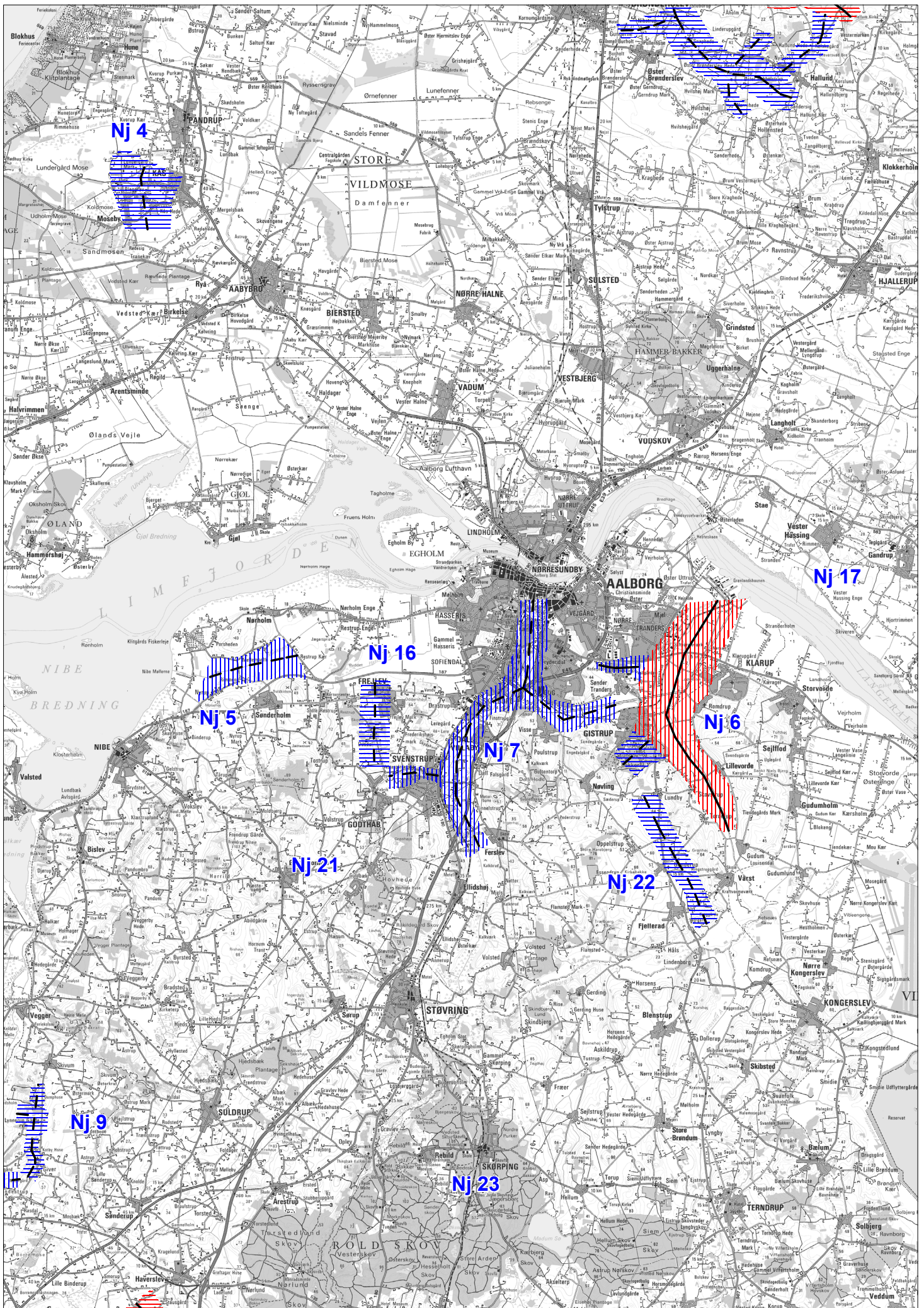


Bilag 2 - Oversigt over kortudsnit samt signaturforklaring



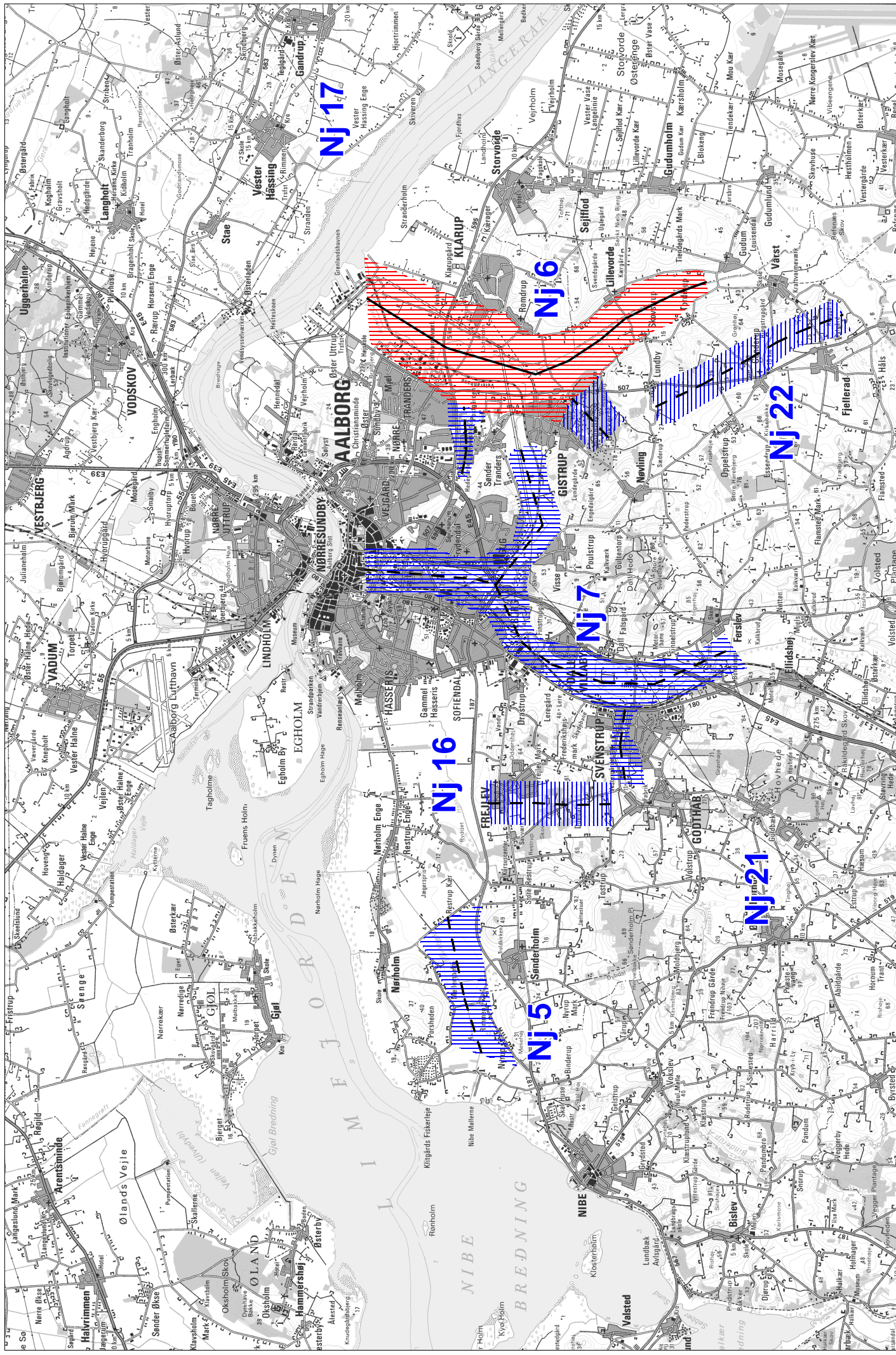
Bilag 3 - Figur 1

Skala: 1:200.000



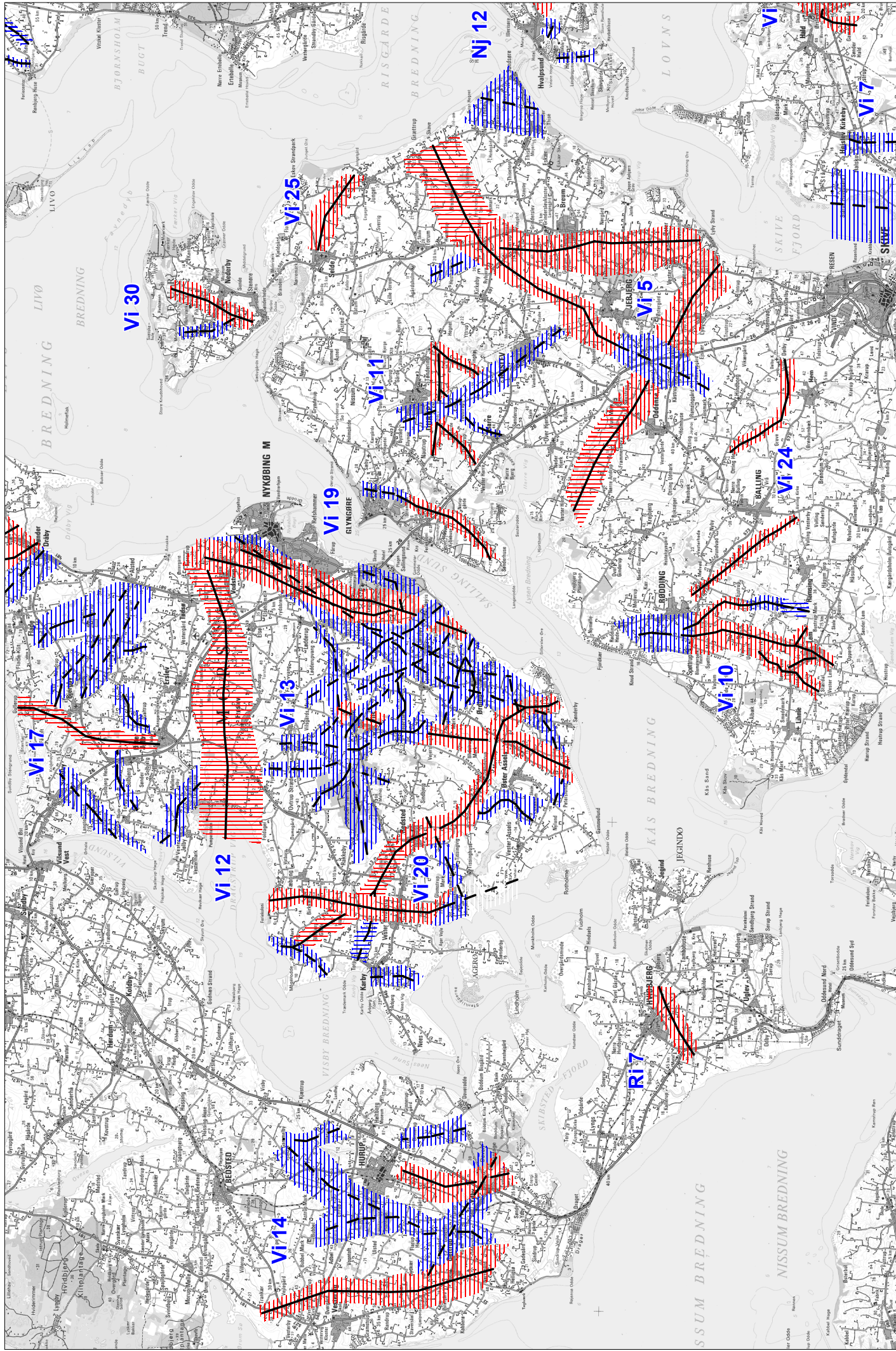
Bilag 3 - Figur 2

Skala: 1:200.000



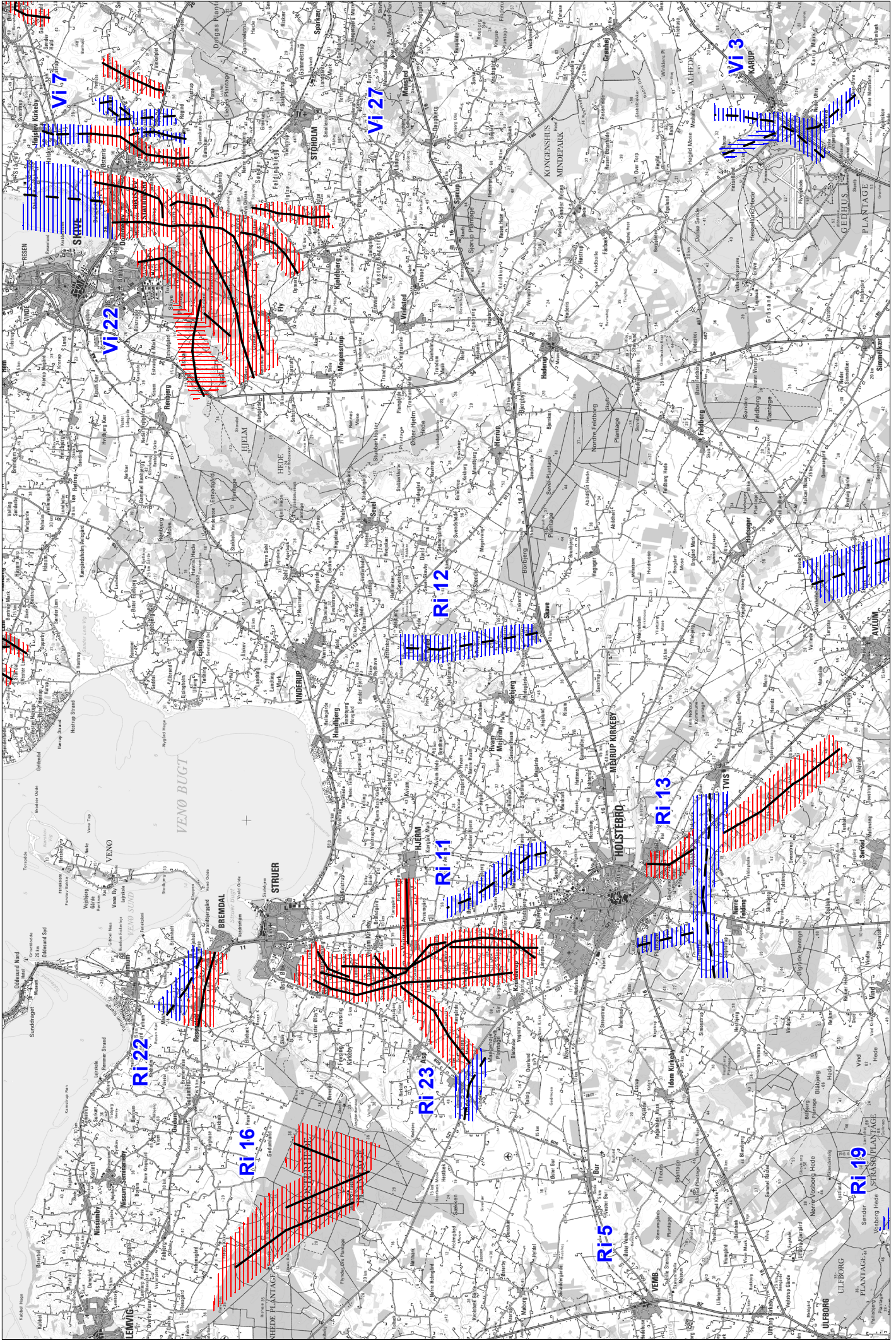
Bilag 3 - Figur 3

Skala: 1:200.000



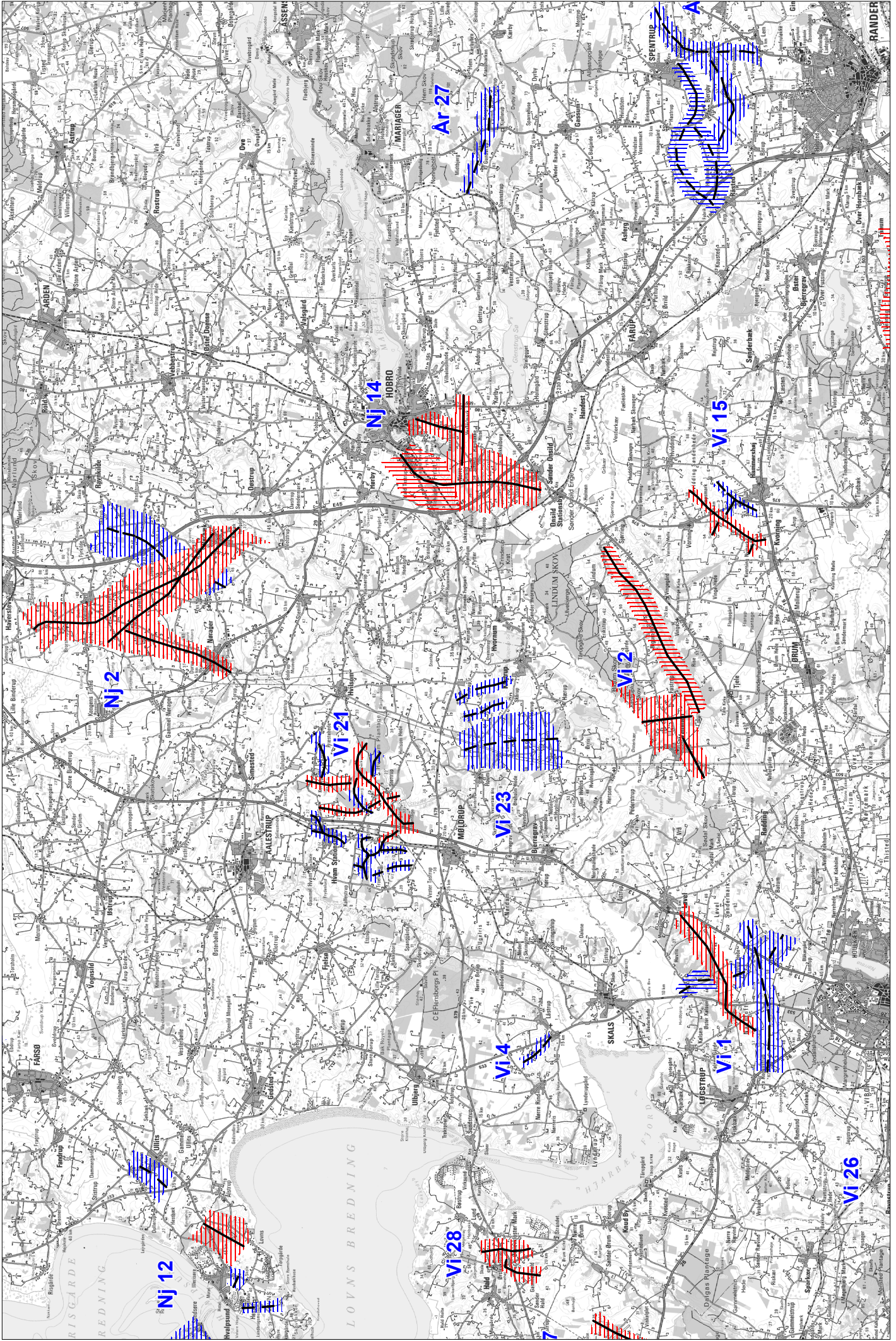
Bilag 3 - Figur 4

Skala: 1:200.000



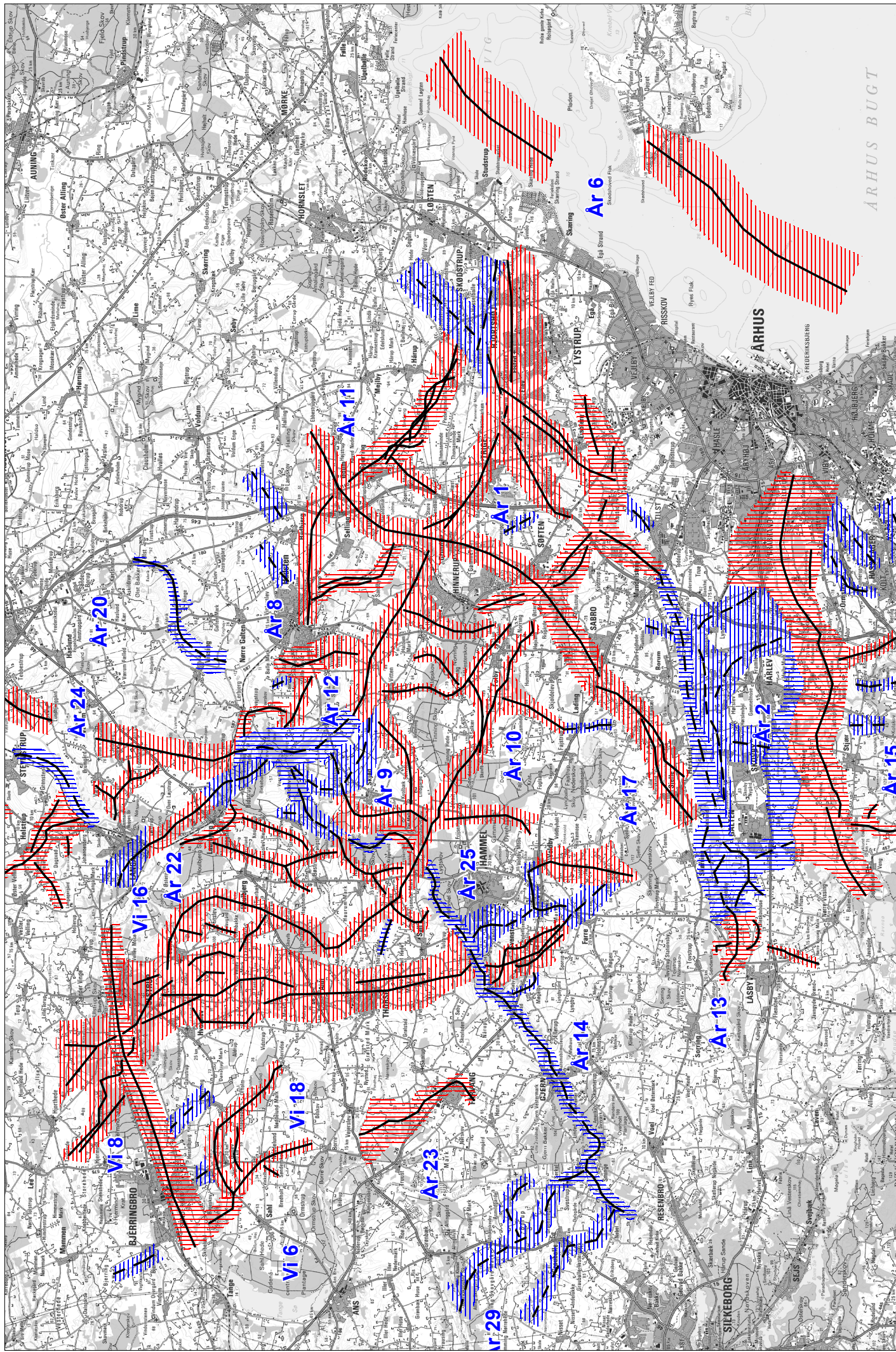
Bilag 3 - Figur 5

Skala: 1:200.000



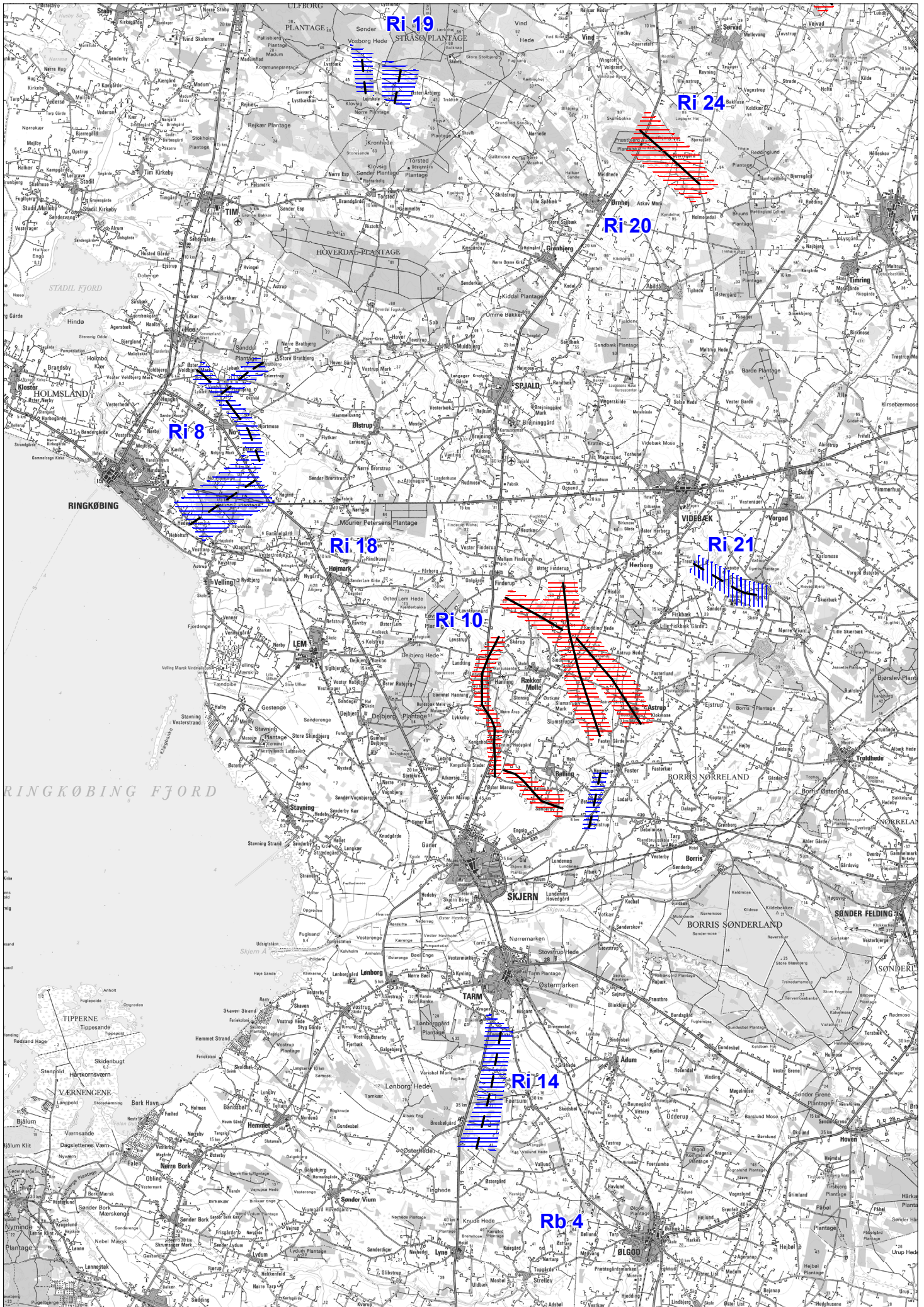
Bilag 3 - Figur 6

Skala: 1:200.000



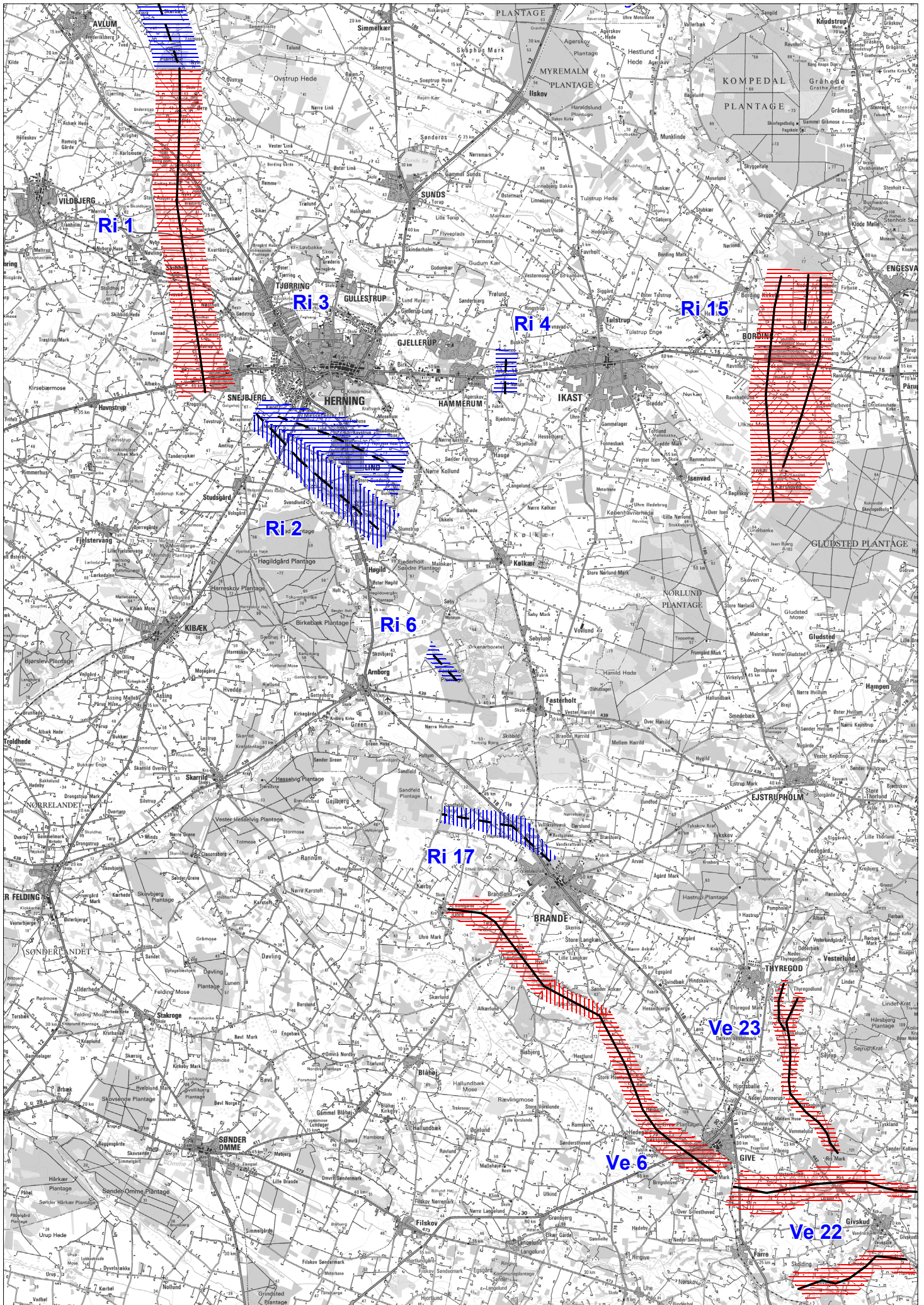
Bilag 3 - Figur 8

Skala: 1:200.000



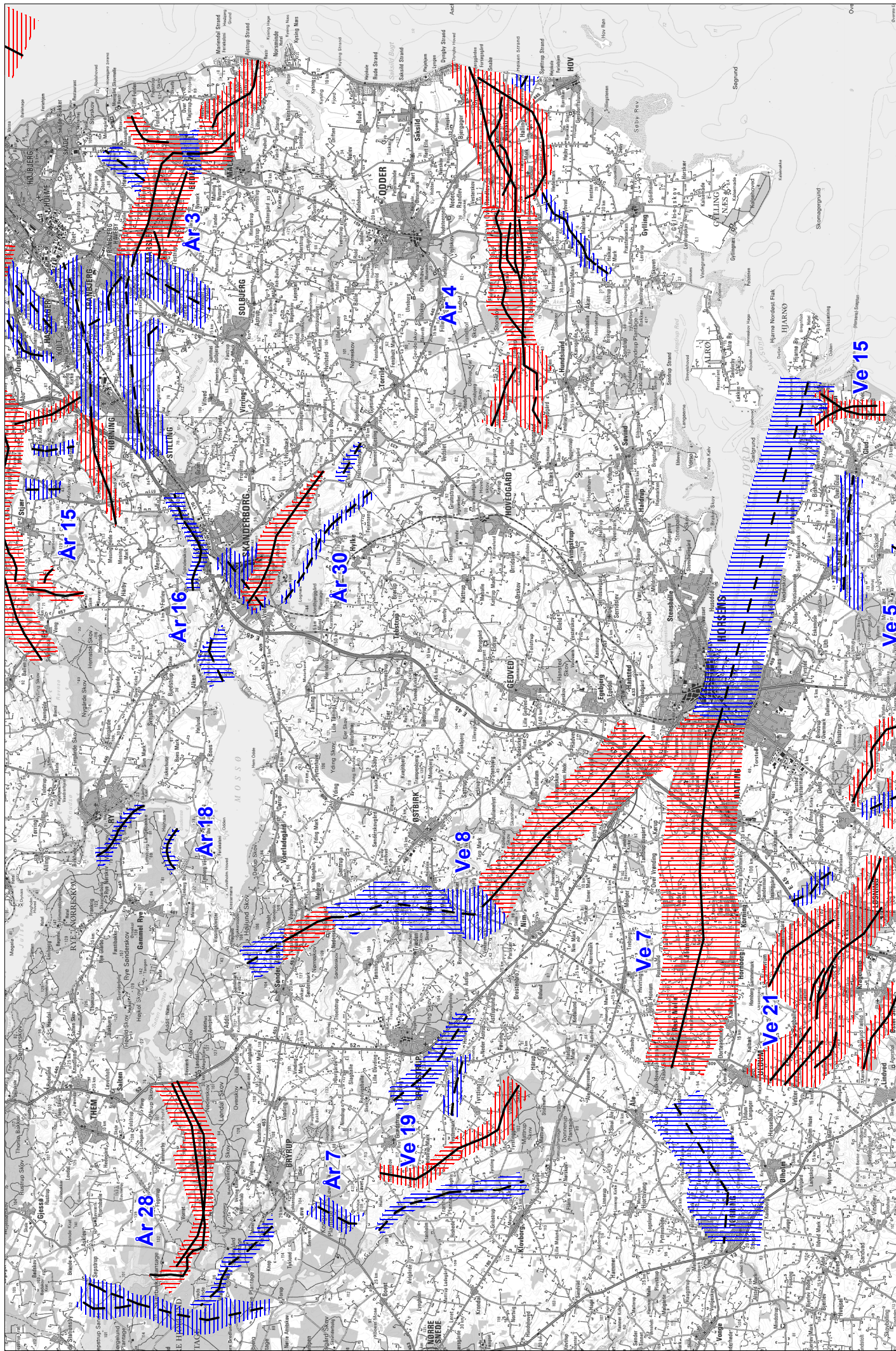
Bilag 3 - Figur 9

Skala: 1:200.000



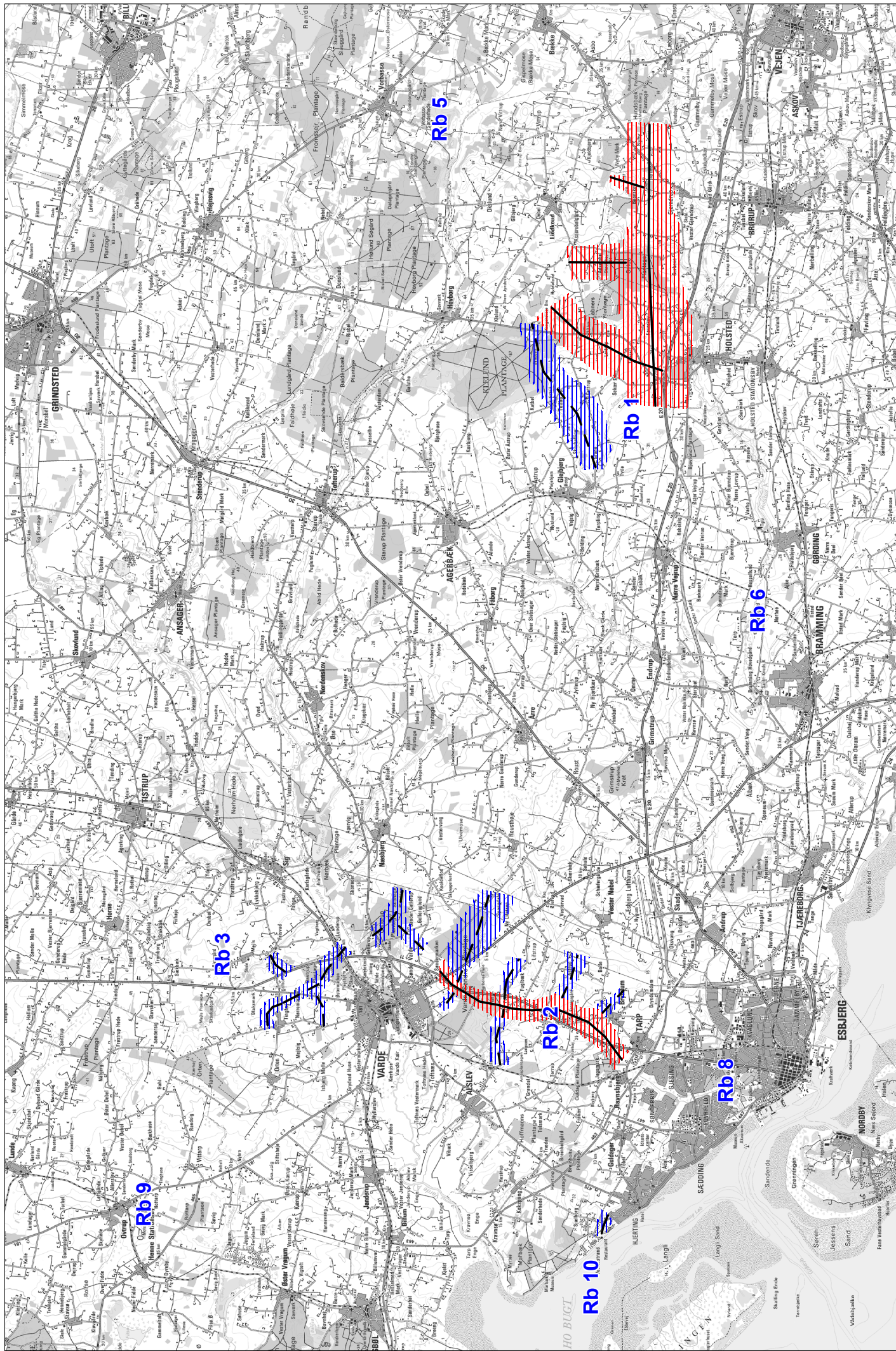
Bilag 3 - Figur 10

Skala: 1:200.000



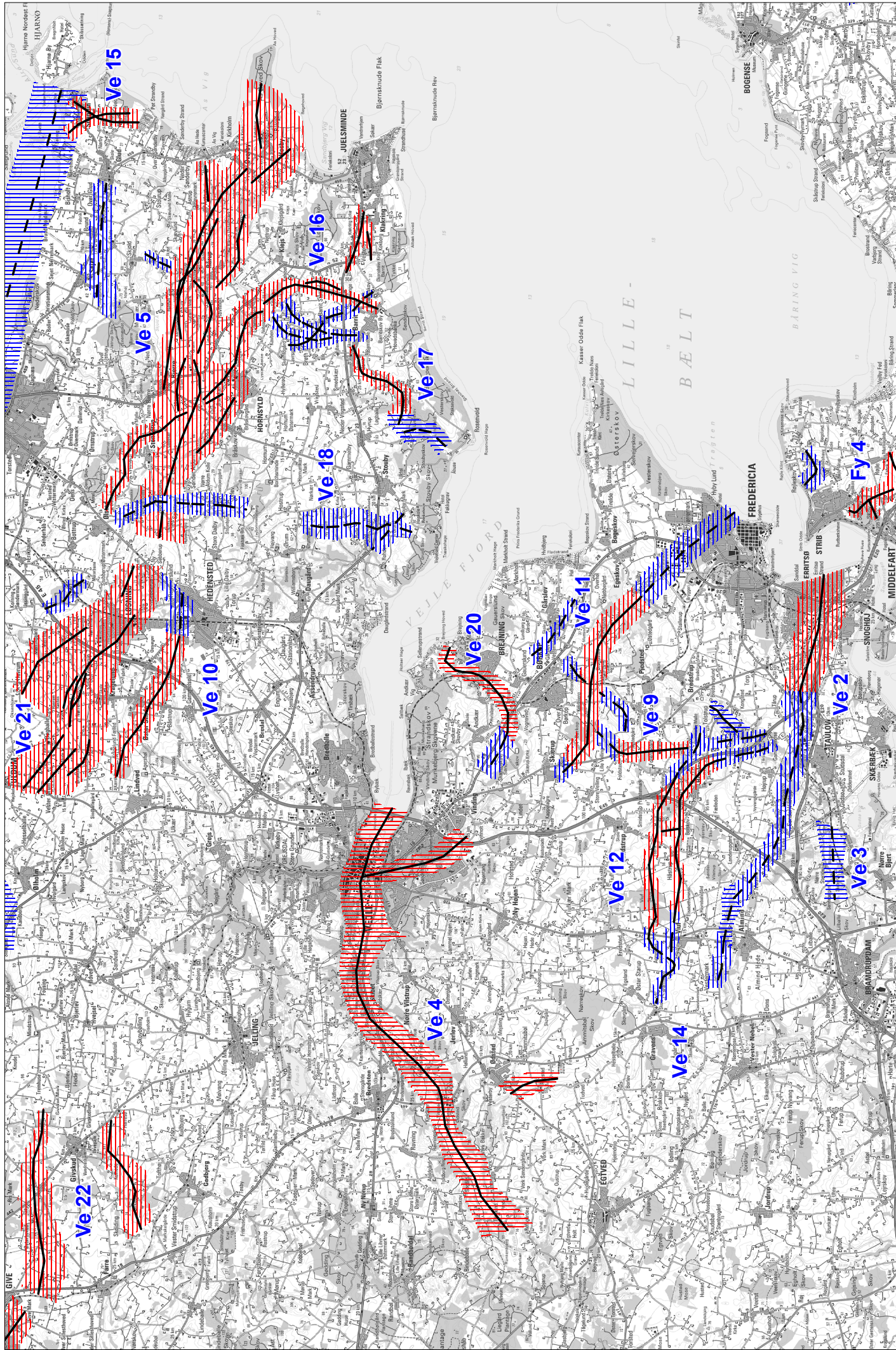
Bilag 3 - Figur 11

Skala: 1:200.000



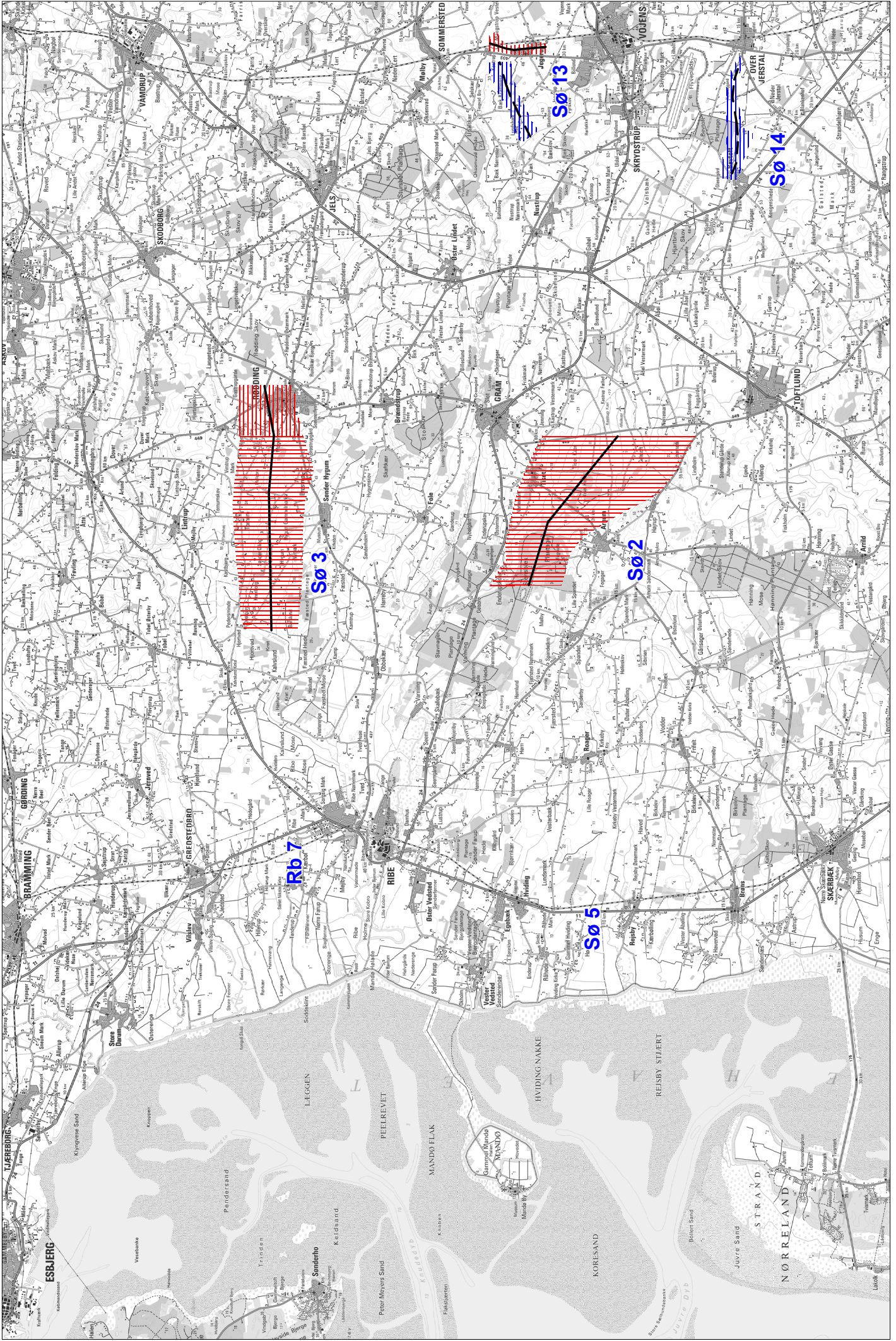
Bilag 3 - Figur 12

Skala: 1:200.000



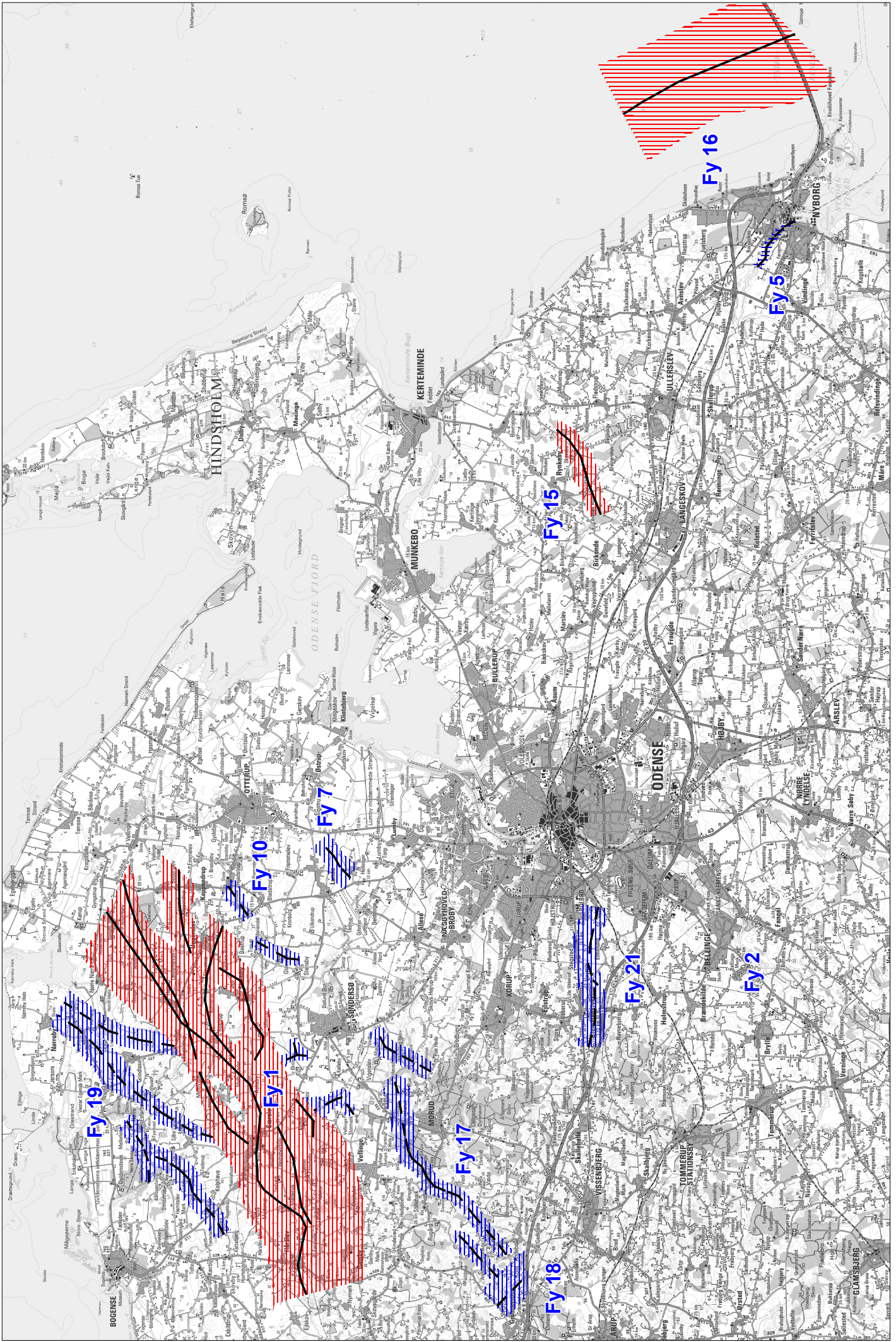
Bilag 3 - Figur 13

Skala: 1:200.000



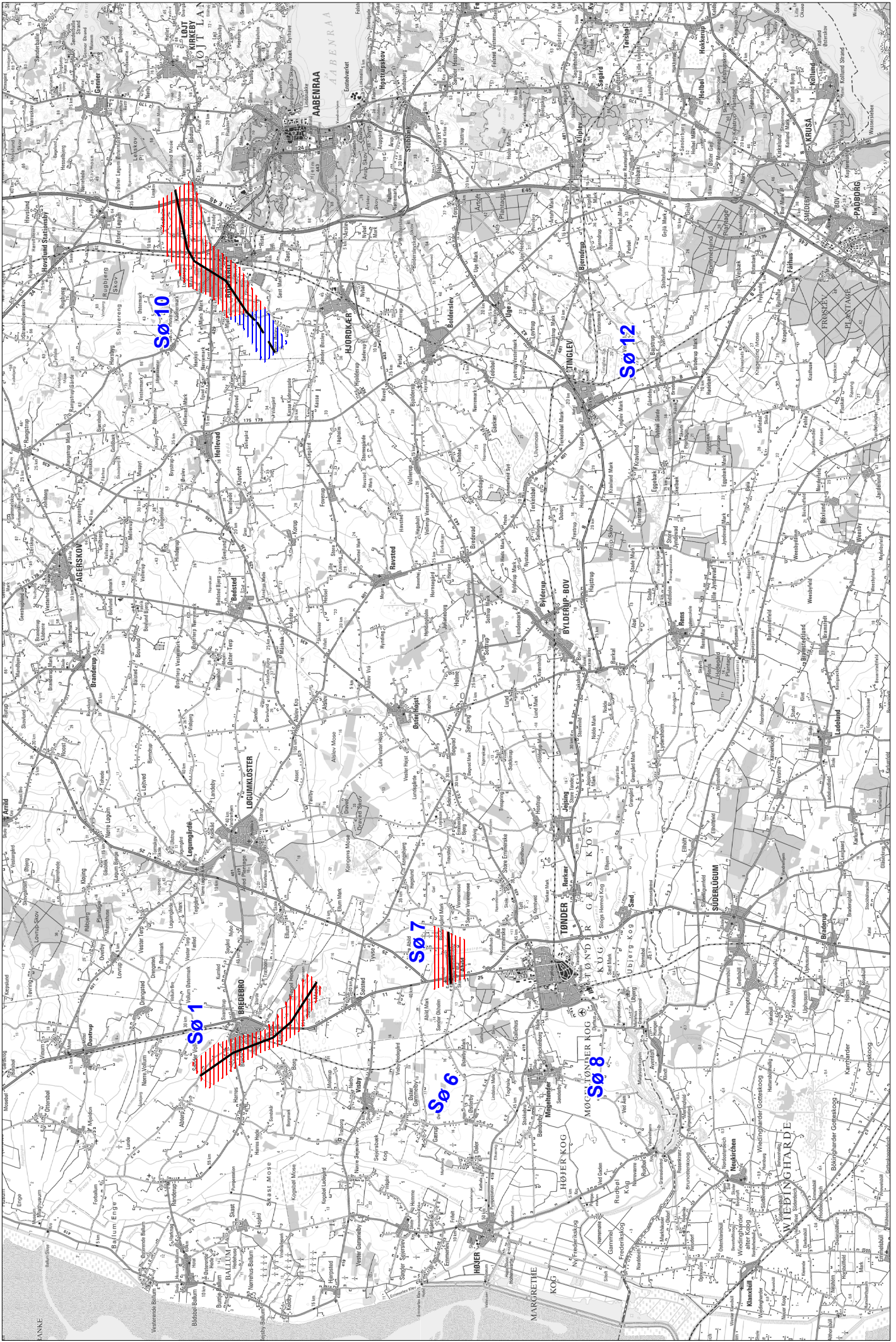
Bilag 3 - Figur 14

Skala: 1:200.000



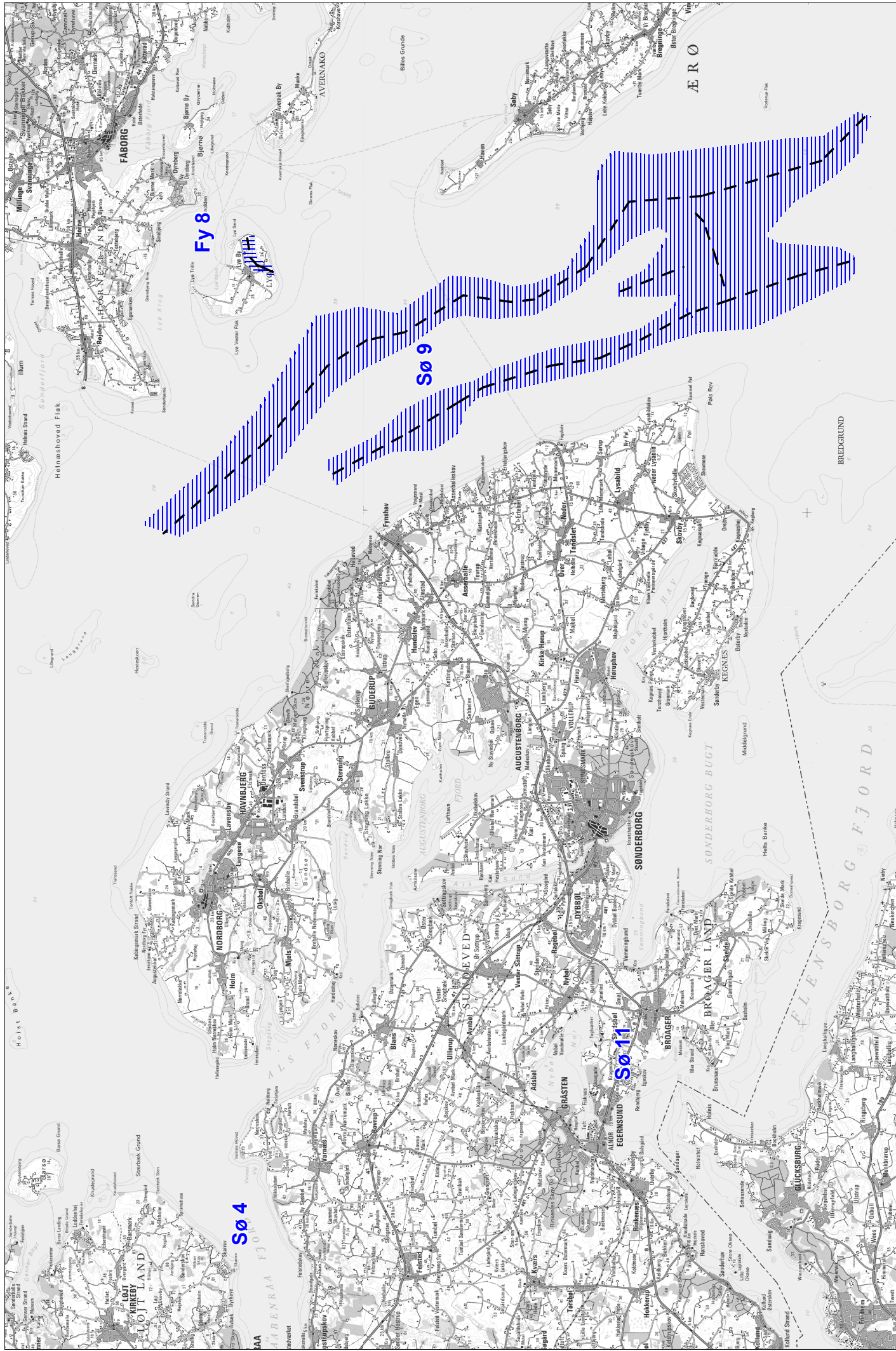
Bilag 3 - Figur 16

Skala: 1:200.000



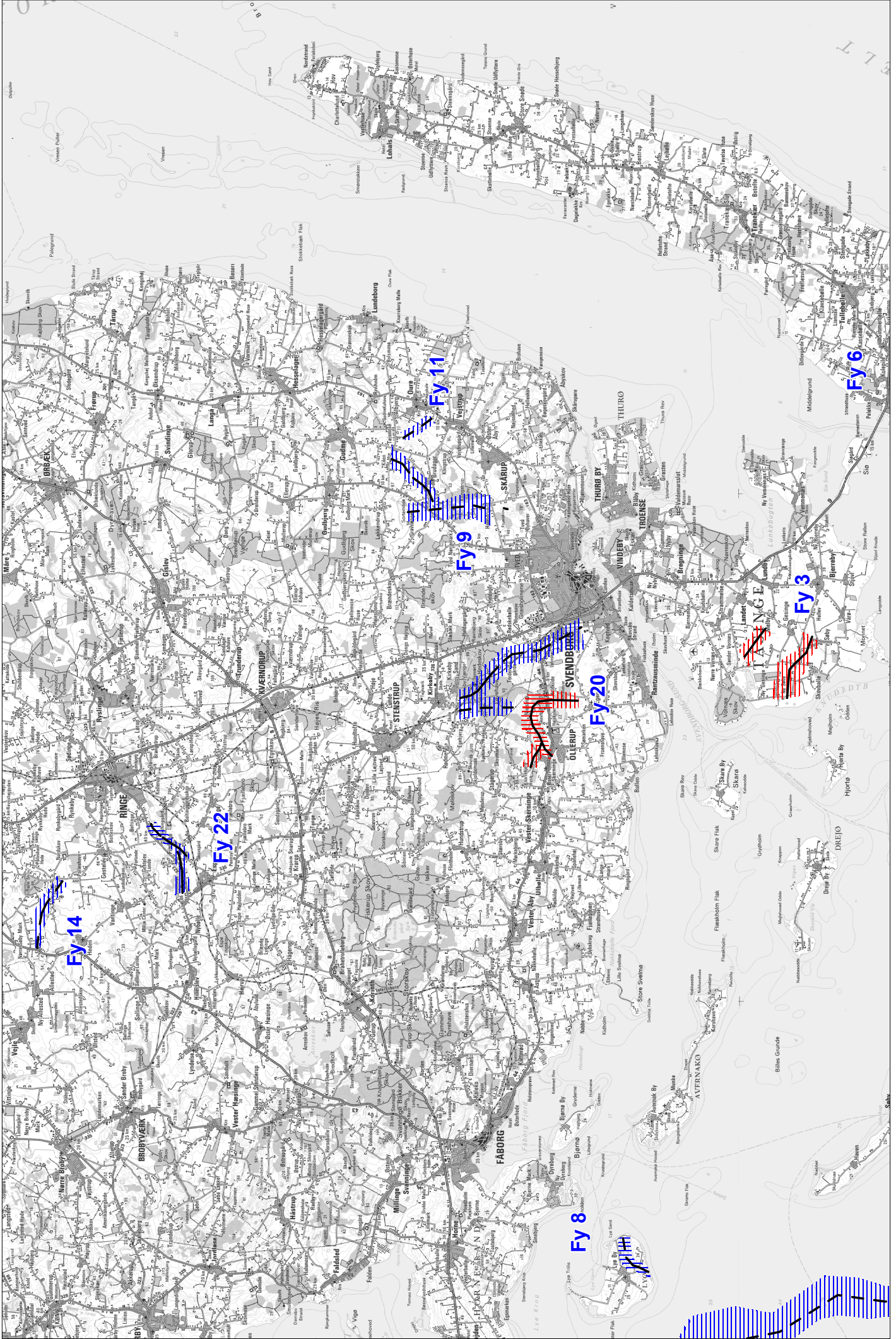
Bilag 3 - Figur 17

Skala: 1:200.000



Bilag 3 - Figur 18

Skala: 1:200.000



Bilag 3 - Figur 19