DANMARKS OG GRØNLANDS GEOLOGISKE UNDERSØGELSE RAPPORT 2015/90

Miocæn 3D, opdateret 2015

Den rumlige geologiske model

Margrethe Kristensen, Thomas Vangkilde-Pedersen,
Erik Skovbjerg Rasmussen, Karen Dybkjær,
Ingelise Møller & Lærke Therese Andersen

DE NATIONALE GEOLOGISKE UNDERSØGELSER
FOR DANMARK OG GRØNLAND,
KLIMA-, ENERGI- OG BYGNINGSMINISTERIET

GEUS

DANMARKS OG GRØNLANDS GEOLOGISKE UNDERSØGELSE RAPPORT 2015/90

Miocæn 3D, opdateret 2015

Den rumlige geologiske model

Margrethe Kristensen, Thomas Vangkilde-Pedersen,
Erik Skovbjerg Rasmussen, Karen Dybkjær,
Ingelise Møller & Lærke Therese Andersen

DE NATIONALE GEOLOGISKE UNDERSØGELSER
FOR DANMARK OG GRØNLAND,
KLIMA-, ENERGI- OG BYGNINGSMINISTERIET

GEUS

Forord

GEUS er af Naturstyrelsen blevet bedt om at opstille en digital rumlig geologisk model for den miocæne lagserie i det danske landområde. Denne rapport er en opdateret udgave af rapporten ”Miocæn 3D - Den rumlige geologiske model”.

Modellen er baseret på de resultater der er opnået gennem Den Nationale grundvandskortlægning, og tager udgangspunkt i den stratigrafiske ramme der er opstillet for Miocænområdet i forbindelse med projektet ”Højopløselig Stratigrafi, HØST” og ”Den nye lithostratigrafi”.

Opgaveløsningen er tilrettelagt efter den anbefalede arbejdsgang i ”Geo-Vejledning 3: Opstilling af geologiske modeller til grundvandsmodellering”. Det overordnede fokus har været at identificere de sandede enheder i den miocæne lagserie og opbygge en rumlig geologisk model for deres udbredelse.

Der er lavet en kommune-inddeling af tolkningerne på boringer og seismik, så det er lettere for brugerne at finde oplysninger til videretolkninger i hydrostratigrafiske modeller. De kommuner hvor der er lavet mange undersøgelser, har sit eget kapitel. Andre kapitler omhandler flere kommuner fordi der er mange undersøgelser der strækker sig ind over deres fælles kommunegrænse.

I Miocæn 3D, opdateret 2015 udgaven er der inddraget 15 nye boringer, der er analyseret biostratigrafisk med henblik på at få aldersbestemt den miocæne lagserie (se Kommune kapitlet).

Tabel 1: Nye boringer med tolket biostratigrafi i Miocæn-projektet.

BOREHOLENO	NAVN	KOMMUNE	PALY-BIO-NOTAT
65. 1710	Feldborg Plantage	Herning	2015
64. 1996	Skave	Holstebro	2015
105. 1959	Nr.Snede-Tørring	Ikast-Brand	2015
96. 2407	Nr.Snede	Ikast-Brand	2015
63. 1412	Bækmarksbro	Lemvig	2015
159. 1444	Knivsig	Sønderborg	2015
169. 993	Ravnsbjergvej Rasteplads	Sønderborg	2014
132. 2118	Holsted	Vejen	2014
132. 2126	Gammelby	Vejen	2014
132. 2127	Revsing Plantage	Vejen	2014
67. 1209	Rødkærsbro	Viborg	2015
168. 1542	Kelstrup Plantage	Aabenraa	2014
168. 1546	Uge	Aabenraa	2015
169. 998	Dynt	Aabenraa	2015
174. 330	Kristiansmindevej	Aabenraa	2014

Der er importeret 29 seismiske linjer fra Gerda-databasen til Seisworks, hvor de gennemset med henblik på at bruge dem i tolkning af miocæne aflejringer i den østlige del af det miocæne udbredelsesområde. 15 af seismiske linjer er tolket i Seisworks og eksporteret til

et format, så de kan importeres til GeoScene 3D. Linjerne er efterfølgende tolket i Miocæn 3D projektet (se Kommune kapitlet).

Tabel 2: Nye seismiklinjer i Miocæn-projektet.

Navn	Linie	Gennemset i Seisworks	Tolket og brugt i Miocæn 3D projektet
Bjerringbro	BJE_1	x	
Bjerringbro	BJE_2	x	
Bredal	Bredal_1	x	
Bredal	Bredal_2	x	
Bredal	Bredal_3	x	
Hadsten	Hadsten_1	x	
Hadsten	Hadsten_2	x	
Hadsten	Hadsten_3	x	
Hadsten	Hadsten_4	x	
Harlev	Harlev_1	x	x
Harlev	Harlev_2	x	
Hedensted	Hed_1	x	x
Hedensted	Hed_2	x	x
Hornsyld	Hornsyld_1	x	x
Låsby	Laasby_2	x	
Låsby	Laasby_3	x	x
Låsby	Laasby_4	x	
Låsby	Laasby_5	x	x
Låsby	Laasby_6	x	
Låsby	Laasby_7	x	x
Låsby	Laasby_8	x	
Sønder Bjert	Sbjert_1	x	x
Sønder Bjert	Sbjert_2	x	x
Tavlov	Tavlov_1	x	x
Tavlov	Tavlov_2	x	x
Rårup	RAA1	x	x
Oelgod2	Oelgod2	x	x
Oelgod3	Oelgod3	x	x
Oelgod8	Oelgod8	x	x

I Miocæn 3D, opdateret 2015 er der udover gammalog inddraget resistivitetslogs for 95 af nøgleboringerne. Resistivitetslogs er i denne sammenhæng anvendt til at kortlægge de miocæne formationers resistiviteter og undersøge, hvorvidt de kan adskilles ud fra disse (se kapitel 5 og Bilag 3).

I Bilag 4 er lavet en sammenstilling af gammalog, resistivitetslog, Miocæn stratigrafisk log og litologisk log til validering af den rumlige geologiske model.

Indholdsfortegnelse

1. Indledning 7

1.1 Formål og anvendelse af Miocæn-modellen 7
1.2 Miocæn-modellen i forhold til den anbefalede arbejdsgang 8
1.2.1 Den geologiske forståelsesmodel for miocænet 9
1.2.2 Miocæn-modellen, en Rumlig geologisk model 9
1.2.3 Miocæn-modellen som input til en Hydrostratigrafiske modeller 10
1.3 Den iterative proces med opstilling af Miocæn-modellen 10

2. Geologisk ramme 11

2.1 Stratigrafiske enheder, aflejringsmodel og palæogeografi 13
2.2 Den nye litostratigrafi 20

3. Metoder og datagrundlaget 22

3.1 Sekvensstratigrafi som rammeværktøj 22
3.2 Biostratigrafi anvendt til relativ aldersdatering af aflejringerne 24
3.3 Geologiske data 26
3.3.1 Nøgleboringer 26
3.3.2 Informationer fra blotninger 28
3.4 Anvendelsen af geofysiske data 29
3.4.1 Seismik 29
3.4.2 Borehulslogs 35
3.4.3 TEM 39

4. Rumlig geologisk modellering 40

4.1 Definition af lag i den rumlige geologiske model 40
4.2 Udbredelsen af sandede enheder i modellen 46
4.3 Usikkerhedsvurderinger 52

5. Resistivitetsfordeling for enheder i den rumlige geologiske model 53

6. Miocæne tolkninger i de enkelte kommuner 59

6.1 Miocæne tolkninger i Tønder Kommune 59
6.1.1 Nøgleboringer 60
6.1.2 Seismik 62
6.1.3 Sammenfatning for Tønder Kommune 65
6.2 Miocæne tolkninger i Aabenraa og Sønderborg Kommune 65
6.2.1 Nøgleboringer 65
6.2.2 Seismik 72
6.2.3 Sammenfatning for Aabenraa og Sønderborg Kommuner 74
6.3 Miocæne tolkninger i Esbjerg, Fanø og Varde Kommuner 74
6.3.1 Nøgleboringer 74
6.3.2 Seismik 83
6.3.3 Sammenfatning for Esbjerg, Fanø og Varde Kommuner 84

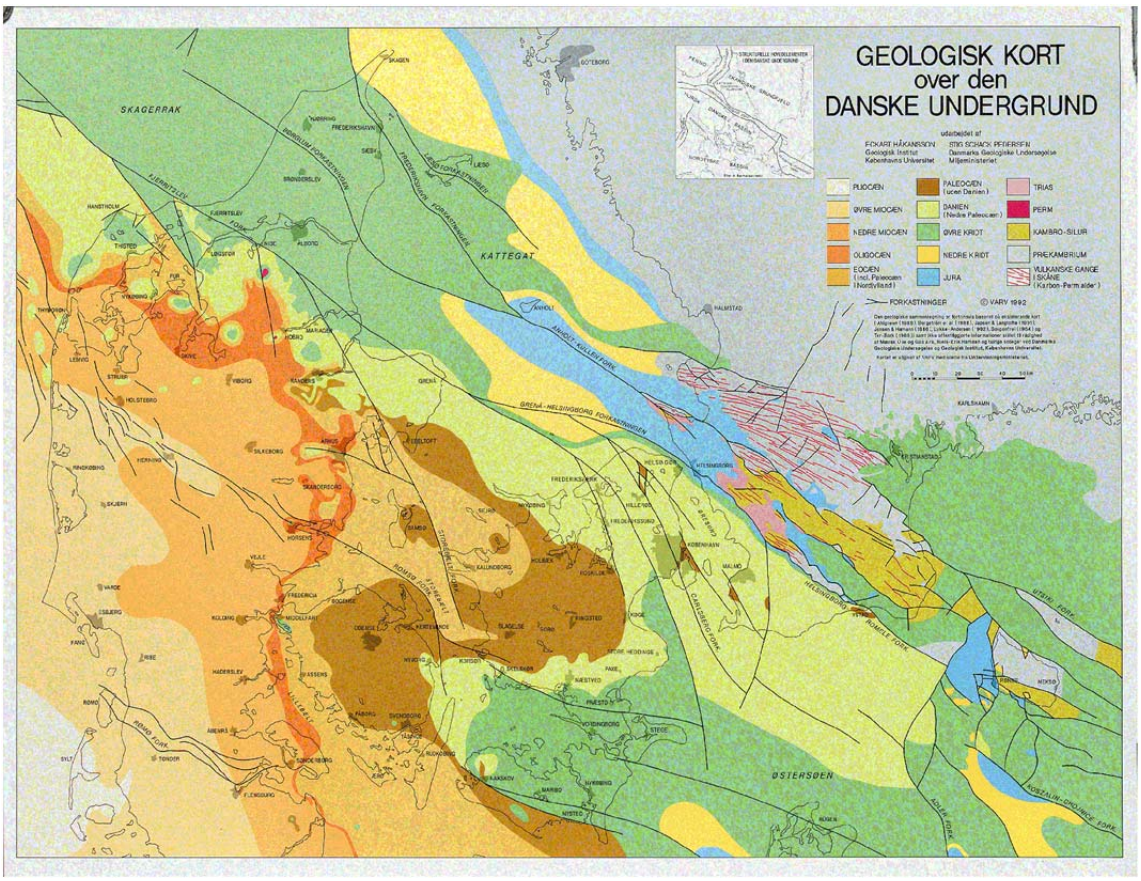
6.4 Miocæne tolkninger i Vejen, Kolding og Haderslev Kommuner 84
6.4.1 Nøgleboringer 85
6.4.2 Seismik 95
6.4.3 Sammenfatning for Vejen, Kolding og Haderslev Kommuner 98
6.5 Miocæne tolkninger i Ringkøbing-Skjern Kommune 99
6.5.1 Nøgleboringer 99
6.5.2 Seismik 105
6.5.3 Sammenfatning for Ringkøbing-Skjern Kommune 108
6.6 Miocæne tolkninger i Billund Kommune 108
6.6.1 Nøgleboringer 109
6.6.2 Seismik 115
6.6.3 Sammenfatning for Billund Kommune 116
6.7 Miocæne tolkninger i Vejle og Hedensted Kommuner 117
6.7.1 Nøgleboringer 117
6.7.2 Seismik 126
6.7.3 Sammenfatning for Vejle og Hedensted Kommuner 127
6.8 Miocæne tolkninger i Ikast-Brande Kommune 128
6.8.1 Nøgleboringer 128
6.8.2 Seismik 134
6.8.3 Sammenfatning for Ikast-Brande Kommune 136
6.9 Miocæne tolkninger i Herning og Viborg Kommuner 136
6.9.1 Nøgleboringer 136
6.9.2 Seismik 144
6.9.3 Sammenfatning for Herning og Viborg Kommuner 146
6.10 Miocæne tolkninger i Holstebro, Lemvig og Struer Kommuner 147
6.10.1 Nøgleboringer 147
6.10.2 Seismik 156
6.10.3 Sammenfatning for Holstebro, Lemvig og Struer Kommuner 157
6.11 Miocæne tolkninger i Horsens og Odder Kommuner 158
6.11.1 Nøgleboringer 158
6.11.2 Seismik 160
6.11.3 Sammenfatning for Horsens og Odder Kommuner 161
6.12 Miocæne tolkninger i Silkeborg og Skanderborg Kommuner 161
6.12.1 Nøgleboringer 161
6.12.2 Seismik 163
6.12.3 Sammenfatning for Silkeborg og Skanderborg Kommuner 163

7. Referencer 164

1. Indledning

Et stigende behov for rent drikkevand har gennem de seneste 10-20 år givet anledning til en omfattende kortlægning af de Miocæne aflejringer gennem talrige borekampagner og indsamling af højopløselige seismiske data samt opstilling af en højopløselig biostratigrafi. Det har gjort det muligt at integrere boredata og seismiske data med detaljerede sedimentologiske undersøgelser og opstille en aflejringsmodel for hele miocænet.

De miocæne sandmagasiner findes i den centrale og sydvestlige del af Jylland. Magasinerne indeholder store mængder drikkevand af god kvalitet. Ofte findes de under tykke beskyttende lerlag, som forhindrer forurening fra overfladen.



Figur 1: Fokusområde for modellen er områder hvor miocæne aflejringer findes umiddelbart under Prækvartærgrænsen (lyse orange farvede områder) (80).

1.1 Formål og anvendelse af Miocæn-modellen

Miocæn-modellen er først og fremmest en stratigrafisk model, hvor der er fokuseret på aflejringsmiljø og den palæogeografiske udvikling i miocænområdet. Lagene er afsat under henholdsvis regressive og transgressive perioder. Nogle er afsat i flodsystemer som fluvia-

tile aflejringer, nogle er afsat i strandzonen, nogle er afsat på deltaplatformen som deltalober, og andre er afsat under dybere marine forhold som lerede aflejringer.

Derfor er lagene inddelt i enheder der er afsat under:

- Dybe marine forhold (lerede sedimenter)
- Kystnære forhold (sandede sedimenter fra strandzonen og deltaplatformen)
- Fluviale forhold (lerede og sandede sedimenter fra flodsystemer)

Under den miocæne epoke blev hovedparten af de sandende sedimenter aflejret som deltalober, adskilt af mere lerede indslag, som følge af variationer i havniveau. Den gradvise kystudbygning fra nordøst mod sydvest har bevirket, at de sandede formationer kan underinddeles i adskilte generationer af deltalober, som nummereres stigende mod sydvest.

I nordsøområdet er det almindeligt med en sekvensstratigrafisk tilgang til lokalisering af olieførende lag. Samme tilgang er anvendt ved opstilling af Miocæn-modellen. Der kan hentes meget information omkring sedimenterne, og hvordan der skal korreleres mellem boringer, ved at anvende oplysninger fra biostratigrafi, logs og seismik, frem for udelukkende at se på litologiske oplysninger. Der fås dermed også en større fokus på dannelseshistorien for de enkelte sedimenttyper, hvilket gør det lettere at forudsige og indarbejde dem i den rumlige geologiske model.

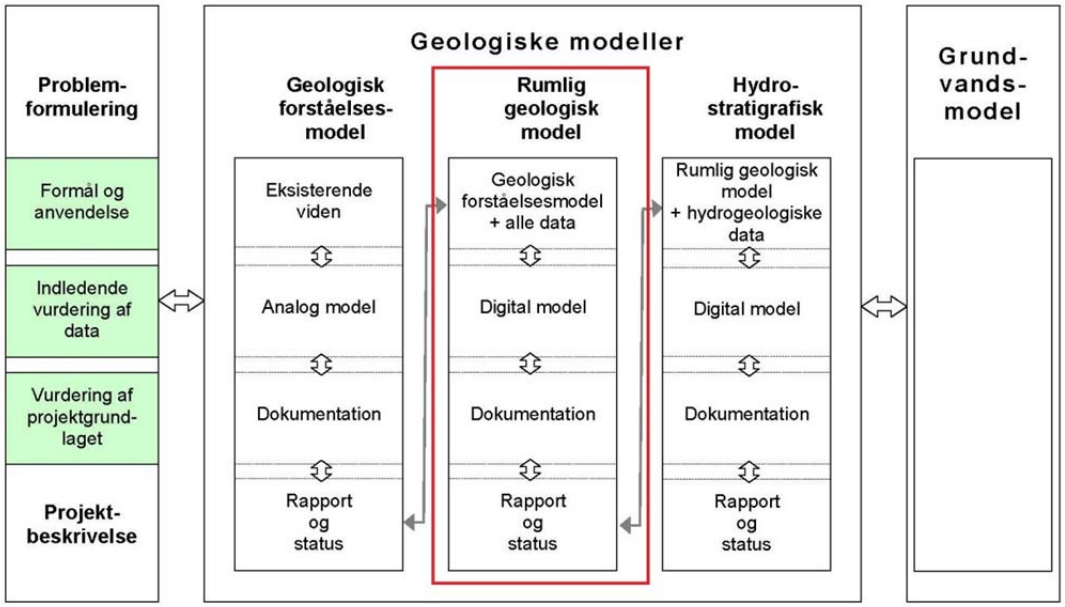
Der er fokuseret på at modellere de 3 niveauer med gode sandede formationer; Billund, Bastrup og Odderup, samt de mellemliggende mere lerede formationer; Vejle Fjord, Klintinghoved og Arnum.

Miocæn-modellen er en rumlig geologisk model, der kan bruges til en vurdering af geologiske forhold. Ved brug af en sekvensstratigrafisk tilgang og viden om den palæogeografiske udvikling, er det muligt kronologisk at korrelere deltalober på forskellige parallelle seismiske linjer.

Formålet med den geologiske modellering er dermed at give en forståelse af de geologiske forhold, men den giver også mulighed for at identificere nye grundvandsmagasiner, der kan arbejdes videre med i en hydrostratigrafisk model.

1.2 Miocæn-modellen i forhold til den anbefalede arbejdsgang

Miocæn-projektet er tilrettelagt efter den anbefalede arbejdsgang i ”Geo-Vejledning 3: Opstilling af geologiske modeller til grundvandsmodellering”. "Geologiske modeller" er et bredt dækkende udtryk der omfatter "Den geologiske forståelsesmodel", "Den rumlige geologiske model" og "Den hydrostratigrafiske model" (1).



Figur 2: Miocæn-modellen er en Rumlig geologisk model, der er opbygget med baggrund i en Geologisk forståelsesmodel. Modellen kan anvendes til at opbygge Hydrostratigrafiske modeller i de enkelte kortlægningsområder.

1.2.1 Den geologiske forståelsesmodel for miocænet

Miocæn-modellen bygger på en Geologisk forståelsesmodel, der er publiceret i Bulletin 22 ”Lithostratigraphy of the Upper Oligocene – Miocene succession of Denmark” (2). I Bulletin 22 er der beskrivelser og tolkninger af stratigrafiske boringer, der samlet set viser den overordnede litostratigrafi i Miocæn-området samt beskrivelser, principskitser og en overordnet stratigrafi og dannelsesmodel for området.

1.2.2 Miocæn-modellen, en Rumlig geologisk model

Denne rapport og den tilhørende rumlige geologiske model er baseret på Den geologiske forståelsesmodel samt en detaljeret og integreret geologisk tolkning af alle tilgængelige data; primært boredata (litologi og biostratigrafi) og geofysiske data (seismik og gammalogs).

Modellen er opstillet på baggrund af tidligere tolkede nøgleboringer og korrelationspaneler i GEUS-notater og -rapporter, der er skrevet i forbindelse med Den Nationale Grundvandskortlægning i perioden 2001 til 2014. Dermed gives der i Miocæn-projektet et samlet overblik over Miocæne aflejringer baseret på eksisterende materiale.

Modelarbejdet indebærer en rumlig opbygning af tolkede geologiske enheder. Den rumlige geologiske model er opstillet digitalt, med tilhørende skriftlig dokumentation og udarbejdelse af kort m.m. Miocæn-modellen er kun opstillet i områder, der kan tolkes med en rimelig sikkerhed, og er således ikke kontinuert i rummet. Modellen udgør en status for kendskabet til geologien i det aktuelle område. Modellen leveres som punkttolkninger af de enkelte

enheder. Der er ikke foretaget interpolation af punkttolkninger, da punkterne ligger for spredt til at give et vellykket og troværdigt resultat.

1.2.3 Miocæn-modellen som input til en Hydrostratigrafiske modeller

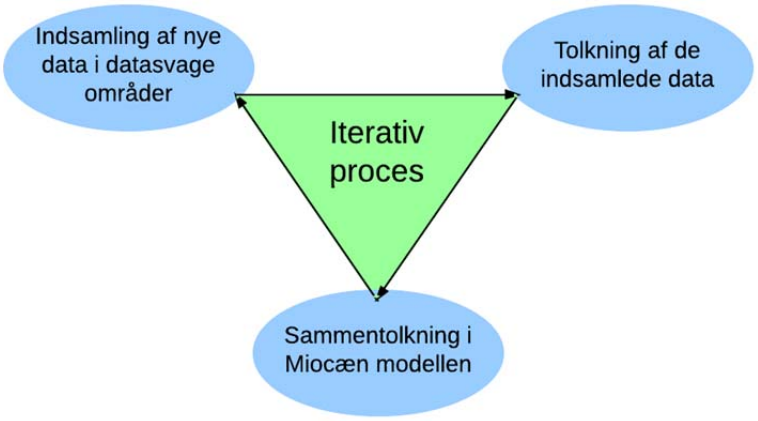
Der indgår ikke en Hydrostratigrafisk model i Miocæn-projektet. Der er derfor lagt op til at der kan arbejdes videre i andre projekter, der er baseret på tolkningerne i Den rumlige geologiske model, og at der inddrages andre datatyper som f.eks. SkyTEM, for at få tolkninger i hele rummet.

1.3 Den iterative proces med opstilling af Miocæn-modellen

Miocæn-projektet startede op i 2008 og løber frem til og med 2015. I den periode er der løbende kommet nye data til. De nye data har bevirket, at nogle ældre tolkninger er revideret.

Der foreligger eksisterende korrelationspaneler tilbage fra 2001, hvor der ikke var indsamlet så mange Miocæn-data (litologiske, biostratigrafiske, seismiske og gammalog data). Derfor er det ganske naturligt, at den geologiske forståelse har udviklet sig i takt med tilkomst af nye data. Der vil fortsat være datasvage områder, da de Miocæne aflejringer ligger så dybt, at SkyTEM og andre fladedækkende metoder har svært ved at opløse de dybeste lag.

I denne rapport dokumenteres baggrunden og de valg, der er taget i forbindelse med tolkningen. Det bevirker, at det fremover bliver mere overskueligt at se, hvor der er kommet nye data, så modellen kan opdateres og forbedres.

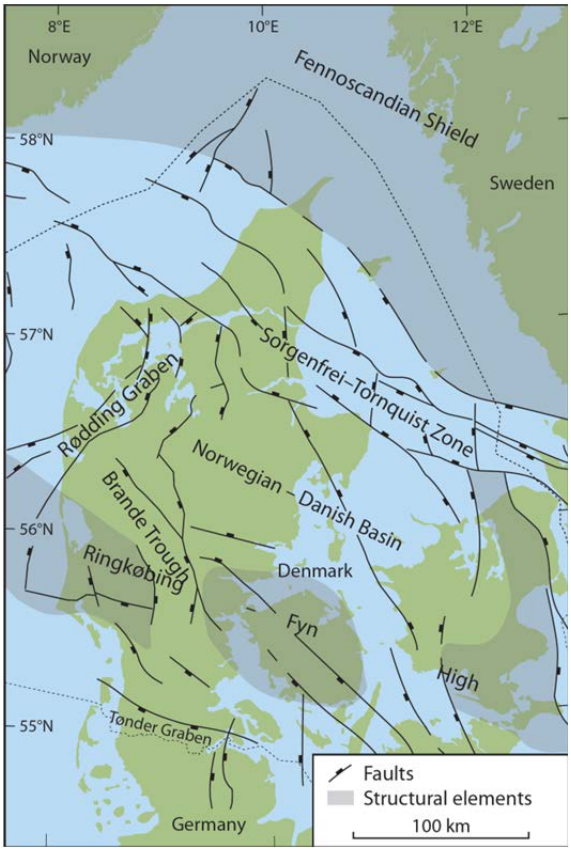


Figur 3: Iterativ proces, hvor Miocæn-modellen løbende opdateres, når der er indsamlet og tolket data i datasvage områder.

2. Geologisk ramme

Den miocæne lagserie blev afsat i en periode med omfattende tektonik og markante klimaændringer. To af de mest markante faser af den Alpine orogenese fandt sted i hhv. Sen Oligocæn - Tidlig Miocæn og Midt Miocæn, ligesom åbningen af Nordatlanten intensiveredes i Tidlig Miocæn. I Tidlig - tidlig Midt Miocæn var klimaet varmt tempereret og ændredes til koldt tempereret i Sen Miocæn, og området var domineret af vestlige vinde (Rasmussen et al., 2010).

Det nuværende danske område var en del af et aflejringsbassin i den østlige Nordsø, afgrænset mod nordøst af den nordvest-sydøst strygende Sorgenfrei-Tornquist zone, som markerer overgangen til det Fennoskandiske Skjold. Bassinet var opdelt i to sub-bassiner; Det norsk-danske Bassin og Det nordtyske Bassin, adskilt af den vest-nordvest – øst-sydøst strygende Ringkøbing-Fyn Højderyg. Ringkøbing-Fyn Højderyggen gennemskæres igen af det nord–syd strygende Brande Trug (se Figur 4).



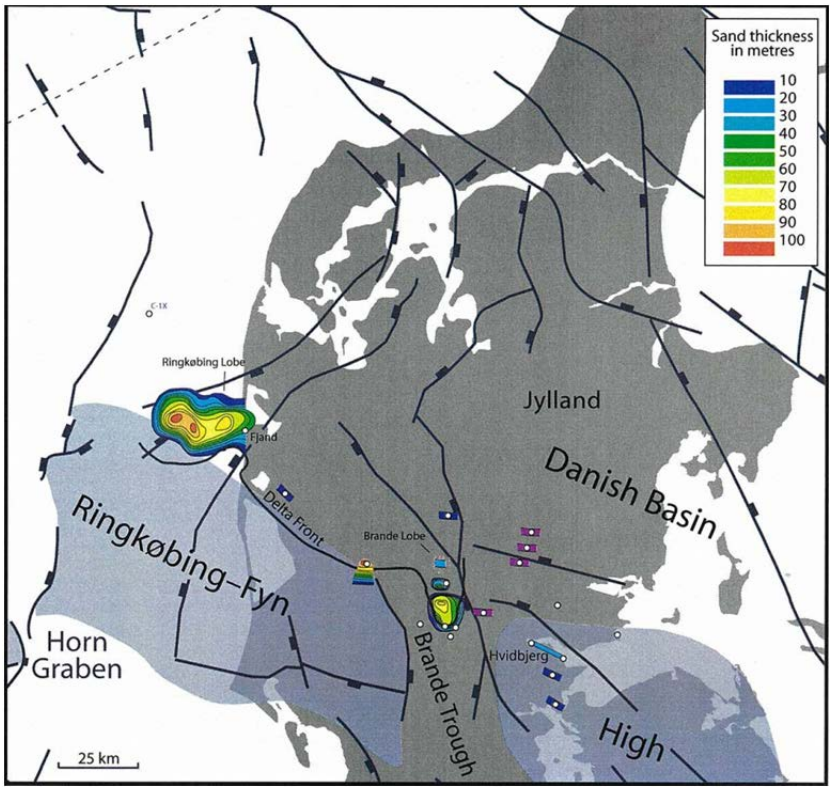
Figur 4: Strukturelle elementer i det Norsk-Danske Bassin, (modificeret efter (3)).

Sen Oligocæn var karakteriseret ved et varmt klima og højt havspejlsniveau med aflejring af marine finkornede sedimenter. Ved overgangen til Miocæn sker et markant havspejlsfald som følge af et køligere klima og vækst af iskappen på Antarktis (4). Samtidig påbegyndes inversion af Det Norsk-Danske Bassin, og Sorgenfrei-Tornquist zonen og Ringkøbing-Fyn Højderyggen reaktiveres. Det medfører en ændring i aflejringsregimet fra fuldt marine, lerrige sedimenter til grovkornede, sandrige delta-sedimenter aflejret på lavt vand.

I forbindelse med de miocæne aflejringer ses også en stor sammenhæng mellem strukturelle elementer og deltaaflejringerne. De tykkeste og mest sandrige aflejringer optræder således i smalle bånd, især i forbindelse med forkastningszoner. Et vigtigt strukturelt element under aflejringen af de miocæne sedimenter er den østlige forkastning i Brandetruget, som adskiller et højt topografisk område øst for forkastningen fra lavere liggende områder vest for forkastningen. Principielt kontrollerer denne forkastning hoveddeltaaflejringen på relativt dybt vand (Brandeloben) og det associerede odde/barrieresystem, aflejret på lavt vand i den østlige del af området. Mindre strukturelle elementer kontrollerer også aflejring af sand og ler, og f.eks. følger oddesystemet ved Hvidbjerg den vestnordvest – østsydøstlige retning af mindre forkastninger på Ringkøbing-Fyn Højderyggen (5).

Også den sandrige deltalobe-udbygning ved Ringkøbing (Ringkøbingloben) optræder i forbindelse med en strukturel lavning (se Figur 5), og både den og Brandeloben inkluderer aflejringer på op til 100 meters mægtighed (5).

I det hele taget dannede forkastningsaktivitet og remobilisering af salt i Det Norsk-DanskeBassin en kompleks havbundsmorfologi, der kontrollerede sedimentationsmønsteret. Tektonisk bevægelse i Tidlig Miocæn har været medvirkende til at igangsætte salttektonisme, der har resultereret i lokale forkastninger rundt om strukturerne. Remobilisering af saltstrukturer nord for Ringkøbingloben har således højst sandsynligt haft indflydelse på dannelsen af den vestlige del af deltakomplekset (6).



Figur 5: Strukturelle elementer set i forhold til deltaaflejringer (5).

2.1 Stratigrafiske enheder, aflejringsmodel og palæogeografi

I det følgende beskrives de enkelte stratigrafiske enheder i Den rumlige geologiske model sammen med en aflejringsmodel og en rekonstruktion af de palæogeografiske forhold på aflejringstidspunktet (2).

I Sen Oligocæn var klimaet varmt og vandstanden høj. Det meste af det jyske område var marint med vanddybder i Nordjylland på over 200 m (se Figur 6).



Figur 6: Palæogeografisk rekonstruktion af det seneste Oligocæn, Brejning Formationen (2).

Vejle Fjord Formationen og Skansebakke Leddet

Overgangen til Miocæn er karakteriseret ved et kort men markant fald i havniveau. Samtidig opløftes det Norsk-Danske Bassin som følge af inversionstektonik. Opløftede dele af Ringkøbing-Fyn Højderyggen udgjorde en barriere til det nuværende Sønderjylland og saltdiapirer i bassinet kom til at udgøre kernen i småøer. Der dannedes således delvist et afgrænset bassin nord for Ringkøbing-Fyn Højderyggen, hvor brakvandsforhold var fremherskende. Sand aflejret, da vandstanden var lavest ved Oligocæn-Miocæn grænsen, blev oparbejdet og transporteret langs de strukturelle elementer og omlejret som odde- og barriereø-komplekser øst for disse, og de nedre dele af Vejle Fjord Formationen blev aflejret. Med stigende vandstand i tidlig Aquitanian blev Ringkøbing-Fyn Højderyggen oversvømmet, aflejringen af Vejle Fjord Formationen fortsatte og odde- og barriereø-komplekserne blev nedbrudt og aflejret som Skansebakke Leddet (se Figur 7).

Vejle Fjord Formationen består af mørkebrunt leret silt, nogle steder domineret af lamineret grøn-gråt sand og mørkebrunt leret silt. Gammalog-mønsteret ses som både faldende og stigende op gennem formationen. Vejle Fjord Formationen indeholder Skansebakke Leddet. Skansebakke Leddet består af finkornet, velsorteret, gulligt sand og brunt ler.
Gammaloggen viser lavt niveau med savtakket mønster.

I Den rumlige geologiske model for den miocæne lagserie er Vejle Fjord Formationen inddelt i 12 enheder benævnt VFL0 til VFL11. Skansebakke Leddet er fundet i kystprofiler, men er kun registret i Store Vorslunde (DGU nr. 64.613) og er ikke tolket i Den rumlige geologiske model.

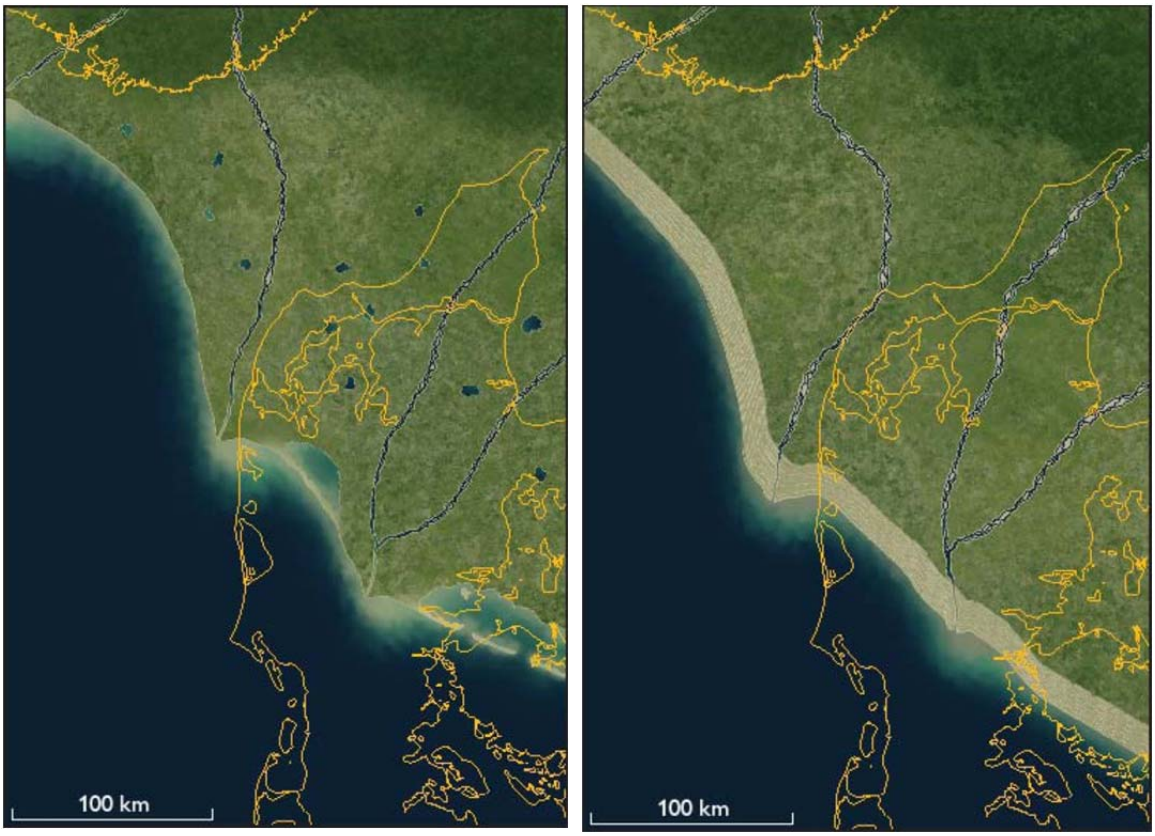


Figur 7: Palæogeografisk rekonstruktion af det tidligste Aquitanien, Vejle Fjord Formationen (Skansebakke Leddet) (2).

Billund Formationen, Hvidbjerg og Addit Leddene
Da vandstanden var højest, var kystlinjen trukket tilbage til en linje omtrent mellem Thisted og Norddjursland. Høj sedimenttilførsel via flettede flodsystemer fra nord og nordøst gav imidlertid anledning til aflejring af et prograderende deltakompleks, som udgør Billund Formationen. Aflejringerne fra selve floderne udgør Addit Leddet. En del af sandet afsat i deltamundingerne blev omlejret som odde- og barriereø-komplekser og udgør Hvidbjerg Leddet. Som følge af en forværring af klimaet faldt vandstanden, og deltakomplekserne blev tvunget mod sydvest og der blev afsat en sammenhængende række af strandvoldsaflejringer (se Figur 8).

Billund Formationen består af fint til grovkornet sand, nogle steder domineret af lamineret, grøn-gråt sand og mørkebrunt leret silt. Gammaloggen viser lavt niveau. Få steder ses der et savtakket mønster i den nederste del. Billund Formationen indeholder Hvidbjerg og Addit Leddene. Hvidbjerg Leddet består af hvidt, fin- til mellemkornet sand med enkelte grusede lag. Gammalog-niveauet er generelt lavt. Addit Leddet består af to sandede og grusede enheder, adskilt af en enhed med mere finkornede sedimenter med brunkul. Gammalog-mønstret viser lavt niveau og langsomt opadstigende i de mest sandede enheder og høje gammaværdier i de mest lerede enheder, hvilket associeres med fluviale aflejringer.

I den rumlige geologiske model for den miocæne lagserie er Billund Formationen inddelt i 11 deltalober benævnt BDS0 til BDS10 (Hvidbjerg Leddet er inkluderet). Addit Leddet tolkes i Den rumlige geologiske model som fire fluviale enheder benævnt BFL1, BFS1, BFL2 og BFS2.



Figur 8: Palæogeografisk rekonstruktion af mellem og sen Aquitanien, Billund Formationen (2).

Klintinghoved Formationen og Kolding Fjord Leddet

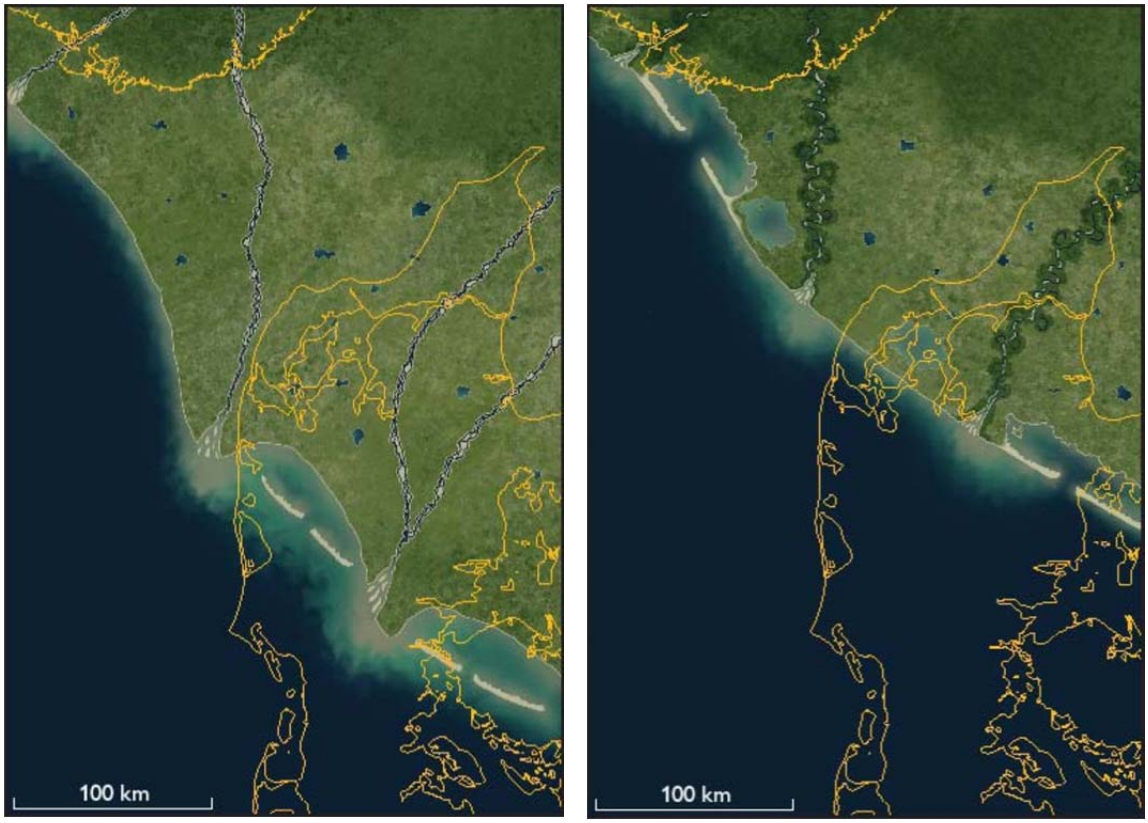
En forbedring af klimaet i begyndelsen af Burdigalien gav endnu engang anledning til stigende vandstand, og der blev afsat barriereø-aflejringer øst for hoveddeltaerne som følge af erosion af deltafronterne, svarende til Kolding Fjord Leddet. Under fortsat og maksimal transgression blev Klintinghoved Formationen afsat (se Figur 9).

Klintinghoved Formationen består af mørkebrunt siltet ler med indslag af sand. Gammalog-mønstret er savtakket med mellem til højt niveau, der falder svagt opad. Klintinghoved

Formationen indeholder Kolding Fjord Leddet. Kolding Fjord Leddet består af hvidt, fin- til mellemkornet sand med få tynde, brune lerede lag. Gammaloggen viser lavt til mellem niveau med savtakket mønster nogle steder.

I Den rumlige geologiske model for den miocæne lagserie er Klintinghoved Formationen inddelt i 4 enheder, der er afsat under transgressive forhold benævnt KTL1, KTS1, KTL2 og KTS2. Derefter 10 enheder, der er afsat under regressive forhold benævnt KRL1 til KRL10.

Enheder under Kolding Fjord Leddet tolkes i Den rumlige geologiske model som Bastrup Deltalober.



Figur 9: Palæogeografisk rekonstruktion af tidlig Burdigalien, Klintinghoved Formationen (2).

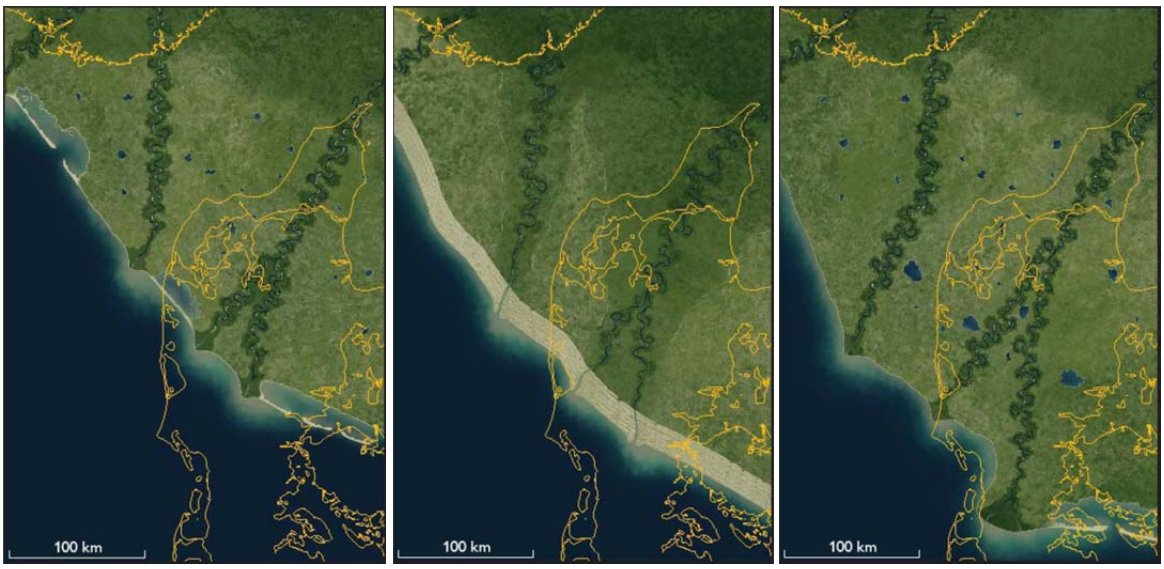
Bastrup Formationen og Resen Leddet

Igen betød en høj sedimenttilførsel aflejring af et prograderende deltakompleks med sydvestlig udbygningsretning i form af Bastrup Formationen, periodevis afsat under faldende vandstand. I Midt Burdigalien var deltakomplekserne rykket frem til det sydlige Danmark og flodsystemerne havde ændret sig til at være domineret af mæandrerende floder. Aflejringerne afsat af disse floder udgør Resen Leddet (se Figur 10).

Bastrup Formationen består af gråt, mellem- til grovkornet sand med indslag af ler. Gammalog-mønstret viser lavt niveau med faldende opad tendens, hvilket tolkes som deltaprogradering. Bastrup Formationen indeholder Resen Leddet. Resen Leddet består af gråt, mellem- til grovkornet sand med enkelte brune lerede lag lokalt. Gammalog-mønstret viser

lavt niveau med savtakket stigende opad tendens, hvilket associeres med fluviale aflejringer.

I Den rumlige geologiske model for den miocæne lagserie er Bastrup Formationen inddelt i 10 deltalober benævnt BADS1 til BADS10. Resen Leddet tolkes i Den rumlige geologiske model som otte fluviale enheder benævnt hhenholdsvis BAFL1-BAFL4 og BAFS1-BAFS4.



Figur 10: Palæogeografisk rekonstruktion af tidlig og mellem Burdigalien, Bastrup Formationen (2).

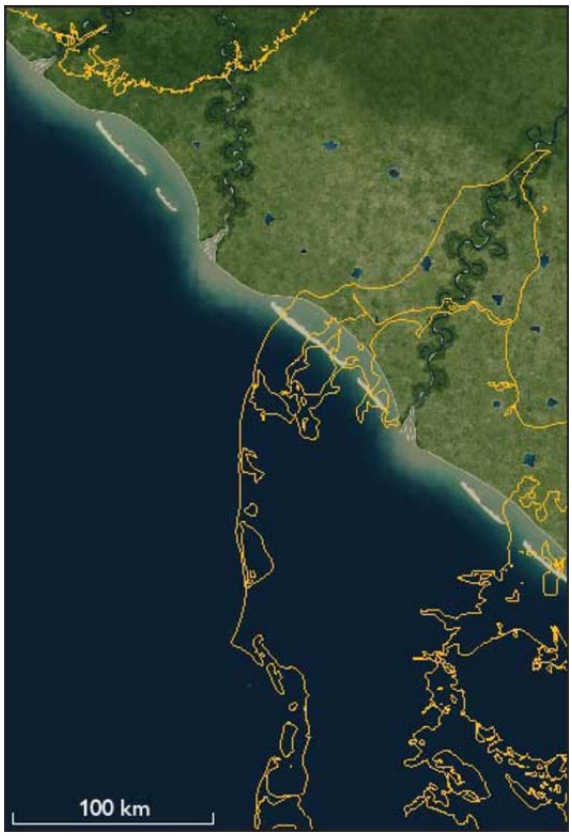
Arnum Formationen og Vandel Leddet

I Sen Burdigalien indtraf en markant global opvarmning med stigende havniveau og tilhørende transgression til følge og afsætning af Arnum Formationen. Ved maksimal transgression befandt kystlinjen sig langs en linje fra Nordvestjylland til det centrale Jylland (se Figur 11). Aflejringsforholdene for Vandel Leddet er usikre, men Leddet overlejrer fluvio-deltaiske dele af Bastrup Formationen, og fraværet af fossiler kan indikere, at der er tale om flodsletteaflejringer.

Arnum Formationen består af mørkebrunt, siltet ler med indslag af skaller. Gammalogmønstret viser højt niveau, savtakket med stigende trend opad. Arnum Formationen indeholder Vandel Leddet. Vandel Leddet består af gråt til hvidt silt med højt indhold af tungmineraler. Gammaloggen viser højt niveau.

I Den rumlige geologiske model for den miocæne lagserie er Arnum Formationen inddelt i tre enheder, der er afsat under regressive forhold benævnt ARL1 til ARL3.

Enheder under Vandel Leddet tolkes i Den rumlige geologiske model som en Arnum enhed.



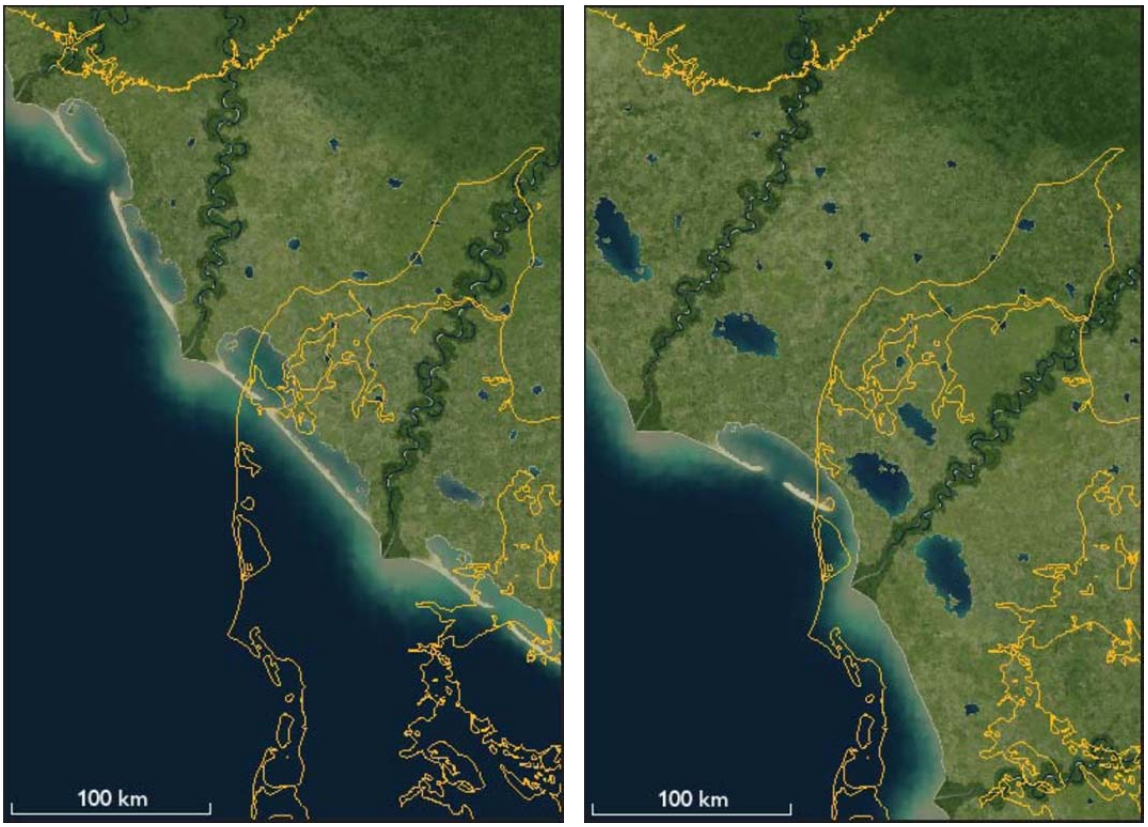
Figur 11: Palæogeografisk rekonstruktion af sen Burdigalien, Arnum Formationen (2).

Odderup Formationen, Stauning og Fasterholt Leddene

På trods af subtropisk klima og høj vandstand, påbegynder fremrykning af kystlinjen endnu en gang som følge af tektonisk opløft af baglandet og dermed stigende sedimenttilførsel til Nordsøbassinet. Hermed aflejres Odderup Formationen, og finkornede storm-sandlag aflejret foran kysten udgør Stauning Leddet. Kullag dannet i laguner og søer udgør Fasterholt Leddet (se Figur 12).

Odderup Formationen består af fin- til grovkornet sand med indslag af ler og brunkul. Gammalog-mønstret viser lavt til mellemhøjt niveau med stigende opad tendens, hvilket tolkes som kystnær aflejring. Odderup Formationen indeholder Stauning og Fasterholt Leddene. Stauning Leddet består af gråt til hvidt, finkornet sand med højt indhold af tungmineraler. Gammaloggen viser ekstremt højt niveau i forbindelse med høje koncentrationer af tungmineraler. Fasterholt Leddet består af sand, ler og brunkul.

I Den rumlige geologiske model for den miocæne lagserie er Odderup Formationen inddelt i 3 delta enheder, benævnt ODS1 til ODS3 samt fire fluviale enheder, benævnt ODFL1, ODFL2, ODFS1 og ODFS2. Stauning Leddet tolkes i Den rumlige geologiske model som Odderup Delta enheder.



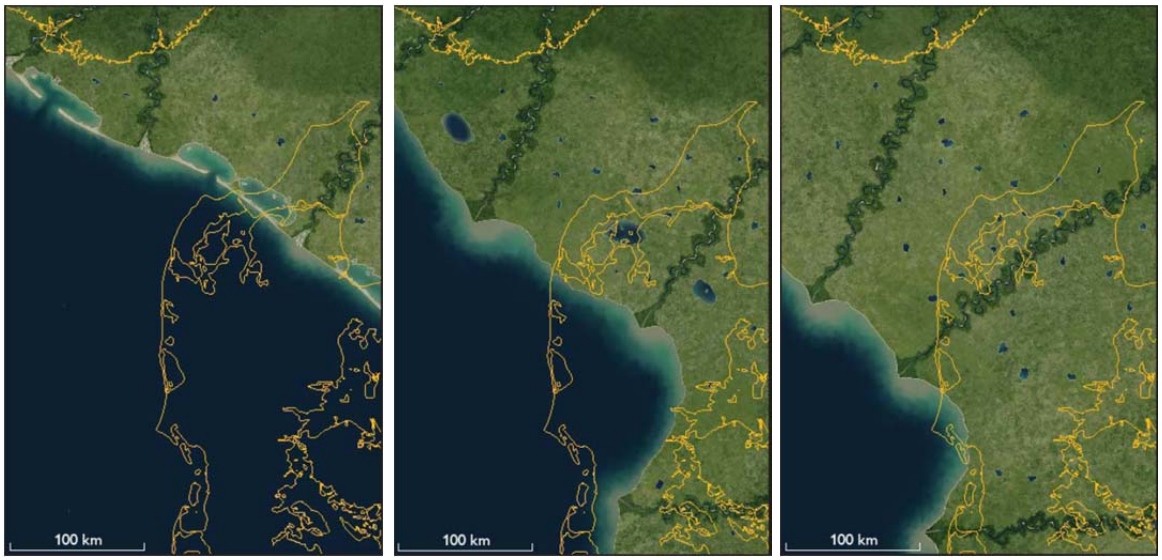
Figur 12: Palæogeografisk rekonstruktion af sen Burdigalien og tidlig Langhien, Odderup Formationen (2).

Hodde, Ørnhøj og Gram Formationerne samt Marbæk Formationen

Som følge af samme varmeperiode som før, men afbrudt af Søby kulden og forøget indsynkning af Nordsøbassinet, stiger vandstanden igen og Hodde Formationen afsættes. Ved maksimal transgression afsættes Ørnhøj Formationen, hvis indhold af glauconit indikerer, at den er aflejret langt fra kysten. På trods af klimaforværring betyder den øgede indsynkning af området, at det fortsat er oversvømmet, men samtidig opløft af Det norske område medfører øget sedimenttilførsel, og kysten begynder at rykke frem. Gram Formationen afsættes, stadig i et åbent marint sokkelmiljø, men tynde storm-sandlag øverst i formationen indikerer, at kystlinjen nærmer sig. Tæt på slutningen af Tortonien aflejres Marbæk Formationen som strandplanssedimenter, og kystlinjen fortsætter fremrykning mod vest og sydvest ud i Nordsøbassinet (se Figur 13).

Hodde Formationen består af mørkebrunt, siltet ler rigt på organisk materiale med højt pyrit-indhold. Gammalog-mønstret viser mellem til højt niveau. Ørnhøj Formationen består af grønt og brunt ler. Gammalog-mønstret viser højt niveau. Gram Formationen består af mørkebrunt ler med højt pyrit-indhold. Gammalog-mønstret viser mellem niveau. Marbæk Formationen består af hvidt og rødligt fint- til mellemkornet sand.

I Den rumlige geologiske model for den miocæne lagserie er Hodde, Ørnhøj og Gram Formationerne samlet til 1 enhed (Måde Gruppen). Marbæk Formationen er ikke tolket i Den rumlige geologiske model.



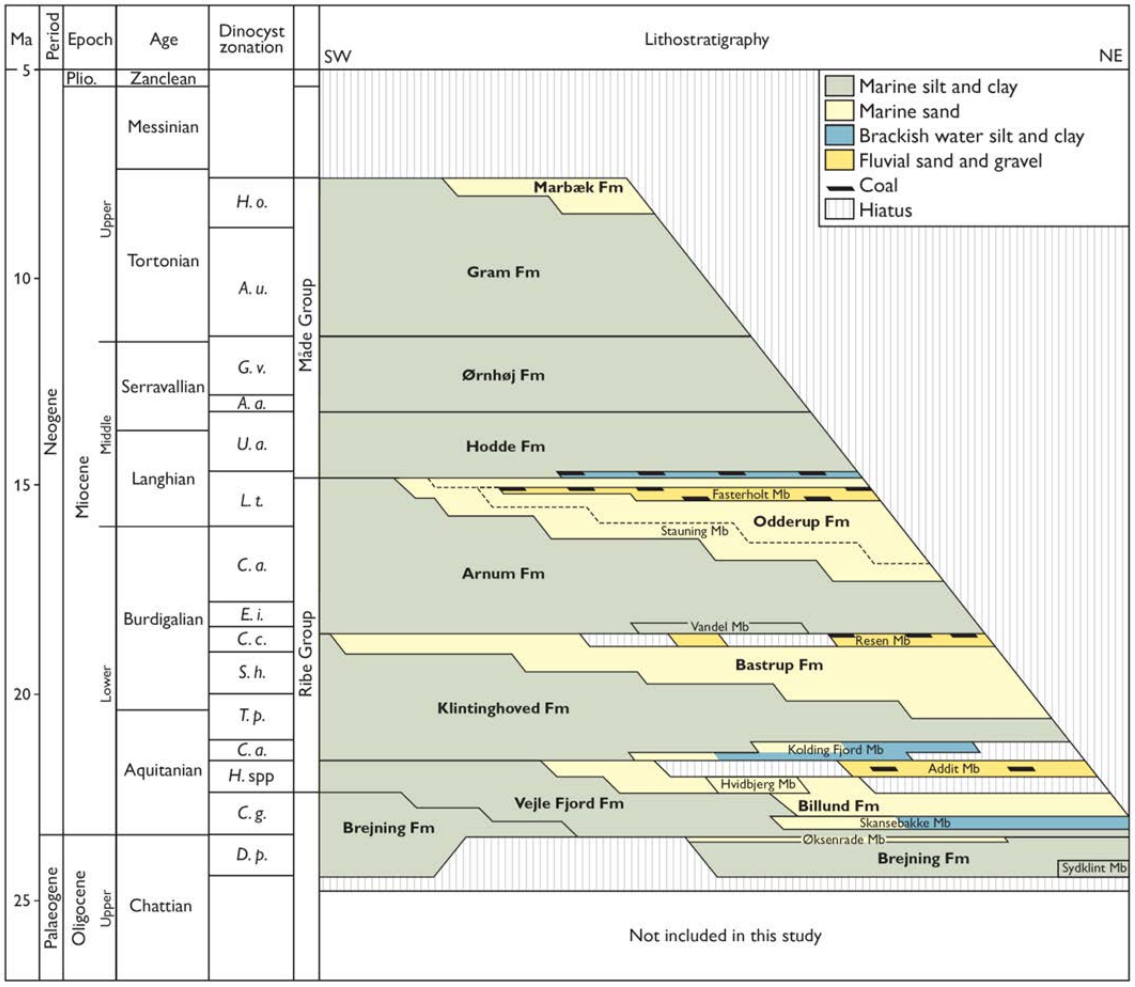
Figur 13: Palæogeografisk rekonstruktion af Serravallien og Tortonien (Ørnhøj, Gram og Marbæk Formationerne) (2).

2.2 Den nye litostratigrafi

Gennem Tidlig - tidlig Midt Miocæn udbygges således tre større prograderende deltakomplekser fra nord og nordøst repræsenteret ved Billund Formationen, Bastrup Formationen og Odderup Formationen. I forbindelse med kortvarige transgressive begivenheder afbrydes deltaudbygningerne og mellemliggende lerede og siltede marine aflejringer afsættes, repræsenteret ved Vejle Fjord Formationen, Klintinghoved Formationen og Arnum Formationen.

Gennem Midt – Sen Miocæn dominerede marine forhold, og de lerede formationer Hodde, Ørnhøj og Gram blev afsat, efterfulgt af en fjerde og sidste Miocæn deltaudbygning i sen Sen Miocæn, repræsenteret ved Marbæk Formationen. Herefter fremstod det danske område inklusiv Nordsø-sektoren som landområde.

I Figur 14 kan man bl.a. se en skematisk oversigt over de miocæne aflejringer.
Skemaet illustrerer aflejringer igennem den Miocæne periode for et område fra Tønder i sydvest til omkring Aarhus i nordøst. Marine miocæne aflejringer vises med grønt, og ses især i boringer i den centrale og sydvestlige del af Jylland (i venstre side). Sandede delta- og kystaflejringer er især udbredt i det midterste Jylland, hvor der findes store miocæne grundvandsmagasiner (midt i skemaet). I den nordøstlige del af det miocæne aflejringsområde er det især aflejringer fra Tidlig Miocæn.



Figur 14: Miocæn stratigrafiske ramme.

3. Metoder og datagrundlaget

3.1 Sekvensstratigrafi som rammeværktøj

Anvendelse af sekvensstratigrafi i forbindelse med opstilling af geologiske modeller skal ses som et overordnet rammeværktøj, og har været en stor hjælp for opstilling af den rumlige geologiske model for miocænet. Ofte vil en sekvens indeholde både sandede og lerede aflejringer, da den kan være opbygget af både fluviale sedimenter, deltasedimenter samt marine sedimenter (7). Men metoden er også en hjælp, fordi den opstillede sekvensstratigrafi beskriver den geologiske dannelseshistorie i detaljer. Når dannelseshistorien kendes, kan de forventede sedimenttyper forudsiges og indarbejdes i modellen.

Sekvensstratigrafi integrerer alle stratigrafiske og sedimentologiske data for at opstille en samlet model, der opdeler lagserien i rumlige enheder, sekvenser, der hver især er dannet inden for det samme tidsrum (7, 8). Det tidsrum en sekvens er dannet indenfor, svarer til én overordnet cyklus i relativt havniveau. Disse ændringer i relativt havniveau skyldes enten globale ændringer i vandvolumen (glacialt betinget), eller lokale hævninger eller sænkninger af landområder pga. tektoniske bevægelser. Den sekvensstratigrafiske metode giver mulighed for at beskrive sedimentære bassiners udvikling både dynamisk (tid) og rumligt (fra kystnære til dybmarine aflejringer). Sekvensstratigrafi bruges i olieindustrien, og er kun i få tilfælde anvendt ved modellering på land – eksempelvis (95) og (96).

I forbindelse med såvel olieefterforskning i Nordsøen som søgning efter rent grundvand eller andre råstoffer i den danske undergrund, er det vigtigt at have et detaljeret kendskab til jordlagenes sammensætning samt deres rumlige udbredelse og stratigrafiske fordeling.
Ved hjælp af den sekvensstratigrafiske metode kan der opstilles en detaljeret model for fordelingen af sedimenter i et aflejringsbassin, og derved kan man forudsige den mulige lokalisering af sedimenter med de egenskaber, der ønskes udnyttet.

Variationer i det relative havniveau vil - sammen med sedimenttilførslen - være afgørende for to forhold:

- Om kystlinjen rykker frem (prograderer) ud mod bassinmidten (regression) dvs. at vanddybden bliver mindre.
- Om kystlinjen rykker tilbage ind over bassinranden (transgression) dvs. at vanddybden i bassinet bliver større.

Vekslende regressioner og transgressioner vil på et bestemt sted (f.eks. i en boring) ses som en vertikal vekslen mellem sø- eller flodaflejringer, kystnære aflejringer og dybmarine aflejringer. Det er disse variationer i sedimenterne, der bruges til at opstille en sekvensstratigrafisk model for aflejringsmiljøet.

For at opbygge en sekvensstratigrafisk ramme, skal der findes nogle karakteristiske lag eller flader, der kan bruges til korrelation. En sekvens er afgrænset af en nedre og en øvre

sekvensgrænse. En sekvensgrænse er en lagflade, der fremkommer på det tidspunkt, hvor det relative havniveau var lavest i en havniveaucyklus.

Den miocæne rumlige geologiske model er baseret på den sekvens-stratigrafiske ramme opstillet i (6, 9, 2). Disse undersøgelser er baseret på nye boringsdata, højopløselige seismiske profiler (10) og højopløselig biostratigrafi (11). Hver sekvens repræsenterer en cyklus i relativt havniveau og kan inddeles i fire komplekser.

En sekvensopbygning kan inddeles i 4 komplekser:

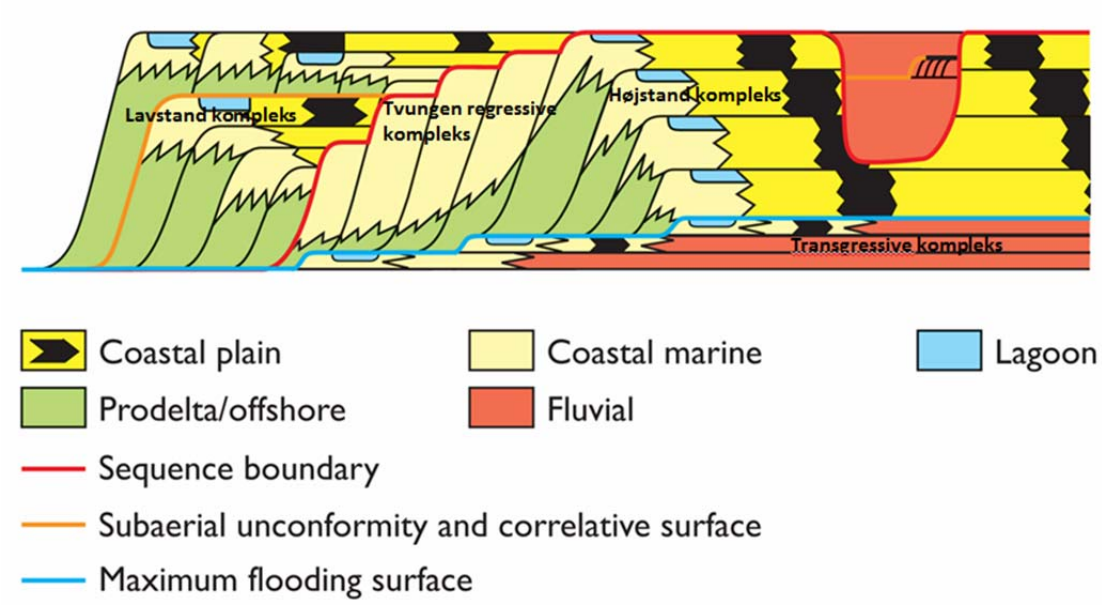
1. Det transgressive kompleks
2. Højstandskompleks
3. Det tvungne regressive kompleks
4. Lavstandskompleks

1. Det transgressive kompleks dannes, når den stigende vandstand overhaler tilførslen af sediment fra baglandet. Dette forårsager, at kystlinjen rykker ind over land. Tilbagetrækningen af kystlinjen resulterer i overvejende lerede og siltede aflejringer på den tidligere deltaplatform og i bassinet. Sand aflejres stadig langs kysten, i mundingen af barrierekomplekser, som barrer ved tidevandspåvirkede flodmundinger og i nedskårede dale, der er forbundet med højvandssystemer.

2. I den sidste del af den transgressive fase formes Højstandskomplekset. Tilførslen af sediment fra baglandet udkonkurrerer havstigningen i bassinet, og kystlinjen prograderer ud i bassinet. Højstandskomplekset ses ofte som finkornet til mere grovkornede aflejringer, afsat på skråningen af delta-komplekser, eller som kystnært sand vekslende med lagunalt ler (se Figur 15).

3. Det tvungne regressive kompleks dannes i den marine del under faldende vandstand og er præget af progradering af kystlinjen. Aflejringerne er typisk domineret af velsorterede, relativt grovkornede sedimenter. Almindelige aflejringer inkluderer forskellige typer af overlappende, lavvandede marine kystnære aflejringer og deltaaflejringer samt dybhavslober (se Figur 15).

4. Under den tidlige fase af stigende vandstand dannes Lavstandskomplekset. Tilførslen af sediment fra baglandet er stadig større end det stigende havniveau. Der er fortsat progradering af kystlinjen ud i bassinet. Sand og ler er aflejret i forbindelse med deltafremrykningen. De nedskårede dale fyldes op med højvands-sedimenter. Disse aflejringer kan være domineret af grovkornede sedimenter (se Figur 15). De nedskårede dale er domineret af flodaflejringer, dvs. Addit og Resen Leddene af Billund og Bastrup Formationerne. Begge generationer viser en dobbelt inddeling af dalfyldet, der falder sammen med deltaprograderingen i bassinet. Dette mønster er dog afbrudt af en mindre oversvømmelse, hvor et tyndt tæppe af marint sand, ler og kul blev aflejret. Dermed er der aflejret flere Lavstandskomplekser ovenpå hinanden (se Figur 15).



Figur 15: Opbygningen af de fire komplekser, der tilsammen danner en sekvens under havspejlscyklus.

I forbindelse med Miocæn-modellen kan Figur 15 ses som udbygning af Billund eller Bastrup Formationen fra nordøst mod sydvest.

Sandaflejringer (faner på figuren) stammer fortrinsvis fra deltalober og fluviale kanaler samt omlejret sand fra andre dele af deltakomplekset i form af kysttransporterede sedimenter under opbygningen af de forskellige komplekser. Under, over og i mellem disse er aflejret lerede sedimenter under marine forhold.

I både Billund og Bastrup formationen sker deltaudbygningen først under stigende havspejl som følge af øget sedimenttilførsel. Senere udbygges de sydlige dele af deltakomplekserne under faldende havspejl, dvs. under tvungen regression. Deltalober, der er afsat under tvungen regression, og fluviale aflejringer i forbindelse lavstandskomplekserne er de mest sandrige og grovkornede sandenheder, og de udgør dermed de bedste grundvandsmagasiner.

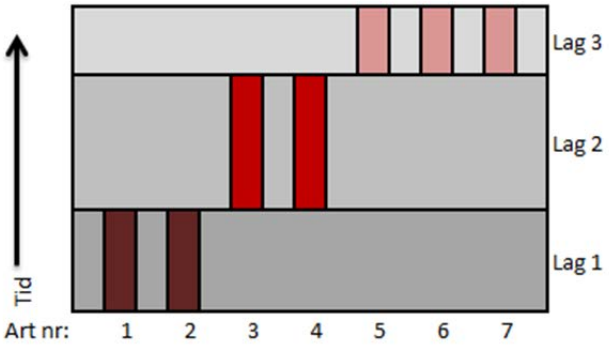
I forbindelse med aflejring af Odderup Formationen sker et skift i aflejringsmiljø fra prograderende "Gilbert type"-deltaer (2) til aggraderende sokkel- og kystplansaflejringer. Der ses derfor ikke det samme system i opbygningen af Odderup Formationen som for Billund og Bastrup formationerne.

3.2 Biostratigrafi anvendt til relativ aldersdatering af aflejringerne

Havaflejringer indeholder som regel fossiler, der kan bruges til at give lagene en relativ biostratigrafisk alder. Princippet er, at fortidens fauna og flora har ændret sig gennem tiden,

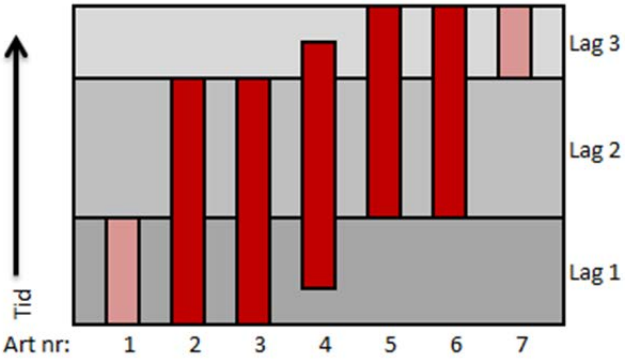
dels ved at nogle arter er uddøde og nye er opstået, dels ved at hele selskabet af arter ændrer sig gennem tiden. Den biostratigrafiske grundenhed kaldes en biozone. Grænsen mellem de enkelte biozoner er baseret på opståen eller uddøen af specifikke taxa, eller på variationer i antal. Biostratigrafi er det bedste redskab til at påvise geologisk samtidighed i forskellige områder. Biostratigrafiske aldersbestemmelser er relative, idet de belyser, hvorvidt et lag er samtidigt, ældre eller yngre end et andet. Da forskellige plante- eller dyregrupper har forskellige foretrukne miljøer, kan man desuden få et billede af aflejringsforholdene ud fra en biostratigrafisk analyse.

For at datere et lag relativt ud fra dinoflagellater, er det vigtigt at kunne korrelere de fundne dinoflagellat-selskaber til andre undersøgelser. Nogle arter er markante, fordi de kun optræder i kort tid, og derfor er de vigtige markører til at datere prøver med (se Figur 16).



Figur 16: Eksempel, hvor alderen beskrives ved at en eller flere fossile arter (røde) udelukkende findes i lag fra denne periode.

Andre lag kan dateres ved, at det er et bestemt selskab af dinoflagellater, der optræder samtidig (se Figur 17).



Figur 17: Eksempel, hvor alderen beskrives ved, at et bestemt selskab af fossile arter (røde) kun findes i lag fra den periode.

Ved at identificere arter, der kendetegner en bestemt periode, eller ved at finde et bestemt dinoflagellat-selskab, er det muligt at korrelere til andre undersøgelser, og derved kan laget dateres. Fordelen ved at anvende biostratigrafi til kortlægning af sedimentære formationer er, at man kan få en høj opløsning af den lagserie, man ønsker at undersøge, alt efter hvor tæt man udtager prøverne fra en boring eller et profil.

De miocæne formationer i Danmark er meget kalkfattige, men til gengæld er der et stort indhold af organisk materiale og dermed også dinoflagellater. Aflejring af de miocæne formationer er foregået i et dynamisk, kystnært miljø, hvor kystlinjen har bevæget sig frem og tilbage i en sydvestlig retning. I en biostratigrafisk analyse fra miocæne prøver vil fokus være at adskille biozoner ud fra limniske, kystnære og kystfjerne aflejringsmiljøer.

Flere undersøgelser har vist, at dinoflagellatstratigrafi er den bedste biostratigrafiske metode, kombineret med sekvensstratigrafi og seismiske data til udredning af de stratigrafiske forhold for den miocæne lagserie (11, 2). Biostratigrafi er blevet brugt i opstilling af Miocæn-modellen. Under tolkningen i GeoScene3D er der lagt særlig vægt på boringer med dinoflagellatstratigrafi.

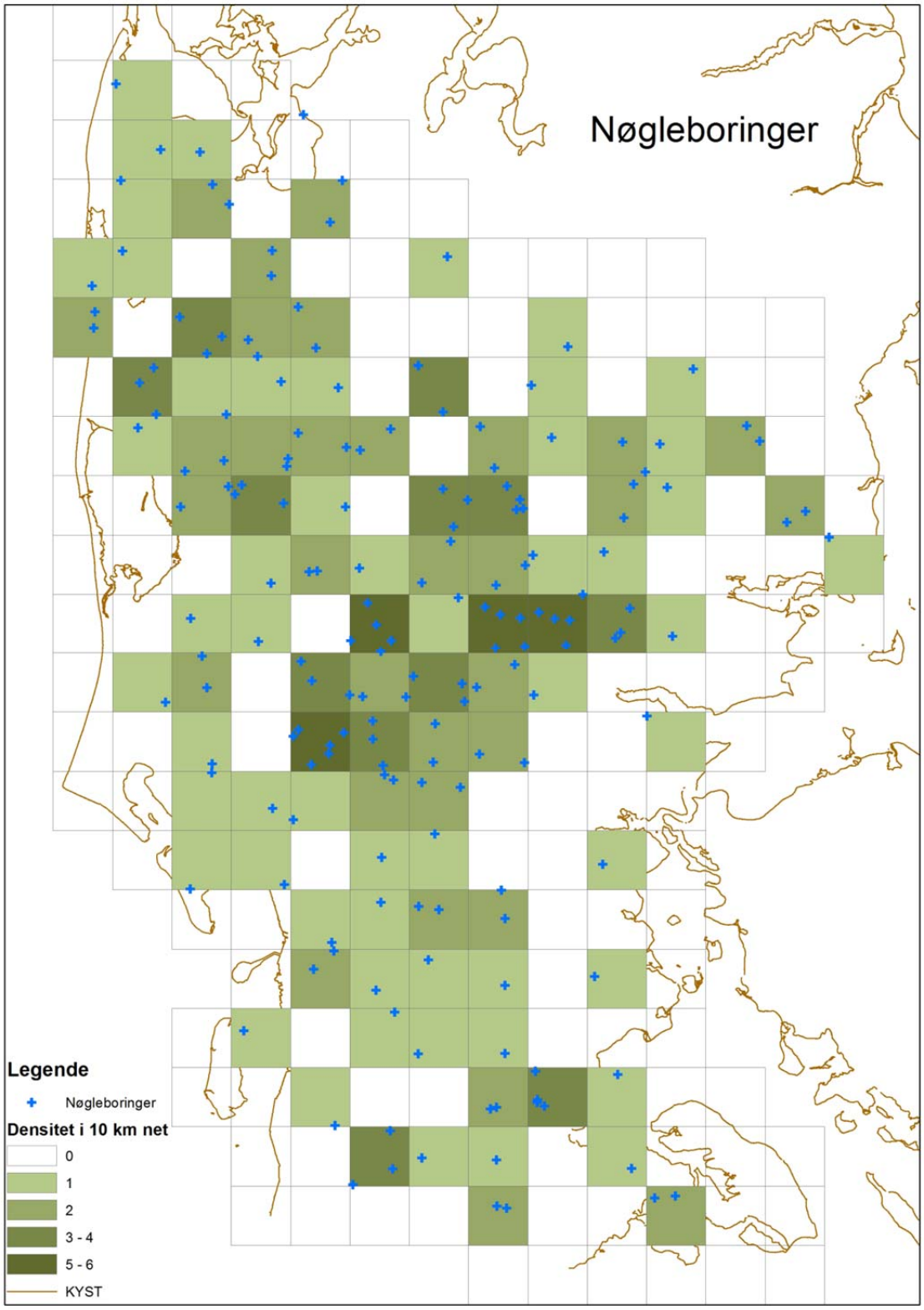
3.3 Geologiske data

3.3.1 Nøgleboringer

Modellen er opbygget ved at tage udgangspunkt i nøgleboringer, som er vurderet til at have en bedre kvalitet end de øvrige boringer i kraft af en detaljeret stratigrafisk tolkning.

Nøgleboringerne i tolkning af den miocæne lagserie er boringer fra stratigrafiske korrelations-paneler, udarbejdet i ”Højopløselig Stratigrafi, HØST” (13) og den nye litostratigrafi (2). Disse er blevet suppleret med boringer fra korrelations-paneler i tidligere rapporter fra kortlægningen af miocæne grundvandsmagasiner. Der er desuden anvendt tolkninger fra boringer, hvor der er foretaget palynologiske undersøgelser med henblik på at få aldersbestemt den gennemborede miocæne lagserie. Der er således anvendt omkring 190 nøgleboringer, som er tolket med baggrund i den opstillede litostratigrafi (tolkningerne er beskrevet under de enkelte kommune-afsnit).

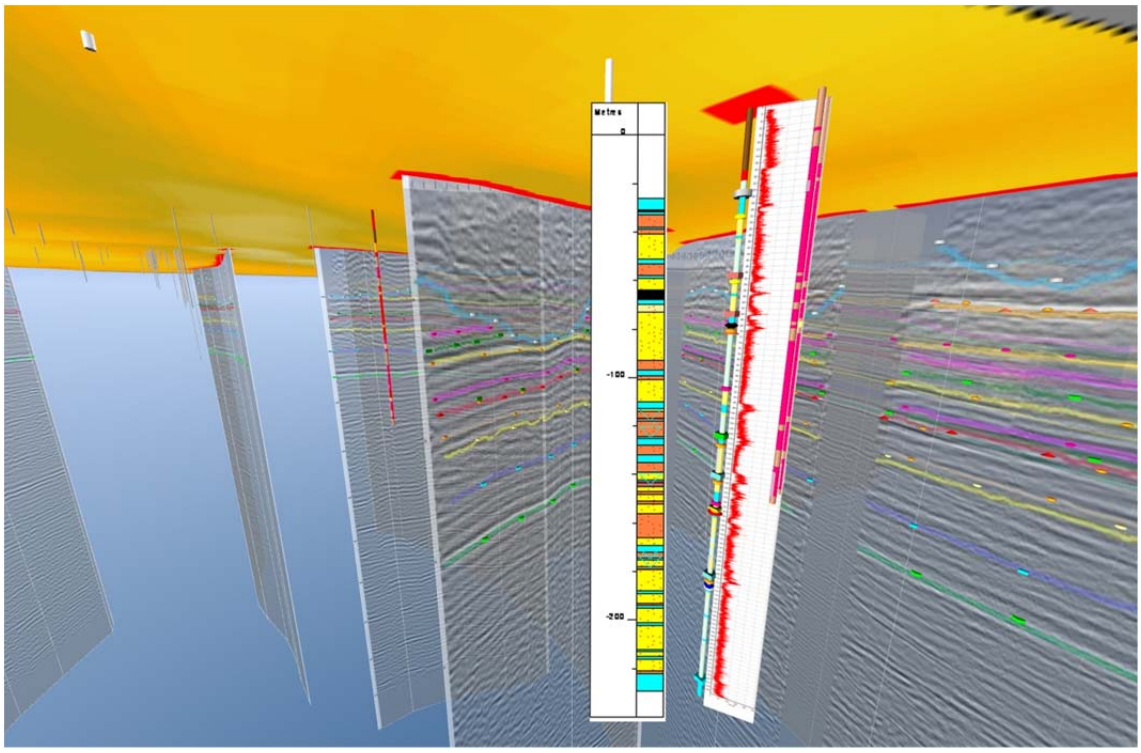
I de fleste nøgleboringer er der udtaget prøver til biostratigrafisk analyse, som er benyttet til stratigrafisk indplacering af lagene. Ud over at være forholdsvis dybe, er boringerne også placeret i områder, hvor der er en tyk Miocæn lagpakke. Til næsten alle nøgleboringerne er der desuden tilknyttet en gammalog, som er et godt supplement til boringernes prøvebeskrivelse i forbindelse med den detaljerede stratigrafiske tolkning.



Figur 18: Boringstæthed i kvadratnet på 10x10 km.

Det har ikke været muligt at indlæse de detaljerede stratigrafiske tolkninger af nøgleboringerne direkte som boringsstave i GeoScene3D. I stedet for blot at indlæse dem som billedfiler, er der anvendt almindelige boringsudtræk fra Jupiterdatabasen. Tolkningspunkterne er

”snappet” til Jupiter-boringer, men de vil ikke altid følge de lag og laggrænser, som fremgår af Jupiter boringsstaven, fordi den detaljerede tolkning ofte afviger fra tolkningen i Jupiter-databasen (se Figur 19).



Figur 19: Der tolkes på almindelige jupiterboringer efter nøgletolkningerne.

Efter tolkning af nøgleboringerne er der tolket videre på øvrige boringer med miocæne sedimenter fra Jupiterdatabasen, som kan korreleres til tolkninger af stratigrafiske nøgleboringer eller seismik.

3.3.2 Informationer fra blotninger

De mest direkte oplysninger om jordlagenes opbygning fås fra blotninger. I forbindelse med opstilling af den stratigrafiske ramme for miocænet, har blotninger i grusgrave og kystprofiler været det primære grundlag for forståelsen af aflejringsmiljøet (se Figur 20).

I udarbejdelsen af den rumlige geologiske model for miocænet er blotningerne dog ikke anvendt direkte, men gennem kendskab til blotninger og deres tolkning, kan nærliggende boringer tolkes mere præcist og detaljeret end ellers.



Figur 20: Voervadsbro grusgrav. Skrålejret sand med "backflow ripples" dannet i en barre aflejret i et flettet flodsystem fra Billund Formationen.

3.4 Anvendelsen af geofysiske data

3.4.1 Seismik

Med den seismiske metode kortlægges grænseflader mellem geologiske lag med forskellige seismiske udbredelseshastigheder og/eller densiteter. Det kan både være laggrænser mellem lag med forskellig litologi og stratigrafiske grænseflader, hvor der ikke nødvendigvis sker et skift i litologi. Metoden er således velegnet til kortlægning af jordens strukturelle opbygning, men giver ikke direkte informationer om de enkelte lags litologi. Tolkning af lagenes indbyrdes strukturelle forhold kan imidlertid give informationer om aflejringsmiljø, og dermed også indirekte om litologiske forhold, ligesom tolkning af forskelle i interne refleksionsmønstre kan danne baggrund for tolkning af litologi.

Tolkning

I forbindelse med opstilling af den rumlige geologiske model er der udført seismisk tolkning af den del af det foreliggende seismiske datasæt fra grundvandskortlægningen, som GEUS har haft til rådighed, og som ligger inden for kortlægningsområdet. Der eksisterer således seismiske data fra grundvandskortlægningen, som GEUS ikke har til rådighed i digital form (og heller ikke nødvendigvis i rapportform), og som således ikke har kunnet bearbejdes i det seismiske tolkningssystem. Det drejer sig blandt andet om seismiske linjer i det østlige

Jylland, som er optaget primært med henblik på kortlægning af begravede dale. Nogle af disse data forventes ikke at indeholde betydelig information, relevant for kortlægning af miocæne sandmagasiner, mens andre muligvis ville kunne bidrage til modellen. Herudover eksisterer der seismiske linjer inden for modelområdet, optaget af Geologisk Institut, Aarhus Universitet, som GEUS ikke har til rådighed, men som forventes at ville kunne bidrage til modellen (enkelte linjer optaget af GI AU har dog været til rådighed og indgår i modellen).

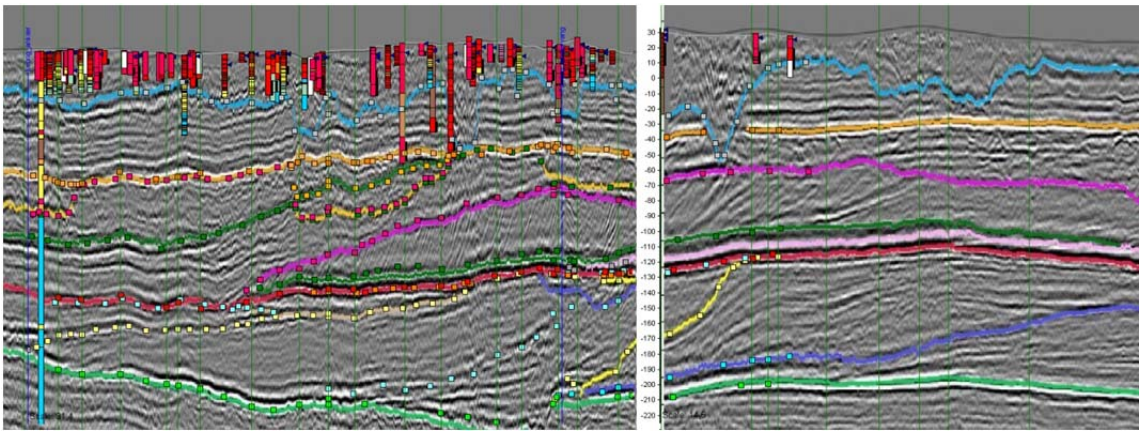
Konventionelle olieseismiske data er benyttet i forbindelse med tolkningen til korrelation mellem områder med seismik fra grundvandskortlægningen, men der er ikke foretaget en systematisk kvalitetssikring og færdiggørelse af den allerede foreliggende tolkning (udført af Erik Skovbjerg Rasmussen) af de konventionelle linjer. Disse er således ikke overført til og direkte nyttiggjort i den rumlige geologiske model. Igennem de seneste år er der sket en del ændringer i den miocæne litostratigrafi og de seismiske tolkninger af miocænet, i takt med at der er udført nye seismiske linjer og nye stratigrafiske boringer, som har bidraget med supplerende information (se Figur 21). Det vil således være nødvendigt med en gennemgribende retolkning af de konventionelle olieseismiske data, for at disse kan inddrages i modellen, hvilket må anses for at være særdeles relevant.



Figur 21: Farvevalg af tolkninger, der er udført på en seismisk tolkningsstation i Landmark SeisWorks2D.

I forbindelse med tolkningen af de seismiske linjer fra grundvandskortlægningen, er der udført kvalitetssikring og færdiggørelse af tolkningen af de overordnede lag: Top Miocæn, Bund Miocæn, MRS Billund og MRS Bastrup. Som støtte til opstillingen af den geologiske model i GeoScene 3D, er der udført detailtolkning af de underordnede lag: Vejle Fjord,

Billund, Klintinghoved, Bastrup, Arnum og Odderup på det seismiske datasæt. Detailtolkningen er baseret på en samtolkning af seismik og boringer, som er tolket med baggrund i den nye litostratigrafi, og er et forsøg på at afgrænse udstrækningen af sandede enheder på de seismiske profiler (se Figur 22).



Figur 22: Tolkninger på seismiske linjer med farvede streger. Stejle skråtstillede reflektorer indikerer enheder med mellem til grovkornet sand.

I nogle tilfælde er der tolket sandede enheder alene ud fra refleksionsmønsteret på profilerne. F.eks. er tilstedeværelsen af stejle skråtstillede reflektorer (parallelt klinoformt refleksionsmønster) med en hældning på 7° - 10° internt i en enhed, en indikation på at enheden består af mellem til grovkornet sand (5, 16). Enheder med mindre stejle og mere kurvede skråtstillede reflektorer (sigmoidalt klinoformt refleksionsmønster) indikerer typisk vekslende sandede og lerede aflejringer (5). Ved vurdering af hældningen af de skråtstillede reflektorer, er det vigtigt at være opmærksom dels på underlagets hældning og kompensere for denne, og dels på strygningen af den seismiske linje i forhold til udbygningsretningen af f.eks. et delta. Hvis en seismisk linje stryger skævt eller vinkelret på delta-udbygningsretningen, vil interne reflektorer fremstå med lavere eller ingen hældning. Nedskårne dale og flodkanaler, kendetegnet som opad-konkave erosionsflader i de seismiske profiler, er generelt antaget at repræsentere relativt grovkornet sand og grus (16).

Hvor tilstedeværelsen af sand i boringer understøttes af refleksionsmønsteret i seismikken, er der foretaget relativ sikker ekstrapolation og afgrænsning af de sandede enheder.

I tilfælde hvor en nærtstående boring viser tilstedeværelsen af tykke sandlag, uden at det direkte underbygges af refleksionsmønsteret på de seismiske linjer, er der alligevel forsøgt foretaget en tolkning og afgrænsning af sådanne enheder ud fra en række forskellige kriterier. F.eks. er fraværet af egentlige interne refleksioner benyttet som en indikation på sandede aflejringer, idet finkornede sedimenter aflejret ved lavt energiniveau typisk giver anledning til relativt svage, men sammenhængende parallelle horisontale (eller konforme med underlaget) interne reflektorer (17). Et andet eksempel er skråtstillede reflektorer med lavere hældning end nævnt ovenfor, hvor det evt. kan antages, at den seismiske linje stryger skævt på den lokale delta-udbygningsretning.

Visualisering af seismiske profiler i GeoScene3D

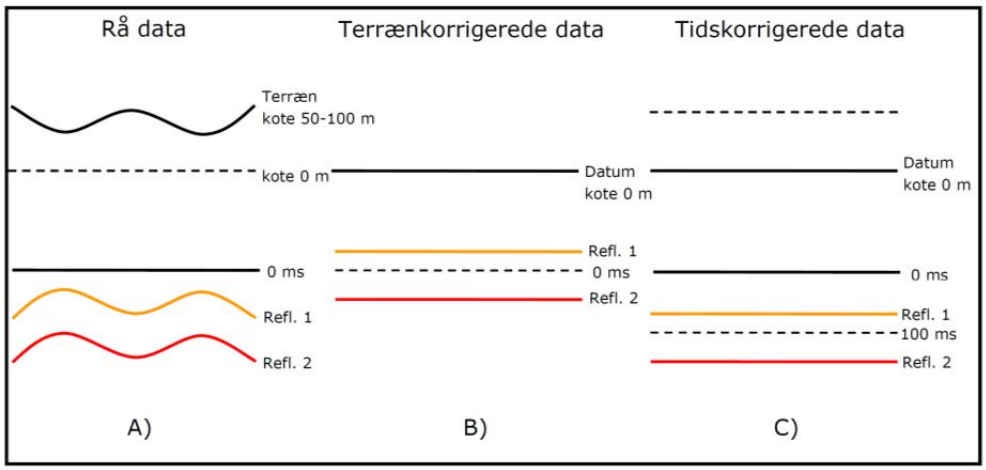
I starten af projektet blev der etableret en metodik til indlægning af seismiske data i GeoScene 3D. De seismiske data blev plottet fra den seismiske tolkningsstation til såkaldte cgm-filer, som efterfølgende blev konverteret til jpg-filer med programmet Larson VizEx Pro v9.5.0 fra Larson Software Technology, Inc. Alle linjer er plottet med stigende CDP-numre fra venstre mod højre uanset linjens retning. Positionsdata blev eksporteret til ascii-filer fra den seismiske tolkningsstation, og efterfølgende hentet ind i et map-vindue i GeoScene3D som shape-filer via ArcGIS, og med CDP-nummerering som labels. I map-vinduet blev linjerne digitaliseret i stigende CDP-retning og med så få knækpunkter som muligt. Endelig er jpg-filerne lagt ind i GeoScene3D langs de digitaliserede linjer.

Terrænkorrektion, tidskorrektion og korrektion for lavhastighedslag

Når man optager seismiske data, registreres tiden fra der frembringes energi ved terrænoverfladen og til der modtages refleksioner fra laggrænser i undergrunden, også kaldet tovejs-løbetiden. For en horisontal reflektor vil den registrerede tid variere med terrænhøjden over reflektoren, se Figur 23, A), og 0 ms i de seismiske data svarer til terræn langs linjen.

For at fjerne effekten af variationerne i terrænhøjde, foretages en terrænkorrektion af data ved at beregne nye løbetider, svarende til at data var optaget langs et fiktivt fladt plan, som benævnes seismisk datum. Ofte anvendes kote 0 m som datum, men der er også eksempler på valg af datum tættere på terræn, f.eks. kote +40 m eller +60 m. Efter terrænkorrektion svarer 0 ms i de seismiske data til det valgte seismiske datum, se Figur 23, B).

Ved terrænkorrektionen flyttes de tidligste seismiske data til negative løbetider (se Figur 23, B), hvilket er uhensigtsmæssigt, og derfor påføres data ofte en yderligere tidskorrektion, som flytter alle løbetider nedad med en konstant værdi, f.eks. 100 eller 200 ms. Efter denne korrektion er det således 100 eller 200 ms i de seismiske data, som svarer til det valgte seismiske datum, (se Figur 23, C).



Figur 23: Illustration af terrænkorrektion og tidskorrektion af data. I A) vises hvordan reflektorerne afspejler forløbet af terræn langs linjen. I B) er data korrigeret til seismisk datum i kote 0 m og det ses at der forekommer data til negative løbetider (tidligere end 0 ms). I C) er data flyttet 100 ms nedad og 100 ms svarer nu til det valgte seismiske datum.

Mens vandmættede sedimenter typisk har seismiske hastigheder på 1500 m/s og højere, kan umættede og ukonsoliderede sedimenter umiddelbart under terræn have seismiske hastigheder helt ned omkring 500 m/s eller endda 2-300 m/s. Denne zone med meget lave hastigheder benævnes lavhastighedslaget, og variationer i tykkelse og hastighed af lavhastighedslaget påvirker også de registrerede løbetider, så en horisontal reflektor vil fremstå med et mere eller mindre bølget forløb afhængig af størrelsen af variationerne. Ved at påføre data *refraction statics,* beregnet ud fra en analyse af første-ankomsterne på de seismiske data, korrigeres for effekter af variationer i lavhastighedslaget.

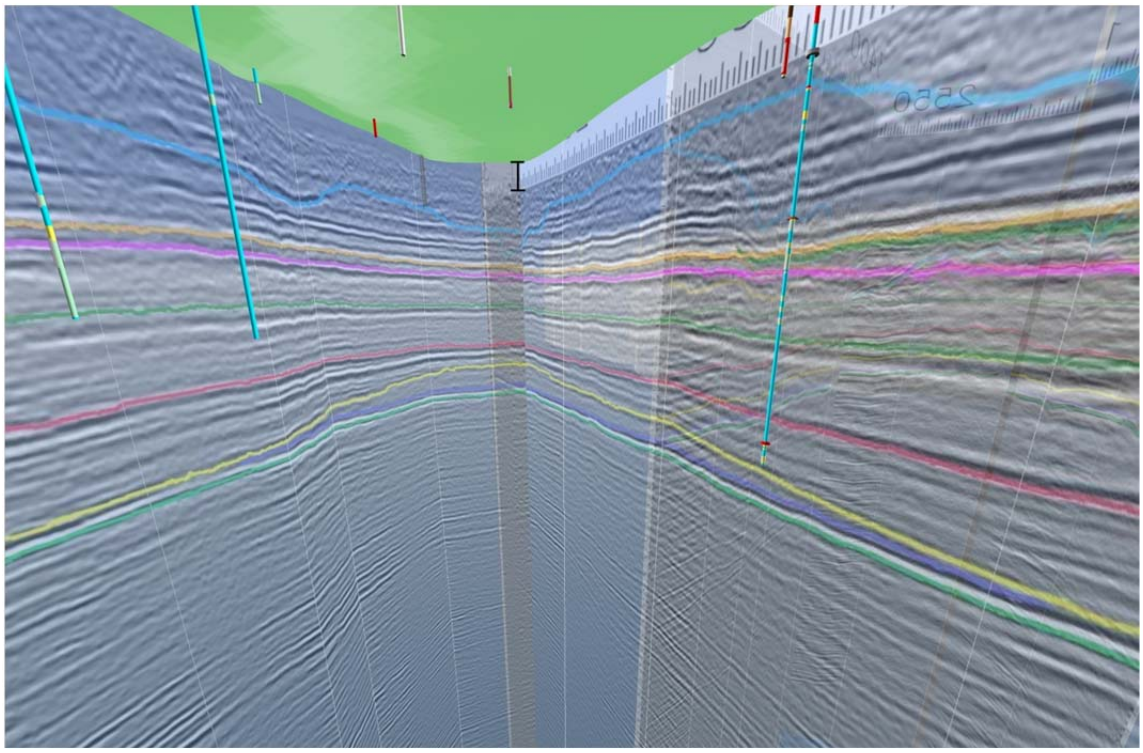
Tolkningen er udført på en seismisk tolkningsstation i Landmarks SeisWorks2D.

Konvertering fra tovejs-tid til koter

Med udgangspunkt i jpg-filerne er beregnet en top og bundkote for hver enkelt seismisk profil. Top- og bundkoterne er beregnet og angivet for top og bund af selve billedfilen og ikke for top og bund af de seismiske data, hvilket hænger sammen med den måde billedfilerne indlæses og georefereres på i GeoScene3D. Top og bundkoter for billedfilerne findes i tabeller under de enkelte kommune-afsnit.

Langt de fleste anvendte seismiske linjer er terrænkorrigerede og korrigerede for variationer i lavhastighedslaget, se afsnittet ovenfor. Der er anvendt en fast gennemsnitshastighed på 1800 m/s for hele det seismiske profil ved beregningen af top og bundkoter. Den anvendte hastighed på 1800 m/s vurderes i stor udstrækning at være repræsentativ for den miocæne lagpakke, men i realiteten varierer de seismiske lydhastigheder både med dybden og lateralt. I de øvre dele af de seismiske profiler kan den seismiske hastighed både være højere og lavere end 1800 m/s. Ukonsoliderede sedimenter af sand og ler kan typisk have seismiske hastigheder på 1500-1600 m/s, og moræneaflejringer kan typisk have seismiske hastigheder på 2000-2200 m/s (18). I de dybere dele af de seismiske profiler, dvs. under de neogene og palæogene lagpakker, vil den reelle seismiske hastighed være væsentlig højere end de anvendte 1800 m/s, og de koter, hvori dybe reflektorer på profilerne optræder i GeoScene 3D, kan således ikke tages for pålydende. Alligevel er det valgt at vise alle seismiske profiler til en tovejs-tids-dybde ned til bunden, for at nyttiggøre de strukturelle informationer, som kan udledes af de dybere dele af de seismiske linjer.

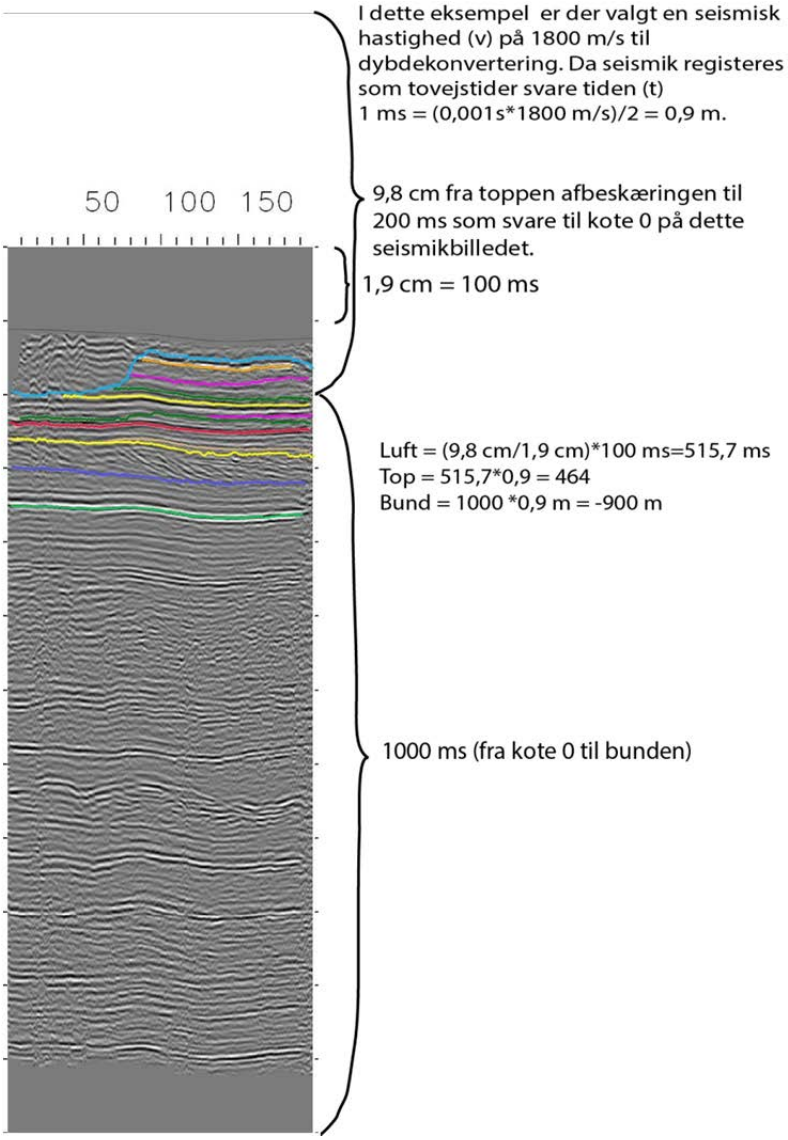
Selvom beregningen af top og bundkoter for de seismiske profiler er foretaget med en fast gennemsnitshastighed for alle profiler og under hensyntagen til det aktuelle seismiske datum og eventuelle tidslige korrektioner, forekommer det, at profiler som krydser hinanden ikke korrelerer fuldstændigt. Det kan skyldes, at der i forbindelse med processeringen af data er anvendt forskellige nmo-korrektionshastigheder, eller at der ved korrektionen for terrænvariationer og/eller lavhastighedslag er anvendt forskellige hastigheder eller gjort forskellige antagelser (se Figur 24).



Figur 24: To seismiklinjer der støder op til hinanden med forskellig seismisk datum.

I nogle tilfælde er der tolket sandede enheder alene ud fra refleksionsmønsteret på profilerne. Hvor tilstedeværelsen af sand i boringer understøttes af refleksionsmønsteret i seismikken, er der foretaget relativ sikker ekstrapolation og afgrænsning af de sandede enheder. I tilfælde hvor en nærtstående boring viser tilstedeværelsen af tykke sandlag, uden at det direkte underbygges af refleksionsmønsteret på de seismiske linjer, er der alligevel forsøgt foretaget en tolkning og afgrænsning af sådanne enheder ud fra en række forskellige kriterier. F.eks. er fraværet af egentlige interne refleksioner benyttet som en indikation på sandede aflejringer, idet finkornede sedimenter aflejret ved lavt energiniveau typisk giver anledning til relativt svage, men sammenhængende parallelle horisontale (eller konforme med underlaget) interne reflektorer.

De seismiske linjer er læst ind i Geoscene3D som billedfiler i jpg-format. Med udgangspunkt i jpg-filerne er der beregnet en top- og bundkote for hvert enkelt seismisk profil ved anvendelse af en fast konverteringshastighed på 1800m/s. Top- og bundkoterne er beregnet og angivet i kotemeter for top og bund af selve billedfilen (se Figur 25) og ikke for top og bund af de seismiske data, hvilket hænger sammen med den måde hvor på billedfilerne indlæses og georefereres i GeoScene3D. Top- og bundkoterne er anvendt direkte i GeoScene3D for at få billedfilerne med de seismiske linjer til at ligge så korrekt som muligt i Miocæn3D modellen.



Figur 25: Beregning af top og bundkoter til GeoScene 3D.

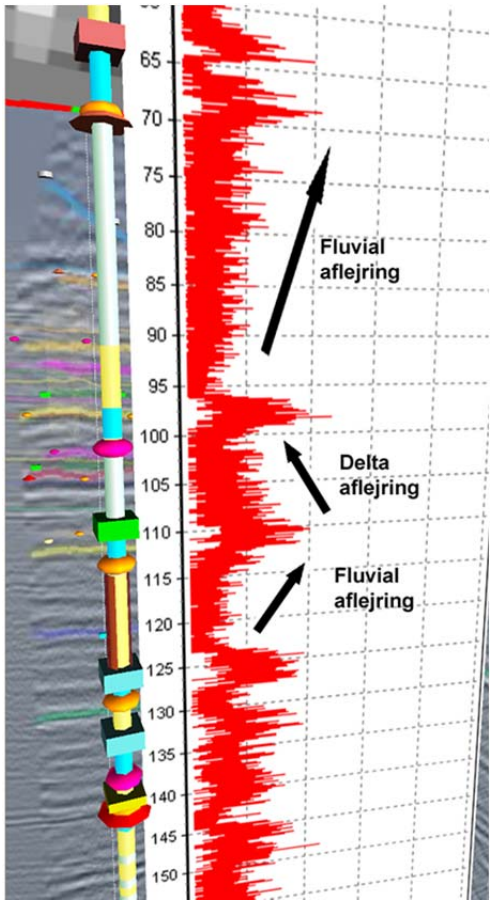
Alle linjer er plottet med stigende CDP-numre fra venstre mod højre, uanset linjens retning. Positionsdata blev eksporteret til ascii-filer fra den seismiske tolkningsstation, og efterfølgende hentet ind i et map-vindue i GeoScene3D som shape-filer via ArcGIS, og med CDP-nummerering som labels. I map-vinduet blev linjerne digitaliseret i stigende CDP-retning og med så få knækpunkter som muligt.

3.4.2 Borehulslogs

I den enkelte boring udgør gammalog-data og evt andre typer af geofysiske logs et værdifuldt supplement til informationen fra jordprøverne, og det kan i mange tilfælde være afgørende for forståelsen af lagseriens opbygning. Ved flere boringer i samme område kan der udføres en logstratigrafisk tolkning som gør det muligt at korrelere lag der ellers kun vanskeligt kan modelleres ud fra andre datatyper (1).

I udarbejdelsen af den rumlige geologiske model er der anvendt naturlige gammalogs fra GERDA databasen. De benyttes til litologisk tolkning som supplement til prøvebeskrivelser i boringerne.

Lerede sedimenter viser en relativt høj gammastråling, mens sand typisk har en relativt lav gammastråling. Grus og silt kan have en mellemhøj naturlig gammastråling. I den rumlige geologiske model er gammalogs bl.a. blevet brugt til at vurdere kvaliteten af boringsoplysninger.



Figur 26: Via gammalog-mønstret kan man ofte skelne mellem deltaaflejringer og fluviale aflejringer.

Ved udførelse af f.eks. skylleboringer, er der risiko for at grovkornet silt og finkornet sand samt i nogle tilfælde op til mellemkornet sand opslæmmes i boremudderet og derved tabes i sedimentationsbassinet, så det ikke altid bliver repræsenteret i jordprøverne (19). Gammaloggen vil i disse tilfælde kunne vise, om lag, der er tolket som ler i borebeskrivelsen, burde være beskrevet som sand.

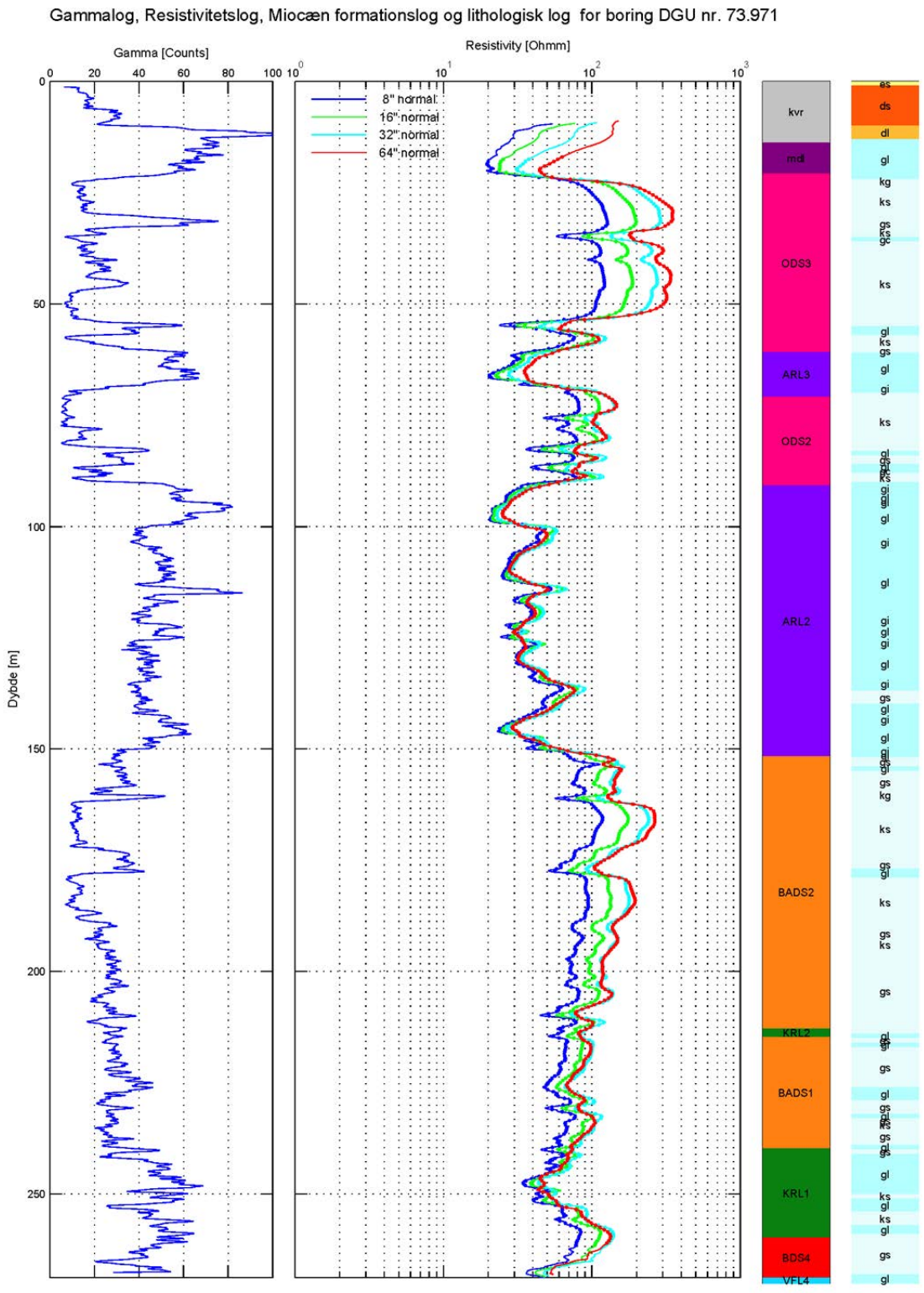
Gammaloggene benyttes også til at skelne mellem f.eks. deltaaflejringer og fluviale aflejringer. Kornstørrelsen i deltaaflejringer viser ofte en tendens til at grove-opad, hvilket afspejler sig som faldende gamma-niveau opad. Det hænger sammen med, at deltaaflejringer afspejler en successiv udvikling af lag aflejret på stadig lavere vanddybder og dermed under forøgede energi forhold. Fluviale aflejringer viser typisk en tendens til at fine-opad, afspejlet som stigende gamma-niveau opad (se Figur 26).

Udover gammalogs er resistivitetslogs fra GERDA inddraget i en senere fase af modelopstillingen. Resistivitetslog kan ses som et yderligere supplement i tolkningen af det faktiske lerindhold på borelokaliteterne, idet det afspejles i resistivitetsværdien. Et højt indhold af lermineraler vil resultere i lave resistiviteter. Lermineralsammensætningen har også betydning. Desuden vil porevandsmodstanden være helt styrende for formationsmodstanden i lerfrie sedimenter, som beskrevet i Achies lov (93); desto højere indhold af ioner i porevandet jo lavere porevandsmodstand og derved lavere resistivitet i formationen.

Der er lavet et udtræk af gamma- og resistivitetslogs fra GERDA for nøgleboringerne. Der er fundet resistivitetslogs fra 95 nøgleboringer. Gammalog og resisivitetslogs sammenstilles dels med den litologiske log udtrukket fra Jupiter og en log sammensat af lagene i den rumlige geologiske model (se Figur 27 og Bilag 4). Resistivitetsloggen er non-spike filtreret og midlet til en dataværdi pr. 0,5 m.

Resistivitetsværdier fra 64” normal log, 100 cm, 300 cm og RLLD guard logs er flettet med lag fra den rumlige geologiske model, så hver af enhederne i den rumlige geologiske model tilskrives tilhørende resistivitetsværdier. Disse logtyper er valgt da disse vil være mindst forstyrret af borehullet og give de mest pålidelige målinger af formationsresistiviteten. Yderligere er det kun medtaget logs optaget i åbent hul fyldt med boremudder. Resistiviteten for de enkelte enheder præsenteres i Kapitel 5.

Desuden bidrager sammenstilling af gammalog, resistivitetslog, miocæn statigrafisk log og litologisk log til validering af den rumlige geologiske model.



Figur 27: Gamma- og resistivitetslogs fra boring DGU nr. 73.971, Ulfborg. De geofysiske logs er sammenstillet med litologi fra Jupiter og lag fra den rumlige geologiske model. Legende for lag fra den rumlige geologiske model kan ses i Figur 32.

3.4.3 TEM

Som tommelfingerregel kan TEM kun opløse et lag, hvis det er mindst halvt så tykt som dybden til laget. Den vertikale opløsning aftager dermed med dybden. Det kan dog lade sig gøre at opløse væsentligt tyndere lag, hvis de har lave modstande (1). Der er stor usikkerhed forbundet med at tolke miocæne sandlag ud fra TEM data og i dette projekt har der derfor været fokus på andre geofysiske metoder som seismik og gammalogs, da disse kan opløse forholdsvis tynde sandlag på stor dybde.

Undersøgelsen af resistivitetslogs (Kapitel 5) viser desuden at der som forventet er overlap i resistivitetsværdier for hhv. ler og sandlag. Ligeledes viser undersøgelsen at der er store laterale variationer især for lerlagenes resistivitetsværdier. Tages disse laterale resistivitetsvariationer i lerlagene i betragtning i den geologiske tolkning af TEM dataene, vil det medføre, at TEM data kan bidrage med væsentlig ekstra information, hvor hhv. ler og sandenhederne er tykke.

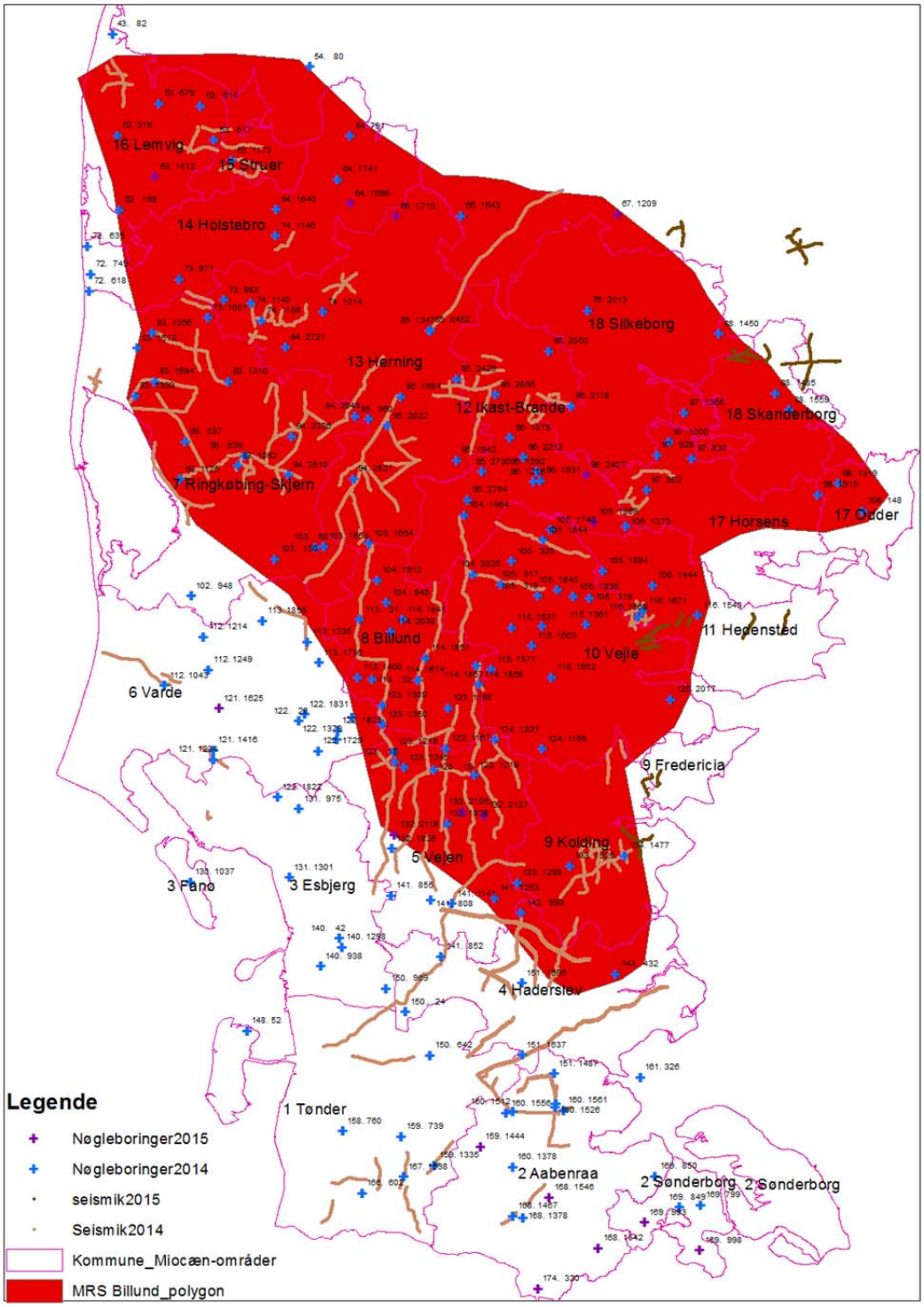
4. Rumlig geologisk modellering

Der er fokuseret på at modellere de 3 niveauer med gode sandede formationer; Billund, Bastrup og Odderup samt de mellemliggende mere lerede formationer; Vejle Fjord, Klintinghoved og Arnum.

4.1 Definition af lag i den rumlige geologiske model

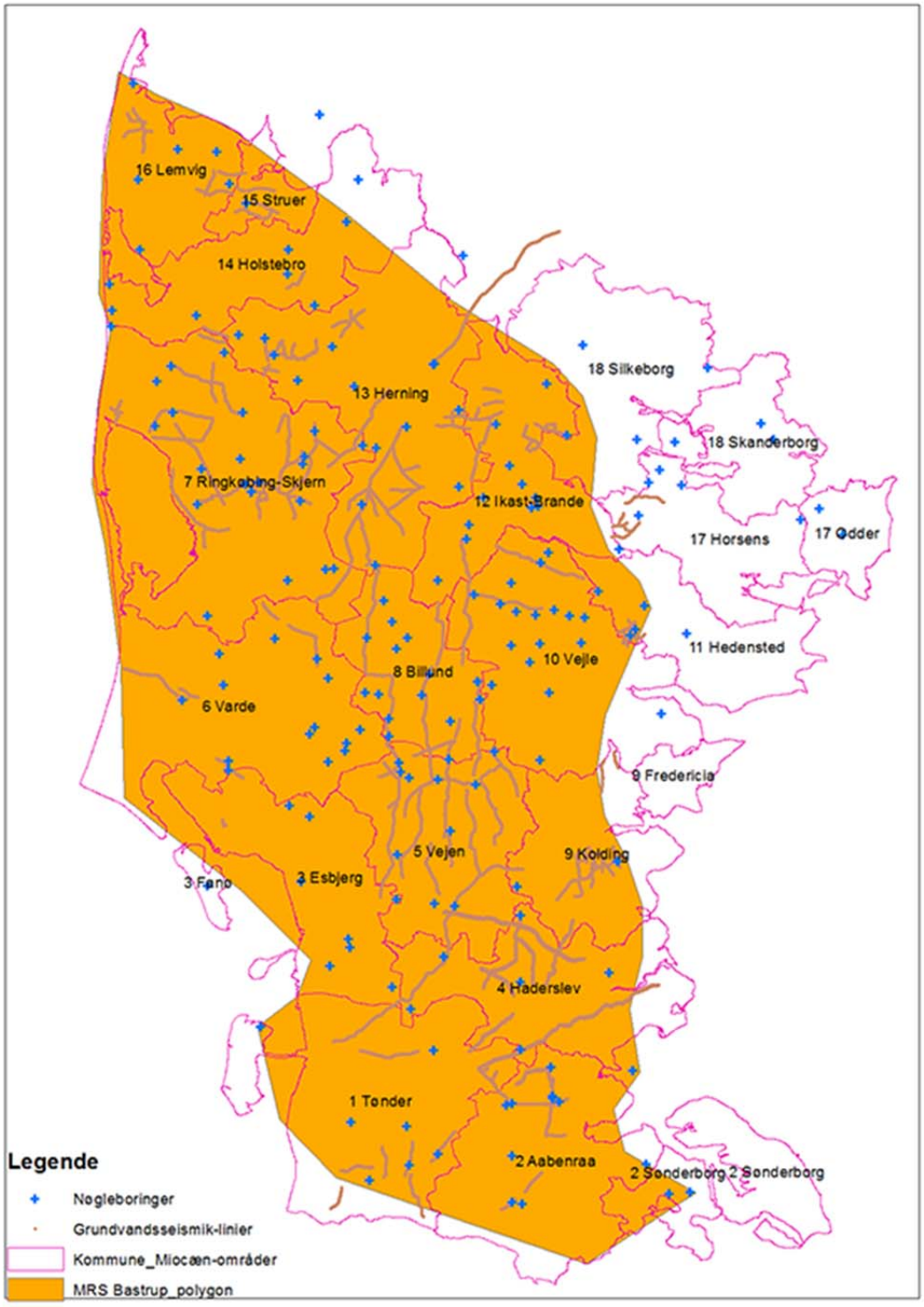
I næsten hele modelområdet er der tolket gennemgående flader i den miocæne lagserie, som betegnes overordnede flader. Det drejer sig dels om Top Miocæn og Bund Miocæn, der udgør henholdsvis toppen og bunden af modellen, og dels om de sekvensstratigrafisk definerede maksimale regressive flader (MRS), som udgør toppen af henholdsvis Billund, Bastrup og Odderup Formationen.

MRS Billund findes fortrinsvis i den centrale og nordøstlige del af modelområdet, og der er ikke fundet aflejringer fra Billund Formationen i den sydvestlige del af modelområdet (se Figur 28).



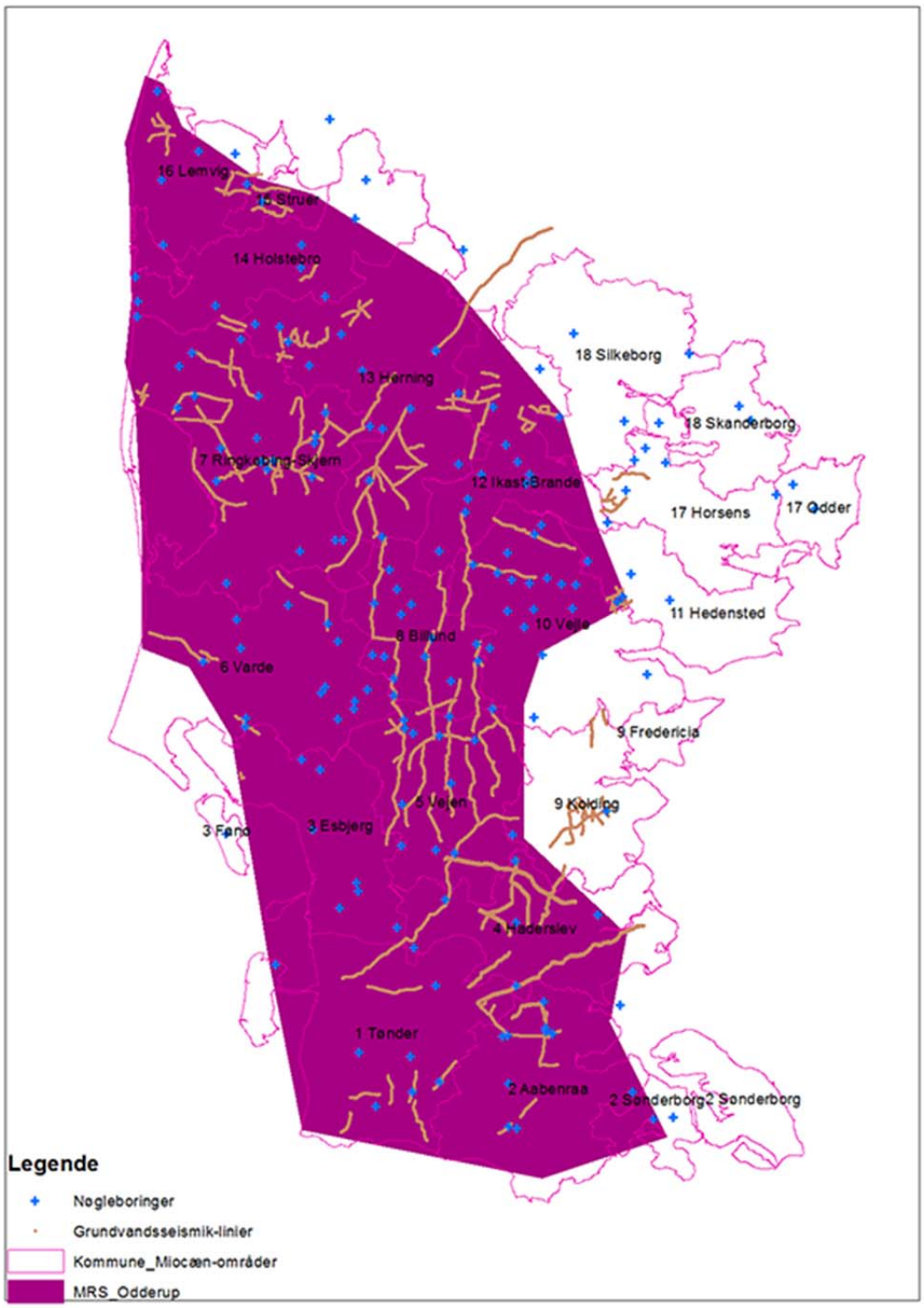
Figur 28: Udbredelsen af MRS Billund.

MRS Bastrup findes fortrinsvis i den centrale og sydvestlige del af modelområdet, og der er ikke fundet aflejringer fra Bastrup Formationen i den nordøstlige del af modelområdet (se Figur 29).



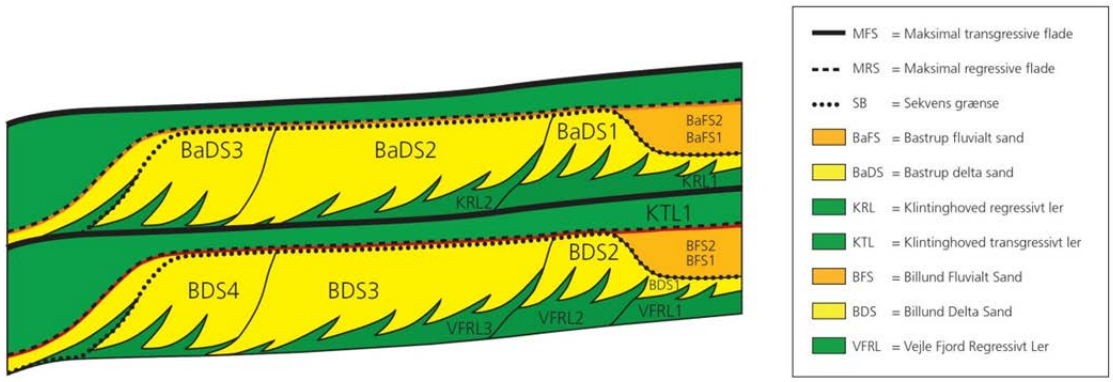
Figur 29: Udbredelsen af MRS Bastrup.

MRS Odderup findes fortrinsvis i den centrale og vestlige del af modelområdet, og der er ikke fundet aflejringer fra Odderup Formationen i den østlige del af modelområdet (se Figur 30).



Figur 30: Udbredelsen af MRS Odderup.

Mellem de overordnede flader er tolket en række underordnede enheder, der hver især har en begrænset udbredelse. De underordnede enheder navngives efter de formationer, de tilhører (Vejle Fjord, Billund, Klintinghoved, Bastrup, Arnum og Odderup) (se Figur 31).



Figur 31: Principskitse for opbygning af den miocæne lagserie.

Der arbejdes med i alt med ca. 75 flader og litologiske enheder i den rumlige geologiske model for miocænet, og i Figur 32 ses en oversigt over de anvendte navne.

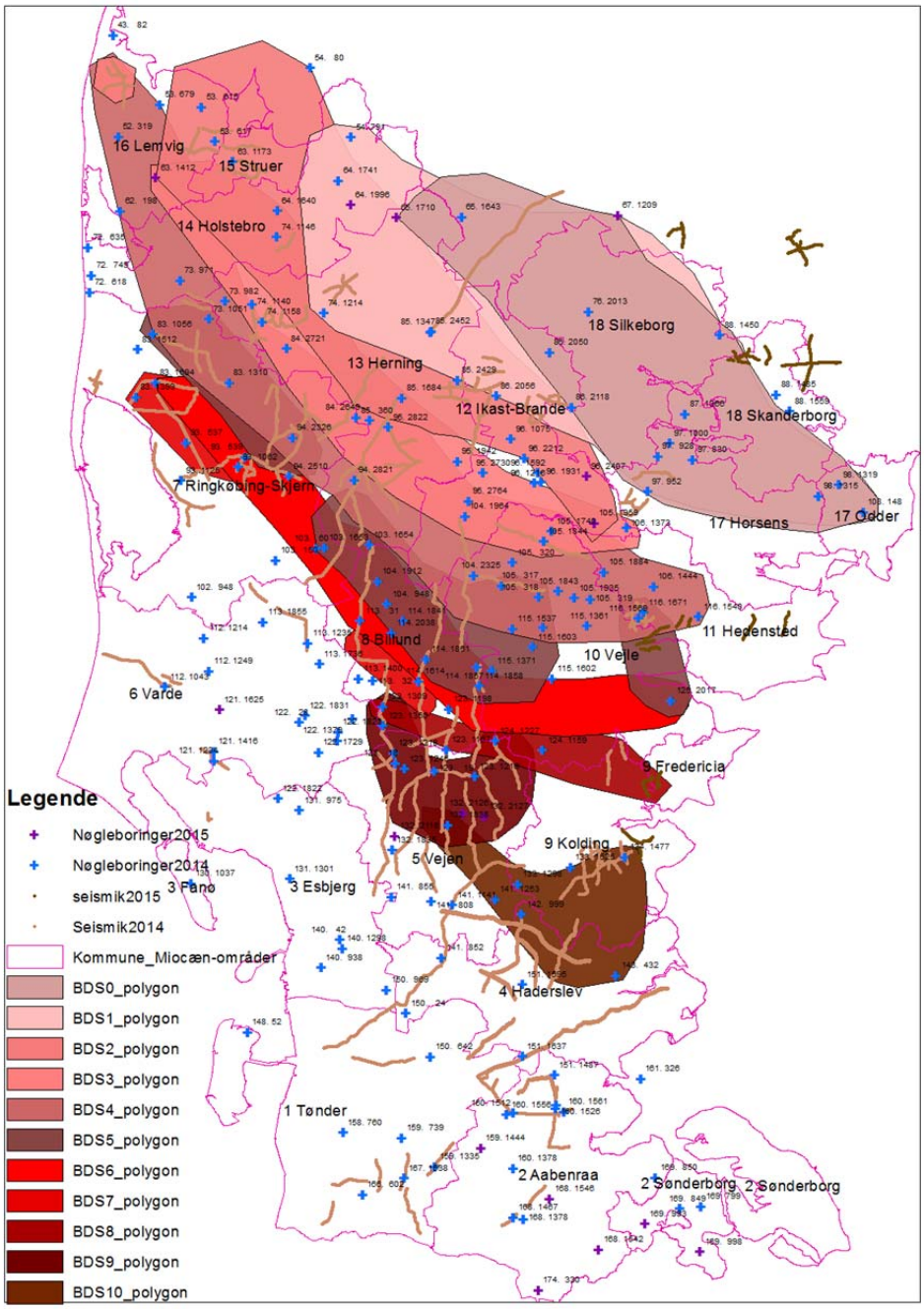
Value	Code	Red	Green	Blue	Color	Text
1	TMIO	192	192	192		Top Miocaen
2	TMAE	0	0	0		Top Maede
3	MRS_O	128	0	128		MRS Odderup
4	ODFS2	255	128	192		Odderup Fluvialt sand 2
5	ODFL2	128	128	192		Odderup Fluvialt ler 2
6	ODFS1	255	128	192		Odderup Fluvialt sand 1
7	ODFL1	128	128	192		Odderup Fluvialt ler 1
8	ODS3	255	0	128		Odderup Delta sand 3
9	ARL3	128	0	255		Arnum regressivt ler 3
10	ODS2	255	0	128		Odderup Delta sand 2
11	ARL2	128	0	255		Arnum regressivt ler 2
12	ODS1	255	0	128		Odderup Delta sand 1
13	ARL1	128	0	255		Arnum regressivt ler 1
14	TBAS	213	106	0		Maksimal regressiv flade (MRS) Bastrup
15	BAFS4	255	155	106		Bastrup Fluvialt sand 4
16	BAFL4	128	255	128		Bastrup Fluvialt ler 4
17	BAFS3	255	155	106		Bastrup Fluvialt sand 3
18	BAFL3	128	255	128		Bastrup Fluvialt ler 3
19	BAFS2	255	155	106		Bastrup Fluvialt sand 2
20	BAFL2	128	255	128		Bastrup Fluvialt ler 2
21	BAFS1	255	155	106		Bastrup Fluvialt sand 1
22	BAFL1	128	255	128		Bastrup Fluvialt ler 1
23	BADS10	255	128	0		Bastrup Delta sand 10
24	KRL10	0	128	0		Klintinghoved regressivt ler 10
25	BADS9	255	128	0		Bastrup Delta sand 9
26	KRL9	0	128	0		Klintinghoved regressivt ler 9
27	BADS8	255	128	0		Bastrup Delta sand 8
28	KRL8	0	128	0		Klintinghoved regressivt ler 8
29	BADS7	255	128	0		Bastrup Delta sand 7
30	KRL7	0	128	0		Klintinghoved regressivt ler 7
31	BADS6	255	128	0		Bastrup Delta sand 6
32	KRL6	0	128	0		Klintinghoved regressivt ler 6
33	BADS5	255	128	0		Bastrup Delta sand 5
34	KRL5	0	128	0		Klintinghoved regressivt ler 5
35	BADS4	255	128	0		Bastrup Delta sand 4
36	KRL4	0	128	0		Klintinghoved regressivt ler 4
37	BADS3	255	128	0		Bastrup Delta sand 3
38	KRL3	0	128	0		Klintinghoved regressivt ler 3
39	BADS2	255	128	0		Bastrup Delta sand 2
40	KRL2	0	128	0		Klintinghoved regressivt ler 2
41	BADS1	255	128	0		Bastrup Delta sand 1
42	KRL1	0	128	0		Klintinghoved regressivt ler 1
43	KTS2	255	255	0		Klintinghoved transgressivt sand 2
44	KTL2	128	128	0		Klintinghoved transgressivt ler 2
45	KTS1	255	255	0		Klintinghoved transgressivt sand 1
46	KTL1	128	128	0		Klintinghoved transgressivt ler 1
47	TBIL	213	0	0		Maksimal regressiv flade (MRS) Billund
48	BFS2	255	128	128		Billund Fluvialt sand 2
49	BFL2	170	255	255		Billund Fluvialt ler 2
50	BFS1	255	128	128		Billund Fluvialt sand 1
51	BFL1	170	255	255		Billund Fluvialt ler 1
52	VFL11	0	213	254		VejleFjord regressivt ler 11
53	BDS10	255	0	0		Billund Delta sand 10
54	VFL10	0	213	254		VejleFjord regressivt ler 10
55	BDS9	255	0	0		Billund Delta sand 9
56	VFL9	0	213	254		VejleFjord regressivt ler 9
57	BDS8	255	0	0		Billund Delta sand 8
58	VFL8	0	213	254		VejleFjord regressivt ler 8
59	BDS7	255	0	0		Billund Delta sand 7
60	VFL7	0	213	254		VejleFjord regressivt ler 7
61	BDS6	255	0	0		Billund Delta sand 6
62	VFL6	0	213	254		VejleFjord regressivt ler 6
63	BDS5	255	0	0		Billund Delta sand 5
64	VFL5	0	213	254		VejleFjord regressivt ler 5
65	BDS4	255	0	0		Billund Delta sand 4
66	VFL4	0	213	254		VejleFjord regressivt ler 4
67	BDS3	255	0	0		Billund Delta sand 3
68	VFL3	0	213	254		VejleFjord regressivt ler 3
69	BDS2	255	0	0		Billund Delta sand 2
70	VFL2	0	213	254		VejleFjord regressivt ler 2
71	BDS1	255	0	0		Billund Delta sand 1
72	VFL1	0	213	254		VejleFjord regressivt ler 1
73	BDS0	255	0	0		Billund Delta sand 0
74	VFL0	0	213	254		VejleFjord regressivt ler 0
75	MFS_VF	0	0	0		MFS Vejle Fjord
76	BMIO	0	255	0		Bund Miocaen

Figur 32: Legende for lag og lagflader i den rumlige geologiske model.

4.2 Udbredelsen af sandede enheder i modellen

Tolkningspunkterne for toppen af de enkelte sandede enheder er visualiseret på GIS-kort for at give et overblik over udbredelsen af, hvor de er fundet. Der er lavet polygoner omkring tolkningspunkterne for at gøre det mere tydeligt. Farverne på polygonerne viser, at der i et område kan findes aflejringer fra nogenlunde samme periode.

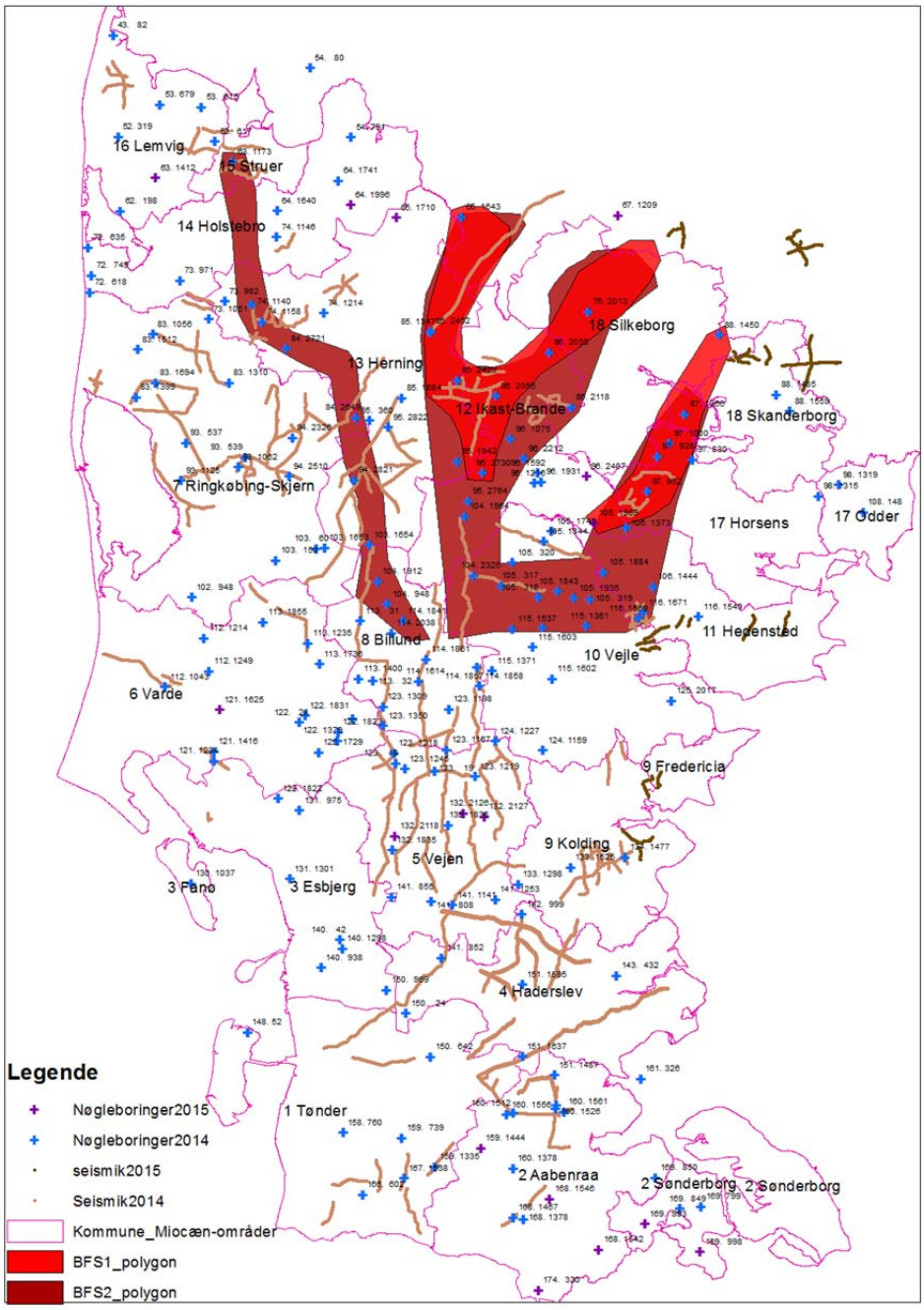
Sandede marine enheder fra Billund Formationen er afsat som prograderende "Gilbert type"-deltaer (2). Under faldende vandstand bliver deltakomplekserne tvunget mod sydvest, hvilket bevirker, at der aflejres forskellige generationer af deltalober. I modellen nummereres de stigende mod sydvest (Figur 33).



Figur 33 Udbredelsen af områder, hvor der er tolket marine enheder af Billund delta sand.

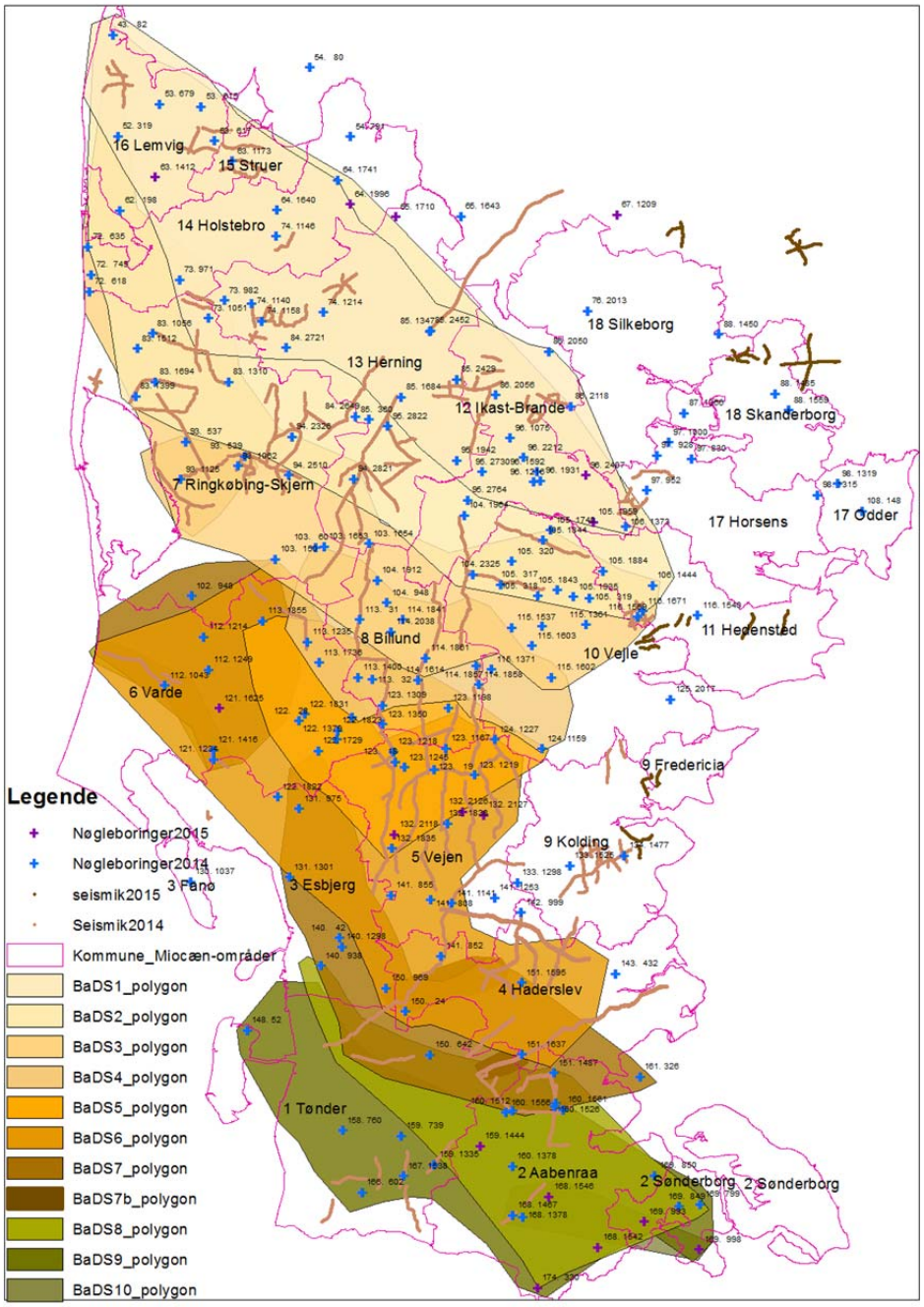
Aflejring af sandede fluviale enheder fra Billund Formationen (Addit Led) findes i den nordøstlige del af modelområdet. Via flettede flodsystemer fra nord og nordøst transporteres og aflejres sandede sedimenter (se evt. Figur 8).

Der er fundet 2 fluviale enheder af Billund sand (Figur 34). BFS1 er afsat midt i perioden, hvorimod BFS2 er afsat i slutningen af perioden, dvs. i toppen af Billund Formationen.



Figur 34: Udbredelsen af områder, hvor der er tolket fluviale enheder af Billund sand.

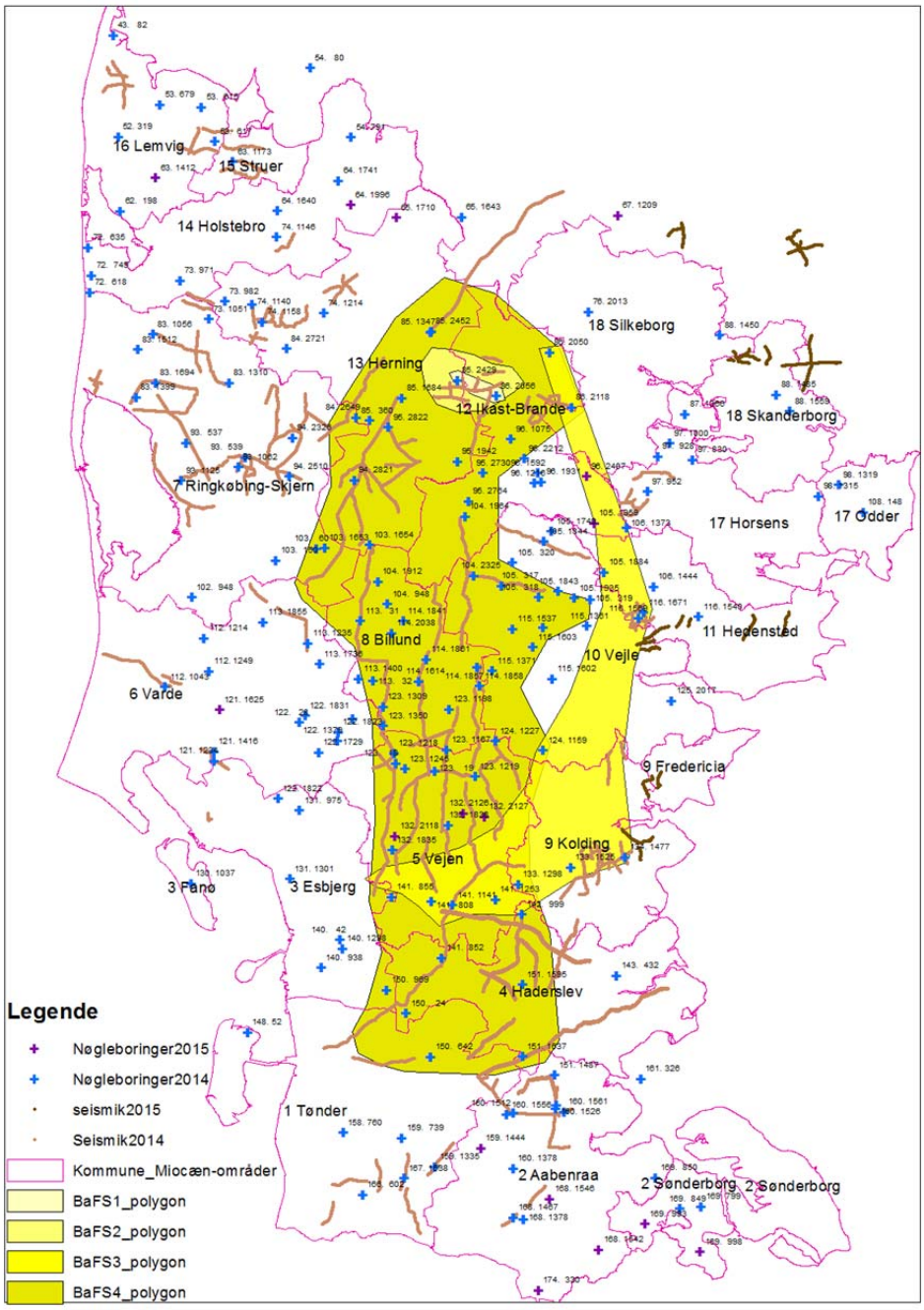
Sandede marine enheder fra Bastrup Formationen er afsat som prograderende ”Gilbert type”-deltaer. Under faldende vandstand bliver deltakomplekserne tvunget mod sydvest, hvilket bevirker, at der aflejres forskellige generationer af deltalober. I modellen nummereres de stigende mod sydvest (Figur 35).



Figur 35: Udbredelsen af områder, hvor der er tolket marine enheder af Bastrup delta sand.

Aflejring af sandede fluviale enheder fra Bastrup Formationen (Resen member) findes i den midterste del af modelområdet. Via mæandrerende flodsystemer fra nord og nordøst transporteres og aflejres sandede sedimenter (se evt. Figur 10).

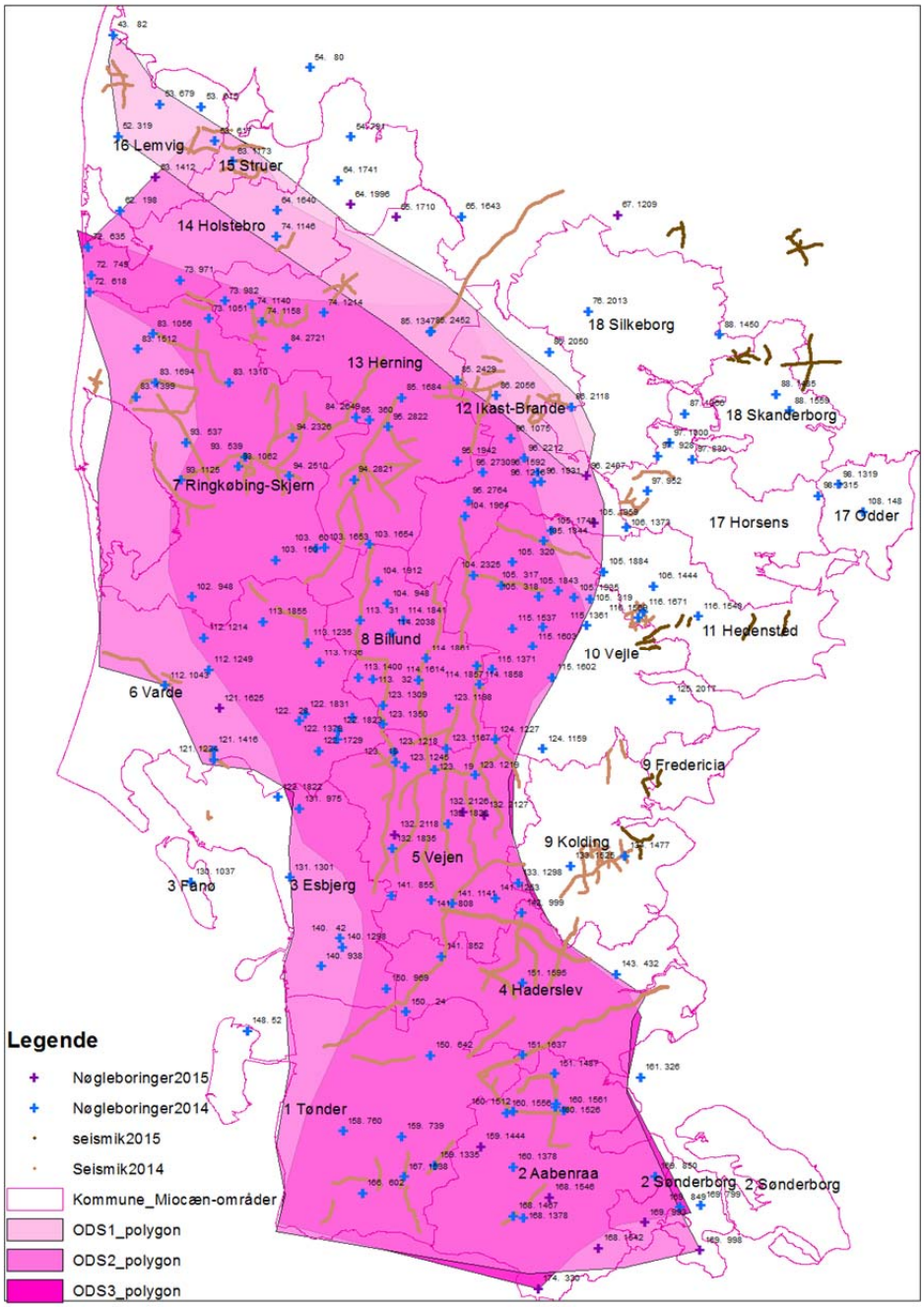
Der er fundet 4 fluviale enheder af Bastrup sand (Figur 36). BAFS1 og BAFS2 er afsat midt i perioden, hvorimod BAFS3 og BAFS4 er afsat i slutningen af perioden, dvs. i toppen af Bastrup Formationen.



Figur 36: Udbredelsen af områder, hvor der er tolket fluviale enheder af Bastrup sand.

Sandede marine enheder fra Odderup Formationen er aflejret som aggraderende sokkel- og kystplansaflejringer. Som følge af tektonisk opløft af baglandet og stigende sedimenttilførsel, sker der en fremrykning af kystlinjen i sydvestlig retning.

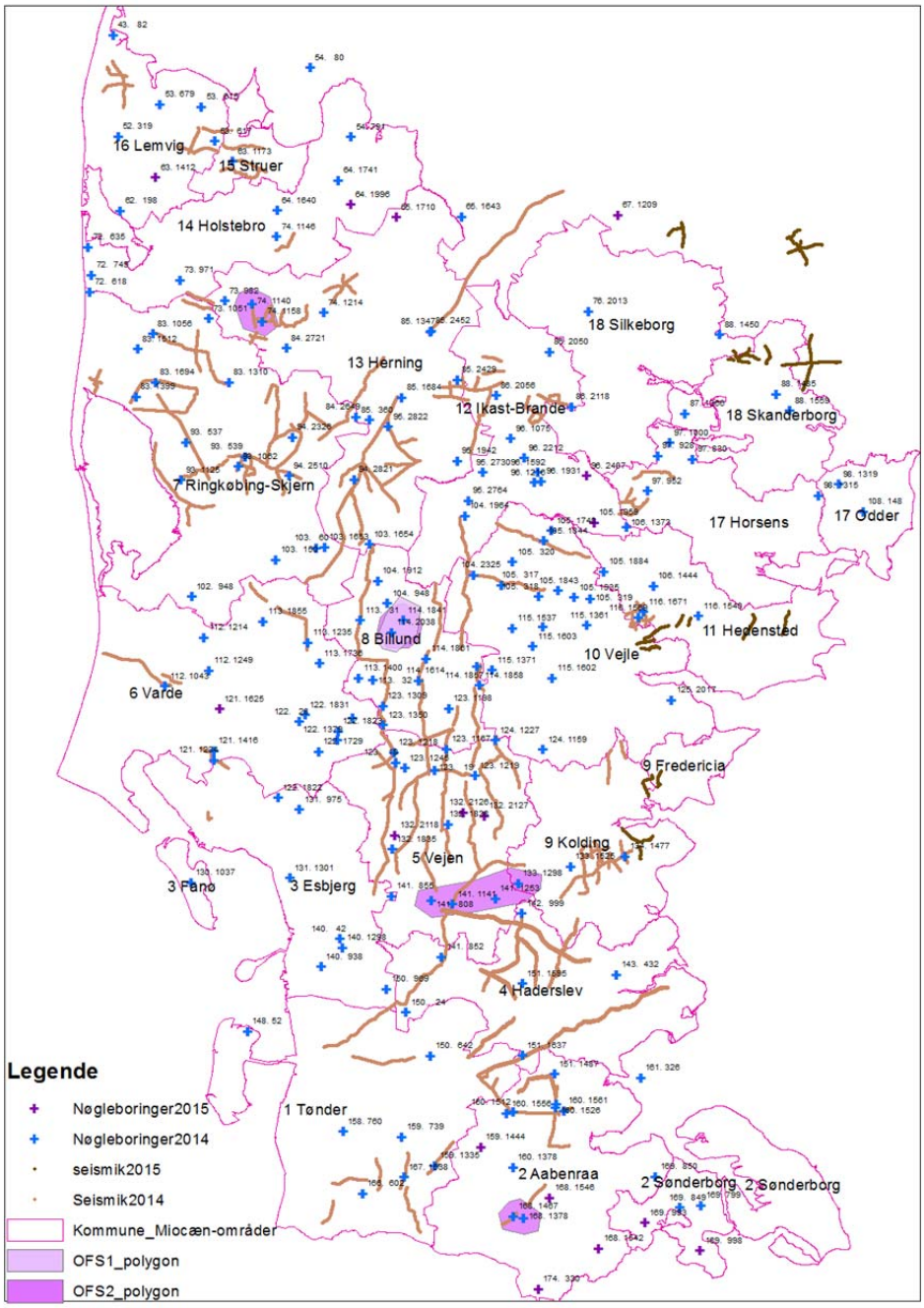
Odderup sand aflejres som 3 adskilte generationer af fin- til grovkornet sand foran kysten. Der ses ikke den samme udbygning i sydvestlig retning som for Billund og Bastrup Formationen. ODS1 er kun fundet i den nordlige del af modelområdet, mens der er nogenlunde sammenfald med det område, hvor ODS2 og ODS findes (se Figur 37).



Figur 37: Udbredelsen af områder, hvor der er tolket Odderup sand under et kystnært aflejringsmiljø.

Der er ikke fundet store områder med fluviale aflejringer fra Odderup Formationen. Fundene er meget spredte ned langs en palæogeografiske kystlinje (se evt. Figur 12).

Lige nord for Billund er der fundet 2 fluviale enheder af Odderup sand (Figur 38). OFS1 er afsat midt i perioden, hvorimod OFS2 er afsat i slutningen af perioden, dvs. i toppen af Odderup Formationen.



Figur 38: Udbredelsen af områder, hvor der er tolket fluviale enheder af Odderup sand.

4.3 Usikkerhedsvurderinger

I den rumlige geologiske model er der udført tolkninger i områder, hvor der menes at være et rimeligt objektivt grundlag for dette. Meningen med den rumlige geologiske model er ikke, at der absolut *skal* modelleres i geologisk ukendte områder, men derimod at registrere de tolkninger, der vurderes for værende underbyggede i data eller i den dannelsesmæssige forståelse af området til et rimeligt niveau. Pga. en veldokumenteret dannelsesmæssig forståelse for miocænet (20), har det været muligt at anvende forholdsvis mange støttende fladetolkningspunkter til beskrivelse af deltaudbygningen på de profiler, der svarer til korrelationspanelerne.

Fladetolkningspunkterne udgør det grundlæggende element i den rumlige geologiske model. I modellen er der anvendt tre typer fladetolkningspunkter til at definerer laggrænserne. Der er anvendt snappede fladetolkningspunkter, der er knyttet præcist til datapunkter f.eks. på boringer. Der er afsat frie fladetolkningspunkter på seismik-profilerne. Det er ikke muligt at snappe til seismikken, da den visualiseres som billedfiler i GeoScene 3D. Der er desuden afsat støttende fladetolkningspunkter, der er optegnet efter korrelationspanelerne. De støttende fladetolkningspunkter er en hjælp til at kunne følge en laggrænse på profilerne, hvor der til tider kan være mange punkter, der er tilknyttet forskellige lagflader.

Punkterne er tilknyttet information om, hvilken lagflade punktet er tolket på og dennes sikkerhed. Denne information er løbende indbygget i modellen under modelarbejdet. Der er dog ikke sat sikkerhed eller bemærkninger til de støttende fladetolkningspunkter.

I punktdatabasen for GeoScene 3D-projekter er der sat en kvalitetsværdi på alle punkter. Kvalitetsværdierne er efterfølgende anvendt til at fremstille kort for de enkelte flader og enheder, der viser hvor sikker tolkningen er i området.

Der er lavet et system til registrering af forskellige usikkerheder på data og tolkninger (se Figur 39), hvor punkter, der er tilknyttet stratigrafisk beskrevne boringer får kvalitetsværdien 1 med betegnelsen ”meget sikker”. Punkter der er tolket på seismik får kvalitetsværdien 2 med betegnelsen ”sikker”, fordi seismikken er tolket ved at sammenstille reflektorerne med laggrænser i de stratigrafiske boringer. Øvrige boringer er tolket, hvis de kan vise lag, der kan sammenstilles med tolkninger fra stratigrafiske boringer eller seismikken, De har fået kvalitetsværdien 3 med betegnelsen ”usikker”, da de ofte er svære at korrelere til en stratigrafisk boring pga. afstanden. De frie tolkningspunkter har ingen kvalitet, men vises alligevel på usikkerhedskortene for de enkelte punkttemaer (se Bilag 1).

Kvalitetsværdi	Grad af usikkerhed	Datatilknytning	Punkttolkning
0		Ingen	Støttende fladetolkningspunkter
1	Meget sikker	Stratigrafiske boringer	Snappede fladetolkningspunkter
2	sikker	Seismik	Frie fladetolkningspunkter
3	usikker	Øvrige boringer med miocæne sedimenter	Snappede fladetolkningspunkter

Figur 39: Usikkerhedsvurdering af punkttolkningen.

5. Resistivitetsfordeling for enheder i den rumlige geologiske model

Resistivitetsfordelingen for de enkelte enheder i den rumlige geologiske model, opnået ved at flette resistivitetsværdier fra borehulslogs i 95 nøgleboringer, er opsummeret i Tabel 3 og illustreret i Figur 40. Der er anvendt data fra 64" normal logs, 100 cm, 300 cm og RLLD guard logs. For at undgå at et lags resistivitet, målt med 64" normal log, er påvirket af nabolags resistivitet, er der kun medtaget lag, som er mere end 10 m tykke, idet laget skal være nogle gange tykkere end normal-log sondens længde for at de målte værdier nærmer sig den sande resistivitet i laget (94). Præcist hvor mange gange tykkere afhænger af resistivitetskontrasten mellem det aktuelle lag og nabolagene.

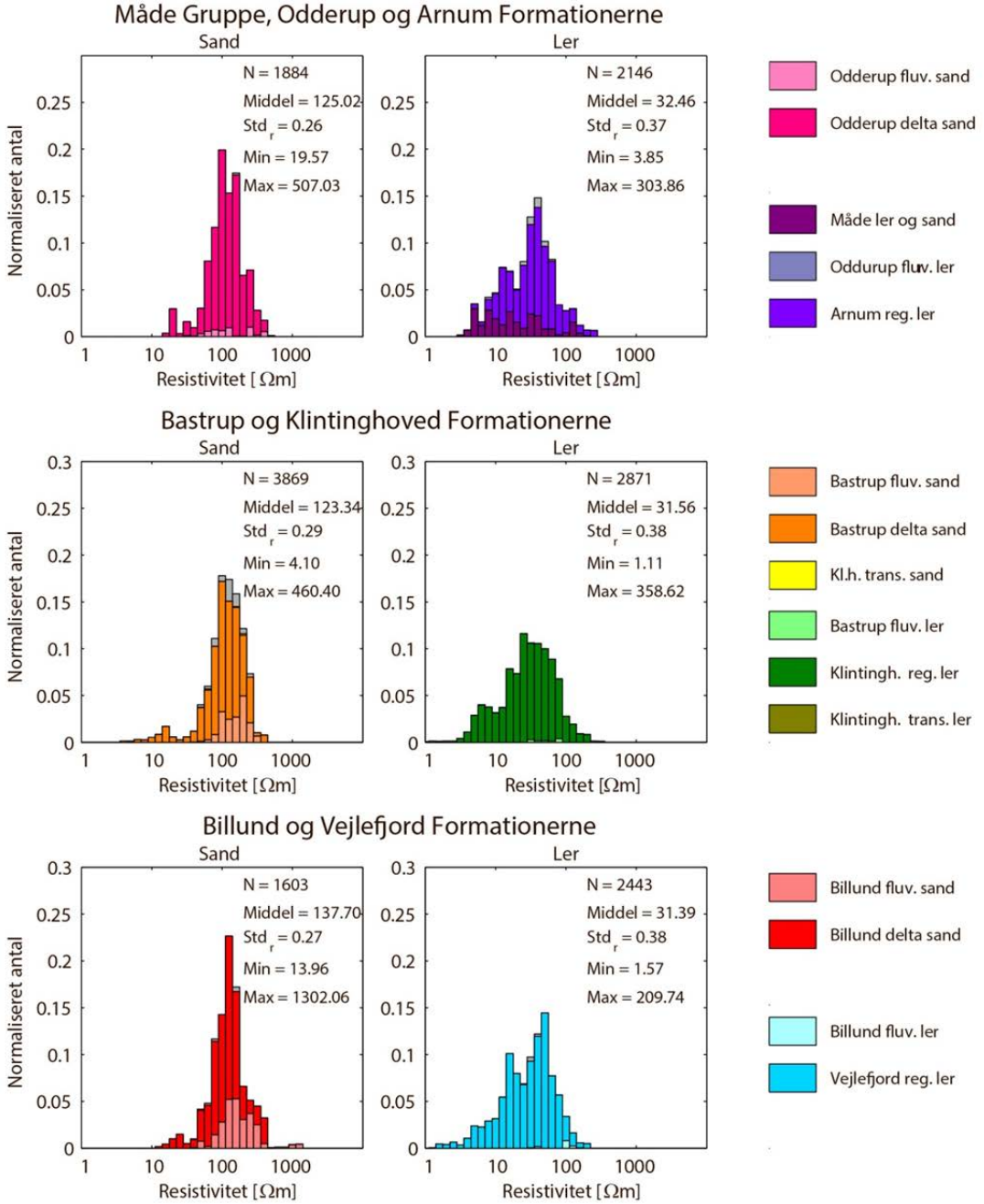
Resistivitetsfordelingerne for sandenhederne har middelværdier mellem 113 Ωm og 191 Ωm, hvoraf 4 ud af 7 af enhederne har middelværdier på ca. 120 Ωm, mens lerenhederne har middelværdier mellem 20 Ωm og 101 Ωm, hvoraf 4 ud af 7 af enhederne ligger omkring 35 Ωm.

Tabel 3: Opsummerende statistik for ler- og sandenheders resistivitet dels for overordnede enheder og de enkelte enheder. Farvekodningen svarer til farvekodningen af enhederne i den rumlige model (Figur 32).

Formation	Datamængde		Resistivitet [ohmm]						
Enhed	Antal boringer	Antal punkter	Middel-værdi	Rel.stan. afvig.	Min	Nedre kvartil	Median	Øvre kvartil	Max
Odderup sand	49	1884	125	0.26	20	94	128	175	507
Odderup fluvial sand	3	98	143	0.29	34	84	141	280	432
Odderup delta sand	48	1782	124	0.26	20	95	127	174	507
Måde, Odderup og Arnum ler	39	2146	32	0.37	4	17	37	57	304
Måde ler og sand	10	538	20	0.43	4	9	17	41	214
Odderup fluvial ler	1	0							
Arnum regressiv ler	37	1534	38	0.31	5	24	40	61	304
Klintinghoved og Bastrup sand	70	3869	123	0.29	4	96	135	189	460
Klintinghoved transgressiv sand	28	676	174	0.17	49	123	181	241	343
Bastrup delta sand	57	2921	113	0.31	4	88	123	177	460
Bastrup fluvial sand	3	16	122	0.25	52	69	177	202	214
Klintinghoved og Bastrup ler	65	2871	32	0.39	1	19	34	59	359
Bastrup fluvial ler	2	33	59	0.16	35	39	60	88	97
Klintinghoved regressiv ler	63	2837	31	0.39	1	18	33	58	359
Klintinghoved transgressiv ler	1	1	35	0.00	35		35		35
Billund sand	42	1603	138	0.27	14	99	142	184	1302
Billund fluvial sand	10	427	191	0.25	49	133	178	281	1302
Billund delta sand	40	1158	123	0.26	14	92	132	166	467
Billund og Vejle Fjord ler	49	2443	31	0.38	2	18	36	58	210
Billund fluvial ler	2	32	101	0.17	39	102	114	125	170
Vejle Fjord regressiv ler	49	2392	31	0.37	2	18	36	58	210

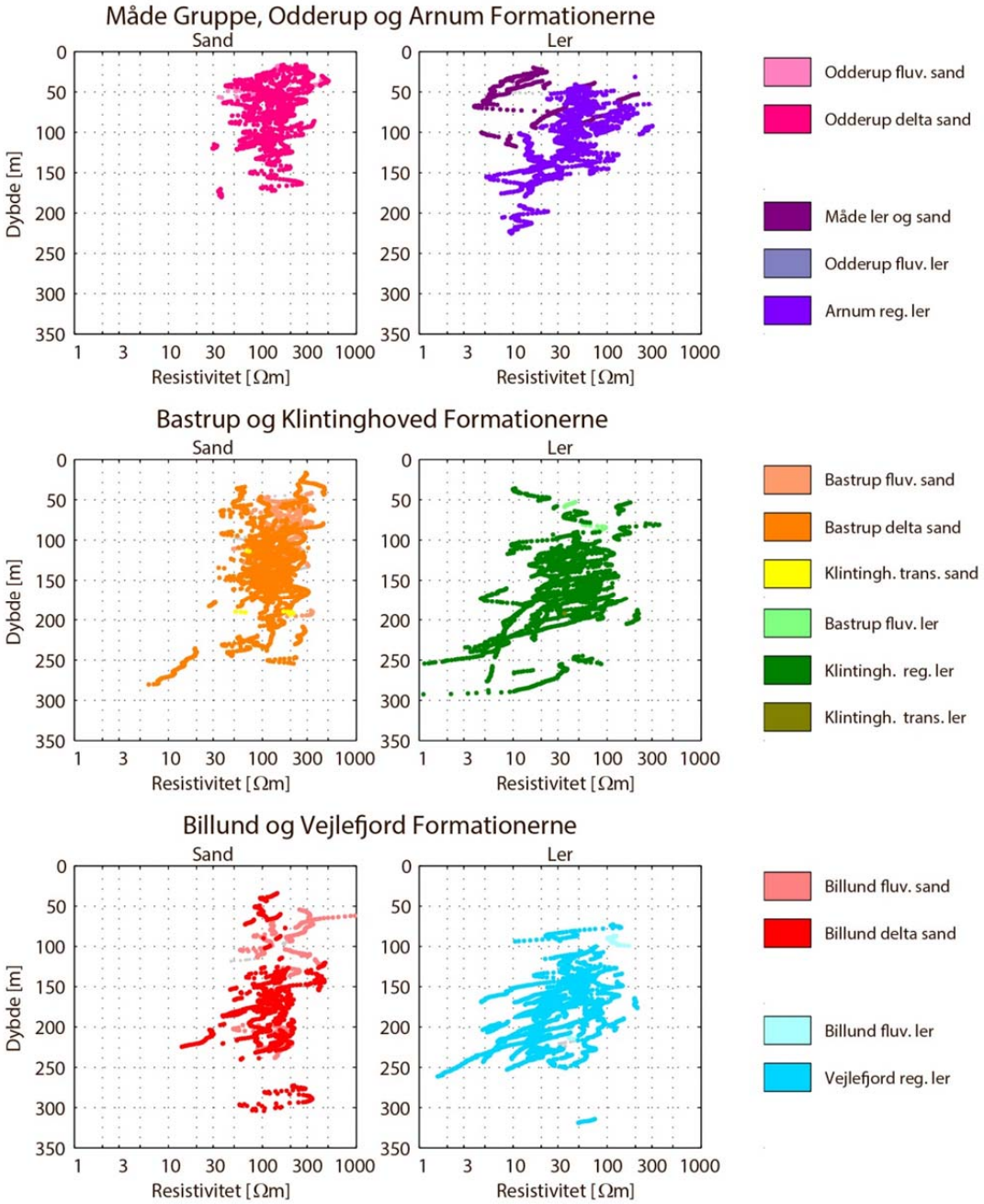
Selvom resistivitetsfordelinger for hhv. sand- og lerenhederne, på nær Billund fluvial ler, klart kan adskilles på deres middelværdi har de overlappende resistivitetsværdier. Dog er overlappet begrænset til at ligge inden for sandenhedernes nedre kvartil og lerenhedernes øvre kvartil, på nær for Billund fluvial ler (Tabel 3). Der er flere årsager til at sandenhederne kan have lave resistivitetsværdier. De kan dels være forårsaget af tynde lerlag i sandenheden, der ikke er modelleret som selvstændige lerenheder (se Figur 27, fx 35 m og 55 m

dybde) dels en lav porevandsresistivitet grundet af et højt ionindhold i porevandet. Høje resistivitetsværdier for lerenheder kan dels være forårsaget af tynde sandlag i lerenhederne, der ikke er modelleret som selvstædige lag, dels at lerindholdet er overrepræsenteret i jordprøver fra skylleboringer, hvor silt og finsandsfraktionen kan blive opslemmet i boremudderet.



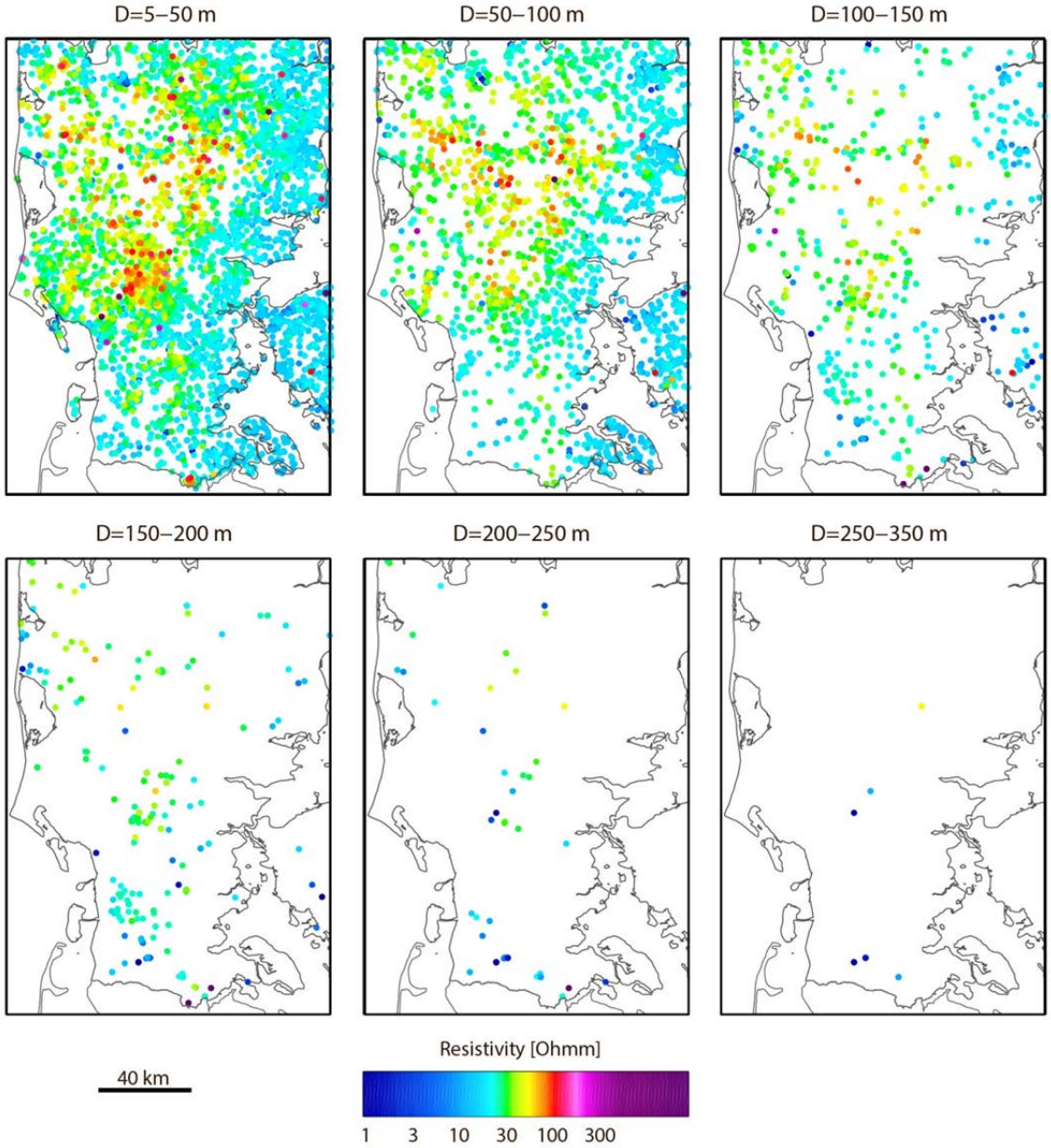
Figur 40: Histogrammer og barplots for ler- og sandenheders resistivitet. Histogrammer (grå barre bag de farvekodede barrer) og opsummerende statistik for overordnede enheder af sand og ler for hhv. Måde Gruppe, Odderup og Arnum Formationerne (øverst), Bastrup og Klintinghoved Formationerne (midten) og Billund og Vejlefjord Formationerne (nederst). De farvede barrer viser en enheds andel af den samlede gruppe for et givet resistivitetsinterval. Farvekodningen svarer til farvekodningen af enhederne i den rumlige model (Figur 32).

Figur 41 illustrerer hvorledes resistivitetsværdier for de enkelte enheder er fordelt med dybden.



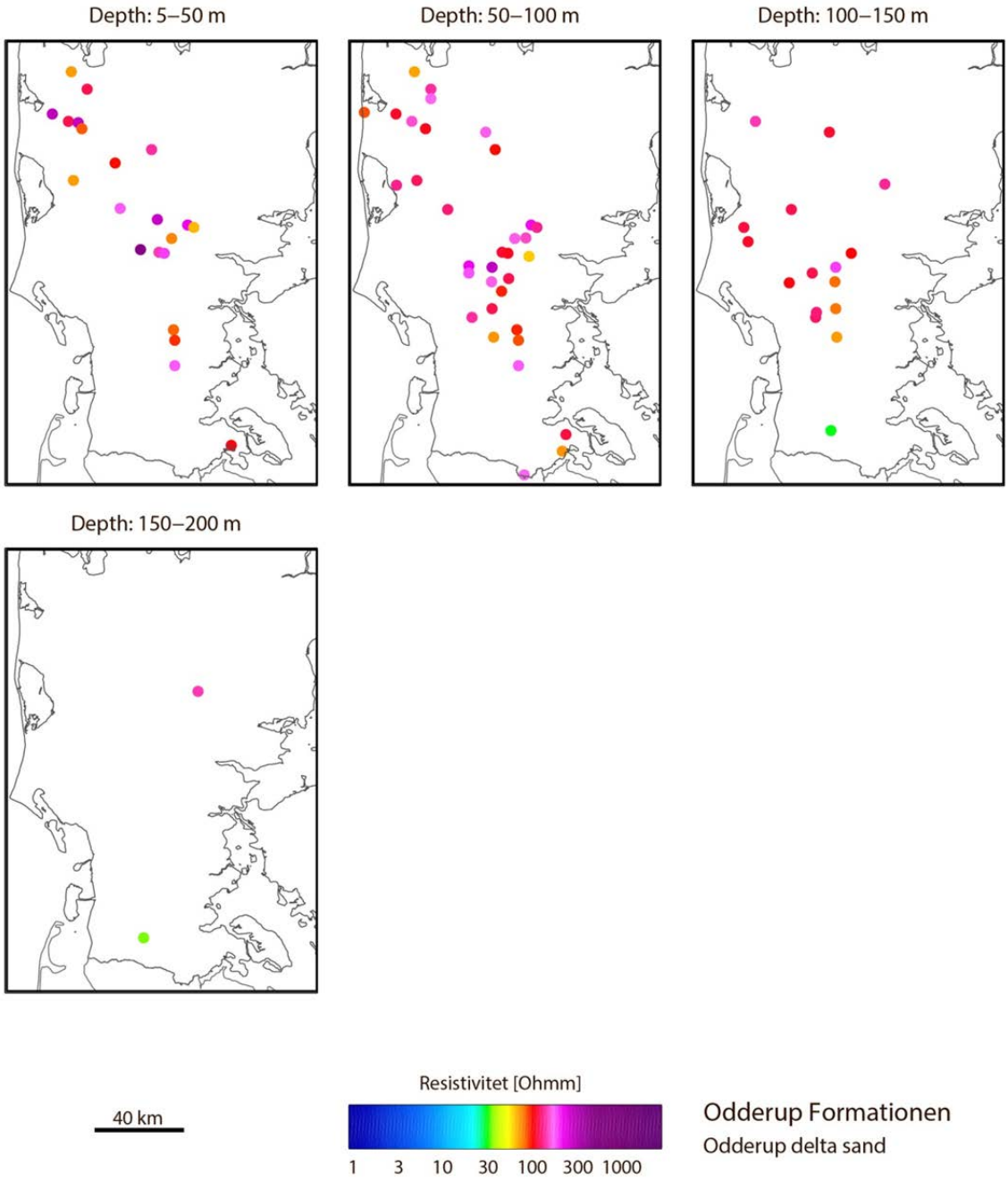
Figur 41: Resistivitet-dybde fordeling for ler- og sandenheder opdelt i overordnede enheder af sand og ler for hhv. Måde Gruppe, Odderup og Arnum Formationerne (øverst), Bastrup og Klintinghoved Formationerne (midten) og Billund og Vejlefjord Formationerne (nederst). Farvekodningen svarer til farvekodningen af enhederne i den rumlige model (Figur 32).

I Figur 41 er der en generel tendens til at de allerhøjeste resistivitetsværdier findes tæt ved terræn, hvor de i en vis grad kan relateres til aflejringer beliggende over grundvandsspejlet, mens de allerlaveste værdier overvejende findes på stor dybde, hvor disse enten kan relateres til en lav porevandsmodstand (Figur 42) eller at de lerede aflejringer er aflejret under dybmarine forhold.



Figur 42: Kort over porevandets resistivitet. Udtræk fra Jupiter d. 1. juni 2015. Inden for Miocænområdet er der analyseret prøver fra 23.356 indtag fordelt på 20.537 boringer. Hvor der er flere analyser pr. indtag anvendes medianen.

Figur 43 og Figur 44 samt Bilag 3 viser den geografiske fordeling af resistiviteterne for de enkelte enheder fordelt på dybdeintervallerne 5-50 m, 50-100 m, 100-150m, 150-200 m, 200-250 m og 250-350 m.

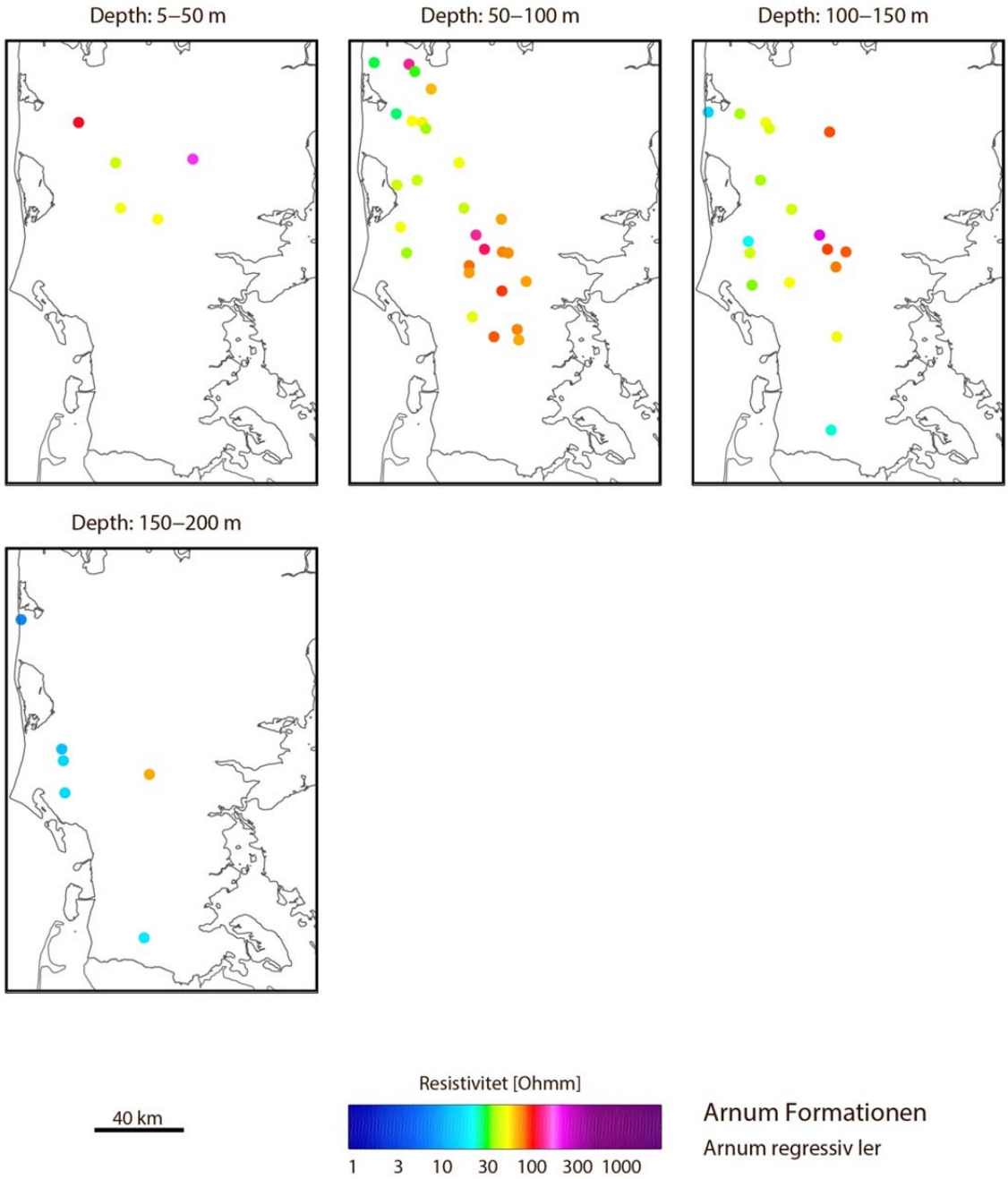


Figur 43: Kort over resistiviteten i delta sand fra Odderup Formationen.

Der er en klar tendens til at de laterale variationer i resistiviteten for sandenhederne (Figur 43Figur 43 og Bilag 3) kan forklares ud fra de laterale variationer i porevandsresistivteten (Figur 42), således at en resistivitet under 50-60 Ωm i stort set alle tilfælde er relateret til en lav porevandsmodstand (Figur 42).

For de marine lerede enheder er der en tendens til at de laterale resistivitetsvariationer kan relateres til aflejringens afstand til kystzonen, som det fremgår for regressiv ler fra Arnum Formationen i Figur 44 og for de andre marine lerenheder i Bilag 3. Figur 44 viser at Arnum regressiv ler fundet i de østlige og nordøstlige områder generelt har de højeste resistivi-

tetsværdier over 50-60 Ωm. I disse områder er aflejringen hovedsagelig sket i kort afstand til kystzonen (Figur 11) og har derfor et betydelig indhold af silt og finsand, måske også højere end boreprøverne angiver. Hvorimod Arnum regressiv ler fundet i de vestlige og sydlige områder har lave resistivitetsværdier under 30-40 Ωm (Figur 44). Disse lave resistivitetsværdier kan enten forklares ved et stigende lerindhold, da aflejringen bliver mere kystfjern og til tider dybmarin (Figur 11) eller at porevandets resistivitet er meget lav (Figur 42).



Figur 44: Kort over resistivteten i regressiv ler fra Arnum Formationen.

6. Miocæne tolkninger i de enkelte kommuner

Kommuneafsnittene er opbygget således at de beskriver datagrundlaget, der ligger til grund for den miocæne tolkning i området.

Kommuneafsnittene vil nogle gange være inddelt i enkelte kommuner, og andre gang er flere kommuner slået sammen.

Først vil der være en beskrivelse af tolkninger af de enkelte nøgleboringer i kommunen. Hvis der er lavet en biostratigrafisk og/eller sedimentologisk beskrivelse af boringen, vil der først være et kort resumé af beskrivelsen samt en henvisning til GEUS-publikationen. I ældre publikationer kan der være en anden navngivning af de enkelte formationer. Der er derfor lavet en liste herunder (se Figur 45). Hvis navngivningen i GEUS-publikationerne er anderledes end tolkningerne i Miocæn-modellen, anvendes den nuværende navngivning, og den tidligere navngivning er angivet i parentes i resuméet.

Tidligere navngivning	Nuværende navngivning
Odderup Formationen	Odderup Formationen
Øvre Arnum Formationen	Arnum Formationen
Bastrup Formationen	Bastrup Formationen
Nedre Arnum Formationen	Klintinghoved Formationen
Ribe Formationen	Bastrup Formationen
Vejle Fjord Formationen	Vejle Fjord Formationen
	Billund Formationen

Figur 45: Navngivning af Formationer i GEUS-publikationer

Hvis boringen er sammentolket med andre boringer på et korrelationspanel, er der lavet en henvisning til GEUS-publikationen.

Mange boringer er oprindelig tolket med baggrund i 2009-korrelationspanel, der er grundlaget for den tidligere Miocæn 3D rapport (8). Denne rapport tager udgangspunkt i korrelationspanelerne fra Bulletin 22 (2). Derfor kan tolkningen være justeret i mellemtiden. Ændringerne vil i så tilfælde være beskrevet under de enkelte nøgleboringer.

I de efterfølgende kommuneafsnit vil der for hver nøgleboring være en tabel med koter og enhedsnavne for de tolkninger der er lavet i Miocæn-modellen. Dernæst er seismiklinjerne inden for området beskrevet.

6.1 Miocæne tolkninger i Tønder Kommune

Den miocæne lagserie er opbygget af vekslende enheder af henholdsvis sand og ler, som fletter sig ind mellem hinanden. Sandaflejringerne stammer fortrinsvis fra deltalober og fluviale kanaler samt omlejret sand fra andre dele af deltakomplekset i form af kysttransporte-

rede sedimenter. I mellem sandaflejringerne er der aflejret lerede sedimenter under marine forhold.

6.1.1 Nøgleboringer

I de følgende afsnit beskrives den Miocæne lagserie med de forskellige formationer, som er registreret i området.

Modellen er opbygget ved at tage udgangspunkt i nøgleboringer, som er vurderet til at have en bedre kvalitet end de øvrige boringer, i kraft af en detaljeret stratigrafisk tolkning.

Tabel 4 Nøgleboringer. Under Biostratigrafi og Sediment beskrivelse anføres år/nr. for de GEUS-publikationer, hvor der findes flere informationer (se under de enkelte boringer eller i referencelisten).

DGU. NR.	Navn	Borings dybde	Terræn kote	Biostrat. Beskrivelse Reference nr.	Sediment beskrivelse Reference nr.	Korrelationspanel Reference nr.
148. 52	Rømø	345,0	0,7			8
150. 642	Rurup	190,0	41,7			14, 26, 21
158. 760	Borg 1	3074,0	11,7	22		13
159. 739	Løgumkloster	2722,0	15,0			8, 14, 26, 21
159. 1335	Øster Højst	340,0	15,3	23		
167. 1538	Travsted	358,5	10,9	24		

DGU NR 148. 52 (Rømø)
I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (8).

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
148	52	1	0,0	90,7	0,7	-90,0	90,7	Kvartær
148	52	2	90,7	183,7	-90,0	-183,0	93,0	Top Miocæn, Måde
148	52	3	183,7	290,7	-183,0	-290,0	107,0	MRS Odderup, ARL3
148	52	4	290,7	300,7	-290,0	-300,0	10,0	MRS Bastrup, BADS9
148	52	5	300,7	345,0	-300,0	-344,3	44,3	KRL9

DGU NR 150.642 (Rurup)
I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (21).

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
150	642	1	0,0	41,7	41,7	0,0	41,7	Kvartær
150	642	2	41,7	76,7	0,0	-35,0	35,0	Top Miocæn, Måde
150	642	3	76,7	91,7	-35,0	-50,0	15,0	MRS Odderup, ODS3
150	642	4	91,7	101,7	-50,0	-60,0	10,0	ARL3
150	642	5	101,7	141,7	-60,0	-100,0	40,0	ODS2
150	642	6	141,7	166,7	-100,0	-125,0	25,0	ARL2
150	642	7	166,7	186,7	-125,0	-145,0	20,0	MRS Bastrup, BADS8
150	642	8	186,7	190,0	-145,0	-148,3	3,3	KRL8

DGU NR 158.760 (Borg-1)

Der er foretaget en palynologisk undersøgelse, hvor der udtaget 37 prøver fra intervallet 90-450 mut. Disse er sammentolket med gammalog og sedimentologi (22). Prøverne fra 450-440 mut. tolkes som Klintinghoved Formation (Nedre Arnum Formation). Prøverne fra 440-420 mut. tolkes som Klintinghoved Formation (Nedre Arnum Formation). Prøverne fra 420-360 mut. tolkes som Klintinghoved (Nedre Arnum Formation) og Bastrup Formation. Prøverne fra 360-210 mut. tolkes som Arnum Formation (Øvre Arnum Formation) og Odderup Formation. Prøven fra 210 mut. tolkes som Måde gruppen (Hodde Formation). Prøverne fra 210-200 mut. tolkes som Måde gruppen (Hodde Formation). Prøven fra 190 mut. tolkes som Måde gruppen (Ørnhøj Formation). Prøverne fra 190-110 mut. tolkes som Måde gruppen (Ørnhøj, Gram og Marbæk Formation). Prøverne fra 109-0 mut. tolkes som Holocæn-Pleistocæn.

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Den fluviale Bastrup enhed (Resen Led) (2), er tolket udelukkende ud fra gammalogmønster og er ikke genfundet på seismikprofiler, eller i de prøver, der tolket palynologisk. Den fluviale enhed er ikke tolket i den rumlige geologiske model, da der ikke er fundet lignende forekomster i området.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
158	760	1	0,0	121,7	11,7	-110,0	121,7	Kvartær
158	760	2	121,7	231,7	-110,0	-220,0	110,0	Top Miocæn, Måde
158	760	3	231,7	241,7	-220,0	-230,0	10,0	MRS Odderup, ODS3
158	760	4	241,7	289,7	-230,0	-278,0	48,0	ARL3
158	760	5	289,7	299,7	-278,0	-288,0	10,0	ODS2
158	760	6	299,7	381,7	-288,0	-370,0	82,0	ARL2
158	760	7	381,7	401,7	-370,0	-390,0	20,0	MRS Bastrup, KRL10
158	760	8	401,7	406,7	-390,0	-395,0	5,0	BADS9
158	760	9	406,7	446,7	-395,0	-435,0	40,0	KRL9
					-435,0			Bund Miocæn

DGU NR 159.739 (Løgumkloster)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (21).

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
159	739	1	0,0	70,0	15,0	-55,0	70,0	Kvartær
159	739	2	70,0	140,0	-55,0	-125,0	70,0	Top Miocæn, MRS Odderup, ARL3
159	739	3	140,0	175,0	-125,0	-160,0	35,0	ODS2
159	739	4	175,0	240,0	-160,0	-225,0	65,0	MRS Bastrup, BADS9
159	739	5	240,0	270,0	-225,0	-255,0	30,0	KRL9
					-255,0			Bund Miocæn

DGU NR. 159.1335 (Øster Højst)

Der er foretaget en palynologisk undersøgelse af 10 skylleprøver fra boringen (23). Prøven fra 312-311 mut. tolkes som Søvind Mergel. Prøven fra 307–306 mut. tolkes som Brejning Formation. Prøven fra 288–287 mut. tolkes som Klintinghoved Formation. Prøven fra 268–267 mut. tolkes som Bastrup Formation. Prøven fra 221–220, 190-189, 163–162, 128–127

mut. tolkes som Arnum Formation. Prøven fra 101–100 mut. tolkes som Måde Gruppen (Hodde Formation). Prøven fra 73–72 mut. tolkes som fluviale aflejringer, der er væsentligt yngre end Miocæn.

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Der er fundet en del omlejrede miocæne sedimenter i toppen, derfor er Top Miocæn placeret noget dybere end det fremgår af Jupiter-tolkningerne. Der er fundet en del tungmineraler (Stauning) i Odderup Formation. Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
159	1335	1	0,0	95,3	15,3	-80,0	95,3	Kvartær
159	1335	2	95,3	110,3	-80,0	-95,0	15,0	Top Miocæn, Måde
159	1335	3	110,3	125,3	-95,0	-110,0	15,0	MRS Odderup, ODS3
159	1335	4	125,3	165,3	-110,0	-150,0	40,0	ARL3
159	1335	5	165,3	185,3	-150,0	-170,0	20,0	ODS2
159	1335	6	185,3	230,3	-170,0	-215,0	45,0	ARL2
159	1335	7	230,3	285,3	-215,0	-270,0	55,0	MRS Bastrup, BADS9
159	1335	8	285,3	305,3	-270,0	-290,0	20,0	KRL9
					-290,0			Bund Miocæn

DGU NR. 167.1538 (Travsted)
Der er foretaget en palynologisk undersøgelse (24). Prøven fra 342 mut. og dybere tolkes som Brejning Formation. Prøverne fra 324–323 mut. tolkes som Klintinghoved Formation.

I Miocæn projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Tolkningen af nøgleboringen er ikke helt i overensstemmelse med den nærliggende seismiklinje. Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
167	1538	1	0,0	327,9	10,9	-317,0	327,9	Kvartær
167	1538	2	327,9	340,9	-317,0	-330,0	13,0	Top Miocæn, KRL10
					-330,0			Bund Miocæn

6.1.2 Seismik

Seismik-linjierne danner et forgrenet netværk, som binder tolkningerne sammen, så der kan opstilles en rumlig geologisk model for området. De seismiske linjer er læst ind i Geo-Scene 3D som billedfiler i jpg-format.

Tabel 5 Oversigt over seismisk datum og tidslig korrektion samt top- og bundkoterne for de seismiske billedfiler ved anvendelse af en fast konverteringshastighed på 1800 m/s.

Navn	Linje	Tidslig korrektion	Seismisk datum	Top	Bund
Arrild 001	ARR001	100 ms	0 m	282	-810
Miljøcenter Ribe1	MCR1	70 ms	0 m	340	-900
Miljøcenter Ribe 2	MCR2	70 ms	0 m	340	-900
Miljøcenter Ribe 3	MCR3	70 ms	0 m	340	-900

Rødekro 06	RK06	200 ms	0 m	465	-900
Rødekro 07	RK07	200 ms	0 m	465	-900
Rødekro 08	RK08	200 ms	0 m	465	-900
Skærbæk-Vamdrup 2	SV2Ribe	100 ms	0 m	375	-990
Tønder Forsyning1	ToFor1	70 ms	0 m	340	-900
Tønder Forsyning 2	ToFor2	70 ms	0 m	340	-900
Øster Højst 001	OEH001	100 ms	0 m	281	-810
Øster Højst 002	OEH002	100 ms	0 m	281	-810

Arrild
Linjen ARR001 er påført en tidslig korrektion på 100 ms og har seismisk datum i kote 0 m. Det vil sige, at 100 ms på seismikken svarer til terrænkote 0 m.

På linjen (AAR001) er der bl.a. tolket fluviale aflejringer, en deltalobe fra Bastrup Formationen. Der findes også mere udbredte sandenheder fra Odderup Formationen.

Miljøcenter Ribe (MCR)
Linjerne MCR1, MCR2 og MCR3 er påført en tidslig korrektion på 70 ms og har seismisk datum i kote 0 m. Det vil sige, at 70 ms på seismikken svarer til terrænkote 0 m.

På linjerne (MCR1, MCR2 og MCR3) findes der mere udbredte sandenheder fra Odderup Formationen.

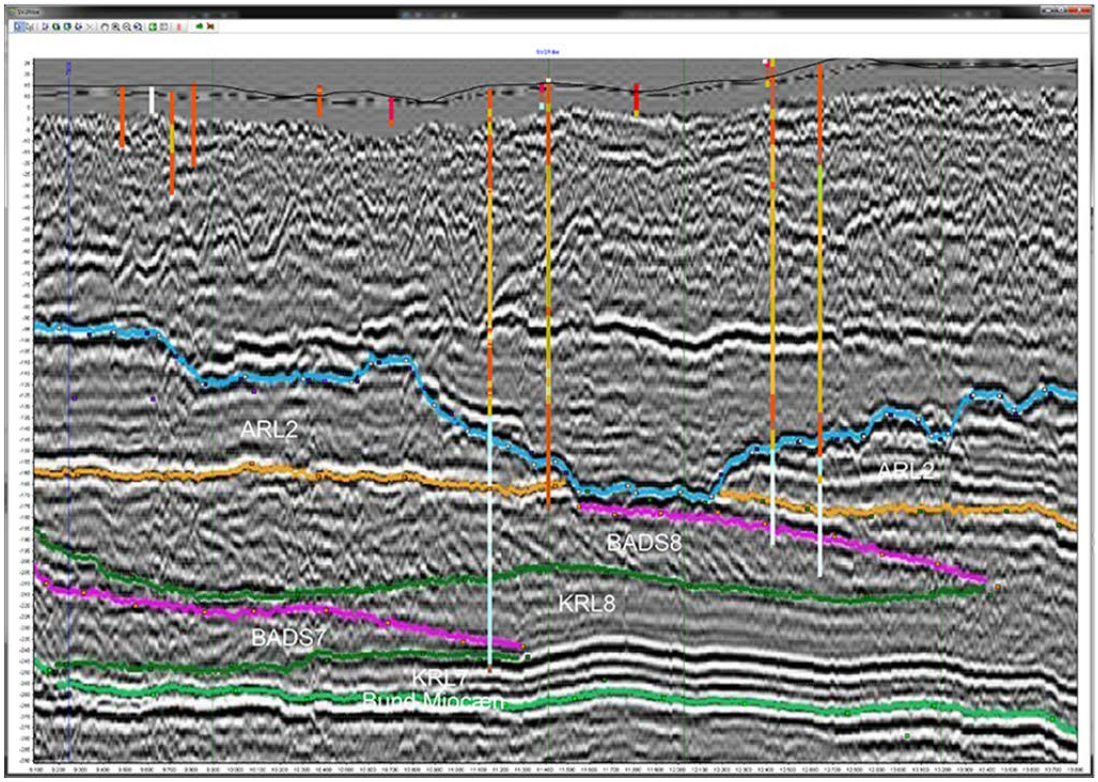
Røde Kro (RKO)
Linjerne ved Røde Kro er påført en tidslig korrektion på 200 ms og har seismisk datum i kote 0 m. Det vil sige, at 200 ms på seismikken svarer til terrænkote 0 m.

På linjerne (RKO06, RKO07, RKO08) er der bl.a. tolket en deltalobe fra Bastrup Formationen. Der findes også mere udbredte sandenheder fra Odderup Formationen.

Skærbæk-Vamdrup (SV_Ribe)
Linjen SV2Ribe er påført en tidslig korrektion på 100 ms og har seismisk datum i kote 0 m. Det vil sige, at 100 ms på seismikken svarer til terrænkote 0 m.

På linjen er der bl.a. tolket fluviale aflejringer og flere deltalober fra Bastrup Formationen (se Figur 46). Der findes også mere udbredte sandenheder fra Odderup Formationen.

SV2 - Skærbæk-Vamdrup - Miocæn 3D tolkninger



Figur 46: Nord-Syd profil af SV2 viser bl.a. en deltalobe BADS8 med skråtstillede reflektorer. Dette kan tolkes som et groft sandlag.

Tønder Forsyning (ToFor)

Linjerne ToFor1 og ToFor2 er påført en tidslig korrektion på 70 ms og har seismisk datum i kote 0 m. Det vil sige, at 70 ms på seismikken svarer til terrænkote 0 m.

På linjerne (ToFor1 og ToFor2) findes der mere udbredte sandenheder fra Odderup Formationen. På ToFor2 ses der forkastninger i forbindelse med Tønder Graven.

Øster Højst (OEH)

Linjerne OEH001 og OEH002 er påført en tidslig korrektion på 100 ms og har seismisk datum i kote 0 m. Det vil sige, at 100 ms på seismikken svarer til terrænkote 0 m.

Linjerne er optaget hen over Tønder Graven, og de ligger på hver sin forkastningsplade. Der er en forskydning mellem dem på ca. 40 meter, så bund Miocæn ligger 40 dybere på OEH001 (som ligger sydligst) i forhold til OEH002.

På linjen er der bl.a. tolket en deltalobe fra Bastrup Formationen. Der findes også mere udbredte sandenheder fra Odderup Formationen.

6.1.3 Sammenfatning for Tønder Kommune

I Tønder Kommune findes der miocæne sandenheder fra Bastrup Formationen (BADS6, BADS7, BADS8, BADS9 og BAFS4), hvor det især er BADS8 og BADS9, der har en betydelig mægtighed. For Odderup Formationen findes sandenheder af ODS2 og ODS3. Begge enheder kan have en betydelig mægtighed enkelte steder. Der er ikke fundet sandenheder fra Billund Formationen.

6.2 Miocæne tolkninger i Aabenraa og Sønderborg Kommune

Den miocæne lagserie er opbygget af vekslende enheder af henholdsvis sand og ler, som fletter sig ind mellem hinanden. Sandaflejringerne stammer fortrinsvis fra deltalober og fluviale kanaler, samt omlejret sand fra andre dele af deltakomplekset i form af kysttransporterede sedimenter. Mellem de sandede enheder er der aflejret lerede sedimenter under marine forhold.

6.2.1 Nøgleboringer

I de følgende afsnit beskrives den Miocæne lagserie med de forskellige formationer, som er registreret i området.

Modellen er opbygget ved at tage udgangspunkt i nøgleboringer, som er vurderet til at have en bedre kvalitet end de øvrige boringer i kraft af en detaljeret stratigrafisk tolkning.

Tabel 6 Nøgleboringer. Under Biostratigrafi og Sediment beskrivelse anføres år/nr. for de GEUS-publikationer, hvor der findes flere informationer (se under de enkelte boringer eller i referencelisten).

DGU. NR.	Navn	Borings dybde	Terræn kote	Biostrat. Beskrivelse Reference nr.	Sediment beskrivelse Reference nr.	Korrelationspanel Reference nr.
159. 1444	Knivsig	215,0	26,5	83		
151. 1487	Hovslund	220,0	62,6			8
160. 1378	Vollerup	216,5	31,5			8
160. 1512	Hellevad 1 (Hyldevad)	205,0	37,1	25	25	8
160. 1526	Rødekro, Lunderup	205,0	47,5	26	26	
160. 1556	Hellevad 2	140,0	34,9	25	25	
160. 1561	Rødekro, Vestermark	225,0	43,9	27	27	8
161. 326	Barsø	138,4	21,5	28		
168. 1378	Tinglev	415,0	21,4	29		8, 2
168. 1467	Tinglev2	250,0	23,6	30		
168. 1542	Kelstrup Plantage	275,0	37,4	84		
168. 1546	Uge	190,0	30,2	83		
169. 799	Vester Sottrup	125,0	30,9	33		8, 33
169. 849	Rundkærskov	150,0	28,9	31		
169. 850	Brokbjerg	146,0	45,4	32		
169. 993	Ravnsbjerg rasteplads	150,0	49,4	84		
169. 998	Dynt	150,0	18,52	82		
174. 330	Kristiansmindevej	250,0	34,05	84		

DGU NR. 159.1444 (Knivsig)
Der er foretaget en palynologisk undersøgelse af 4 skylleprøver fra boringen (23). Prøven fra 215-214 mut. tolkes som Klintinghoved Formationen. Prøven fra 202–201, 195–194 og 58–57 mut. tolkes som Kvartær. Logs fra boringen er vist i Bilag 4

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
159	1444	1	0,0	209,5	26,5	-183,0	209,5	Kvartær
159	1444	2	209,5	215	-183,0	-188,5	5,5	Top Miocæn, MRS Bastrup, KRL8

DGU NR 151. 1487 (Hovslund)
Der er foretaget ændringer i forhold til 2009-paneler (8), begrundet i nye tolkninger i paneler i Bulletin 22 (2). Der er indsat en stiplet linje mellem Hovslund og Rødekro, som viser sekvensgrænsen. Sandlaget (150-140 mut.) i Hovlund korrelerer fortsat til sandlaget (160-120 mut.) i Rødekro i forbindelse med modelopstillingen i Miocæn3D-modellen.

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
151	1487	1	0,0	62,6	62,6	0,0	62,6	Kvartær
151	1487	2	62,6	84,6	0,0	-22,0	22,0	Top Miocæn, MRS Odderup, ODS3
151	1487	3	84,6	87,6	-22,0	-25,0	3,0	ARL3
151	1487	4	87,6	132,6	-25,0	-70,0	45,0	ODS2
151	1487	5	132,6	140,6	-70,0	-78,0	8,0	ARL2
151	1487	6	140,6	147,6	-78,0	-85,0	7,0	MRS Bastrup, BADS8
151	1487	7	147,6	205,6	-85,0	-143,0	58,0	KRL8
151	1487	8	205,6	212,6	-143,0	-150,0	7,0	MRS Billund, VFL10
					-150,0			Bund Miocæn

DGU NR 160. 1378 (Vollerup)
I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i paneler i (8) og Bulletin 22 (2) (se Bilag 4). Logs fra boringen er vist i Bilag 4

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
160	1378	1	0,0	76,5	31,5	-45,0	76,5	Kvartær
160	1378	2	76,5	85,5	-45,0	-54,0	9,0	Top Miocæn, MRS Odderup, ARL3
160	1378	3	85,5	126,5	-54,0	-95,0	41,0	ODS2
160	1378	4	126,5	151,5	-95,0	-120,0	25,0	MRS Bastrup, BADS9
160	1378	5	151,5	168,5	-120,0	-137,0	17,0	KRL9
160	1378	6	168,5	204,5	-137,0	-173,0	36,0	BADS8
160	1378	7	204,5	220,0	-173,0	-188,5	15,5	KRL8

DGU NR 160. 1512 (Hellevad 1, Hyldevad)
Boringen er beskrevet litologisk, og fra udvalgte niveauer er der udtaget prøver, som er analyseret biostratigrafisk. Prøver fra 164-144 mut. henføres til Bastrup Formation (Ribe Formation), 132-116 mut. henføres til Bastrup Formation og 109-36 mut. henføres til Odderup Formation (Stauning sand) (25).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
160	1512	1	0,0	37,1	37,1	0,0	37,1	Kvartær
160	1512	2	37,1	109,1	0,0	-72,0	72,0	Top Miocæn, MRS Odderup, ODS3
160	1512	3	109,1	117,1	-72,0	-80,0	8,0	ARL3
160	1512	4	117,1	133,1	-80,0	-96,0	16,0	MRS Bastrup, BADS9
160	1512	5	133,1	144,1	-96,0	-107,0	11,0	KRL9
160	1512	6	144,1	164,1	-107,0	-127,0	20,0	BADS8
160	1512	7	164,1	181,1	-127,0	-144,0	17,0	KRL8
160	1512	8	181,1	202,1	-144,0	-165,0	21,0	MRS Billund, VFL10
					-165,0			Bund Miocæn, ll

DGU NR 160. 1526 (Rødekro, Lunderup)
Boringen er beskrevet litologisk, og fra udvalgte niveauer er der udtaget prøver, som er analyseret biostratigrafisk. Prøver fra 197-193 mut. henføres til Brejning Formation og derunder findes Søvind Mergel. Prøver fra 193-177 mut. henføres til Vejle Fjord Formation. Prøver fra 177-163 mut. henføres til Klintinghoved Formationen (Nedre Arnum Formationen). Prøver fra 163-126 mut. henføres til Bastrup Formation (Ribe Formation). Top Miocæn er fundet 126 mut. (26).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Boringen ligger i en begravet dal, og der er risiko for, at de øverste lag kan være omlejret. Der er dog god overensstemmelse mellem seismikken (RK04) og de nederste lag.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
160	1526	1	0,0	129,5	47,5	-82,0	129,5	Kvartær
160	1526	2	129,5	162,5	-82,0	-115,0	33,0	Top Miocæn, MRS Bastrup, BADS8
160	1526	3	162,5	172,5	-115,0	-125,0	10,0	KRL8
160	1526	4	172,5	197,5	-125,0	-150,0	25,0	MRS Billund, VFL10
					-150,0			Bund Miocæn, Brejning ler

DGU NR 160. 1556 (Hellevad 2)
Boringen er beskrevet litologisk, og fra udvalgte niveauer er der udtaget prøver, som er analyseret biostratigrafisk. Prøver fra 140-121 mut. henføres til Bastrup Formation. Prøver fra 113-50 mut. henføres til Odderup Formation (Stauning Formation). Den øverste del (104-50 mut.) er dog ikke erkendt litologisk, men er tolket til at være til stede gennem korrelation af gammaloggen i nærliggende boring DGU nr. 160.1496 (25).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
160	1556	1	0,0	36,9	34,9	-2,0	36,9	Kvartær
160	1556	2	36,9	110,9	-2,0	-76,0	74,0	Top Miocæn, MRS Odderup, ODS3
160	1556	3	110,9	212,9	-76,0	-178,0	102,0	ARL3
160	1556	4	212,9	139,9	-178,0	-105,0	-73,0	MRS Bastrup, BADS9
160	1556	5	139,9	140,0	-105,0	-105,1	0,1	KRL9

DGU NR 160. 1561 (Rødekro, Vestermark, Bodumvej)
Boringen er beskrevet litologisk, og fra udvalgte niveauer er der udtaget prøver, som er analyseret biostratigrafisk. Prøver fra 190-186 mut. henføres til Brejning Formation. Prøver

fra 186-169 mut. henføres til Vejle Fjord Formation. Prøver fra 169-159 mut. henføres til Klintinghoved Formation. Prøver fra 159-120 mut. henføres til Bastrup Formation (Ribe Formation). Prøver fra 120-106 mut. henføres til Klintinghoved Formation. Prøver fra 106-102 mut. henføres til Bastrup Formation. Prøver fra 102-99 mut. henføres til Arnum Formation. Top Miocæn er fundet 99 mut. (27).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Der er dog afvigelser i forhold til tolkningen af Top Miocæn, hvor der i Miocæn-projektet er valgt at følge en reflektor på seismikken (RK03_02_05), som viser Top Miocæn i kote -20. Boringen ligger tæt på en begravet dal, og det er sandsynligt, at de øverste lag er præget af omlejring.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
160	1561	1	0,0	63,9	43,9	-20,0	63,9	Kvartær
160	1561	2	63,9	90,9	-20,0	-47,0	27,0	Top Miocæn, MRS Odderup, ODS3
160	1561	3	90,9	106,9	-47,0	-63,0	16,0	MRS Bastrup, BADS9
160	1561	4	106,9	123,9	-63,0	-80,0	17,0	KRL9
160	1561	5	123,9	158,9	-80,0	-115,0	35,0	BADS8
160	1561	6	158,9	169,9	-115,0	-126,0	11,0	KRL8
160	1561	7	169,9	173,9	-126,0	-130,0	4,0	MRS Billund, VFL10
					-130,0			Bund Miocæn, Brejning ler

DGU NR 161. 326 (Barsø)

Der er foretaget en palynologisk undersøgelse af 5 skylleprøver fra boringen DGU nr. 161.326, lokaliseret på Barsø, med henblik på at få aldersbestemt den miocæne lagserie. Det undersøgte interval fra 129 mut. til 78 mut. i Barsø Boringen tolkes som Klintinghoved, Bastrup og evt. Arnum formationerne (28).

I Miocæn projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse (se Bilag 4).

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
161	326	1	0,0	78,5	21,5	-57,0	78,5	Kvartær
161	326	2	78,5	82,5	-57,0	-61,0	4,0	Top Miocæn, MRS Bastrup, BADS7
161	326	3	82,5	129,5	-61,0	-108,0	47,0	KRL7
					-108,0			Bund Miocæn

DGU NR 168. 1378 (Tinglev)

Der er udtaget prøver til biostratigrafisk analyser fra boringen. Resultatet viser, at Bastrup Formation er repræsenteret i 415-371 mut. Arnum Formation (Øvre Arnum Formation) er fundet i 369-347 mut. Odderup Formation er fundet i 313-228 mut. Søby ler er fundet i 18-11 mut. Måde Gruppen (Hodde Formation) er fundet i 11-7 mut. Derover findes der kvartære aflejringer (29).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
168	1378	1	0,0	46,4	21,4	-25,0	46,4	Kvartær
168	1378	2	46,4	196,4	-25,0	-175,0	150,0	Top Miocæn, Måde
168	1378	3	196,4	199,4	-175,0	-178,0	3,0	MRS Odderup, OFS2
168	1378	4	199,4	203,4	-178,0	-182,0	4,0	ODS3
168	1378	5	203,4	206,4	-182,0	-185,0	3,0	ARL3
168	1378	6	206,4	353,4	-185,0	-332,0	147,0	ODS2
168	1378	7	353,4	359,4	-332,0	-338,0	6,0	MRS Bastrup, BADS10
168	1378	8	359,4	369,4	-338,0	-348,0	10,0	KRL10
168	1378	9	369,4	414,4	-348,0	-393,0	45,0	BADS9
168	1378	10	414,4	415	-393,0	-393,6	0,6	KRL9

DGU NR 168. 1467 (Tinglev2)

Materialet fra boringen er beskrevet litologisk, og i alt 40 udvalgte prøver er blevet analyseret biostratigrafisk. Ribe Gruppe: Bastrup Formation (250–206 m) aflejret som fluvialt sand og deltasand. Arnum Formation af marint ler (206–180 m og 135-132 m) alternerende med Stauning Leddet (især 180–135 m) af marint, kystnært sand med tungmineraler. Odderup Formation (132–100 m) aflejret som fluvialt sand og deltasand. Måde Gruppen: Hodde Formation (100–81 m) af marint, sort ler. Ørnhøj Formation mangler. Gram Formation (81–67 m) af marint, gråt ler og Marbæk Formation af kystnært, marint sand. Log-panelet viser, at enhederne generelt tiltager i tykkelse mod kanten af Tønder Graven ved Tinglev, men at især Odderup Formationen, inklusiv Stauning Leddet og Måde Gruppen, ekspanderer i tykkelse. Det antages, at boringen går igennem en forkastning ved toppen af Hodde Formationen, hvorved en del af lagserien mangler: øverste Hodde?, Ørnhøj og nederste Gram Formation (30).

I Miocæn projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
168	1467	1	0,0	55,6	23,6	-32,0	55,6	Kvartær
168	1467	2	55,6	98,6	-32,0	-75,0	43,0	Top Miocæn, Måde
168	1467	3	98,6	115,6	-75,0	-92,0	17,0	MRS Odderup, OFS2
168	1467	4	115,6	209,6	-92,0	-186,0	94,0	ODS3
168	1467	5	209,6	250,0	-186,0	-226,4	40,4	MRS Bastrup, BADS10

De to Tinglev-boringer befinder sig på hver sin forkastningsplade i Tønder Graven, og er derfor meget forskellige. Der er meget større mægtigheder af de enkelte enheder i Tinglev 2 boringen, da den er placeret midt i Tønder Graven.

DGU NR. 168.1542 (Kelstrup Plantage)

Der er foretaget en palynologisk undersøgelse af 5 skylleprøver fra boringen (84). De to nederste prøver, fra hhv. 275–274 og 260-259 mut. tolkes til at repræsentere Klintinghoved Formationen. Prøven fra 197-196 mut tolkes til at repræsentere Bastrup formationen. Prøven fra 120-119 mut. tolkes til at repræsentere Hodde Formationen, mens den øverste prøve, fra 100-99 mut. tolkes til at repræsentere Ørnhøj Formationen.

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
168	1542	1	0,0	99,4	37,4	-62,0	99,4	Kvartær
168	1542	2	99,4	122,4	-62,0	-85,0	23,0	Top Miocæn, Måde
168	1542	3	122,4	243,4	-85,0	-206,0	121,0	MRS Bastrup, BADS9
168	1542	4	243,4	256,4	-206,0	-219,0	13,0	KRL9
168	1542	5	256,4	257,4	-219,0	-220,0	1,0	BADS8
168	1542	6	257,4	275,0	-220,0	-237,6	17,6	KRL8

DGU NR. 168.1546 (Uge)

Der er foretaget en palynologisk undersøgelse af 1 skylleprøver fra boringen (83). Prøven fra 190-189 mut. tolkes som Klintinghoved Formationen.

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte. Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
168	1546	1	0,0	75,2	30,2	-45,0	75,2	Kvartær
168	1546	2	75,2	149,2	-45,0	-119,0	74,0	Top Miocæn, MRS Bastrup, BADS9
168	1546	3	149,2	150,2	-119,0	-120,0	1,0	KRL9
168	1546	4	150,2	182,2	-120,0	-152,0	32,0	BADS8
168	1546	5	182,2	190,0	-152,0	-159,8	7,8	KRL8

DGU NR 169. 799 (Vester Sottrup)

I en palynologiske undersøgelse med Finmaske Stratigrafi er der som udgangspunkt udtaget 4 prøver fra hver boring, der ud fra litologien vurderedes at repræsentere den miocæne lagserie. De analyserede prøver indikerer, at prøven fra 125-124 mut. tilhører Klintinghoved Formation og 108-107 mut. Tilhører Bastrup Formation. Prøven fra 70-69 mut. tilhører Klintinghoved Formation og prøven fra 60-59 mut. tilhører Bastrup Formation (33).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
169	799	1	0,0	50,9	30,9	-20,0	50,9	Kvartær
169	799	2	50,9	69,9	-20,0	-39,0	19,0	MRS Bastrup, BADS9
169	799	3	69,9	75,9	-39,0	-45,0	6,0	KRL9
169	799	4	75,9	88,9	-45,0	-58,0	13,0	BADS8
169	799	5	88,9	125,0	-58,0	-94,1	36,1	KRL8

DGU NR 169. 849 (Rundkærskov)

Der er foretaget en palynologisk undersøgelse af 10 skylleprøver fra boringen DGU nr. 169.849, lokaliseret ved Rundkærskov, nær Nybøl, med henblik på at få aldersbestemt den gennemborede miocæne lagserie. De nederste fem prøver, fra prøven ved 145–143 mut. op til prøven ved 113–110 mut., tolkes som Klintinghoved Formation. Prøverne ved 99–98 mut. og 69–67 mut. repræsenterer Bastrup Formation, mens prøverne ved 40-39 mut. og 39–38 mut. repræsenterer Arnum Formation. Endelig tolkes den øverste prøve, ved 35–30 mut., som en blanding af Arnum Formation og Odderup Formation (31).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
169	849	1	0,0	28,9	28,9	0,0	28,9	Kvartær
169	849	2	28,9	40,9	0,0	-12,0	12,0	Top Miocæn, MRS Odderup, ODS3
169	849	3	40,9	70,9	-12,0	-42,0	30,0	MRS Bastrup, BADS9
169	849	4	70,9	79,9	-42,0	-51,0	9,0	KRL9
169	849	5	79,9	95,9	-51,0	-67,0	16,0	BADS8
169	849	6	95,9	145,9	-67,0	-117,0	50,0	KRL8
					-117,0			Bund Miocæn, Søvind mergel

DGU NR 169. 850 (Brokbjerg)

Der er foretaget en palynologisk undersøgelse af 7 skylleprøver fra boringen DGU nr. 169.850, lokaliseret ved Brokbjerg, syd for Bovrup, med henblik på at få aldersbestemt den gennemborede miocæne lagserie. De nederste fire prøver, fra prøven ved 141–140 mut. op til prøven ved 116–115 mut., tolkes som Klintinghoved Formation. Prøverne ved 101–100 mut. og 98–97 mut. tolkes som Bastrup Formation, mens prøven ved 80-78 mut. tolkes som Arnum Formation (32).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
169	850	1	0,0	78,4	45,4	-33,0	78,4	Kvartær
169	850	2	78,4	80,4	-33,0	-35,0	2,0	Top Miocæn, ARL3
169	850	3	80,4	93,4	-35,0	-48,0	13,0	ODS2
169	850	4	93,4	101,4	-48,0	-56,0	8,0	MRS Bastrup, BADS8
169	850	5	101,4	142,4	-56,0	-97,0	41,0	KRL8
					-97,0			Bund Miocæn, Søvind mergel

DGU NR. 169.993 (Ravnsbjergvej Rasteplads)

Der er foretaget en palynologisk undersøgelse af 3 skylleprøver fra boringen (84). Den nederste prøve, fra 150-149 mut. tolkes til at repræsentere Klintinghoved Formationen. Prøven fra 130-129 mut. tolkes til at repræsentere et lerlag internt i Bastrup Formationen, mens prøven fra 89–88 mut. tolkes til at repræsentere Arnum Formationen.

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
169	993	1	0,0	75,4	49,4	-26,0	74,4	Kvartær
169	993	2	75,4	76,4	-26,0	-27,0	1,0	Top Miocæn, MRS Odderup, ARL3
169	993	3	76,4	87,4	-27,0	-38,0	11,0	ODS2
169	993	4	87,4	90,4	-38,0	-41,0	3,0	ARL2
169	993	5	90,4	127,4	-41,0	-78,0	37,0	MRS Bastrup, BADS10
169	993	6	127,4	129,4	-78,0	-80,0	2,0	KRL10
169	993	7	129,4	137.4	-80,0	-88,0	8,0	BADS9
169	993	8	137,4	139,4	-88,0	-90,0	2,0	KRL9
169	993	9	139,4	144,4	-90,0	-95,0	5,0	BADS8
169	993	10	144,4	150,0	-95,0	-100,6	5,6	KRL8

DGU NR. 169.998 (Dynt)

Der er foretaget en palynologisk undersøgelse af 4 skylleprøver fra boringer (82). De to nederste prøver, fra hhv. 150–149 og 130–129 mut. tolkes til at repræsentere Klintinghoved Formationen. Prøven fra 120–119 mut. tolkes til at repræsentere et tyndt lerlag internt i Bastrup Formationen, mens den øverste prøve fra 85–84 mut. tolkes til at repræsentere den allernederste del af Arnum Formationen.

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
169	998	1	0,0	78,5	18,5	-60,0	78,5	Kvartær
169	998	2	78,5	82,5	-60,0	-64,0	4,0	Top Miocæn, MRS Odderup, ODS2
169	998	3	82,5	88,5	-64,0	-70,0	6,0	ARL2
169	998	4	88,5	102,5	-70,0	-84,0	14,0	MRS Bastrup, BADS10
169	998	5	102,5	104,5	-84,0	-86,0	2,0	KRL10
169	998	6	104,5	122,5	-86,0	-104,0	18,0	BADS9
169	998	7	122,5	150,0	-104,0	-131,5	27,5	KRL9

DGU NR. 174.330 (Kristiansmindevej)

Der er foretaget en palynologisk undersøgelse af 6 skylleprøver fra boringen (84). Den nederste prøve, fra 250-249 mut. tolkes til at repræsentere Søvind Mergel Formationen. Prøverne fra hhv. 248–247 og 222–221 mut. tolkes til at repræsentere Klintinghoved Formationen, men den nederste indeholder en del opblandet Søvind Mergel ("transgressive lag"). Prøven fra 155–154 mut. tolkes til at repræsentere Bastrup Formationen, mens prøven fra 105–104 mut. tolkes til at repræsentere Odderup Formationen. Den øverste prøve, fra 66–65 mut. tolkes til at repræsentere Hodde Formationen.

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse.Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
174	330	1	0,0	60,1	34,1	-26,0	60,1	Kvartær
174	330	2	60,1	67,1	-26,0	-33,0	7,0	Top Miocæn, Måde
174	330	3	67,1	100,1	-33,0	-66,0	33,0	MRS Odderup, ODS3
174	330	4	100,1	201,1	-66,0	-167,0	101,0	MRS Bastrup, BADS9
174	330	5	201,1	205,1	-167,0	-171,0	4,0	KRL9
174	330	6	205,1	209,1	-171,0	-175,0	4,0	BADS8
174	330	7	209,1	247,1	-175,0	-213,0	38,0	KRL8
					-213,0			Bund Miocæn, Søvind Mergel

6.2.2 Seismik

Seismiklinjerne danner et forgrenet netværk, som binder tolkningerne sammen, så der kan opstilles en rumlig geologisk model for området. De seismiske linjer er læst ind i GeoScene 3D som billedfiler i jpg-format.

Tabel 7 Oversigt over seismisk datum og tidslig korrektion samt top- og bundkoterne for de seismiske billedfiler ved anvendelse af en fast konverteringshastighed på 1800 m/s.

Navn	Linje	Tidslig korrektion	Seismisk datum	Top	Bund
Bevtoft-Hovslund 2	BevHov2	70 ms	0 m	260	-900
Bevtoft-Hovslund 3a	BevHov3a	70 ms	0 m	260	-900
Rødekro 01A	RK01A	200 ms	0 m	465	-900
Rødekro 01B	RK01B	200 ms	0 m	465	-900
Rødekro 03_05_02	RK03_05_02	200 ms	0 m	465	-900
Rødekro 04	RK04	200 ms	0 m	465	-900
Tinglev1	TGL1	100 ms	0 m	276	-806
Tinglev2	TGL2	100 ms	0 m	283	-810

Bevtoft-Hovslund

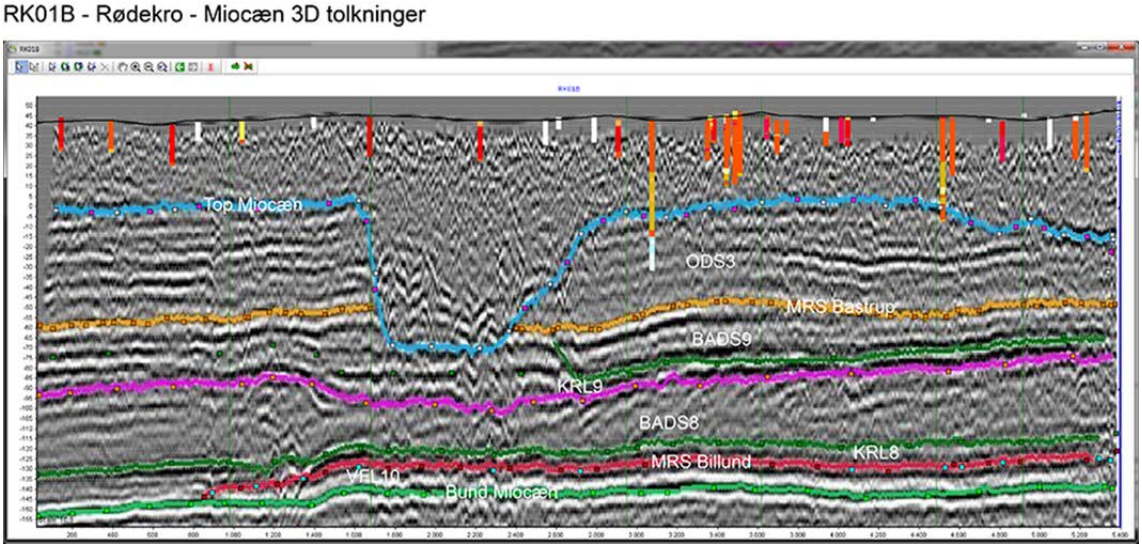
Linjerne ved Bevtoft-Hovslund er påført en tidslig korrektion på 70 ms og har seismisk datum i kote 0 m. Det vil sige, at 70 ms på seismikken svarer til terrænkote 0 m. Dette adskiller sig fra det der står i rådgiverrapporten, hvor de har angivet en tidslig korrektion på 100 ms.

På linjerne (BevHov2 og BevHov3a) er der bl.a. tolket fluviale aflejringer og en deltalobe fra Bastrup Formationen. Der findes også mere udbredte sandenheder fra Odderup Formationen.

Røde Kro

Linjerne ved Røde Kro er påført en tidslig korrektion på 200 ms og har seismisk datum i kote 0 m. Det vil sige, at 200 ms på seismikken svarer til terrænkote 0 m.

På linjerne (RK01A, RK01B, RK03_05_02 og RK04) er der bl.a. tolket fluviale aflejringer og en deltalobe fra Bastrup Formationen. Der findes også mere udbredte sandenheder fra Odderup Formationen (se Figur 47).



Figur 47: Syd-Nord profil af RK01B viser en deltalobe, BADS8, med skråtstillede reflektorer. Dette kan tolkes som et groft sandlag.

Tolkningen af KRL8, MRS Billund og VFL10 ligger væsentlig højere på seismikken end på boringen DGU 160. 1561 (Rødekro, Vestermark). Tolkningerne på både RK04 og RK03_02_05 passer godt med tolkningerne på boringen DGU 160. 1526 (Rødekro, Lunderup), og der holdes derfor fast i tolkningen.

Tinglev
Linjerne ved Tinglev er påført en tidslig korrektion på 100 ms og har seismisk datum i kote 0 m. Det vil sige, at 100 ms på seismikken svarer til terrænkote 0 m.

På linjerne (TGL1 og TGL2) er der bl.a. tolket fluviale aflejringer og en deltalobe fra Bastrup Formationen. Der findes også mere udbredte sandenheder fra Odderup Formationen.

TGL1 og TGL2 ligger på hver sin forkastningsplade i forbindelse med Tønder Graven. Reflektorerne på de 2 linjer hælder mod hinanden i hver sit niveau. Den dybe del af Tønder Graven ligger lige mellem dem under Tinglev by.

6.2.3 Sammenfatning for Aabenraa og Sønderborg Kommuner

I Aabenraa og Sønderborg Kommuner findes der miocæne sandenheder fra Bastrup Formationen (BADS7, BADS8, BADS9 og BADS10), hvor det især er BADS9, der har en betydelig mægtighed. For Odderup Formationen findes der sandenheder af ODS2 og ODS3. Begge enheder har en betydelig mægtighed flere steder. Der er ikke fundet sandenheder fra Billund Formationen.

6.3 Miocæne tolkninger i Esbjerg, Fanø og Varde Kommuner

Den miocæne lagserie er opbygget af vekslende enheder af henholdsvis sand og ler, som fletter sig ind mellem hinanden. Sandaflejringerne stammer fortrinsvis fra deltalober og fluviale kanaler samt omlejret sand fra andre dele af deltakomplekset i form af kysttransporterede sedimenter. Mellem de sandede enheder er der aflejret lerede sedimenter under marine forhold.

6.3.1 Nøgleboringer

I de følgende afsnit beskrives den Miocæne lagserie med de forskellige formationer, som er registreret i området.

Modellen er opbygget ved at tage udgangspunkt i nøgleboringer, som er vurderet til at have en bedre kvalitet end de øvrige boringer i kraft af en detaljeret stratigrafisk tolkning.

Tabel 8 Nøgleboringer. Under Biostratigrafi og Sedimentbeskrivelse anføres år/nr. for de GEUS publikationer, hvor der findes flere informationer (se under de enkelte boringer eller i referencelisten).

DGU. NR.	Navn	Borings dybde	Terræn kote	Biostrat. Beskrivelse Reference nr.	Sediment beskrivelse Reference nr.	Korrelationspanel Reference nr.
112. 1043	Outrup	150,0	18,5			34
112. 1214	Kvong	302,0	25,1			8, 52
112. 1249	Hindsig	185,0	36,4	35		
113. 1235	Skovlund, Ansager	196,0	35,0	36		
113. 1736	Ansager	195,0	25,0			34
113. 1855	Vesterkær, Ølgod	294,0	37,3	37		
121. 1234	Forumlund	296,0	11,5	38	38	8, 34
121. 1416	Varde Søndre Plantage	112,0	21,0	33		
121. 1625	Varde	114,0	27,2	86		
122. 28	Orre	341,4	28,4			34
122. 1108	Tofterup	151,0	32,6			34
122. 1379	Agerbæk	198,0	39,5			34
122. 1729	Fåborg	255,0	29,3			34
122. 1822	Grimstrup krat	76,0	26,5	39		
122. 1823	Starup Plantage	225,0	36,7	40		
122. 1831	Nordenskov Vandværk	190,0	37,1	41		
130. 1037	Sandflod Hede	100,3	8,0			34
131. 975	V. Nykirke	202,0	12,0			34
131. 1301	Darum Søndermose	186,0	3,0			34
140. 42	Ribe	140,0	2,5			34
140. 938	Hviding	240,0	10,0			34
140. 1298	Lustrup II	175,0	5,0			34
141. 855	Hjortvad	142,0	23,2			34
150. 969	Spandet	192,0	50,0			34

DGU NR 112. 1043 (Outrup)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (34).

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
112	1043	1	0,0	43,5	18,5	-25,0	43,5	Kvartær
112	1043	2	43,5	106,5	-25,0	-88,0	63,0	Top Miocæn, Måde
112	1043	3	106,5	129,5	-88,0	-111,0	23,0	MRS Odderup, ARL3
112	1043	4	129,5	131,5	-111,0	-113,0	2,0	ODS2
112	1043	5	131,5	150,0	-113,0	-131,5	18,5	ARL2

DGU NR 112. 1214 (Kvong)

Boringen er oprindelig tolket med baggrund i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (8). Der er sket en markant ændring af MRS Bastrup fra korrelationspanel nr. 3 i Bulletin 22 (2) i forhold til 2009-korrelationspanel nr. 3 (8). Derfor er tolkningen justeret i Miocæn-modellen. Log fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
112	1214	1	0,0	100,1	25,1	-75,0	100,1	Kvartær
112	1214	2	100,1	125,1	-75,0	-100,0	25,0	Top Miocæn, MRS Odderup, ODS3
112	1214	3	125,1	155,1	-100,0	-130,0	30,0	ARL3
112	1214	4	155,1	189,1	-130,0	-164,0	34,0	MRS Bastrup, KRL8
112	1214	5	189,1	196,1	-164,0	-171,0	7,0	BADS7
112	1214	6	196,1	216,1	-171,0	-191,0	20,0	KRL7
112	1214	7	216,1	250,1	-191,0	-225,0	34,0	BADS6
112	1214	8	250,1	300,1	-225,0	-275,0	50,0	KRL6
					-275,0			Bund Miocæn

DGU NR 112. 1249 (Hindsig)

Der er foretaget en palynologisk undersøgelse af 3 skylleprøver fra boringen DGU nr. 112.1249, lokaliseret ved Hindsig, nord for Varde, med henblik på at få aldersbestemt den gennemborede miocæne lagserie. Den nederste prøve, fra 70–71 mut., tolkes som Hodde Formationen, mens de to øverste prøver fra henholdsvis 54–55 og 36–37 mut., tolkes som Gram Formationen (35).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Log fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
112	1249	1	0,0	31,4	36,4	5,0	31,4	Kvartær
112	1249	2	31,4	93,4	5,0	-57,0	62,0	Top Miocæn, Måde
112	1249	3	93,4	138,4	-57,0	-102,0	45,0	MRS Oderup, ARL3
112	1249	4	138,4	146,4	-102,0	-110,0	8,0	ODS2
112	1249	5	146,4	185,0	-110,0	-148,6	38,6	ARL2

DGU NR 113. 1235 (Skovlund, Ansager)

Der er foretaget en palynologisk undersøgelse af 7 skylleprøver fra boringen DGU nr. 113.1235, lokaliseret ved Skovlund, nær Ansager, med henblik på at få aldersbestemt den gennemborede miocæne lagserie. Prøverne fra hhv. 196–190, 180-174 og 127–122 mut. er alle henført til Klintinghoved og Bastrup formationerne. Prøven fra 104-96 mut. er henført til Klintinghoved, Bastrup og Arnum formationerne, men som er mest almindelig i de to sidstnævnte formationer. Endelig er prøverne fra hhv. 78–72, 54-49 og 37-33 mut. henført til Arnum og Odderup formationerne. Prøverne er alle af tidlig til sen Burdigalien (Tidlig Miocæn) alder (36).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
113	1235	1	0,0	15,0	35,0	20,0	15,0	Kvartær
113	1235	2	15,0	30,0	20,0	5,0	15,0	Top Miocæn, ODS3
113	1235	3	30,0	55,0	5,0	-20,0	25,0	ARL3
113	1235	4	55,0	88,0	-20,0	-53,0	33,0	ODS2
113	1235	5	88,0	127,0	-53,0	-92,0	39,0	ARL2
113	1235	6	127,0	174,0	-92,0	-139,0	47,0	MRS Bastrup, BADS5
113	1235	7	174,0	196,0	-139,0	-161,0	22,0	KRL5

DGU NR 113. 1736 (Ansager)
I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (34).

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
113	1236	1	0,0	20,0	25,0	5,0	20,0	Kvartær
113	1236	2	20,0	27,0	5,0	-2,0	7,0	Top Miocæn. ODS3
113	1236	3	27,0	40,0	-2,0	-15,0	13,0	ARL3
113	1236	4	40,0	65,0	-15,0	-40,0	25,0	ODS2
113	1236	5	65,0	73,0	-40,0	-48,0	8,0	ARL2
113	1236	6	73,0	78,0	-48,0	-53,0	5,0	MRS Bastrup. BADS5
113	1236	7	78,0	110,0	-53,0	-85,0	32,0	KRL5
113	1236	8	110,0	152,0	-85,0	-127,0	42,0	BADS4
113	1236	9	152,0	195,0	-127,0	-170,0	43,0	KRL4

DGU NR 113. 1855 (Vesterkær, Ølgod)
Der er foretaget en palynologisk undersøgelse af 5 skylleprøver fra boringen DGU nr. 113.1855, lokaliseret syd for Ølgod, med henblik på at få aldersbestemt den gennemborede miocæne lagserie. Den nederste prøve, fra 273-272 mut., tolkes som Oligocænt (Chattien) ler, muligvis Branden ler. De næste to prøver, fra hhv. 270-269 og 263-262 mut., tolkes som den nederste del af Klintinghoved Formation, mens prøverne fra hhv. 225-224 og 151-150 mut. tolkes som Arnum Formation. Der er noget i tolkningen der indikerer en mulig overskydning (37).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Da meget tyder på, at den øverste del er omlejret, er der kun tolket på den nederste del. Log fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
113	1855	1	0,0	187,3	37,3	-150,0	187,3	Kvartær
113	1855	2	187,3	265,3	-150,0	-228,0	78,0	KRL6
					-228,0			Bund Miocæn

DGU NR 121. 1234 (Forumlund)
Boringen er beskrevet sedimentologisk, og der er udtaget prøver, der er analyseret biostratigrafisk. Prøverne fra 295-294 mut. er tolket som Søvind Mergel. Prøverne fra 294-185 mut. er tolket som Klintinghoved Formation (Nedre Arnum Formation). Prøverne fra 185-108 mut. er tolket som Arnum Formation (Øvre Arnum Formation). Prøverne fra 108-100 mut. er tolket som Måde Gruppen (Hodde Formation). Prøverne fra 100-0 mut. er tolket som Kvartæret (38).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Log fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
121	1234	1	0,0	101,5	11,5	-90,0	101,5	Kvartær
121	1234	2	101,5	107,5	-90,0	-96,0	6,0	Top Miocæn, Måde
121	1234	3	107,5	134,5	-96,0	-123,0	27,0	MRS Odderup, ARL3
121	1234	4	134,5	135,5	-123,0	-124,0	1,0	ODS2
121	1234	5	135,5	184,5	-124,0	-173,0	49,0	ARL2
121	1234	6	184,5	211,5	-173,0	-200,0	27,0	MRS Bastrup, KRL9
121	1234	7	211,5	212,5	-200,0	-201,0	1,0	BADS8
121	1234	8	212,5	251,5	-201,0	-240,0	39,0	KRL8
121	1234	9	251,5	252,5	-240,0	-241,0	1,0	BADS7
121	1234	10	252,5	281,5	-241,0	-270,0	29,0	KRL7
121	1234	11	281,5	282,5	-270,0	-271,0	1,0	BADS6
121	1234	12	282,5	294,5	-271,0	-283,0	12,0	KRL6
					-283,0			Bund Miocæn, Søvind mergel

DGU NR 121. 1416 (Varde Søndre Plantage)

I en palynologiske undersøgelse med Finmasket Stratigrafi er der som udgangspunkt udtaget 2 prøver, der ud fra litologien vurderedes at repræsentere den miocæne lagserie. De analyserede prøver indikerer, at intervallet fra hhv. 112-111 mut. og 111-110 mut. skal henføres til Måde Gruppen, øvre del af Gram Formationen (33).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Log fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
121	1416	1	0,0	110,0	21,0	89,0	110,0	Kvartær
121	1416	2	110,0	112,0	-89,0	-91,0	2,0	Top Miocæn, Måde

DGU NR 121. 1625 (Varde)

Der er foretaget en palynologisk undersøgelse af 2 skylleprøver fra boringen DGU nr. 121.1625, lokaliseret nord for Varde. Prøverne blev analyseret med henblik på at få aldersbestemt den gennemborede miocæne lagserie. Den nederste prøve, fra 108–109 m, tolkes til at repræsentere den øvre del af Arnum Formationen, mens den øverste prøve tolkes til at være aflejret i Kvartæret, da den indeholder et dinoflagellat selskab fra flere forskellige tidsaldre. Sandlaget fra 105–100 m kunne tolkes som Odderup Formation, da det består af afrundede kvartskorn og der forekommer enkelte stykker lignit, mens der hverken er flint eller bjergartsfragmenter. Imidlertid ligger boringens placering et stykke vest for den kendte udbredelse af Odderup Formationen. Det antages derfor at sandet er omlejret Odderup Formation, aflejret i Kvartær tid (86).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Log fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
121	1625	1	0,0	106,2	27,2	-79,0	106,2	Kvartær
121	1625	2	106,2	114,0	-79,0	-86,8	7,8	Top Miocæn, MRS Odderup, ARL2

DGU NR 122. 28 (Orre)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (34).

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
122	28	1	0,0	73,4	28,4	-45,0	73,4	Kvartær
122	28	2	73,4	83,4	-45,0	-55,0	10,0	Top Miocæn
122	28	3	83,4	102,4	-55,0	-74,0	19,0	MRS Bastrup, BADS6
122	28	4	102,4	105,4	-74,0	-77,0	3,0	KRL6
122	28	5	105,4	123,4	-77,0	-95,0	18,0	BADS5
122	28	6	123,4	251,4	-95,0	-223,0	128,0	KRL5
					-223,0			Bund Miocæn

DGU NR 122. 1108 (Tofterup)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (34).

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
122	1108	1	0,0	20,6	32,6	12,0	20,6	Kvartær
122	1108	2	20,6	28,6	12,0	4,0	8,0	Top Miocæn, Måde
122	1108	3	28,6	35,6	4,0	-3,0	7,0	MRS Odderup, ODS3
122	1108	4	35,6	48,6	-3,0	-16,0	13,0	ARL3
122	1108	5	48,6	59,6	-16,0	-27,0	11,0	ODS2
122	1108	6	59,6	82,6	-27,0	-50,0	23,0	ARL2
122	1108	7	82,6	114,6	-50,0	-82,0	32,0	MRS Bastrup, BADS5
122	1108	8	114,6	132,6	-82,0	-100,0	18,0	KRL5
122	1108	9	132,6	139,6	-100,0	-107,0	7,0	BADS4
122	1108	10	139,6	151,0	-107,0	-118,4	11,4	KRL4

DGU NR 122. 1379 (Agerbæk)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (34).

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
122	1379	1	0,0	62,5	39,5	-23,0	62,5	Kvartær
122	1379	2	62,5	77,5	-23,0	-38,0	15,0	Top Miocæn, MRS Odderup, ODS3
122	1379	3	77,5	95,5	-38,0	-56,0	18,0	ARL3
122	1379	4	95,5	109,5	-56,0	-70,0	14,0	ODS2
122	1379	5	109,5	121,5	-70,0	-82,0	12,0	MRS Bastrup, BAFS4
122	1379	6	121,5	139,5	-82,0	-100,0	18,0	KRL6
122	1379	7	139,5	154,5	-100,0	-115,0	15,0	BADS5
122	1379	8	154,5	198,0	-115,0	-158,5	42,5	KRL5

DGU NR 122. 1729 (Fåborg)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (34). Log fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
122	1729	1	0,0	34,3	29,3	-5,0	34,3	Kvartær
122	1729	2	34,3	99,3	-5,0	-70,0	65,0	Top Miocæn, Måde
122	1729	3	99,3	114,3	-70,0	-85,0	15,0	MRS Odderup, ODS2
122	1729	4	114,3	136,3	-85,0	-107,0	22,0	ARL2
122	1729	5	136,3	140,3	-107,0	-111,0	4,0	MRS Bastrup, BADS7
122	1729	6	140,3	147,3	-111,0	-118,0	7,0	KRL7
122	1729	7	147,3	151,3	-118,0	-122,0	4,0	BADS6
122	1729	8	151,3	169,3	-122,0	-140,0	18,0	KRL6
122	1729	9	169,3	172,3	-140,0	-143,0	3,0	BADS5
122	1729	10	172,3	244,3	-143,0	-215,0	72,0	KRL5
					-215,0			Bund Miocæn

DGU NR 122. 1822 (Grimstrup krat)

Der er foretaget en palynologisk undersøgelse af 3 skylleprøver fra boringen DGU nr. 122.1822, lokaliseret ved Grimstrup Krat, nordvest for Esbjerg, med henblik på at få aldersbestemt den gennemborede miocæne lagserie. Den nederste prøve, fra 74–73 mut., tolkes som Gram Formation. De to øverste prøver, fra hhv. 43–42 og 29–28 mut., tolkes som Kvartære aflejringer (39).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
122	1822	1	0,0	71,5	26,5	-45,0	71,5	Kvartær
122	1822	2	71,5	76,0	-45,0	-49,5	4,5	Top Miocæn, Måde

DGU NR 122. 1823 (Starup Plantage)

Der er foretaget en palynologisk undersøgelse af 7 skylleprøver fra boringen DGU nr. 122.1823, lokaliseret ved Starup Plantage, SV for Grindsted, med henblik på at få aldersbestemt den gennemborede miocæne lagserie. De tre nederste prøver, fra hhv. 225–224, 197–196 og 181–180 mut., tolkes som Klintinghoved Formation, mens prøven fra 144–145 mut., tolkes som Arnum Formation. Prøven fra 120-119 mut. tolkes som et lerlag internt i Odderup Formation, mens prøven fra 81–80 mut. tolkes som Hodde Formation. Endelig tolkes den øverste prøve, fra 58–57 mut., som Ørnhøj Formation. I de to øverste prøver er der tegn på nedfald af materiale fra yngre dele af lagserien (Gram Formation og/eller Kvartæret) (40).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
122	1823	1	0,0	66,7	36,7	-30,0	66,7	Kvartær
122	1823	2	66,7	86,7	-30,0	-50,0	20,0	Top Miocæn, Måde
122	1823	3	86,7	121,7	-50,0	-85,0	35,0	MRS Odderup, ODS3
122	1823	4	121,7	168,7	-85,0	-132,0	47,0	ARL3
122	1823	5	168,7	225,0	-132,0	-188,3	56,3	MRS Bastrup, KRL5

DGU NR 122. 1831 (Nordenskov Vandværk)

Der er foretaget en palynologisk undersøgelse af 7 skylleprøver fra boringen DGU nr. 122.1831, lokaliseret ved Nordenskov, øst for Varde, med henblik på at få aldersbestemt

den gennemborede miocæne lagserie. De fire nederste prøver, fra hhv. 190-189, 166–165, 159–158 og 141–140 mut., tolkes som Klintinghoved Formation. Det tynde sandlag, repræsenteret af prøven i 159–158 mut., formodes at korrelere til Bastrup Formation. Prøverne fra hhv. 103–102 og 87–86 mut. tolkes som den øvre del af Arnum Formation, mens prøven fra 69–68 mut. tolkes som Ørnhøj Formation (41).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
122	1831	1	0,0	60,1	37,1	-23,0	60,1	Kvartær
122	1831	2	60,1	87,1	-23,0	-50,0	27,0	Top Miocæn, Måde
122	1831	3	87,1	102,1	-50,0	-65,0	15,0	MRS Odderup, ODS2
122	1831	4	102,1	109,1	-65,0	-72,0	7,0	ARL2
122	1831	5	109,1	122,1	-72,0	-85,0	13,0	MRS Bastrup, BADS5
122	1831	6	122,1	190,0	-85,0	-152,9	67,9	KRL5

DGU NR 130. 1037 (Sandflod Hede)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (34).

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
130	1037	1	0,0	64,0	8,0	-56,0	64,0	Kvartær
130	1037	2	64,0	100,3	-56,0	-92,3	36,3	Top Miocæn, Måde

DGU NR 131. 975 (V. Nykirke)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (34).

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
131	975	1	0,0	75,0	12,0	-63,0	75,0	Kvartær
131	975	2	75,0	97,0	-63,0	-85,0	22,0	Top Miocæn, MRS Odderup, ARL3
131	975	3	97,0	110,0	-85,0	-98,0	13,0	ODS2
131	975	4	110,0	116,0	-98,0	-104,0	6,0	ARL2
131	975	5	116,0	129,0	-104,0	-117,0	13,0	MRS Bastrup, BADS7
131	975	6	129,0	194,0	-117,0	-182,0	65,0	KRL7
131	975	7	194,0	202,0	-182,0	-190,0	8,0	BADS6

DGU NR 131. 1301 (Darum Søndermose)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (34).

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
131	1301	1	0,0	78,0	3,0	-75,0	78,0	Kvartær
131	1301	2	78,0	91,0	-75,0	-88,0	13,0	Top Miocæn, MRS Odderup, ARL3
131	1301	3	91,0	97,0	-88,0	-94,0	6,0	ODS2
131	1301	4	97,0	166,0	-94,0	-163,0	69,0	ARL2
131	1301	5	166,0	171,0	-163,0	-168,0	5,0	MRS Bastrup, BADS7
131	1301	6	171,0	186,0	-168,0	-183,0	15,0	KRL7

DGU NR 140. 42 (Ribe)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (8).

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
140	42	1	0,0	122,5	2,5	-120,0	122,5	Kvartær
140	42	2	122,5	135,5	-120,0	-133,0	13,0	Top Miocæn, MRS Odderup, ODS2
140	42	3	135,5	140,0	-133,0	-137,5	4,5	MRS Bastrup, BADS7

DGU NR 140. 938 (Hviding)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (34).

atlasblad	løbenr	lagnr	Top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
140	938	1	0,0	150,0	10,0	-140,0	150,0	Kvartær
140	938	2	150,0	160,0	-140,0	-150,0	10,0	Top Miocæn, MRS Bastrup, KRL9
140	938	3	160,0	180,0	-150,0	-170,0	20,0	BADS8
140	938	4	180,0	190,0	-170,0	-180,0	10,0	KRL8
140	938	5	190,0	195,0	-180,0	-185,0	5,0	BADS7
140	938	6	195,0	240,0	-185,0	-230,0	45,0	KRL7

DGU NR 140. 1298 (Lustrup II)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (34). Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	Top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
140	1298	1	0,0	145,0	5,0	-140,0	145,0	Kvartær
140	1298	2	145,0	155,0	-140,0	-150,0	10,0	Top Miocæn, MRS Bastrup, KRL8
140	1298	3	155,0	175,0	-150,0	-170,0	20,0	BADS7

DGU NR 141. 855 (Hjortvad)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (34).

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
141	855	1	0,0	8,2	23,2	15,0	8,2	Kvartær
141	855	2	8,2	48,2	15,0	-25,0	40,0	Top Miocæn, Måde
141	855	3	48,2	57,2	-25,0	-34,0	9,0	MRS Odderup, ODS3
141	855	4	57,2	68,2	-34,0	-45,0	11,0	ARL3
141	855	5	68,2	103,2	-45,0	-80,0	35,0	ODS2
141	855	6	103,2	115,2	-80,0	-92,0	12,0	ARL2
141	855	7	115,2	175,0	-92,0	-151,8	59,8	MRS Bastrup, BADS6

DGU NR 150. 969 (Spandet)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (34).

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
150	969	1	0,0	92,0	50,0	-42,0	92,0	Kvartær
150	969	2	92,0	158,0	-42,0	-108,0	66,0	Top Miocæn, MRS Odderup, ARL3
150	969	3	158,0	192,0	-108,0	-142,0	34,0	MRS Bastrup, BADS7

6.3.2 Seismik

Seismik-linjerne danner et forgrenet netværk, som binder tolkningerne sammen, så der kan opstilles en rumlig geologisk model for området. De seismiske linjer er læst ind i GeoScene 3D som billedfiler i jpg-format.

Tabel 9 Oversigt over seismisk datum og tidslig korrektion samt top- og bundkoterne for de seismiske billedfiler ved anvendelse af en fast konverteringshastighed på 1800 m/s.

Navn	Linie	Tidslig korrektion	Seismisk datum	Top	Bund
Henne 001	HEN001	100 ms	0 m	280	831
Henne 002	HEN002	100 ms	0 m	280	831
Henne 003	HEN003	100 ms	0 m	280	831
Varde 1	VA1	200 ms	0 m	465	-900
Oelgod2	Oelgod2	0 ms	50 m	266	-850
Oelgod3	Oelgod3	0 ms	50 m	266	-850
Oelgod8	Oelgod8	0 ms	30 m	246	-870

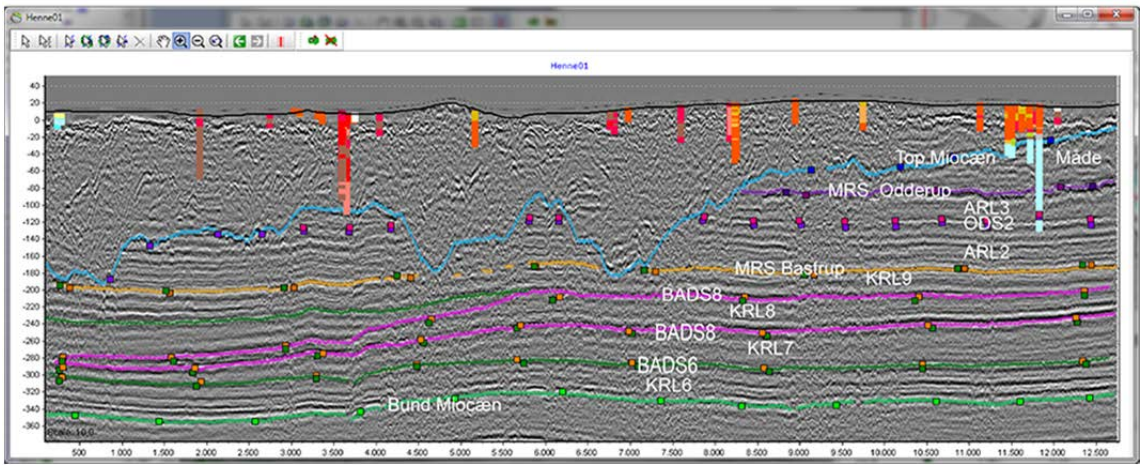
Varde
Linje VA1 er påført en tidslig korrektion på 200 ms og har seismisk datum i kote 0 m. Det vil sige, at 200 ms på seismikken svarer til terrænkote 0 m.

På linjen er der ikke tolket magasiner med nævneværdi udbredelse.

Henne
På linjerne ved Henne er der påført en tidslig korrektion på 100 ms og har seismisk datum i kote 0 m. Det vil sige, at 100 ms på seismikken svarer til terrænkote 0 m.

På linjerne er der ikke tolket magasiner med nævneværdig udbredelse (se Figur 48).

Henne1 - Miocæn 3D tolkninger



Figur 48: Vest-Øst profil af Henne1. Der er tolket deltalober, men der ses ingen markante skråstillede reflektorer, hvilket kan skyldes, at profilet følger den palæogeografiske kystlinje eller mangler.

Ølgod

For Ølgod-linjerne er der i forbindelse med processeringen foretaget terrænkorrektion, så 0 ms svarer til kote + 50 m for Oelgod2 og Oelgod3, hvorimod 0 ms svarer til kote + 30 m for Oelgod8.

På Oelgod8 linjen er der tolket magasiner fra Bastrup Formationen.

6.3.3 Sammenfatning for Esbjerg, Fanø og Varde Kommuner

I Esbjerg, Fanø og Varde Kommuner findes der miocæne sandenheder fra Bastrup Formationen (BADS4, BADS5, BADS6, BADS7 og BADS8), hvor det især er BADS7, der enkelte steder har en betydelig mægtighed. For Odderup Formationen findes der sandenheder af ODS2 og ODS3. ODS3 har enkelte steder en betydelig mægtighed. Der er ikke fundet sandenheder fra Billund Formationen.

6.4 Miocæne tolkninger i Vejen, Kolding og Haderslev Kommuner

Den miocæne lagserie er opbygget af vekslende enheder af henholdsvis sand og ler, som fletter sig ind mellem hinanden. Sandaflejringerne stammer fortrinsvis fra deltalober og fluviale kanaler samt omlejret sand fra andre dele af deltakomplekset i form af kysttransporterede sedimenter. Mellem de sandede enheder er der aflejret lerede sedimenter under marine forhold.

6.4.1 Nøgleboringer

I de følgende afsnit beskrives den Miocæne lagserie med de forskellige formationer, som er registreret i området.

Modellen er opbygget ved at tage udgangspunkt i nøgleboringer, som er vurderet til at have en bedre kvalitet end de øvrige boringer, i kraft af en detaljeret stratigrafisk tolkning.

Tabel 10 Nøgleboringer. Under Biostratigrafi og Sediment beskrivelse anføres år/nr. for de GEUS-publikationer, hvor der findes flere informationer (se under de enkelte boringer eller i referencelisten).

DGU. NR.	Navn	Borings dybde	Terræn kote	Biostrat. Beskrivelse Reference nr.	Sediment beskrivelse Reference nr.	Korrelationspanel Reference nr.
123. 1167	Vorbasse	260,0	56,9	42	42	8, 34
123. 1218	Klelund 2	230,0	60,0	38	38	34
123. 1219	Bække	226,0	51,8	43	43	34
123. 1245	Hyldelund	290,0	57,7	34	34	
124. 1227	Vester Torsted/Hærvejen	216,0	72,8			8, 2
132. 1835	Føvling	268,0	50,0	43	43	34, 2
132. 1838	Estrup	248,0	54,7	43	43	8, 34
133. 1298	Bastrup	182,0	45,8	21	21	8, 21, 2
133. 1525	Fløjbjergvej	203,0	59,6	73		
132. 2118	Holsted	205,0	50,3	85		
132. 2126	Gammelby	255,5	54,4	85		
132. 2127	Revsing Plantage	230,0	42,8	85		
134. 1477	Vonsild	130,2	55,2	33		8
141. 808	Rødding, Tornumvej	141,0	35,6			21
141. 852	Gram	131,0	21,0			21
141. 1141	Rødding, Præsteskoven	250,3	63,4	44		8, 2
141. 1253	Haraldsholm skov	203,0	59,6	73		
142. 999	Ørstedvej, Jels	206,0	51,0	97		
143. 432	Haderslev Vesterskov	121,0	35,8	32		32
150. 24	Arnum	1843,7	40,7			21
151. 1595	Hørlykke	92,0	37,5	46		
151. 1637	Strandelhjørn	197,0	48,9	47		

DGU NR 123. 1167 (Vorbasse)
Boringen er beskrevet sedimentologisk, og der er udtaget prøver til biostratigrafisk analyse. Under de miocæne aflejringer findes Søvind Mergel Formationen, som er repræsenteret i intervallet 258-247 mut. Den miocæne lagserie omfatter ler og sand fra nederst Vejle Fjord Formation (247-209 mut.). Klintinghoved Formation (Nedre Arnum Formation) i 2 intervaller (209-195 og 166-143 mut.). Bastrup Formation i to intervaller (195-166 og 143-122 mut.). Arnum Formation (Øvre Arnum Formation) (122-103 mut.). Odderup Formationen er repræsenteret i intervallet 103-82 mut. (42).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
123	1167	1	0,0	76,9	56,9	-20,0	76,9	Kvartær
123	1167	2	76,9	92,9	-20,0	-36,0	16,0	Top Miocæn, MRS Odderup, ODS3
123	1167	3	92,9	98,9	-36,0	-42,0	6,0	ARL3
123	1167	4	98,9	121,9	-42,0	-65,0	23,0	ODS2
123	1167	5	121,9	130,9	-65,0	-74,0	9,0	MRS Bastrup, BAFS4
123	1167	6	130,9	144,9	-74,0	-88,0	14,0	BADS4
123	1167	7	144,9	164,9	-88,0	-108,0	20,0	KRL6
123	1167	8	164,9	196,9	-108,0	-140,0	32,0	BADS5
123	1167	9	196,9	201,9	-140,0	-145,0	5,0	KRL5
123	1167	10	201,9	246,9	-145,0	-190,0	45,0	MRS Billund, VFL9
					-190,0			Bund Miocæn

DGU NR 123. 1218 (Klelund 2)

Boringen er beskrevet sedimentologisk, og der er udtaget prøver til biostratigrafisk analyse. Resultaterne viser, at der er 184 meter Miocæn lagserie, som er overlejret af 40 meter formodet Kvartær. Den miocæne lagserie omfatter nederst Vejle Fjord Formation (224-190 mut.), Bastrup Formation (Ribe Formation/Kolding Fjord Led) (190-171 mut.) og Klintinghoved Formation (Nedre Arnum Formation) (171-112 mut.) med Bastrup Formation i toppen (134-112 mut.), samt Arnum Formation (Øvre Arnum Formation) (112-40 mut.) med Odderup Formation (Stauning Led) i toppen (64-40 mut.).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
123	1218	1	0,0	37,0	60,0	23,0	37,0	Kvartær
123	1218	2	37,0	62,0	23,0	-2,0	25,0	Top Miocæn, MRS Odderup, ODS3
123	1218	3	62,0	75,0	-2,0	-15,0	13,0	ARL3
123	1218	4	75,0	87,0	-15,0	-27,0	12,0	ODS2
123	1218	5	87,0	110,0	-27,0	-50,0	23,0	ARL2
123	1218	6	110,0	132,0	-50,0	-72,0	22,0	MRS Bastrup, BAFS4
123	1218	7	132,0	170,0	-72,0	-110,0	38,0	KRL6
123	1218	8	170,0	184,0	-110,0	-124,0	14,0	BADS5
123	1218	9	184,0	190,0	-124,0	-130,0	6,0	MRS Billund, VFL10
123	1218	10	190,0	194,0	-130,0	-134,0	4,0	BDS9
123	1218	11	194,0	225,0	-134,0	-165,0	31,0	VFL9
					-165,0			Bund Miocæn

DGU NR 123. 1219 (Bække)

Materialet fra boringen er beskrevet litologisk, og prøver er analyseret biostratigrafisk. Resultatet viser, at Søvind Mergel Formationen er repræsenteret i 230-223 mut. Brejning Leret, som er det nederste led i Vejle Fjord Formation, er repræsenteret i 223-220 mut. Vejle Fjord Ler/Sand er fundet i 220-182 mut. og Hvidbjerg sand i 182-174 mut. Kolding Fjord Led er fundet i 174-164 mut. Arnum Formation er fundet i 164-121 mut. Bastrup Formation er fundet i 121-101 mut. Arnum Formation (Øvre Arnum Formation) er fundet i 101-88 mut. Odderup Formation (Stauning Led) er fundet i 88-77 mut. (43).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Logs fra boringen er vist i Bilag 4

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
123	1219	1	0,0	76,8	51,8	-25,0	76,8	Kvartær
123	1219	2	76,8	86,8	-25,0	-35,0	10,0	Top Miocæn, MRS Odderup, ODS3
123	1219	3	86,8	98,8	-35,0	-47,0	12,0	ARL3
123	1219	4	98,8	127,8	-47,0	-76,0	29,0	MRS Bastrup, BAFS4
123	1219	5	127,8	162,8	-76,0	-111,0	35,0	KRL6
123	1219	6	162,8	186,8	-111,0	-135,0	24,0	MRS Billund, BDS9
123	1219	7	186,8	224,8	-135,0	-173,0	38,0	VFL9
					-173,0			Bund Miocæn

DGU NR 123. 1245 (Hyldelund)

I GEUS Rapport (34) er sedimentprøver fra boringen beskrevet litologisk, og der er udtaget prøver til palynologisk undersøgelse. Prøver fra 290-255 mut. repræsenterer Vejle Fjord Formation (sand fra 282-267 mut.). Prøver fra 255-230 mut. repræsenterer Klintinghoved Formation (Nedre Arnum Formation). Prøverne fra 230-212 mut. repræsenterer Kvartær/Bastrup?

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
132	1245	1	0,0	208,7	57,7	-151,0	208,7	Kvartær
132	1245	2	208,7	227,7	-151,0	-170,0	19,0	BADS6
132	1245	3	227,7	252,7	-170,0	-195,0	25,0	KRL6
132	1245	4	252,7	266,7	-195,0	-209,0	14,0	MRS Billund, VFL10
132	1245	5	266,7	276,7	-209,0	-219,0	10,0	BDS9
132	1245	6	276,7	290,0	-219,0	-232,3	13,3	VFL9

DGU NR 124. 1227 (Vester Torsted/Hærvejen)

Boringen er oprindelig tolket med baggrund i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (8). Der er sket en ændring af en sandenhed i Odderup Formation, der er navngivet Stauning Led i Bulletin 22 (2) i forhold til 2009-korrelationspanel nr. 3 (8). Dette ændrer dog ikke på tolkningen i Miocæn-modellen, da sandenheder fra Odderup Formationen alle betegnes Odderup sand. Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	Bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
124	1227	1	0,0	50,8	72,8	22,0	50,8	Kvartær
124	1227	2	50,8	69,8	22,0	3,0	19,0	Top Miocæn, MRS Odderup, ODS3
124	1227	3	69,8	77,8	3,0	-5,0	8,0	ARL3
124	1227	4	77,8	87,8	-5,0	-15,0	10,0	ODS2
124	1227	5	87,8	102,8	-15,0	-30,0	15,0	MRS Bastrup, BAFS4
124	1227	6	102,8	107,8	-30,0	-35,0	5,0	KRL6
124	1227	7	107,8	144,8	-35,0	-72,0	37,0	BADS6
124	1227	8	144,8	149,8	-72,0	-77,0	5,0	KRL5
124	1227	9	149,8	172,8	-77,0	-100,0	23,0	MRS Billund, BDS9
124	1227	10	172,8	207,8	-100,0	-135,0	35,0	VFL9
					-135,0			Bund Miocæn

DGU NR 132. 1835 (Føvling)

Materialet fra boringen er beskrevet litologisk, og prøver er analyseret biostratigrafisk. Resultatet viser, at Søvind Mergel Formation er repræsenteret i 271-265 mut. Brejning Leret, som er det nederste led i Vejle Fjord Formation, er repræsenteret i 265-261 mut. Vejle Fjord Ler er fundet i 261-256 og 254-230 mut. og Hvidbjerg sand i 256-254 mut. Klintinghoved Formation (Nedre Arnum Formation) er fundet i 230-165 mut. Bastrup sand er fundet i 165-137 mut. Arnum Formation (Øvre Arnum Formation) er fundet i 137-128 og 99-72 mut. Odderup Formation (Stauning Led) er fundet i 128-99 mut. (43).

I Miocæn projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. På korrelationspanel nr. 3 i Bulletin 22 (2) er Bund Miocæn rykket fra ca. 265 til ca. 260 mut. i forhold til 2009-korrelationspanel nr. 3 (8). Det er ændret i Miocæn-modellen. På korrelationspanelet er en sandenhed i Odderup Formation navngivet Stauning Led i Bulletin 22 (2) i forhold til Kristensen et.al. (2010). Der ændres ikke på tolkningen i Miocæn-modellen, da denne enhed her betegnes Odderup sand. Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
132	1835	1	0,0	34,0	50,0	16,0	34,0	Kvartær
132	1835	2	34,0	50,0	16,0	0,0	16,0	Top Miocæn, Måde
132	1835	3	50,0	73,0	0,0	-23,0	23,0	MRS Odderup, ODS3
132	1835	4	73,0	97,0	-23,0	-47,0	24,0	ARL3
132	1835	5	97,0	129,0	-47,0	-79,0	32,0	ODS2
132	1835	6	129,0	135,0	-79,0	-85,0	6,0	ARL2
132	1835	7	135,0	146,0	-85,0	-96,0	11,0	MRS Bastrup, BAFS4
132	1835	8	146,0	164,0	-96,0	-114,0	18,0	BADS6
132	1835	9	164,0	230,0	-114,0	-180,0	66,0	KRL6
132	1835	10	230,0	260,0	-180,0	-210,0	30,0	MRS Billund, VFL11
					-210,0			Bund Miocæn

DGU NR 132. 1838 (Estrup)

Materialet fra boringen er beskrevet litologisk, og prøver er analyseret biostratigrafisk. Resultatet viser, at Søvind Mergel Formation er repræsenteret i 245-238 mut. Rupelien ler (Viborg Formation) er repræsenteret i 238-236 mut. Vejle Fjord Ler er fundet i 236-208 mut. og Hvidbjerg sand i 208-200 mut. Klintinghoved Formation (Nedre Arnum Formation) er fundet i 200-151 mut. Bastrup Formation er fundet i 151-118 mut. Arnum Formation (Øvre Arnum Formation) er fundet i 118-108 mut. Odderup Formation (Stauning Led) er fundet i 108-80 mut. (43).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
132	1838	1	0,0	89,7	54,7	-35,0	89,7	Kvartær
132	1838	2	89,7	118,7	-35,0	-64,0	29,0	Top Miocæn, MRS Odderup, ODS2
132	1838	3	118,7	158,7	-64,0	-104,0	40,0	MRS Bastrup, BADS6
132	1838	4	158,7	197,7	-104,0	-143,0	39,0	KRL6
132	1838	5	197,7	208,7	-143,0	-154,0	11,0	MRS Billund, BDS10
132	1838	6	208,7	215,7	-154,0	-161,0	7,0	VFL10
132	1838	7	215,7	218,7	-161,0	-164,0	3,0	BDS9
132	1838	8	218,7	239,7	-164,0	-185,0	21,0	VFL9
					-185,0			Bund Miocæn

DGU NR. 132.2118 (Holsted)

Der er foretaget en palynologisk undersøgelse af 5 skylleprøver fra boringen (85). De to nederste prøver, fra hhv. 195–196 m og 173–174 m, tolkes til at repræsentere Klintinghoved Formationen. Prøverne fra hhv. 134–135 m og 102–103 m tolkes til at repræsentere Arnum Formationen, mens den øverste prøve, fra 98–99 m, tolkes til at repræsentere Gram Formationen.

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
132	2118	1	0,0	94,3	50,3	-44,0	94,3	Kvartær
132	2118	2	94,3	102,3	-44,0	-52,0	8,0	Top Miocæn, Måde
132	2118	3	102,3	134,3	-52,0	-84,0	32,0	MRS Odderup, ODS2
132	2118	4	134,3	138,3	-84,0	-88,0	4,0	ARL2
132	2118	5	138,3	171,3	-88,0	-121,0	33,0	MRS Bastrup, BADS6
132	2118	6	171,3	178,3	-121,0	-128,0	7,0	KRL6
132	2118	7	178,3	187,3	-128,0	-137,0	9,0	BADS5
132	2118	8	187,3	205,0	-137,0	-154,7	17,7	KRL5

DGU NR. 132.2126 (Gammelby)

Der er foretaget en palynologisk undersøgelse af 7 skylleprøver fra boringen (85). De to nederste prøver, fra hhv. 255 m og 252 m, tolkes til at repræsentere en blanding af Søvind Mergel og Bastrup Formation ("transgressive lag"). De to prøver fra hhv. 240 m og 225 m tolkes til at repræsentere Bastrup Formationen. Prøven fra 165 m tolkes til at repræsentere Arnum Formationen. Prøven fra 92 m tolkes til at repræsentere Odderup Formationen og endelig tolkes prøven fra 81 m til at repræsentere Ørnhøj Formationen.

I den palynologiske tolkning kommer dinocysterne ind i den stratigrafisk rigtige rækkefølge, men forskudt i forhold til de omkringliggende boringer. Den litologiske beskrivelse og de omkringliggende seismiklinjer indikere, at der kan være tale om en begravet dal og at sedimenterne dermed er omlejret. Derfor er boringen ikke tolket i Miocæn-projektet. Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
132	2126	1	0,0	244,4	54,4	-190,0	244,4	Kvartær
132	2126	2	244,4	255,5	-190,0	-201,1	11,1	Omlejrede sedimenter

DGU NR. 132.2127 (Revsing Plantage)

Der er foretaget en palynologisk undersøgelse af 10 skylleprøver fra boringen (85). Den nederste prøve, fra 225 m, tolkes til at repræsentere Brejning Formation. Prøven fra 219 m tolkes til at repræsentere Vejle Fjord Formationen, mens prøverne fra hhv. 205 m, 188 m og 178 m tolkes til at repræsentere Billund Formationen. De to prøver fra hhv. 161 m og 150 m tolkes til at repræsentere Klintinghoved Formationen. Prøven fra 106–107 m tolkes til at repræsentere Bastrup Formationen. De to øverste prøver fra hhv. 75 m og 50 m tolkes til enten at repræsentere Bastrup Formationen eller Kvartæret.

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlablad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
132	2127	1	0,0	82,8	42,8	-40,0	82,8	Kvartær
132	2127	2	82,8	132,8	-40,0	-90,0	50,0	Top Miocæn, MRS Bastrup, BADS6
132	2127	3	132,8	176,8	-90,0	-134,0	44,0	KRL6
132	2127	4	176,8	183,8	-134,0	-141,0	7,0	MRS Billund, VFL11
132	2127	5	183,8	189,8	-141,0	-147,0	6,0	BDS10
132	2127	6	189,8	201,8	-147,0	-159,0	12,0	VFL10
132	2127	7	201,8	204,8	-159,0	-162,0	3,0	BDS9
132	2127	8	204,8	226,8	-162,0	-184,0	22,0	VFL9
					-184,0			Bund Miocæn

DGU NR 133. 1525 (Fløjbjergvej)

Der er foretaget palynologisk undersøgelse af 6 skylleprøver med henblik på at få aldersbestemt den gennemborede miocæne lagserie. De to nederste prøver, fra hhv. 191–190 mut. og 188– 187 mut., tolkes til at repræsentere Lillebælt Ler. De fire øverste prøver, fra hhv. 187–186 mut., 186–185 mut., 72–71 mut. og 65–64 mut., tolkes til at repræsentere Kvartæret. Disse fire prøver indeholder kvartært omlejrede sedimenter fra forskellige dele af den underliggende lagserie. F.eks. indeholder prøven fra 186–185 mut. omlejret Vejle Fjord Formation, mens prøven fra 72–71 mut. formodentlig indeholder omlejret Gram Formation (73).

Der er ikke fundet miocæne sedimenter i boringen. Det formodes, at boringen er placeret i en begravet dal, da der er miocæne sedimenter i ca. 50 meters dybde i området omkring boringen.

DGU NR 133. 1298 (Bastrup)

Materialet fra boringen er beskrevet litologisk, og prøver er analyseret biostratigrafisk. Resultatet viser, at Søvind Mergel Formation er repræsenteret i 182-181 mut. Rupelien Ler (Viborg Formationen) er repræsenteret i 181-178 mut. Vejle Fjord Formation (Vejle Fjord Ler/Sand og Hvidbjerg) er fundet i 178-147 mut. Klintinghoved Formation (Nedre Arnum Formation) er repræsenteret i 145-110 mut. Bastrup Formation er fundet i 110-84 mut. Arnum Formation (Øvre Arnum Formation) er fundet i 84-62 mut. Odderup Formation er fundet i 62-24 mut. Hodde Formation er fundet i 24-22 mut. (21).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Det er dog antaget, at Hodde Formationen er omlejret (ud fra Jupiter beskrivelser) og dermed henføres til Kvartær. Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
133	1298	1	0,0	30,8	45,8	15,0	30,8	Kvartær
133	1298	2	30,8	62,8	15,0	-17,0	32,0	Top Miocæn, MRS Odderup, ODS3
133	1298	3	62,8	65,8	-17,0	-20,0	3,0	ARL3
133	1298	4	65,8	75,8	-20,0	-30,0	10,0	ODS2
133	1298	5	75,8	85,8	-30,0	-40,0	10,0	ARL2
133	1298	6	85,8	96,8	-40,0	-51,0	11,0	MRS Bastrup, BAFS4
133	1298	7	96,8	100,8	-51,0	-55,0	4,0	BAFL4
133	1298	8	100,8	110,8	-55,0	-65,0	10,0	BAFS3
133	1298	9	110,8	145,8	-65,0	-100,0	35,0	KRL6
133	1298	10	145,8	150,8	-100,0	-105,0	5,0	MRS Billund, BDS10
133	1298	11	150,8	177,8	-105,0	-132,0	27,0	VFL10
					-132,0			Bund Miocæn

DGU NR 134. 1477 (Vonsild)

I en palynologiske undersøgelse med Finmasket Stratigrafi er der som udgangspunkt udtaget 4 prøver fra hver boring, der ud fra litologien vurderedes at repræsentere den miocæne lagserie. I denne boring er der dog udtaget 10 prøver. Prøverne 101-100 mut. skal henføres til Vejle Fjord Formation. Prøverne fra 97-96 mut. skal henføres til Billund Formation (Hvidbjerg Led). Prøverne 91-90., 84-83, 83-82, 80-79 og 74-73 mut., skal henføres til Klintinghoved Formation. Prøven 57-56 mut. skal henføres til Bastrup Formation. Prøven fra 53-52 mut. har blandet oprindelse og henføres aldersmæssigt til Kvartæret (33).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
134	1477	1	0,0	57,2	55,2	-2,0	57,2	Kvartær
134	1477	2	57,2	71,2	-2,0	-16,0	14,0	Top Miocæn, BAFS3
134	1477	3	71,2	83,2	-16,0	-28,0	12,0	KRL6
134	1477	4	83,2	89,2	-28,0	-34,0	6,0	KTS1
134	1477	5	89,2	95,2	-34,0	-40,0	6,0	KTL2
134	1477	6	95,2	101,2	-40,0	-46,0	6,0	MRS Billund, BDS10
134	1477	7	101,2	125,2	-46,0	-70,0	24,0	VFL10
					-70,0			Bund Miocæn

DGU NR 141. 808 (Rødding, Tornumvej)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (21).

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
141	808	1	0,0	5,6	35,6	30,0	5,6	Kvartær
141	808	2	5,6	35,6	30,0	0,0	30,0	Top Miocæn. Måde
141	808	3	35,6	60,6	0,0	-25,0	25,0	MRS Odderup, ODFS2
141	808	4	60,6	100,6	-25,0	-65,0	40,0	ODS3
141	808	5	100,6	113.6	-65,0	-78,0	13,0	ARL3
141	808	6	113,6	125,6	-78,0	-90,0	12,0	ODS2
141	808	7	125,6	141,0	-90,0	-105,4	15,4	MRS Bastrup. BADS6

DGU NR 141. 852 (Gram)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (21).

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
141	852	1	0,0	16,0	21,0	5,0	16,0	Kvartær
141	852	2	16,0	33,0	5,0	-12,0	17,0	Top Miocæn, Måde
141	852	3	33,0	51,0	-12,0	-30,0	18,0	MRS Odderup, ODS3
141	852	4	51,0	53,0	-30,0	-32,0	2,0	ARL3
141	852	5	53,0	100,0	-32,0	-79,0	47,0	ODS2
141	852	6	100,0	107,0	-79,0	-86,0	7,0	ARL2
141	852	7	107,0	125,0	-86,0	-104,0	18,0	MRS Bastrup, BAFS4
141	852	8	125,0	127,0	-104,0	-106,0	2,0	BAFL4
141	852	9	127,0	131,0	-106,0	-110,0	4,0	BADS6

DGU NR 141. 1141 (Rødding, Præsteskoven)
Materialet fra boringen er beskrevet litologisk, og i alt 51 udvalgte prøver er blevet analyseret biostratigrafisk. Bastrup Formation forekommer i to intervaller (171–165 og 159–136 mut.), der er aflejret som fluvialt sand og deltasand. Og også Odderup Formation forekommer i to intervaller (118–111 og 91–41 mut.). Heraf tilhører intervallerne fra 118–111, samt 91–64 mut. Stauning Led. Odderup Formation udgøres af sandlag, aflejret i forbindelse med en kystsletteudbygning og i fluviale kanaler, mens Stauning Led består af stormsandaflejringer. Under og imellem sandlagene forekommer marint ler og silt tilhørende Brejning Formation, Vejle Fjord Formation, Klintinghoved Formation og Arnum Formation, mens den øverste del af Odderup Formation overlejres af marint ler, tilhørende Måde gruppen (Hodde, Ørnhøj og Gram formationerne) (44).

Boringen er oprindelig tolket med baggrund i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (8). Tykkelsen af den fluviale kanalenhed i Bastrup Formation er ændret fra ca. intervallet 135-150 til 135-170 mut. i Bulletin 22 (2) Derfor er tolkningen justeret i Miocæn-projektet. Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
141	1141	1	0,0	22,4	63,4	41,0	22,4	Kvartær
141	1141	2	22,4	41,4	41,0	22,0	19,0	Top Miocæn, Måde
141	1141	3	41,4	63,4	22,0	0,0	22,0	MRS Odderup, ODFS2
141	1141	4	63,4	68,4	0,0	-5,0	5,0	ODFL2
141	1141	5	68,4	90,4	-5,0	-27,0	22,0	ODS3
141	1141	6	90,4	108,4	-27,0	-45,0	18,0	ARL3
141	1141	7	108,4	126,4	-45,0	-63,0	18,0	ODS2
141	1141	8	126,4	138,4	-63,0	-75,0	12,0	ARL2
141	1141	9	138,4	159,4	-75,0	-96,0	21,0	MRS Bastrup, BAFS4
141	1141	10	159,4	166,4	-96,0	-103,0	7,0	BAFL4
141	1141	11	166,4	173,4	-103,0	-110,0	7,0	BAFS3
141	1141	12	173,4	210,4	-110,0	-147,0	37,0	KRL6
141	1141	13	210,4	240,4	-147,0	-177,0	30,0	MRS Billund, VFL11
					-177,0			Bund Miocæn

DGU NR 141. 1253 (Haraldsholm skov)
Der er foretaget palynologisk undersøgelse af 8 skylleprøver med henblik på at få aldersbestemt den gennemborede miocæne lagserie. Den nederste prøve, fra 202–201 mut., tolkes til at repræsentere Vejle Fjord Formation. Prøverne fra hhv. 200-199 mut., 198–197 mut., 193–192 mut., 180–179 mut. og 153–152 mut. tolkes til at repræsentere Klintinghoved Formation. Prøven fra 71–70 mut. tolkes til at repræsentere Arnum Formation, mens den øverste prøve, fra 61–60 mut., tolkes til at repræsentere Odderup Formation. Det kan dog ikke udelukkes, at denne prøve er Kvartær (73).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
141	1253	1	0,0	26,6	59,6	33,0	26,6	Kvartær
141	1253	2	26,6	74,6	33,0	-15,0	48,0	Top Miocæn, MRS Odderup, ODS3
141	1253	3	74,6	79,9	-15,0	-20,0	5,0	ARL3
141	1253	4	79,6	100,6	-20,0	-41,0	21,0	ODS2
141	1253	5	100,6	102,6	-41,0	-43,0	2,0	ARL2
141	1253	6	102,6	120,6	-43,0	-61,0	18,0	MRS Bastrup, BAFS4
141	1253	7	120,6	121,6	-61,0	-62,0	1,0	BAFL4
141	1253	8	121,6	150,6	-62,0	-91,0	29,0	BAFS3
141	1253	9	150,6	195,6	-91,0	-136,0	45,0	KRL6
141	1253	10	195,6	201,6	-136,0	-142,0	6,0	MRS Billund, BDS10
141	1253	11	201,6	203	-142,0	-149,7	7,7	VFL10

DGU NR 142. 999 (Ørstedvej, Jels)

Der er lavet palynologisk undersøgelse af 4 prøver fra boringen. Den nederste prøve fra 196–195 mut. tolkes som Brejning Formationen. Prøven fra 155–154 mut. tolkes som Klintinghoved Formation, mens prøven fra 88–86 mut. tolkes som Arnum Formation. Endelig tolkes den øverste prøve, fra 74–73 mut., som nederste del af Odderup Formation (97).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse.

atlasblad	løbenr		top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
142	999	1	0,0	41,0	51,0	10,0	41,0	Kvartær
142	999	2	41,0	86,0	10,0	-35,0	45,0	Top Miocæn, MRS Odderup, ODS2
142	999	3	86,0	96,0	-35,0	-45,0	10,0	ARL2
142	999	4	96,0	116,0	-45,0	-65,0	20,0	MRS Bastrup, BAFS4
142	999	5	116,0	156,0	-65,0	-105,0	40,0	KRL6
142	999	6	156,0	191,0	-105,0	-140,0	35,0	MRS Billund, BDS10
142	999	7	191,0	196,0	-140,0	-145,0	5,0	VFL10
					-145,0			Bund Miocæn

DGU NR 143. 432 (Haderslev Vesterskov)

I en palynologiske undersøgelse med Finmasket Stratigrafi er der som udgangspunkt udtaget 4 prøver, der ud fra litologien vurderedes at repræsentere den miocæne lagserie. De analyserede prøver indikerer at prøverne fra 120,5-120 og 115-114 mut. skal henføres til Vejle Fjord Formation. Prøverne fra 90-89 og 89-88 mut. skal henføres til Klintinghoved Formation (33).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
143	432	1	0,0	87,8	35,8	-52,0	87,8	Kvartær
143	432	2	87,8	95,8	-52,0	-60,0	8,0	KRL6
143	432	3	95,8	98,8	-60,0	-63,0	3,0	MRS Billund, BDS10
143	432	4	98,8	121,0	-63,0	-85,2	22,2	VFL10

DGU NR 150. 24 (Arnum)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (21).

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
150	24	1	0,0	42,7	40,7	-2,0	42,7	Kvartær
150	24	2	42,7	82,7	-2,0	-42,0	40,0	Top Miocæn,
150	24	3	82,7	85,7	-42,0	-45,0	3,0	MRS Odderup, ODS3
150	24	4	85,7	103,7	-45,0	-63,0	18,0	ARL3
150	24	5	103,7	106,7	-63,0	-66,0	3,0	ODS2
150	24	6	106,7	149,7	-66,0	-109,0	43,0	ARL2
150	24	7	149,7	191,7	-109,0	-151,0	42,0	MRS Bastrup, BADS7
150	24	8	191,7	265,7	-151,0	-225,0	74,0	KRL7
					-225,0			Bund Miocæn

DGU NR 151. 1595 (Hørlykke)

Der er foretaget en palynologisk undersøgelse af 10 prøver fra boringen med henblik på at få aldersbestemt lagserien fra 93-30 mut. Den nederste prøve, fra 93–91 mut., tolkes som Arnum Formation, mens prøverne fra 73–46 mut. repræsenterer Odderup Formation. De to øverste prøver, fra 30–32 mut., er aflejret i et limnisk/fluvialt miljø og indeholder ikke nogen dinoflagellater. Det er derfor ikke muligt at indplacere dem stratigrafisk i denne undersøgelse (46).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
151	1595	1	0,0	11,5	37,5	26,0	11,5	Kvartær
151	1595	2	11,5	29,5	26,0	8,0	18,0	Top Miocæn, MRS Odderup, ODFS2
151	1595	3	29,5	31,5	8,0	6,0	2,0	ODFL2
151	1595	4	31,5	33,5	6,0	4,0	2,0	ODFS1
151	1595	5	33,5	45,5	4,0	-8,0	12,0	ODS3
151	1595	6	45,5	49,5	-8,0	-12,0	4,0	ARL3
151	1595	7	49,5	88,5	-12,0	-51,0	39,0	ODS2
151	1595	8	88,5	92,0	-51,0	-54,5	3,5	ARL2

DGU NR 151. 1637 (Strandelhjørn)

Der er foretaget en palynologisk undersøgelse af 8 skylleprøver fra boringen DGU nr. 151.1637, lokaliseret ved Strandelhjørn, nær Vojens, med henblik på at få aldersbestemt den gennemborede miocæne lagserie. De nederste to prøver, fra hhv. 197–196 og 195–194 mut., tolkes som Klintinghoved Formation, mens prøverne fra hhv. 173–172, 153–152, 142–141 og 131–130 mut. repræsenterer Bastrup Formation. Prøverne fra hhv. 119–118 og 117–116 mut. er henført til den nederste del af Arnum Formation (47).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
151	1637	1	0,0	117,9	48,9	-69,0	117,9	Kvartær
151	1637	2	117,9	118,9	-69,0	-70,0	1,0	ARL2
151	1637	3	118,9	133,9	-70,0	-85,0	15,0	MRS Bastrup, BAFS4
151	1637	4	133,9	148,9	-85,0	-100,0	15,0	BADS7
151	1637	5	148,9	197,0	-100,0	-148,1	48,1	KRL7

6.4.2 Seismik

Seismik-linjerne danner et forgrenet netværk, som binder tolkningerne sammen, så der kan opstilles en rumlig geologisk model for området. De seismiske linjer er læst ind i GeoScene 3D som billedfiler i jpg-format.

Tabel 11 Oversigt over seismisk datum og tidslig korrektion samt top- og bundkoterne for de seismiske billedfiler ved anvendelse af en fast konverteringshastighed på 1800 m/s.

Navn	Linje	Tidslig korrektion	Seismisk datum	Top	Bund
Bevtoft-Hovslund 1	BevHov1	70 ms	0 m	260	-900
Billund-Holsted 1	BH1	200 ms	40 m	505	-860
Billund-Holsted 2	BH2	200 ms	40 m	505	-860
Billund-Holsted 3	BH3	200 ms	40 m	505	-860
Billund-Holsted 4	BH4	200 ms	40 m	505	-860
Bække 2	B2	100 ms	0 m	375	-990
Bække 3	B3	100 ms	0 m	375	-990
Bække 4	B4	100 ms	0 m	375	-990
Bække 5	B5	100 ms	0 m	375	-990
Haderslev 1	Haderslev 1	70 ms	0 m	260	-900
Holsted-Vejen1	HV1	100 ms	0 m	375	-990
Holsted-Vejen112	HOV112	100 ms	0 m	279	-810
Holsted-Vejen2	HV2	100 ms	0 m	375	-990
Holsted-Vejen212	HOV212	100 ms	0 m	279	-810
Holsted-Vejen3	HV3	100 ms	0 m	375	-990
Holsted-Vejen312	HOV312	100 ms	0 m	279	-810
Holsted-Vejen4	HV4	100 ms	0 m	375	-990
Skærbæk-Vamdrup 1	SV1Ribe	100 ms	0 m	375	-990
Sommersted 1	SOM1	70 ms	0 m	334	-900
Sommersted 2	SOM2	70 ms	0 m	334	-900
Sommersted 3	SOM3	70 ms	0 m	334	-900
Sommersted 4	SOM4	70 ms	0 m	334	-900
Sommersted 5	SOM5	70 ms	0 m	334	-900
Viuf 1	VUF1	200 ms	0 m	465	-900
Viuf 2	VUF2	100 ms	0 m	375	-900
Vonsild 1	VON1	200 ms	0 m	465	-900
Vonsild 2	VON2	200 ms	0 m	465	-900
Vonsild 3	VON3	200 ms	0 m	465	-900
Vonsild 4	VON4	200 ms	0 m	465	-900
Vonsild 5	VON5	200 ms	0 m	465	-900
Vonsild 6	VON6	200 ms	0 m	465	-900
Vonsild 7	VON7	200 ms	0 m	465	-900

Vonsild 8	VON8	200 ms	0 m	465	-900
Vonsild 9_1	VON9_1	200 ms	0 m	465	-900
Vonsild 9_2	VON9_2	200 ms	0 m	465	-900
Sønder Bjert	Sbjert_1	0 ms	Terræn	241	-875
Sønder Bjert	Sbjert_2	0 ms	Terræn	241	-875
Tavlov	Tavlov_1	0 ms	Terræn	241	-875
Tavlov	Tavlov_2	0 ms	Terræn	241	-875

Bække
Linjerne ved Bække er påført en tidslig korrektion på 100 ms og har seismisk datum i kote 0 m. Det vil sige, at 100 ms på seismikken svarer til terrænkote 0 m.

På linjerne er der tolket magasiner fra Billund, Bastrup og Odderup Formationerne.

Billund-Holsted
Linjerne ved Billund-Holsted er påført en tidslig korrektion på 200 ms og har seismisk datum i kote 40 m. Det vil sige, at 200 ms på seismikken svarer til terrænkote 40 m.

På linjerne er der tolket magasiner fra Billund, Bastrup og Odderup Formationerne.

Holsted-Vejen
Linjerne ved Holsted-Vejen er påført en tidslig korrektion på 100 ms og har seismisk datum i kote 0 m. Det vil sige, at 100 ms på seismikken svarer til terrænkote 0 m.

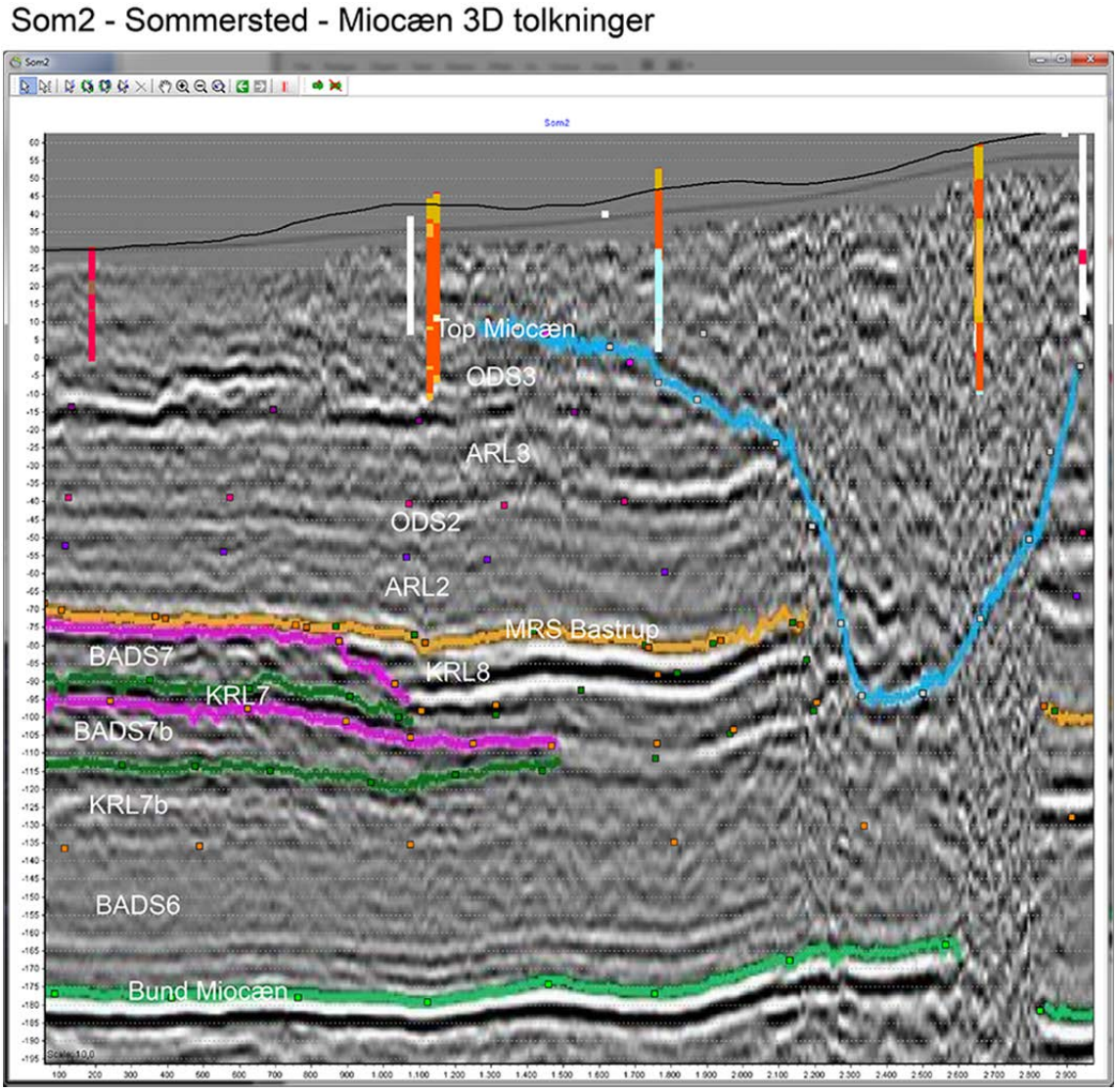
På linjerne er der tolket magasiner fra Billund, Bastrup og Odderup Formationerne.

Bevtoft-Hovslund og Haderslev
I rådgiver-rapporten for seismik-linjerne står der, at 100 ms svarer til kote 0, men i bilagene ses, at linjerne er korrigeret således, at 70 ms svarer til kote 0. Dette bekræftes i tolkningsprogrammet Seisworks i Landmark-systemet. Linjerne ved Bevtoft-Hovslund og Haderslev er derfor påført en tidslig korrektion på 70 ms og har seismisk datum i kote 0 m. Det vil sige, at 70 ms på seismikken svarer til terrænkote 0 m.

På linjerne er der tolket magasiner fra Bastrup og Odderup Formationerne.

Sommersted
I rådgiver-rapporten for seismik-linjerne står der, at 100 ms svarer til kote 0, men i bilagene ses, at linjierne er korrigeret således, at 70 ms svarer til kote 0. Dette bekræftes i tolkningsprogrammet Seisworks i Landmark-systemet. Linjerne ved Sommersted er derfor påført en tidslig korrektion på 70 ms og har seismisk datum i kote 0 m. Det vil sige, at 70 ms på seismikken svarer til terrænkote 0 m.

På linjierne er der tolket magasiner fra Billund, Bastrup og Odderup Formationerne (se Figur 49).



Figur 49: To overliggende Bastrup deltalober, der er afsat under et lavstandskompleks

Skærbæk-Vamdrup

Linjen SV1Ribe er påført en tidslig korrektion på 100 ms og har seismisk datum i kote 0 m. Det vil sige, at 100 ms på seismikken svarer til terrænkote 0 m.

På linjen findes der magasiner fra Bastrup og Odderup Formationerne.

Vonsild

Linjerne ved Vonsild er påført en tidslig korrektion på 200 ms og har seismisk datum i kote 0 m. Det vil sige, at 200 ms på seismikken svarer til terrænkote 0 m.

På linjerne er der tolket magasiner fra Billund og Bastrup Formationerne.

Viuf
Linjerne ved VUF1 og VUF2 er påført en tidslig korrektion på hhv. 200 ms og 100 ms og har seismisk datum i kote 0 m. Det vil sige, at hhv. 200 ms og 100 ms på de to seismiske linjer svarer til terrænkote 0 m.

På linjerne er der tolket magasiner fra Billund Formationen.

Det er uhensigtsmæssigt, at seismiske linjer optaget i samme feltkampagne afleveres digitalt med forskellig seismisk datum. Generelt anbefaler GEUS, at de seismiske data processeres så kote 0 m svarer til enten 100 eller 200 ms i de digitale færdig-processerede seismiske data for at lette indbyrdes korrelation mellem linjerne og korrelationen med andre linjer i forskellige seismiske tolkningssystemer.

Sønder Bjert
For linjerne Sbjert_1 og Sbjert_2 er der i forbindelse med processeringen ikke foretaget korrektion for terrænvariationer og lavhastighedslag. For disse linjer gælder, at 0 ms svarer til det aktuelle terræn (de har terræn som seismisk datum), og for disse linjer er beregningen af top og bundkoter for jpg-filerne baseret på en gennemsnitskote for terrænet langs linjen.

På linjerne er der ikke tolket magasiner, men der kan være magasin fra Billund Formationen.

Tavlov
For linjerne Tavlov1 og Tavlov2 er der i forbindelse med processeringen ikke foretaget korrektion for terrænvariationer og lavhastighedslag. For disse linjer gælder, at 0 ms svarer til det aktuelle terræn (de har terræn som seismisk datum), og for disse linjer er beregningen af top og bundkoter for jpg-filerne baseret på en gennemsnitskote for terrænet langs linjen.

På Tavlov1 linjen er der tolket magasin fra Billund Formationen.

6.4.3 Sammenfatning for Vejen, Kolding og Haderslev Kommuner

I Vejen, Kolding og Haderslev Kommuner findes der miocæne sandenheder fra Bastrup Formationen (BADS5, BADS6, BADS7 og BAFS4), hvor det især er BADS6, der flere steder har en betydelig mægtighed. For Odderup Formationen findes der sandenheder af ODS2 og ODS3. ODS2 og ODS3 har enkelte steder en betydelig mægtighed. Der er ikke fundet sandenheder fra Billund Formationen.

6.5 Miocæne tolkninger i Ringkøbing-Skjern Kommune

Den miocæne lagserie er opbygget af vekslende enheder af henholdsvis sand og ler, som fletter sig ind mellem hinanden. Sandaflejringerne stammer fortrinsvis fra deltalober og fluviale kanaler samt omlejret sand fra andre dele af deltakomplekset i form af kysttransporterede sedimenter. Mellem de sandede enheder er der aflejret lerede sedimenter under marine forhold.

6.5.1 Nøgleboringer

I de følgende afsnit beskrives den Miocæne lagserie med de forskellige formationer, som er registreret i området.

Modellen er opbygget ved at tage udgangspunkt i nøgleboringer, som er vurderet til at have en bedre kvalitet end de øvrige boringer i kraft af en detaljeret stratigrafisk tolkning.

Tabel 12 Nøgleboringer. Under Biostratigrafi og Sediment beskrivelse anføres år/nr. for de GEUS publikationer, hvor der findes flere informationer (se under de enkelte boringer eller i referencelisten).

DGU. NR.	Navn	Borings dybde	Terræn kote	Biostrat. Beskrivelse Reference nr.	Sediment beskrivelse Reference nr.	Korrelationspanel Reference nr.
72. 618	Vedersø Klit	169,0	2,5			48
73. 1051	Kronhedevej	281,0	47,3	49		
83. 1056	Tim	146,0	8,0			48
83. 1310	Spjald	165,0	46,3			48
83. 1399	Rindum	135,0	6,0			48
83. 1512	Stadil	272,5	3,5			48
83. 1694	No	291,2	13,5	50	50	52
93. 537	Lem	143,0	25,0			48
93. 539	Rækker Mølle	150,0	36,0			48
93. 1062	Stensig	250,0	28,0	50	50	8, 52
93. 1125	Stauning	170,0	5,5	51		8
94. 2326	Nr. Vium	205,0	37,0			48
94. 2510	Borris	150,0	40,0			48
102. 948	Sønder Vium	288,0	17,4	76	?	8, 34, 2
103. 60	Eg-3	423,7	20,6			48
103. 150	Odderup Teglværk Spang	82,0	25,5			48
103. 1653	Torsbæk	220,0	20,9			52

DGU NR 72. 618 (Vedersø Klit)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (48).

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
72	618	1	0,0	17,5	2,5	-15,0	17,5	Kvartær
72	618	2	17,5	45,5	-15,0	-43,0	28,0	Top Miocæn, MRS Odderup, ODS3
72	618	3	45,5	59,5	-43,0	-57,0	14,0	ARL3
72	618	4	59,5	78,5	-57,0	-76,0	19,0	ODS2
72	618	5	78,5	152,5	-76,0	-150,0	74,0	ARL2
72	618	6	152,5	169,0	-150,0	-166,5	16,5	MRS Bastrup, BADS3

DGU NR 73. 1051 (Kronhedevej)

Der er foretaget en palynologisk undersøgelse af 10 skylleprøver fra boringen DGU nr. 73.1051, lokaliseret ved Kronhedevej ved Fejsø-Torsted Plantage nær Ulfborg, med henblik på at få aldersbestemt den gennemborede miocæne lagserie. Prøven fra 280-279 mut. tolkes som Vejle Fjord Formation. Prøverne fra hhv. 240-239 og 227–226 mut. tolkes som enten Addit Led i Billund Formation, eller alternativt Vejle Fjord Formation. Prøverne fra hhv. 202–201, 169–168 og 144–143 mut. tolkes som Klintinghoved Formation. Prøverne fra hhv. 116–115 og 100-99 mut. tolkes som Arnum Formation. Endelig tolkes de to øverste prøver, fra hhv. 90-89 og 62–61 mut., som lerlag internt i Odderup Formation (49).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
73	1051	1	0,0	55,3	47,3	-8,0	55,3	Kvartær
73	1051	2	55,3	70,3	-8,0	-23,0	15,0	Top Miocæn, MRS Odderup, ODS3
73	1051	3	70,3	90,3	-23,0	-43,0	20,0	ARL3
73	1051	4	90,3	97,3	-43,0	-50,0	7,0	ODS2
73	1051	5	97,3	144,3	-50,0	-97,0	47,0	ARL2
73	1051	6	144,3	164,3	-97,0	-117,0	20,0	MRS Bastrup, BADS3
73	1051	7	164,3	169,3	-117,0	-122,0	5,0	KRL3
73	1051	8	169,3	192,3	-122,0	-145,0	23,0	BADS2
73	1051	9	192,3	194,3	-145,0	-147,0	2,0	KRL2
73	1051	10	194,3	197,3	-147,0	-150,0	3,0	BADS1
73	1051	11	197,3	227,3	-150,0	-180,0	30,0	KRL1
73	1051	12	227,3	234,3	-180,0	-187,0	7,0	MRS Billund, BDS5
73	1051	13	234,3	243,3	-187,0	-196,0	9,0	VFL5
73	1051	14	243,3	272,3	-196,0	-225,0	29,0	BDS4
73	1051	15	272,3	281,0	-225,0	-233,7	8,7	VFL4

DGU NR 83. 1056 (Tim)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (48).

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
83	1056	1	0,0	15,0	8,0	-7,0	15,0	Kvartær
83	1056	2	15,0	23,0	-7,0	-23,0	16,0	Top Miocæn, MRS Odderup, ODS2
83	1056	3	23,0	99,0	-23,0	-99,0	76,0	ARL2
83	1056	4	99,0	114,0	-99,0	-114,0	15,0	MRS Bastrup, BADS3
83	1056	5	114,0	146,0	-114,0	-138,0	24,0	KRL3

DGU NR 83. 1310 (Spjald)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (48).

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
83	1310	1	0,0	66,3	46,3	-20,0	66,3	Kvartær
83	1310	2	66,3	126,3	-20,0	-80,0	60,0	Top Miocæn, Måde
83	1310	3	126,3	161,3	-80,0	-115,0	35,0	BADS3
83	1310	4	161,3	165,0	-115,0	-118,7	3,7	KRL3

DGU NR 83. 1399 (Rindum)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (48).

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
83	1399	1	0,0	9,0	6,0	-3,0	9,0	Kvartær
83	1399	2	9,0	51,0	-3,0	-45,0	42,0	Top Miocæn, MRS Odderup, ARL3
83	1399	3	51,0	59,0	-45,0	-53,0	8,0	ODS2
83	1399	4	59,0	119,0	-53,0	-113,0	60,0	ARL2
83	1399	5	119,0	125,0	-113,0	-119,0	6,0	MRS Bastrup, BADS3
83	1399	6	125,0	135,0	-119,0	-129,0	10,0	KRL3

DGU NR 83. 1512 (Stadil)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (48).

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
83	1512	1	0,0	27,5	3,5	-24,0	27,5	Kvartær
83	1512	2	27,5	89,5	-24,0	-86,0	62,0	Top Miocæn, MRS Odderup, ARL2
83	1512	3	89,5	108,5	-86,0	-105,0	19,0	MRS Bastrup, BADS3
83	1512	4	108,5	193,5	-105,0	-190,0	85,0	KRL3
83	1512	5	193,5	272,5	-190,0	-269,0	79,0	MRS Billund, BDS7

DGU NR 83. 1694 (No)

Materialet fra boringen er beskrevet litologisk, og prøver er analyseret biostratigrafisk. Intervallet fra 291–282 mut. tolkes som Brejning Formation. Intervallet fra 282–141 mut. tolkes som enten Billund Formation eller Vejle Fjord Formation. (50).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	Top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
83	1694	1	0,0	139,5	13,5	-126,0	139,5	Kvartær
83	1694	2	139,5	210,5	-126,0	-197,0	71,0	Top Miocæn, KRL3
83	1694	3	210,5	217,5	-197,0	-204,0	7,0	BADS2
83	1694	4	217,5	233,5	-204,0	-220,0	16,0	KRL2
83	1694	5	233,5	244,5	-220,0	-231,0	11,0	MRS Billund, BDS7
83	1694	6	244,5	291,2	-231,0	-277,7	46,7	VFL7

DGU NR 93. 537 (Lem)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (48).

atlasblad	løbenr	lagnr	Top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
93	537	1	0,0	28,0	25,0	-3,0	28,0	Kvartær
93	537	2	28,0	52,0	-3,0	-27,0	24,0	Top Miocæn, MRS Odderup, ARL2
93	537	3	52,0	60,0	-27,0	-35,0	8,0	ODS1
93	537	4	60,0	110,0	-35,0	-85,0	50,0	ARL1
93	537	5	110,0	120,0	-85,0	-95,0	10,0	BADS4
93	537	6	120,0	130,0	-95,0	-105,0	10,0	KRL4
93	537	7	130,0	143,0	-105,0	-118,0	13,0	BADS3

DGU NR 93. 539 (Rækker Mølle)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (48).

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
93	539	1	0,0	16,0	36,0	20,0	16,0	Kvartær
93	539	2	16,0	26,0	20,0	10,0	10,0	Top Miocæn, MRS Odderup, ODS3
93	539	3	26,0	61,0	10,0	-25,0	35,0	ARL3
93	539	4	61,0	76,0	-25,0	-40,0	15,0	ODS2
93	539	5	76,0	117,0	-40,0	-81,0	41,0	ARL2
93	539	6	117,0	123,0	-81,0	-87,0	6,0	BADS4
93	539	7	123,0	131,0	-87,0	-95,0	8,0	KRL4
93	539	8	131,0	149,0	-95,0	-113,0	18,0	BADS3
93	539	9	149,0	150,0	-113,0	-114,0	1,0	KRL3

DGU NR 93. 1062 (Stensig)

Materialet fra boringen er beskrevet litologisk, og prøver er analyseret biostratigrafisk. Vejle Fjord Ler med indslag af Billund sand er repræsenteret fra 250-126 mut. Der forekommer Billund sand nederst i enheden fra 249-230 mut. I intervallet 167-126 mut. veksler Vejle Fjord Ler med Billund sand. Den nedre del af Arnum Formation, med et enkelt indslag af Bastrup sand, er repræsenteret i intervallet fra 126-107 mut. Intervallet med Bastrup sand forekommer i den øverste del af enheden fra 114-107 mut. Den øverste del af Arnum Formationen er repræsenteret i intervallet fra 107-38 mut. Der er to intervaller med Odderup Formation (66-57 og 40-38 mut.). Hodde Formation er repræsenteret i intervallet fra 38-27 mut. Gram Formation er repræsenteret i intervallet fra 27-21 mut. Gram Formation overlejres af kvartære aflejringer (50).

På korrelationspanel nr. 4 i Bulletin 22 (2) er dybden i Stensig-boringen ændret fra ca. 265 til 250 mut. i forhold til 2009-korrelationspanel nr. 4 (8). Der er taget højde for det i forbindelse med modelopstillingen i GeoScene3D-modellen. I Miocæn-projektet starter de miocæne enheder i kote 8, hvilket er grundet i litologi og mønsteret for borehulslog. Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
93	1062	1	0,0	20,0	28,0	8,0	20,0	Kvartær
93	1062	2	20,0	34,0	8,0	-6,0	14,0	Top Miocæn, Måde
93	1062	3	34,0	48,0	-6,0	-20,0	14,0	MRS Odderup, ODS3
93	1062	4	48,0	58,0	-20,0	-30,0	10,0	ARL3
93	1062	5	58,0	68,0	-30,0	-40,0	10,0	ODS2
93	1062	6	68,0	108,0	-40,0	-80,0	40,0	ARL2
93	1062	7	108,0	113,0	-80,0	-85,0	5,0	MRS Bastrup, BADS4
93	1062	8	113,0	118,0	-85,0	-90,0	5,0	KRL4
93	1062	9	118,0	163,0	-90,0	-135,0	45,0	BADS3
93	1062	10	163,0	217,0	-135,0	-189,0	54,0	KRL3
93	1062	11	217,0	234,0	-189,0	-206,0	17,0	MRS Billund, VFL7
93	1062	12	234,0	250,0	-206,0	-222,0	16,0	BDS6

DGU NR 93. 1125 (Stauning)

Der er foretaget en palynologisk undersøgelse af 6 skylleprøver fra boringen DGU nr. 93.1125, lokaliseret ved Stauning, med henblik på at få aldersbestemt den miocæne lagse-

rie. Prøverne fra 170 – 169 mut., 126 mut. og 86 mut. tolkes som Klintinghoved Formation. Prøven fra 28 mut. tolkes som den øvre del af Arnum Formation (51).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
93	1125	1	0,0	47,5	5,5	-42,0	47,5	Kvartær
93	1125	2	47,5	60,5	-42,0	-55,0	13,0	Top Miocæn, ODS2
93	1125	3	60,5	93,5	-55,0	-88,0	33,0	ARL2
93	1125	4	93,5	106,5	-88,0	-101,0	13,0	BADS4
93	1125	5	106,5	131,5	-101,0	-126,0	25,0	KRL4
93	1125	6	131,5	159,5	-126,0	-154,0	28,0	BADS3
93	1125	7	159,5	170,0	-154,0	-164,5	10,5	KRL3

DGU NR 94. 2326 (Nr. Vium)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (48).

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
94	2326	1	0,0	72,0	37,0	-35,0	72,0	Kvartær
94	2326	2	72,0	87,0	-35,0	-50,0	15,0	Top Miocæn,
94	2326	3	87,0	104,0	-50,0	-67,0	17,0	MRS Bastrup, KRL3
94	2326	4	104,0	149,0	-67,0	-112,0	45,0	BADS2
94	2326	5	149,0	205,0	-112,0	-168,0	56,0	KRL2

DGU NR 94. 2510 (Borris)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (48).

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
94	2510	1	0,0	36,0	40,0	4,0	36,0	Kvartær
94	2510	2	36,0	82,0	4,0	-42,0	46,0	Top Miocæn, ODS3
94	2510	3	82,0	106,0	-42,0	-66,0	24,0	ARL3
94	2510	4	106,0	145,0	-66,0	-105,0	39,0	ODS2
94	2510	5	145,0	150,0	-105,0	-110,0	5,0	MRS Bastrup, KRL4

DGU NR 102. 948 (Sønder Vium)

Boringen er en kerneboring, der er beskrevet sedimentologisk, og der er udtaget en tæt serie prøver til biostratigrafiske analyser. Prøven fra 193 – 288 mut. tolkes som Klintinghoved Formation. Prøver fra 182 – 193 mut. tolkes som Bastrup Formation (Ribe Formation). Prøver fra 182 – 152 mut. tolkes som Klintinghoved Formation (Nedre Arnum Formation). Prøven fra 152 mut. tolkes som Bastrup sand. Prøven fra 152 – 109 mut. tolkes som Arnum Formationen (Øvre Arnum Formation). Prøver fra 109-80 mut. tolkes som Odderup Formation (Stauning Led). Prøver fra 80-51 mut. tolkes som Arnum Formationen (Øvre Arnum Formation). Prøver fra 51-45 mut. tolkes som Hodde Formation. Prøver fra 45-24 mut. tolkes som Gram Formation. Fra 24-0 mut. tolkes som Kvartær.

Boringen er oprindelig tolket med baggrund i korrelationspanel, der er publiceret i GEUS Rapport (8). Der er sket en markant ændring af MRS Bastrup ca. 180 til 130 mut. Der er ligeledes en markant ændring fra sand til ler i dybden ca. 60 til 90 mut. i Odderup Formati-

onen. Odderup Formationens øverste del ændres til Måde Gruppen i ca. 23 til 50 mut. i Bulletin 22 (2) i forhold til 2009-korrelationspanel nr. 3 (8). Derfor er tolkningen justeret i Miocæn-modellen.

Boringen er sløjfet og kan derfor ikke visualiseres i GeoScene 3D. Punkttolkningerne er derfor sat på et profil med en placering på det sted, hvor boringen oprindelig blev lavet. Logs fra boringen er vist i Bilag 4..

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
102	948	1	0,0	21,4	17,4	-4,0	21,4	Kvartær
102	948	2	21,4	52,4	-4,0	-35,0	31,0	Top Miocæn, Måde
102	948	3	52,4	80,4	-35,0	-63,0	28,0	MRS Odderup, ARL3
102	948	4	80,4	89,4	-63,0	-72,0	9,0	ODS3
102	948	5	89,4	99,4	-72,0	-82,0	10,0	ARL2
102	948	6	99,4	110,4	-82,0	-93,0	11,0	ODS2
102	948	7	110,4	150,4	-93,0	-133,0	40,0	MRS Bastrup, KRL8
102	948	8	150,4	180,4	-133,0	-163,0	30,0	BADS7
102	948	9	180,4	193,4	-163,0	-176,0	13,0	KRL7
102	948	10	193,4	288,4	-176,0	-271,0	95,0	BADS6
					-271,0			Bund Miocæn

DGU NR 103. 60 (Eg-3)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (48).

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
103	60	1	0,0	43,6	20,6	-23,0	43,6	Kvartær
103	60	2	43,6	63,6	-23,0	-43,0	20,0	Top Miocæn, MRS Odderup, ODS3
103	60	3	63,6	145,6	-43,0	-125,0	82,0	MRS Bastrup, BADS4
103	60	4	145,6	148,6	-125,0	-128,0	3,0	KRL4
103	60	5	148,6	161,6	-128,0	-141,0	13,0	BADS3
103	60	6	161,6	167,6	-141,0	-147,0	6,0	MRS Billund, VFL7
103	60	7	167,6	236,6	-147,0	-216,0	69,0	BDS6
103	60	8	236,6	244,6	-216,0	-224,0	8,0	VFL6
103	60	9	244,6	259,6	-224,0	-239,0	15,0	BDS5
103	60	10	259,6	303,6	-239,0	-283,0	44,0	VFL5
					-283,0			Bund Miocæn

DGU NR 103. 150 (Odderup Teglværk Spang)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (48).

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
103	150	1	0,0	10,0	25,0	15,0	10,0	Kvartær
103	150	2	10,0	29,0	15,0	-4,0	19,0	Top Miocæn, Måde
103	150	3	29,0	47,0	-4,0	-22,0	18,0	MRS Odderup, ODS3
103	150	4	47,0	53,0	-22,0	-28,0	6,0	ARL3
103	150	5	53,0	74,0	-28,0	-49,0	21,0	MRS Bastrup, BADS7
103	150	6	74,0	76,0	-49,0	-51,0	2,0	KRL7
103	150	7	76,0	82,0	-51,0	-57,0	6,0	BADS6

DGU NR 103. 1653 (Torsbæk)
I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (52).

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
103	1653	1	0,0	82,9	20,9	-62,0	82,9	Kvartær
103	1653	2	82,9	90,9	-62,0	-70,0	8,0	Top Miocæn, Måde
103	1653	3	90,9	105,9	-70,0	-85,0	15,0	MRS Odderup, ODS3
103	1653	4	105,9	117,9	-85,0	-97,0	12,0	ARL3
103	1653	5	117,9	132,9	-97,0	-112,0	15,0	MRS Bastrup, BAFS4
103	1653	6	132,9	180,9	-112,0	-160,0	48,0	KRL3
103	1653	7	180,9	220,0	-160,0	-199,2	39,2	MRS Billund, VFL7

6.5.2 Seismik

Seismik-linjerne danner et forgrenet netværk, som binder tolkningerne sammen, så der kan opstilles en rumlig geologisk model for området. De seismiske linjer er læst ind i GeoScene 3D som billedfiler i jpg-format.

Tabel 13 Tabel 2 Oversigt over seismisk datum og tidslig korrektion samt top- og bundkoterne for de seismiske billedfiler ved anvendelse af en fast konverteringshastighed på 1800 m/s.

Navn	Linje	Tidslig korrektion	Seismisk datum	Top	Bund
Hoverdal 1	HD01	140 ms	0 m	396	-774
Hoverdal 2	HD02	150 ms	0 m	406	-765
Kloster 1	KLO1	200 ms	0 m	465	-900
Kloster 2_1	KLO2_1	200 ms	0 m	465	-900
Kloster 2_2	KLO2_2	200 ms	0 m	465	-900
Lem 01	LM01	100 ms	0 m	375	-990
Lem 02	LM02	100 ms	0 m	375	-990
Lem 03	LM03	100 ms	0 m	375	-990
Række Mølle 1	RM1	0 ms	0 m	285	-1080
Række Mølle 2	RM2	100 ms	0 m	375	-990
Stauning_1	Stauning_1	0 ms	0 m	285	-1080
Stauning_2	Stauning_2	0 ms	0 m	285	-1080
Stauning_3	Stauning_3	0 ms	0 m	285	-1080
Stauning_456	Stauning_456	0 ms	0 m	285	-1080
Stauning_7	Stauning_7	0 ms	0 m	285	-1080
Stauning_8	Stauning_8	0 ms	0 m	285	-1080
Stråsø 2	STR2	0 ms	25 m	310	-1055
Tranmose-Brejning 001A	TRB001A	100 ms	0 m	375	-990
Tranmose-Brejning 001B	TRB001B	100 ms	0 m	375	-990
Tranmose-Brejning 001C	TRB001C	100 ms	0 m	375	-990
VID1_B	VID1_B	200 ms	0 m	465	-900
Videbæk 004A	VID004A	100 ms	0 m	375	-990
Videbæk 004B	VID004B	100 ms	0 m	375	-990
Videbæk 1_A	VID1_A	200 ms	0 m	465	-900
Videbæk 2	VID2	200 ms	0 m	465	-900
Videbæk 3	VID3	200 ms	0 m	465	-900

Hoverdal
Linje HD01 er påført en tidslig korrektion på 140 ms og har seismisk datum i kote 0 m. Det vil sige, at 140 ms på seismikken svarer til terrænkote 0 m. Linje HO02 er påført en tidslig korrektion på 150 ms og har seismisk datum i kote 0 m.

Der har været usikkerhed omkring det seismiske datum for linjerne ved Hoverdal, idet der har stået forskellige oplysninger om dette i Gerda databasen for de enkelte seismiske linjer.

Det er uhensigtsmæssigt, at seismiske linjer optaget i samme feltkampagne afleveres digitalt med forskellig seismisk datum. Generelt anbefaler GEUS, at de seismiske data processeres så kote 0 m svarer til enten 100 eller 200 ms i de digitale færdig-processerede seismiske data for at lette indbyrdes korrelation mellem linjerne og korrelationen med andre linjer i forskellige seismiske tolkningssystemer.

På linjerne er der tolket magasiner fra Billund, Bastrup og Odderup Formationerne.

Kloster
Linjerne ved Kloster er påført en tidslig korrektion på 200 ms og har seismisk datum i kote 0 m. Det vil sige, at 200 ms på seismikken svarer til terrænkote 0 m.

På linjerne er der bl.a. tolket ler-enheder fra Vejle Fjord Formationen og Klintinghoved Formationen. Der er ikke fundet mere udbredte sandenheder i området, men der er heller ingen dybe nøgleboringer i området.

Lem
Linjerne ved Lem er påført en tidslig korrektion på 100 ms og har seismisk datum i kote 0 m. Det vil sige, at 100 ms på seismikken svarer til terrænkote 0 m.

På linjerne er der tolket magasiner fra Billund, Bastrup og Odderup Formationerne.

Rækker Mølle
Den seismiske linje RM1 er korrigeret til et fladt datum, uden at der er påført en tidslig korrektion. Dette medfører, at data som efter datumkorrektion ligger over 0 ms er skåret væk, svarende til at den del af lagfølgen, som ligger over det valgte datum er fjernet (i dette tilfælde kote 0 m). På denne linje svarer terrænfladen i Miocæn3D-modellen således ikke til det niveau, hvor de seismiske data ”starter”.

Linje RM2 er påført en tidslig korrektion på 100 ms og har seismisk datum i kote 0 m. Det vil sige, at 100 ms på seismikken svarer til terrænkote 0 m.

På linjerne er der tolket magasiner fra Billund, Bastrup og Odderup Formationerne.

Som nævnt tidligere, er det uhensigtsmæssigt, at seismiske linjer, optaget i samme feltkampagne, afleveres digitalt med forskellig seismisk datum.

Stauning
De seismiske linjer Stauning 1-8 er korrigeret til et fladt datum, uden at der er påført en tidslig korrektion. Dette medfører, at data som efter datumkorrektion ligger over 0 ms er skåret væk, svarende til, at den del af lagfølgen, som ligger over det valgte datum, er fjernet (i dette tilfælde kote 0 m). På disse linjer svarer terrænfladen i Miocæn3D modellen således ikke til det niveau, hvor de seismiske data ”starter”.

På linjerne er der tolket magasiner fra Bastrup Formationen.

Stråsø
Den seismiske linje STR2 er korrigeret til et fladt datum, uden at der er påført en tidslig korrektion. Dette medfører, at data, som efter datumkorrektion ligger over 0 ms, er skåret væk, svarende til at den del af lagfølgen, som ligger over det valgte datum, er fjernet (i dette tilfælde kote 25 m). På denne linje svarer terrænfladen i Miocæn3D modellen således ikke til det niveau, hvor de seismiske data ”starter”.

På linjerne er der tolket magasiner fra Billund, Bastrup og Odderup Formationerne.

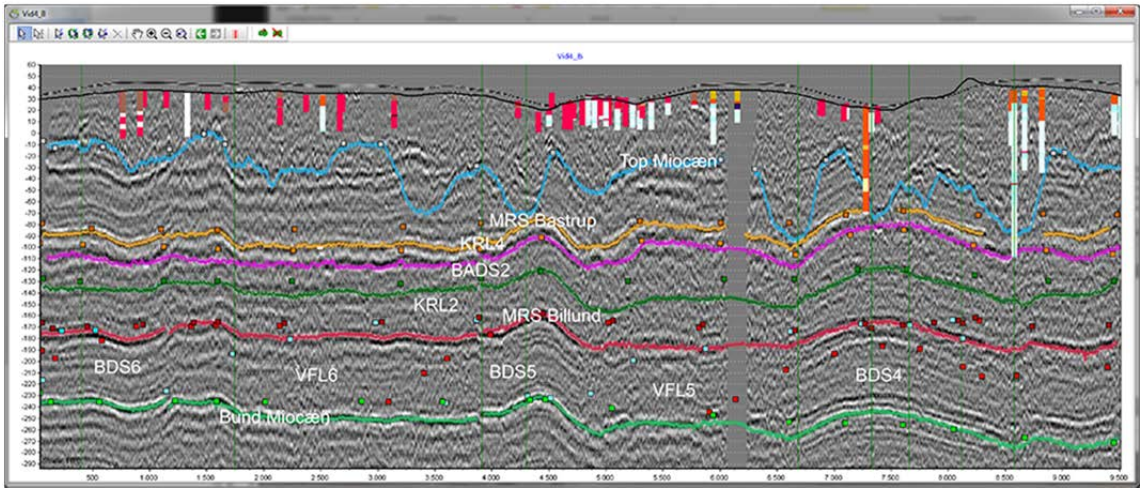
Tranmose-Brejning
Linjerne ved Tranmose-Brejning er påført en tidslig korrektion på 100 ms og har seismisk datum i kote 0 m. Det vil sige, at 100 ms på seismikken svarer til terrænkote 0 m.

På linjerne er der tolket magasiner fra Billund og Bastrup Formationerne.

Videbæk
Linjerne ved Videbæk er fra forskellige undersøgelser, som er påført tidslige korrektioner på hhv. 200 ms og 100 ms, men med samme seismiske datum i kote 0 m. Det vil sige, at hhv. 200 ms og 100 ms på seismikken svarer til terrænkote 0 m.

For den seismiske linje VID004A-B ser det ud som om, at korrektionen for lavhastighedslag ikke er påført, eller i al fald ikke har været så effektiv. Det betyder, at der under bakketoppe i terrænet kan observeres tilsvarende lavninger i de seismiske data. Det rigtige niveau for de forskellige tolkede reflektorer på dette profil er således formentlig at finde langs en linje, som skærer toppene mellem disse lavninger (se Figur 50). Linje VID004A-B skærer linje VID2 i netop en af de omtalte lavninger, og de tolkede reflektorer ligger da også noget lavere på VID004A-B, end på VID2 i skæringspunktet.

VID4_B Videbæk - Miocæn 3D tolkninger



Figur 50: Tolkningspunkterne er sat, så de følger toppen af de enkelte reflektorer.

Generelt i området omkring Videbæk og Række Møller observeres en række forskelle mellem de seismiske linjer, som formentlig hænger sammen med forskelle i valg foretaget under processeringen af data. På linjerne RM1 og RM2 ligger reflektorerne ca. 10 ms lavere, end de tilsvarende reflektorer på LM02. På LM03 ligger de ca. 5 ms lavere end på LM02. Tilsvarende ligger reflektorerne på linje VID2 ca. 10 ms højere, end de tilsvarende reflektorer på linjerne VID3 og VID1.

På linjerne er der tolket magasiner fra Billund, Bastrup og Odderup Formationerne.

6.5.3 Sammenfatning for Ringkøbing-Skjern Kommune

I Ringkøbing og Skjern Kommuner findes der miocæne sandenheder fra Billund Formationen (BDS3, BDS4, BDS5, BDS6 og BDS7), hvor det især er BDS5 og BDS4, der flere steder har en betydelig mægtighed. For Bastrup Formationen (BADS2, BADS3, BADS4 og BAFS4), er det især er BADS3 og BADS4, der nogle steder har en betydelig mægtighed. For Odderup Formationen findes der sandenheder af ODS2 og ODS3. ODS2 og ODS3 har enkelte steder en betydelig mægtighed.

6.6 Miocæne tolkninger i Billund Kommune

Den miocæne lagserie er opbygget af vekslende enheder af henholdsvis sand og ler, som fletter sig ind mellem hinanden. Sandaflejringerne stammer fortrinsvis fra deltalober og fluviale kanaler samt omlejret sand fra andre dele af deltakomplekset i form af kysttransporterede sedimenter. Mellem de sandede enheder er der aflejret lerede sedimenter under marine forhold.

6.6.1 Nøgleboringer

I de følgende afsnit beskrives den Miocæne lagserie med de forskellige formationer, som er registreret i området.

Modellen er opbygget ved at tage udgangspunkt i nøgleboringer, som er vurderet til at have en bedre kvalitet end de øvrige boringer i kraft af en detaljeret stratigrafisk tolkning.

Tabel 14 Nøgleboringer. Under Biostratigrafi og Sedimentbeskrivelse anføres år/nr. for de GEUS publikationer, hvor der findes flere informationer (se under de enkelte boringer eller i referencelisten).

DGU. NR.	Navn	Borings dybde	Terræn kote	Biostrat. Beskrivelse Reference nr.	Sediment beskrivelse Reference nr.	Korrelationspanel Reference nr.
103. 1654	Stakroge	242,0	28,5			8
104. 948	Eg-4	378,0	36,5			34
104. 1912	Sønder Omme	173,0	37,5			34
113. 31	Eg-1	316,7	32,0			34
113. 32	Eg-2	320,0	34,3			34
113. 1400	Krogager	142,5	31,0			34
114. 1614	Hegnsvig	204,0	77,5			34
114. 1841	Grindsted	111,0	42,9			34
114. 1857	Billund	240,0	66,0	34	34	8, 34
114. 1858	Almstok	228,0	64,8	34	34	8, 34, 2
114. 1861	Løvlund	238,0	50,1	34	34	8, 34
114. 2038	Grindsted/Tornsø	230,0	40,8			8, 2
123. 1198	Fromsseier	262,0	76,2	43	43	34
123. 1309	Lundgård	217,0	43,5			8
123. 1350	Baldersbæk Plantage	214,0	40,5	53		

DGU NR 103. 1654 (Stakroge)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (8). Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
103	1654	1	0,0	5,5	28,5	23,0	5,5	Kvartær
103	1654	2	5,5	35,5	23,0	-7,0	30,0	Top Miocæn, MRS Odderup, ODS2
103	1654	3	35,5	63,5	-7,0	-35,0	28,0	ARL2
103	1654	4	63,5	126,5	-35,0	-98,0	63,0	MRS Bastrup, BADS3
103	1654	5	126,5	138,5	-98,0	-110,0	12,0	KRL3
103	1654	6	138,5	144,5	-110,0	-116,0	6,0	KTS2
103	1654	7	144,5	146,5	-116,0	-118,0	2,0	MRS Billund, VFL7
103	1654	8	146,5	158,5	-118,0	-130,0	12,0	BDS6
103	1654	9	158,5	198,5	-130,0	-170,0	40,0	VFL6
103	1654	10	198,5	231,5	-170,0	-203,0	33,0	BDS5
					-203,0			Bund Miocæn

DGU NR 104. 948 (Eg-4)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (34).

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
104	948	1	0,0	19,5	36,5	17,0	19,5	Kvartær
104	948	2	19,5	51,5	17,0	-15,0	32,0	Top Miocæn, MRS Odderup, ODS2
104	948	3	51,5	66,5	-15,0	-30,0	15,0	ARL2
104	948	4	66,5	151,5	-30,0	-115,0	85,0	MRS Bastrup, BADS3
104	948	5	151,5	166,5	-115,0	-130,0	15,0	MRS Billund, VFL7
104	948	6	166,5	176,5	-130,0	-140,0	10,0	BDS6
104	948	7	176,5	111,0	-140,0	-74,5	-65,5	VFL6
					-200,0			Bund Miocæn

DGU NR 104. 1912 (Sønder Omme)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (34).

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
104	1912	1	0,0	40,5	37,5	-3,0	40,5	Kvartær
104	1912	2	40,5	72,5	-3,0	-35,0	32,0	Top Miocæn, MRS Odderup, ARL2
104	1912	3	72,5	115,5	-35,0	-78,0	43,0	MRS Bastrup, BADS4
104	1912	4	115,5	135,5	-78,0	-98,0	20,0	KRL4
104	1912	5	135,5	159,5	-98,0	-122,0	24,0	BADS3
104	1912	6	159,5	173,0	-122,0	-135,5	13,5	MRS Billund, VFL7

DGU NR 113. 31 (Eg-1)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (34).

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
113	31	1	0,0	22,0	32,0	10,0	22,0	Kvartær
113	31	2	22,0	62,0	10,0	-30,0	40,0	Top Miocæn, MRS Odderup, ODS2
113	31	3	62,0	75,0	-30,0	-43,0	13,0	ARL2
113	31	4	75,0	102,0	-43,0	-70,0	27,0	MRS Bastrup, BAFS4
113	31	5	102,0	112,0	-70,0	-80,0	10,0	BADS4
113	31	6	112,0	172,0	-80,0	-140,0	60,0	KRL4
113	31	7	172,0	197,0	-140,0	-165,0	25,0	MRS Billund, VFL7
113	31	8	197,0	220,0	-165,0	-188,0	23,0	BDS6
					-188,0			Bund Miocæn

DGU NR 113. 32 (Eg-2)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (34).

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
113	32	1	0,0	32,3	34,3	2,0	32,3	Kvartær
113	32	2	32,3	34,3	2,0	0,0	2,0	Top Miocæn, MRS Odderup, ODS3
113	32	3	34,3	45,3	0,0	-11,0	11,0	ARL3
113	32	4	45,3	52,3	-11,0	-18,0	7,0	ODS2
113	32	5	52,3	92,3	-18,0	-58,0	40,0	ARL2
113	32	6	92,3	104,3	-58,0	-70,0	12,0	MRS Bastrup, KRL6
113	32	7	104,3	116,3	-70,0	-82,0	12,0	BADS5
113	32	8	116,3	129,3	-82,0	-95,0	13,0	KRL5
113	32	9	129,3	139,3	-95,0	-105,0	10,0	BADS4
113	32	10	139,3	179,3	-105,0	-145,0	40,0	KRL4
113	32	11	179,3	232,3	-145,0	-198,0	53,0	MRS Billund, VFL8
					-198,0			Bund Miocæn

DGU NR 113. 1400 (Krogager)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (34).

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
113	1400	1	0,0	59,0	31,0	-28,0	59,0	Kvartær
113	1400	2	59,0	61,0	-28,0	-30,0	2,0	KRL6
113	1400	3	61,0	79,0	-30,0	-48,0	18,0	BADS5
113	1400	4	79,0	85,0	-48,0	-54,0	6,0	KRL5
113	1400	5	85,0	136,0	-54,0	-105,0	51,0	BADS4
					-105,0			KRL4

DGU NR 114. 1614 (Hegnsvig)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (34).

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
114	1614	1	0,0	75,5	77,5	2,0	75,5	Kvartær
114	1614	2	75,5	117,5	2,0	-40,0	42,0	Top Miocæn, MRS Odderup, ODS3
114	1614	3	117,5	119,5	-40,0	-42,0	2,0	ARL3
114	1614	4	119,5	127,5	-42,0	-50,0	8,0	ODS2
114	1614	5	127,5	149,5	-50,0	-72,0	22,0	ARL2
114	1614	6	149,5	192,5	-72,0	-115,0	43,0	MRS Bastrup, BADS4
114	1614	7	192,5	204,0	-115,0	-126,5	11,5	KRL4

DGU NR 114. 1841 (Grindsted)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (34). Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
114	1841	1	0,0	10,9	42,9	32,0	10,9	Kvartær
114	1841	2	10,9	27,9	32,0	15,0	17,0	Top Miocæn, ODFS2
114	1841	3	27,9	30,9	15,0	12,0	3,0	ODFL2
114	1841	4	30,9	62,9	12,0	-20,0	32,0	ODFS1
114	1841	5	62,9	79,9	-20,0	-37,0	17,0	ARL3
114	1841	6	79,9	86,9	-37,0	-44,0	7,0	ODS2
114	1841	7	86,9	111,0	-44,0	-68,1	24,1	ARL2

DGU NR 114. 1857 (Billund)

I GEUS Rapport (34) er sedimentprøver fra boringen beskrevet litologisk. Bund Miocæn findes i 236 mut., hvorunder der findes Søvind Mergel. Intervallet fra 236-185 mut. repræsenterer Billund Formation. Intervallet fra 185-160 mut. repræsenterer Vejle Fjord Formation. Intervallet fra 160- 143 mut. repræsenterer Klintinghoved Formation (Nedre Arnum Formation). Intervallet fra 175-107 mut. repræsenterer Bastrup. Intervallet fra 107-100 mut. repræsenterer Øvre Arnum. Intervallet fra 100-73 mut. repræsenterer Stauning. Intervallet fra 73-45 mut. repræsenterer Øvre Arnum. Intervallet fra 45-27 mut. repræsenterer Odderup (34).

I Miocæn-modellen er der taget udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
114	1857	1	0,0	26,0	66,0	40,0	26,0	Kvartær
114	1857	2	26,0	56,0	40,0	10,0	30,0	Top Miocæn, ODS3
114	1857	3	56,0	71,0	10,0	-5,0	15,0	ARL3
114	1857	4	71,0	91,0	-5,0	-25,0	20,0	ODS2
114	1857	5	91,0	106,0	-25,0	-40,0	15,0	ARL2
114	1857	6	106,0	126,0	-40,0	-60,0	20,0	MRS Bastrup, BAFS4
114	1857	7	126,0	144,0	-60,0	-78,0	18,0	BADS4
114	1857	8	144,0	161,0	-78,0	-95,0	17,0	KRL4
114	1857	9	161,0	186,0	-95,0	-120,0	25,0	MRS Billund, VFL6
114	1857	10	186,0	236,0	-120,0	-170,0	50,0	BDS5
					-170,0			Bund Miocæn

DGU NR 114. 1858 (Almstok)

I GEUS Rapport (34) er sedimentprøver fra boringen beskrevet litologisk. Bund Miocæn findes i 235 mut., hvorunder der findes Søvind Mergel Formation. Intervallet fra 235-165 mut. repræsenterer Vejle Fjord Formation. Intervallet fra 175-185 mut. repræsenterer Billund Formation. Intervallet fra 165-112 mut. repræsenterer Bastrup Formation. Intervallet fra 112-93 mut. repræsenterer Arnum Formation (Øvre Arnum Formation). Intervallet fra 93-50 mut. repræsenterer Odderup Formation (Stauning Led). Intervallet fra 50-30 mut. repræsenterer Odderup Formation.

I Miocæn-modellen er der taget udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Logs fra boringen er vist i Bilag 4..

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
114	1858	1	0,0	30,8	64,8	34,0	30,8	Kvartær
114	1858	2	30,8	74,8	34,0	-10,0	44,0	Top Miocæn, ODS3
114	1858	3	74,8	79,8	-10,0	-15,0	5,0	ARL3
114	1858	4	79,8	92,8	-15,0	-28,0	13,0	ODS2
114	1858	5	92,8	110,8	-28,0	-46,0	18,0	ARL2
114	1858	6	110,8	136,8	-46,0	-72,0	26,0	MRS Bastrup, BAFS4
114	1858	7	136,8	162,8	-72,0	-98,0	26,0	BADS4
114	1858	8	162,8	180,8	-98,0	-116,0	18,0	KRL4
114	1858	9	180,8	183,8	-116,0	-119,0	3,0	MRS Billund, BDS6
114	1858	10	183,8	224,8	-119,0	-160,0	41,0	VFL6
					-160,0			Bund Miocæn

DGU NR 114. 1861 (Løvlund)

I GEUS Rapport (34) er sedimentprøver fra boringen beskrevet litologisk. Bund Miocæn findes i 232 mut., hvorunder der findes Søvind Mergel. Intervallet fra 232-204 mut. repræsenterer Billund. Intervallet fra 204-173 mut. repræsenterer Vejle Fjord. Intervallet fra 173-155 mut. repræsenterer Nedre Arnum. Intervallet fra 155-107 mut. repræsenterer Bastrup. Intervallet fra 107-97 mut. repræsenterer Øvre Arnum. Intervallet fra 97-54 mut. repræsen-

terer Stauning. Intervallet fra 54-47 mut. repræsenterer Øvre Arnum. Intervallet fra 47-20 mut. repræsenterer Odderup.

I Miocæn-modellen er der taget udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
114	1861	1	0,0	25,1	50,1	25,0	25,1	Kvartær
114	1861	2	25,1	47,1	25,0	3,0	22,0	Top Miocæn, ODS3
114	1861	3	47,1	51,1	3,0	-1,0	4,0	ARL3
114	1861	4	51,1	60,1	-1,0	-10,0	9,0	ODS2
114	1861	5	60,1	105,1	-10,0	-55,0	45,0	ARL2
114	1861	6	105,1	110,1	-55,0	-60,0	5,0	MRS Bastrup, BAFS4
114	1861	7	110,1	150,1	-60,0	-100,0	40,0	BADS4
114	1861	8	150,1	170,1	-100,0	-120,0	20,0	KRL4
114	1861	9	170,1	175,1	-120,0	-125,0	5,0	MRS Billund, VFL7
114	1861	10	175,1	180,1	-125,0	-130,0	5,0	BDS6
114	1861	11	180,1	197,1	-130,0	-147,0	17,0	VFL6
114	1861	12	197,1	230,1	-147,0	-180,0	33,0	BDS5
					-180,0			Bund Miocæn

DGU NR 114. 2038 (Grindsted/Tornsø)

Boringen er oprindelig tolket med baggrund i korrelationspanel, der er publiceret i GEUS Rapport (8). Der er sket en lille ændring af Odderup Formationen så det fluviale Fasterholt Led er opdelt i to adskilte kanaler i korrelationspanel i Bulletin 22 (2). Tolkningen er justeret i Miocæn-projektet. Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
114	2038	1	0,0	20,8	40,8	20,0	20,8	Kvartær
114	2038	2	20,8	40,8	20,0	0,0	20,0	Top Miocæn, ODFS2
114	2038	3	40,8	50,8	0,0	-10,0	10,0	ODFL2
114	2038	4	50,8	64,8	-10,0	-24,0	14,0	ODFS1
114	2038	5	64,8	70,8	-24,0	-30,0	6,0	ARL3
114	2038	6	70,8	82,8	-30,0	-42,0	12,0	ODS2
114	2038	7	82,8	96,8	-42,0	-56,0	14,0	ARL2
114	2038	8	96,8	115,8	-56,0	-75,0	19,0	MRS Bastrup, BAFS4
114	2038	9	115,8	152,8	-75,0	-112,0	37,0	BADS3
114	2038	10	152,8	170,8	-112,0	-130,0	18,0	KRL3
114	2038	11	170,8	180,8	-130,0	-140,0	10,0	MRS Billund, VFL7
114	2038	12	180,8	189,8	-140,0	-149,0	9,0	BDS6
114	2038	13	189,8	215,8	-149,0	-175,0	26,0	VFL6
114	2038	14	215,8	228,8	-175,0	-188,0	13,0	BDS5
					-188,0			Bund Miocæn

DGU NR 123. 1198 (Fromsseier)

Materialet fra boringen er beskrevet litologisk, og prøver er analyseret biostratigrafisk. Resultatet viser at Søvind Mergel Formation er repræsenteret i 263-258 mut. Brejning Formation er repræsenteret i 223-254 mut. Vejle Fjord Ler er fundet i 254-215 mut. og Hvidbjerg sand i 215-204 mut. Klintinghoved Formation (Nedre Arnum Formation) er fundet i 204-183 mut. Bastrup Formation er fundet i 183-158 mut. Arnum Formation (Øvre Arnum Formation) er fundet i 158-137 mut. og 117-113 mut. Odderup Formation (Stauning Led) er fundet i 137-117 mut. (43).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
123	1198	1	0,0	81,2	76,2	-5,0	81,2	Kvartær
123	1198	2	81,2	111,2	-5,0	-35,0	30,0	Top Miocæn, ODS3
123	1198	3	111,2	116,2	-35,0	-40,0	5,0	ARL3
123	1198	4	116,2	126,2	-40,0	-50,0	10,0	ODS2
123	1198	5	126,2	156,2	-50,0	-80,0	30,0	ARL2
123	1198	6	156,2	168,2	-80,0	-92,0	12,0	MRS Bastrup, BADS5
123	1198	7	168,2	204,2	-92,0	-128,0	36,0	KRL5
123	1198	8	204,2	216,2	-128,0	-140,0	12,0	MRS Billund, BDS7
123	1198	9	216,2	261,2	-140,0	-185,0	45,0	VFL7
					-185,0			Bund Miocæn

DGU NR 123. 1309 (Lundgård)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (8). Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
123	1309	1	0,0	53,5	43,5	-10,0	53,5	Kvartær
123	1309	2	53,5	83,5	-10,0	-40,0	30,0	Top Miocæn, ODS3
123	1309	3	83,5	97,5	-40,0	-54,0	14,0	ARL3
123	1309	4	97,5	100,5	-54,0	-57,0	3,0	ODS2
123	1309	5	100,5	115,5	-57,0	-72,0	15,0	MRS Bastrup, KRL6
123	1309	6	115,5	135,5	-72,0	-92,0	20,0	BADS5
123	1309	7	135,5	188,5	-92,0	-145,0	53,0	KRL5
123	1309	8	188,5	213,5	-145,0	-170,0	25,0	MRS Billund, VFL8
					-170,0			Bund Miocæn

DGU NR 123. 1350 (Baldersbæk Plantage)

Der er foretaget en palynologisk undersøgelse af 7 skylleprøver fra boringen DGU nr. 123.1350, lokaliseret ved Baldersbæk Plantage, syd for Grindsted, med henblik på at få aldersbestemt den gennemborede miocæne lagserie. Den nederste prøve (214–213 mut.) tolkes som Branden Ler. Prøven fra 201–200 mut. tolkes som Vejle Fjord Formation. Prøven ved 131–130 mut. tolkes som Klintinghoved Formation. Prøven ved 87–86 mut. tolkes som Arnum Formation, mens de tre øverste prøver (hhv. 84–85, 70–71 og 57–58 mut.) tolkes som Odderup Formation (53).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
123	1350	1	0,0	50,5	40,5	-10,0	50,5	Kvartær
123	1350	2	50,5	85,5	-10,0	-45,0	35,0	Top Miocæn, ODS3
123	1350	3	85,5	100,5	-45,0	-60,0	15,0	ARL3
123	1350	4	100,5	110,5	-60,0	-70,0	10,0	ODS2
123	1350	5	110,5	137,5	-70,0	-97,0	27,0	MRS Bastrup, KRL6
123	1350	6	137,5	162,5	-97,0	-122,0	25,0	BADS5
123	1350	7	162,5	185,5	-122,0	-145,0	23,0	KRL6
123	1350	8	185,5	190,5	-145,0	-150,0	5,0	MRS Billund, BDS9
123	1350	9	190,5	214,0	-150,0	-173,5	23,5	VFL9

6.6.2 Seismik

Seismik-linjerne danner et forgrenet netværk, som binder tolkningerne sammen, så der kan opstilles en rumlig geologisk model for området. De seismiske linjer er læst ind i GeoScene 3D som billedfiler i jpg-format.

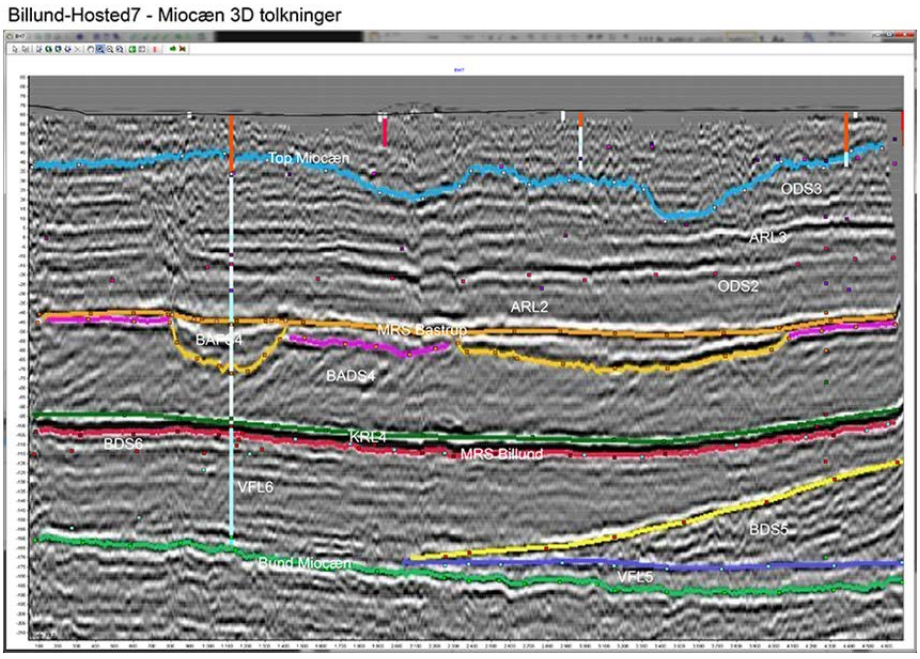
Tabel 15 Oversigt over seismisk datum og tidslig korrektion samt top- og bundkoterne for de seismiske billedfiler ved anvendelse af en fast konverteringshastighed på 1800 m/s.

Navn	Linje	Tidslig korrektion	Seismisk datum	Top	Bund
Billund-Holsted 5	BH5	200 ms	40 m	505	-860
Billund-Holsted 6	BH6	200 ms	40 m	505	-860
Billund-Holsted 7	BH7	200 ms	40 m	505	-860
Billund-Holsted 8	BH8	200 ms	40 m	505	-860
Bække 1	B1	100 ms	0 m	375	-990
Give 03	GI03	100 ms	0 m	375	-990
Grindsted 1	GRI1	200 ms	0 m	465	-900
Vorbasse 01	Vb01	200 ms	60 m	525	-840
Vorbasse 1	VOR1m4f	0 ms	Terræn	360	-1005
Vorbasse 2	VOR2m4f	0 ms	Terræn	355	-1010
Vorbasse 3	VOR3m4f	0 ms	Terræn	355	-1010

Billund-Holsted

Linjerne ved Billund-Holdsted er påført en tidslig korrektion på 200 ms og har seismisk datum i kote 40 m. Det vil sige, at 200 ms på seismikken svarer til terrænkote 40 m.

På linjerne er der tolket magasiner fra Billund, Bastrup og Odderup Formationerne (se Figur 51).



Figur 51: På linjen se både deltalober og fluviale kanaler.

Bække
Linjen ved Bække, B1, er påført en tidslig korrektion på 100 ms og har seismisk datum i kote 0 m. Det vil sige, at 100 ms på seismikken svarer til terrænkote 0 m.

På linjerne er der tolket magasiner fra Billund, Bastrup og Odderup Formationerne.

Give
Linjerne ved Give er påført en tidslig korrektion på 100 ms og har seismisk datum i kote 0 m. Det vil sige, at 100 ms på seismikken svarer til terrænkote 0 m.

På linjerne er der tolket magasiner fra Billund, Bastrup og Odderup Formationerne.

Grindsted
Linjen ved Grindsted, GRI1, er påført en tidslig korrektion på 200 ms og har seismisk datum i kote 0 m. Det vil sige, at 200 ms på seismikken svarer til terrænkote 0 m.

På linjen er der tolket magasiner fra Billund, Bastrup og Odderup Formationerne.

Vorbasse
For linjerne VOR1m4f, VOR2m4f og VOR3m4f er der i forbindelse med processeringen ikke foretaget korrektion for terrænvariationer og lavhastighedslag. For disse linjer gælder, at 0 ms svarer til det aktuelle terræn (de har terræn som seismisk datum), og for disse linjer er beregningen af top og bundkoter for jpg-filerne baseret på en gennemsnitskote for terrænet langs linjen.

Linjen Vb01 er påført en tidslig korrektion på 200 ms og har seismisk datum i kote 60 m. Det vil sige, at 200 ms på seismikken svarer til terrænkote 60 m.

På linjerne er der tolket magasiner fra Billund, Bastrup og Odderup Formationerne.

6.6.3 Sammenfatning for Billund Kommune

I Billund Kommune findes der miocæne sandenheder fra Billund Formationen (BDS5, BDS6, BDS7, BDS8 og BDS9), hvor det især er BDS6 og BDS5, der flere steder har en betydelig mægtighed. For Bastrup Formationen (BADS2, BADS3, BADS4 og BAFS4), er det især er BADS3 og BADS4, der nogle steder har en betydelig mægtighed. For Odderup Formationen findes der sandenheder af ODS2 og ODS3. ODS2 og ODS3 har enkelte steder en betydelig mægtighed.

6.7 Miocæne tolkninger i Vejle og Hedensted Kommuner

Den miocæne lagserie er opbygget af vekslende enheder af henholdsvis sand og ler, som fletter sig ind mellem hinanden. Sandaflejringerne stammer fortrinsvis fra deltalober og fluviale kanaler samt omlejret sand fra andre dele af deltakomplekset i form af kysttransporterede sedimenter. Mellem de sandede enheder er der aflejret lerede sedimenter under marine forhold.

6.7.1 Nøgleboringer

I de følgende afsnit beskrives den Miocæne lagserie med de forskellige formationer, som er registreret i området.

Modellen er opbygget ved at tage udgangspunkt i nøgleboringer, som er vurderet til at have en bedre kvalitet end de øvrige boringer i kraft af en detaljeret stratigrafisk tolkning.

Tabel 16 Nøgleboringer. Under Biostratigrafi og Sedimentbeskrivelse anføres år/nr. for de GEUS publikationer, hvor der findes flere informationer (se under de enkelte boringer eller i referencelisten).

DGU. NR.	Navn	Borings dybde	Terræn kote	Biostrat. Beskrivelse Reference nr.	Sediment beskrivelse Reference nr.	Korrelationspanel Reference nr.
104. 2325	Store Vorslunde	230,0	59,1	21, 77	21	8, 21, 2, 13
105. 317	Risby-2	515,1	98,7			54
105. 318	Risby-1	413,0	100,0			54
105. 319	Risby-3	370,6	97,7			54
105. 320	Hjortsballe	127,7	72,5			54
105. 1740	Vesterlund	100,8	85,0			54
105. 1843	Givskud	197,0	84,6	55	55	
105. 1844	Lindet	200,6	83,2	55	55	48
105. 1884	Tørring	110,0	58,0	56		
105. 1935	Bjerlev Hedevej	195,0	92,1	57	57	
106. 1444	Uldum	102,0	63,2			8
115. 1371	Vandel Mark	244,0	72,1	21, 77	21	8, 34, 21, 13
115. 1474	Gadbjerg Vandværk	229,0	96,0			2
115. 1537	Lindeballe Vandværk	249,0	95,7	58		
115. 1602	Bredstenvej	200,0	83,1	57	57	
115. 1603	Gadbjerg, Sorsigvej	130,0	114,1	57	57	
116. 1540	Remmerslund	77,5	76,0			21
116. 1569	Lindved	141,0	87,2			8, 54
116. 1671	Lindved by	151,0	100,2	59		
124. 1159	Egtved Skov	181,0	67,3	21	21	8, 21, 2
125. 2017	Ankær	111,8	76,1	77		8, 13

DGU NR 104. 2325 (Store Vorslunde)

Materialet fra boringen er beskrevet litologisk, og prøver er analyseret biostratigrafisk. Resultatet viser, at Søvind Mergel Formationen er repræsenteret i 222-221 mut. Vejle Fjord Formationen (Vejle Fjord Ler/Sand og Hvidbjerg) er fundet i 221-125 mut. Klintinghoved Formation (Nedre Arnum Formation) er repræsenteret i 125-101 mut. Bastrup sand er fundet i 101-55 mut. Arnum Formation (Øvre Arnum Formation) er fundet i 55-31 mut. Odderup Formation er fundet i 31-?11 mut. (21).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
104	2325	1	0,0	2,1	59,1	57,0	2,1	Kvartær
104	2325	2	2,1	13,1	57,0	46,0	11,0	Top Miocæn, ODS3
104	2325	3	13,1	15,1	46,0	44,0	2,0	ARL3
104	2325	4	15,1	38,1	44,0	21,0	23,0	ODS2
104	2325	5	38,1	55,1	21,0	4,0	17,0	ARL2
104	2325	6	55,1	74,1	4,0	-15,0	19,0	MRS Bastrup, BAFS4
104	2325	7	74,1	79,1	-15,0	-20,0	5,0	BAFL4
104	2325	8	79,1	108,1	-20,0	-49,0	29,0	BADS3
104	2325	9	108,1	126,1	-49,0	-67,0	18,0	KRL3
104	2325	10	126,1	139,1	-67,0	-80,0	13,0	MRS Billund, BDS4
104	2325	11	139,1	219,1	-80,0	-160,0	80,0	VFL4
					-160,0			Bund Miocæn

DGU NR 105. 317 (Risby-2)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (54).

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
105	317	1	0,0	48,7	98,7	50,0	48,7	Kvartær
105	317	2	48,7	73,7	50,0	25,0	25,0	Top Miocæn, ODS3
105	317	3	73,7	80,7	25,0	18,0	7,0	ARL3
105	317	4	80,7	110,7	18,0	-12,0	30,0	ODS2
105	317	5	110,7	118,7	-12,0	-20,0	8,0	ARL2
105	317	6	118,7	145,7	-20,0	-47,0	27,0	MRS Bastrup, BADS3
105	317	7	145,7	153,7	-47,0	-55,0	8,0	KRL3
105	317	8	153,7	163,7	-55,0	-65,0	10,0	BADS2
105	317	9	163,7	180,7	-65,0	-82,0	17,0	MRS Billund, BFS2
105	317	10	180,7	210,7	-82,0	-112,0	30,0	BDS4
105	317	11	210,7	261,7	-112,0	-163,0	51,0	VFL4
					-163,0			Bund Miocæn

DGU NR 105. 318 (Risby-1)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (54).

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
105	318	1	0,0	10,0	100,0	90,0	10,0	Kvartær
105	318	2	10,0	48,0	90,0	52,0	38,0	Top Miocæn, ODS3
105	318	3	48,0	81,0	52,0	19,0	33,0	ARL3
105	318	4	81,0	85,0	19,0	15,0	4,0	ODS2
105	318	5	85,0	105,0	15,0	-5,0	20,0	ARL2
105	318	6	105,0	123,0	-5,0	-23,0	18,0	MRS Bastrup, BAFS4
105	318	7	123,0	127,0	-23,0	-27,0	4,0	KRL4
105	318	8	127,0	147,0	-27,0	-47,0	20,0	BADS3
105	318	9	147,0	172,0	-47,0	-72,0	25,0	KRL3
105	318	10	172,0	180,0	-72,0	-80,0	8,0	MRS Billund, BDS4
105	318	11	180,0	210,0	-80,0	-110,0	30,0	VFL54
					-110,0			Bund Miocæn

DGU NR 105. 319 (Risby-3)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (54).

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
105	319	1	0,0	52,7	97,7	45,0	52,7	Kvartær
105	319	2	52,7	92,7	45,0	5,0	40,0	Top Miocæn, ODS3
105	319	3	92,7	130,7	5,0	-33,0	38,0	MRS Bastrup, BAFS4
105	319	4	130,7	133,7	-33,0	-36,0	3,0	KRL4
105	319	5	133,7	147,7	-36,0	-50,0	14,0	BADS3
105	319	6	147,7	157,7	-50,0	-60,0	10,0	KRL3
105	319	7	157,7	175,7	-60,0	-78,0	18,0	MRS Billund, BDS4
105	319	8	175,7	192,7	-78,0	-95,0	17,0	VFL4
					-95,0			Bund Miocæn

DGU NR 105. 320 (Hjortsballe)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (54).

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
105	320	1	0,0	14,5	72,5	58,0	14,5	Kvartær
105	320	2	14,5	67,5	58,0	5,0	53,0	Top Miocæn, ODS3
105	320	3	67,5	83,5	5,0	-11,0	16,0	ARL3
105	320	4	83,5	86,5	-11,0	-14,0	3,0	ODS2
105	320	5	86,5	127.5	-14,0	-55,0	41,0	MRS Bastrup, BADS3

DGU NR 105. 1740 (Vesterlund)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (54).

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
105	1740	1	0,0	7,0	85,0	78,0	7,0	Kvartær
105	1740	2	7,0	39,0	78,0	46,0	32,0	Top Miocæn, ODS3
105	1740	3	39,0	45,0	46,0	40,0	6,0	ARL3
105	1740	4	45,0	69,0	40,0	16,0	24,0	ODS2
105	1740	5	69,0	71,0	16,0	14,0	2,0	ARL2
105	1740	6	71,0	78,0	14,0	7,0	7,0	MRS Bastrup, BADS3
105	1740	7	78,0	92,0	7,0	-7,0	14,0	KRL3
105	1740	8	92,0	100,8	-7,0	-15,8	8,8	BADS2

DGU NR 105. 1843 (Givskud)

Materialet fra boringen er beskrevet litologisk, og prøver er analyseret biostratigrafisk. Resultatet viser, at Søvind Mergel Formation er repræsenteret under 189 mut. Vejle Fjord Formationen er fundet i 189-123 mut. Billund Formation er fundet i 144-126 mut. Klintinghoved Formation (Nedre Arnum Formation) er repræsenteret i 126-59 mut. Bastrup Formation er fundet i to intervaller fra 117-110 og 104-59 mut. Arnum Formation (Øvre Arnum Formation) er fundet i 59-58 mut. Odderup Formation er fundet i 58-21 mut. Derover findes der kvartære aflejringer (55).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
105	1843	1	0,0	41,6	84,6	43,0	41,6	Kvartær
105	1843	2	41,6	59,6	43,0	25,0	18,0	Top Miocæn, ODS3
105	1843	3	59,6	101,6	25,0	-17,0	42,0	MRS Bastrup, BAFS4
105	1843	4	101,6	107,6	-17,0	-23,0	6,0	KRL4
105	1843	5	107,6	114,6	-23,0	-30,0	7,0	BADS3
105	1843	6	114,6	124,6	-30,0	-40,0	10,0	KRL3
105	1843	7	124,6	143,6	-40,0	-59,0	19,0	MRS Billund, BDS4
105	1843	8	143,6	187,6	-59,0	-103,0	44,0	VFL4
					-103,0			Bund Miocæn

DGU NR 105. 1844 (Lindet)

Materialet fra boringen er beskrevet litologisk, og prøver er analyseret biostratigrafisk. Resultatet viser at Søvind Mergel Formation er repræsenteret under 195 mut. Vejle Fjord Formationen er fundet i 195-121 mut. Billund Formation er fundet i 121-119 mut. Klintinghoved Formation (Nedre Arnum Formation) er repræsenteret i 119-61 mut. Bastrup sand er fundet i to intervaller fra 106-96 og 69-61 mut. Arnum Formation (Øvre Arnum Formation) er fundet i 61-52 mut. Odderup Formation er fundet i 52-18 mut. Søby floraen er fundet i 18-11 mut. Hodde Formation er fundet i 11-7 mut. Derover findes der kvartære aflejringer (55).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
105	1844	1	0,0	8,2	83,2	75,0	8,2	Kvartær
105	1844	2	8,2	18,2	75,0	65,0	10,0	Top Miocæn, ARL3
105	1844	3	18,2	26,2	65,0	57,0	8,0	ODS2
105	1844	4	26,2	68,2	57,0	15,0	42,0	MRS Bastrup, BADS2
105	1844	5	68,2	94,2	15,0	-11,0	26,0	MRS Billund, VFL4
105	1844	6	94,2	107,2	-11,0	-24,0	13,0	BDS3
105	1844	7	107,2	195,2	-24,0	-112,0	88,0	VFL3
					-112,0			Bund Miocæn

DGU NR 105. 1884 (Tørring)

Der er foretaget en palynologisk undersøgelse af 2 skylleprøver fra boringen DGU nr. 105.1884, lokaliseret lige sydvest for Tørring, med henblik på at få aldersbestemt den gennemborede miocæne lagserie. De to undersøgte prøver, fra 109-110 og fra 79-80 mut., tolkes som henholdsvis den nedre og den øvre del af Vejle Fjord Formation (56).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
105	1884	1	0,0	75,0	58,0	-17,0	75,0	Kvartær
105	1884	2	75,0	110,0	-17,0	-25,0	8,0	Top Miocæn, VFL4

DGU NR 105. 1935 (Bjerlev Hedevej)

Der er foretaget en palynologisk undersøgelse af 5 skylleprøver fra DGU nr. 105.1935, lokaliseret ved Bjerlev Hedevej, øst for Give. De to nederste prøver (186–185 og 130–129 mut.) repræsenterer Vejle Fjord Formation, mens prøven ved 109–108 mut. tolkes som Klintinghoved Formation. Prøven ved 68–67 mut. tolkes her som en usædvanligt tynd og grovkornet (siltet) udgave af Arnum Formation, men kunne også tolkes som et tyndt siltet lag internt i Bastrup Formationen. Den øverste prøve (44–43 mut.) tolkes her som Odderup Formation (Fasterholt Leddet), men kunne også tolkes som Bastrup Formation (57).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
105	1935	1	0,0	32,1	92,1	60,0	32,1	Kvartær
105	1935	2	32,1	70,1	60,0	22,0	38,0	Top Miocæn, ODS3
105	1935	3	70,1	102,1	22,0	-10,0	32,0	MRS Bastrup, BAFS4
105	1935	4	102,1	111,1	-10,0	-19,0	9,0	KRL4
105	1935	5	111,1	119,1	-19,0	-27,0	8,0	BADS3
105	1935	6	119,1	136,1	-27,0	-44,0	17,0	KRL3
105	1935	7	136,1	139,1	-44,0	-47,0	3,0	MRS Billund, BDS4
105	1935	8	139,1	187,1	-47,0	-95,0	48,0	VFL4
					-95,0			Bund Miocæn

DGU NR 106. 1444 (Uldum)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (8). Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
106	1444	1	0,0	23,2	63,2	40,0	23,2	Kvartær
106	1444	2	23,2	25,2	40,0	38,0	2,0	Top Miocæn, MRS Bastrup, BADS3
106	1444	3	25,2	29,2	38,0	34,0	4,0	KRL3
106	1444	4	29,2	59,2	34,0	4,0	30,0	BADS2
106	1444	5	59,2	76,2	4,0	-13,0	17,0	KRL2
106	1444	6	76,2	80,2	-13,0	-17,0	4,0	KTS2
106	1444	7	80,2	85,2	-17,0	-22,0	5,0	MRS Billund, VFL5
106	1444	8	85,2	86,2	-22,0	-23,0	1,0	BDS4
106	1444	9	86,2	102,0	-23,0	-38,8	15,8	VFL4

DGU NR 115. 1371 (Vandel Mark)
Materialet fra boringen er beskrevet litologisk, og prøver er analyseret biostratigrafisk. Resultatet viser, at Søvind Mergel Formationen er repræsenteret i 244-239 mut. Vejle Fjord Formationen (Vejle Fjord Ler/Sand og Hvidbjerg) er fundet i 239-170 mut. Nedre Arnum Formationen er repræsenteret i 170-141 mut. Bastrup sand er fundet i 141-111 mut. Øvre Arnum Formationen er fundet i 111-58 mut. Odderup Formationen er fundet i 58-?22 mut. (21).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
115	1371	1	0,0	27,1	72,1	45,0	27,1	Kvartær
115	1371	2	27,1	58,1	45,0	14,0	31,0	Top Miocæn, ODS3
115	1371	3	58,1	81,1	14,0	-9,0	23,0	ARL3
115	1371	4	81,1	112,1	-9,0	-40,0	31,0	ODS2
115	1371	5	112,1	123,1	-40,0	-51,0	11,0	MRS Bastrup, BAFS4
115	1371	6	123,1	136,1	-51,0	-64,0	13,0	BADS4
115	1371	7	136,1	164,1	-64,0	-92,0	28,0	KRL4
115	1371	8	164,1	199,1	-92,0	-127,0	35,0	MRS Billund, VFL6
115	1371	9	199,1	237,1	-127,0	-165,0	38,0	BDS5
115	1371	10	237,1	240,1	-165,0	-168,0	3,0	VFL5
					-168,0			Bund Miocæn

DGU NR 115. 1474 (Gadbjerg Vandværk)
I Miocæn-projektet er boringen delvis tolket med baggrund i en litologisk log, der er publiceret i Bulletin 22 (2). Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
115	1474	1	0,0	56,0	96,0	40,0	56,0	Kvartær
115	1474	2	56,0	89,0	40,0	7,0	33,0	Top Miocæn, ODS2
115	1474	3	89,0	93,0	7,0	3,0	4,0	ARL2
115	1474	4	93,0	102,0	3,0	-6,0	9,0	MRS Bastrup, BAFS4
115	1474	5	102,0	115,0	-6,0	-19,0	13,0	KRL4
115	1474	6	115,0	141,0	-19,0	-45,0	26,0	BADS3
115	1474	7	141,0	166,0	-45,0	-70,0	25,0	KRL3
115	1474	8	166,0	168,0	-70,0	-72,0	2,0	MRS Billund, BFS2
115	1474	9	168,0	210,0	-72,0	-114,0	42,0	VFL5
					-114,0			Bund Miocæn

DGU NR 115. 1537 (Lindeballe Vandværk)
Der er foretaget en palynologisk undersøgelse af 4 skylleprøver fra boring DGU nr. 115.1537, lokaliseret ved Lindeballe, med henblik på at få aldersbestemt den gennemborede miocæne lagserie. De undersøgte intervallet 198-199 og 192-193 mut. skal henføres til Addit led i Billund Formationen. Intervallet 122-123 mut. er ikke mulig at aldersbestemme, men skal henføres til enten Bastrup Formationen, Arnum Formationen eller Odderup Formationen. Den litologiske enhed i intervallet 33-34 mut. kendes fra Hodde Formationen (58).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
115	1537	1	0,0	28,7	95,7	67,0	28,7	Kvartær
115	1537	2	28,7	34,7	67,0	61,0	6,0	Top Miocæn, Måde
115	1537	3	34,7	44,7	61,0	51,0	10,0	ODS3
115	1537	4	44,7	50,7	51,0	45,0	6,0	ARL3
115	1537	5	50,7	81,7	45,0	14,0	31,0	ODS2
115	1537	6	81,7	86,7	14,0	9,0	5,0	ARL2
115	1537	7	86,7	97,7	9,0	-2,0	11,0	MRS Bastrup, BAFS4
115	1537	8	97,7	127,7	-2,0	-32,0	30,0	KRL4
115	1537	9	127,7	153,7	-32,0	-58,0	26,0	BADS3
115	1537	10	153,7	192,7	-58,0	-97,0	39,0	KRL3
115	1537	11	192,7	245,7	-97,0	-150,0	53,0	MRS Billund, BFS2
					-150,0			Bund Miocæn

DGU NR 115. 1602 (Bredstenvej)

Der er foretaget en palynologisk undersøgelse af i alt 5 skylleprøver fra boringen. Den nederste prøve fra 147–148 mut. tolkes som Billund Formationen. Prøven fra 135–136 mut. tolkes som Kolding Fjord Leddet nederst i Klintinghoved Formationen, mens prøven fra 93–94 mut. tolkes som den øvre del af Klintinghoved Formationen. Prøven fra 77–78 mut. tolkes som Vandel Leddet allernederst i Arnum Formationen, mens prøven fra 63–64 mut. tolkes som en yngre del af Arnum Formationen. Sandet fra 76–52 mut. tolkes som Odderup Formation, med et tyndt internt lerlag ved 63–64 mut. Grænsen til Kvartæret foreslås, ud fra ovenstående palynologiske resultater, kombineret med boringens gammalog-mønster, at skulle placeres omkring 52 mut. (57).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
115	1602	1	0,0	53,1	83,1	30,0	53,1	Kvartær
115	1602	2	53,1	76,1	30,0	7,0	23,0	Top Miocæn, ODS3
115	1602	3	76,1	80,1	7,0	3,0	4,0	ARL3
115	1602	4	80,1	88,1	3,0	-5,0	8,0	ODS2
115	1602	5	88,1	98,1	-5,0	-15,0	10,0	MRS Bastrup, KRL5
115	1602	6	98,1	123,1	-15,0	-40,0	25,0	BADS4
115	1602	7	123,1	138,1	-40,0	-55,0	15,0	KRL4
115	1602	8	138,1	159,1	-55,0	-76,0	21,0	BADS3
115	1602	9	159,1	175,1	-76,0	-92,0	16,0	KRL3
115	1602	10	175,1	192,1	-92,0	-109,0	17,0	MRS Billund, BDS6
115	1602	11	192,1	195,1	-109,0	-112,0	3,0	VFL6
					-112,0			Bund Miocæn

DGU NR 115. 1603 (Gadbjerg, Sorsigvej)

Der er foretaget en palynologisk undersøgelse af i alt 5 skylleprøver fra boringen DGU nr. 115.1603, lokaliseret ved Sorsigvej, øst for Billund. Den nederste prøve, fra 124–123 mut., tolkes som Klintinghoved Formation, mens prøven fra 104–103 mut. tolkes som Bastrup

Formation. Herover strækker Bastrup Formation sig fra 121 til 65 mut. Det lerede interval fra 130 til 121 mut. tolkes som Klintinghoved Formation. De tre prøver fra hhv. 58–57, 46–45 og 35–34 mut. tolkes som Kvartæret. Grænsen til Kvartæret foreslås, ud fra ovenstående palynologiske resultater, kombineret med boringens gammalog-mønster og litologien at skulle placeres omkring 65 mut. (57).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
115	1603	1	0,0	65,1	114,1	49,0	65,1	Kvartær
115	1603	2	65,1	100,1	49,0	14,0	35,0	Top Miocæn, BAFS4
115	1603	3	100,1	120,1	14,0	-6,0	20,0	BADS3
115	1603	4	120,1	130,0	-6,0	-15,9	9,9	KRL3

DGU NR 116. 1540 (Remmerslund)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (21). Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
116	1540	1	0,0	32,0	76,0	44,0	32,0	Kvartær
116	1540	2	32,0	58,0	44,0	18,0	26,0	Top Miocæn, MRS Billund, VFL5
116	1540	3	58,0	59,0	18,0	17,0	1,0	BDS4
116	1540	4	59,0	76,0	17,0	0,0	17,0	VFL4
					0,0			Bund Miocæn

DGU NR 116. 1569 (Lindved)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (8). Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
116	1569	1	0,0	48,0	87,2	39,2	48,0	Kvartær
116	1569	2	48,0	64,0	39,2	23,2	16,0	Top Miocæn, BAFL4
116	1569	3	64,0	78,0	23,2	9,2	14,0	BAFS3
116	1569	4	78,0	85,0	9,2	2,2	7,0	KRL3
116	1569	5	85,0	95,0	2,2	-7,8	10,0	MRS Billund, BDS4
116	1569	6	95,0	130,0	-7,8	-42,8	35,0	VFL4
					-42,8			Bund Miocæn

DGU NR 116. 1671 (Lindved by)

Der er foretaget en palynologisk undersøgelse af 10 skylleprøver fra boringen DGU nr. 116.1671, lokaliseret ved Lindved, nord for Vejle, med henblik på at få aldersbestemt den gennemborede miocæne lagserie. Den nederste prøve, fra 151–150 mut., består af Søvind Mergel. Prøven fra 146–145 mut. tolkes til at tilhøre enten den øverste del af Brejning Formation (Øksenrade Leddet) eller Vejle Fjord Formation (Skansebakke Leddet). De tre prøver fra 133–132 og op til 84–83 mut. tolkes som Vejle Fjord Formation. Prøven fra 71–70

mut. tolkes som den øverste del af Billund Formation (Addit Led), mens prøverne fra 61–60 til 41–40 mut. tolkes som Klintinghoved Formation (59).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
116	1671	1	0,0	40,2	100,2	60,0	40,2	Kvartær
116	1671	2	40,2	45,2	60,0	55,0	5,0	Top Miocæn, KRL4
116	1671	3	45,2	53,2	55,0	47,0	8,0	BADS3
116	1671	4	53,2	65,2	47,0	35,0	12,0	KRL3
116	1671	5	65,2	69,2	35,0	31,0	4,0	BADS2
116	1671	6	69,2	72,2	31,0	28,0	3,0	KRL2
116	1671	7	72,2	82,2	28,0	18,0	10,0	MRS Billund, BDS5
116	1671	8	82,2	90,2	18,0	10,0	8,0	VFL5
116	1671	9	90,2	98,2	10,0	2,0	8,0	BDS4
116	1671	10	98,2	142,2	2,0	-42,0	44,0	VFL4
116	1671	11	142,2	146,2	-42,0	-46,0	4,0	BDS3
					-46,0			Bund Miocæn

DGU NR 124. 1159 (Egtved Skov)

Materialet fra boringen er beskrevet litologisk, og prøver er analyseret biostratigrafisk. Resultatet viser, at Søvind Mergel Formation er repræsenteret i 181-178 mut. Vejle Fjord Formation (Vejle Fjord Ler/Sand og Hvidbjerg) er fundet i 178-123 mut. Klintinghoved Formation (Nedre Arnum Formation) er repræsenteret i to intervaller (123-105 og 93-72 mut.). Bastrup Formation er fundet i to intervaller (105-93 og 72-65 mut.). Arnum Formation (Øvre Arnum Formation) er fundet i 65-?46 mut. (21).

Boringen er tolket med baggrund i korrelationspanel, der er publiceret i GEUS Rapport (8). I korrelationspanel i Bulletin 22 (2) er der indsat en forkastning mellem Egtved Skov og Ankær i Bund Miocæn. Forkastningen er tolket ud fra olieseismik, og viser den østlige grænseforkastning for Brande truget. Da der ikke er indsat forkastningsplaner i GeoScene 3D-modellen er der ikke sket ændringer i den forbindelse. Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
124	1159	1	0,0	45,3	67,3	22,0	45,3	Kvartær
124	1159	2	45,3	49,3	22,0	18,0	4,0	Top Miocæn, ARL3
124	1159	3	49,3	57,3	18,0	10,0	8,0	ODS2
124	1159	4	57,3	67,3	10,0	0,0	10,0	ARL2
124	1159	5	67,3	74,3	0,0	-7,0	7,0	MRS Bastrup, BAFS4
124	1159	6	74,3	93,3	-7,0	-26,0	19,0	BAFL4
124	1159	7	93,3	105,3	-26,0	-38,0	12,0	BAFS3
124	1159	8	105,3	121,3	-38,0	-54,0	16,0	KRL4
124	1159	9	121,3	132,3	-54,0	-65,0	11,0	MRS Billund, BDS9
124	1159	10	132,3	159,3	-65,0	-92,0	27,0	VFL9
124	1159	11	159,3	171,3	-92,0	-104,0	12,0	BDS8
124	1159	12	171,3	177,3	-104,0	-110,0	6,0	VFL8
					-110,0			Bund Miocæn

DGU NR 125. 2017 (Ankær)
I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (8). Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
125	2017	1	0,0	31,1	76,1	45,0	31,1	Kvartær
125	2017	2	31,1	56,1	45,0	20,0	25,0	Top Miocæn, KRL5
125	2017	3	56,1	61,1	20,0	15,0	5,0	MRS Billund, BDS6
125	2017	4	61,1	62,1	15,0	14,0	1,0	VFL6
125	2017	5	62,1	78,1	14,0	-2,0	16,0	BDS5
125	2017	6	78,1	101,1	-2,0	-25,0	23,0	VFL5
					-25,0			Bund Miocæn

6.7.2 Seismik

Seismik-linjerne danner et forgrenet netværk, som binder tolkningerne sammen, så der kan opstilles en rumlig geologisk model for området. De seismiske linjer er læst ind i GeoScene 3D som billedfiler i jpg-format.

Tabel 17 Oversigt over seismisk datum og tidslig korrektion samt top- og bundkoterne for de seismiske billedfiler ved anvendelse af en fast konverteringshastighed på 1800 m/s.

Navn	Linie	Tidslig korrektion	Seismisk datum	Top	Bund
Give 01	GI01	100 ms	0 m	375	-990
Give 02	GI02	100 ms	0 m	375	-990
Lindved 1	LIN1	200 ms	0 m	465	-900
Lindved 2	LIN2	200 ms	0 m	465	-900
Lindved 3	LIN3	200 ms	0 m	465	-900
Lindved 4	LIN4	200 ms	0 m	465	-900
Thyregod 1	THY1	300 ms	0 m	555	-810
Hedensted	Hed_1	0 ms	Terræn	276	-840
Hedensted	Hed_2	0 ms	Terræn	276	-840
Hornsyld	Hornsyld_1	200 ms	0 m	396	-720
Rårup	RAA1	200 ms	0 m	396	-720

Give
Linjerne GI01 og GI02 er påført en tidslig korrektion på 100 ms og har seismisk datum i kote 0 m. Det vil sige, at 100 ms på seismikken svarer til terrænkote 0 m.

På linjerne er der tolket magasiner fra Billund, Bastrup og Odderup Formationerne.

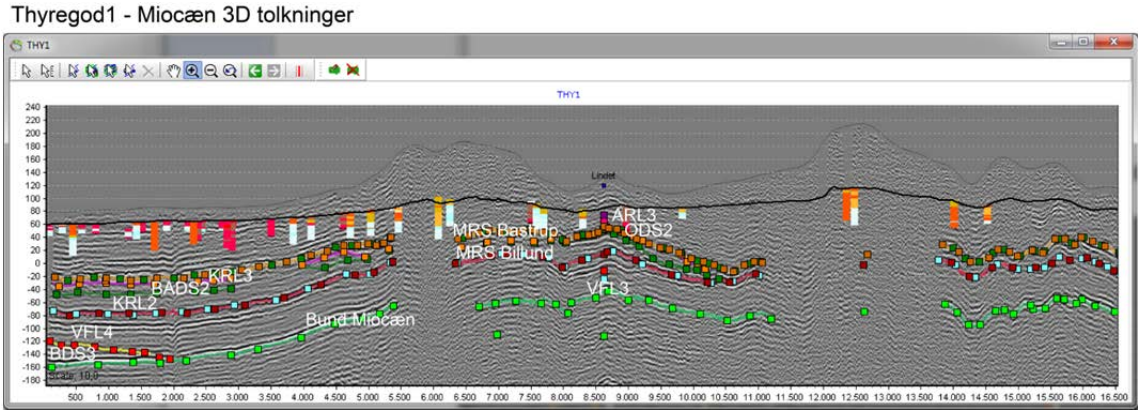
Lindved
De fire linjer i Lindved er påført en tidslig korrektion på 200 ms og har seismisk datum i kote 0 m. Det vil sige, at 200 ms på seismikken svarer til terrænkote 0 m.

På linjerne er der tolket magasiner fra Billund og Odderup Formationerne.

Thyregod
Linjen Thy1 er påført en tidslig korrektion på 300 ms og har seismisk datum i kote 0 m. Det vil sige, at 300 ms på seismikken svarer til terrænkote 0 m.

For den seismiske linje THY1 er der tilsyneladende under processeringen af data benyttet en relativ lav hastighed til korrektion for terrænvariationer, og/eller tykkelsen af lavhastighedslaget er overvurderet. Det betyder, at terræn i de seismiske data ligger noget højere end terræn i modellen. Det niveau i de seismiske data, som svarer til de miocæne aflejringer, forventes derimod at være placeret nogenlunde rigtigt i modellen (se Figur 52).

På linjerne er der tolket magasiner fra Billund, Bastrup og Odderup Formationerne.



Figur 52: Seismiklinjen med en relativ hastighed til korrektion for terrænvariationer.

Hedensted
For Hedensted linjerne er der i forbindelse med processeringen ikke foretaget korrektion for terrænvariationer og lavhastighedslag. For disse linjer gælder, at 0 ms svarer til det aktuelle terræn (de har terræn som seismisk datum), og for disse linjer er beregningen af top og bundkoter for jpg-filerne baseret på en gennemsnitskote for terrænet langs linjen.

På linjerne er der ikke tolket magasiner fra Billund eller Odderup Formationerne

Hornsyld og Rårup
De to linjer er påført en tidslig korrektion på 200 ms og har seismisk datum i kote 0 m. Det vil sige, at 200 ms på seismikken svarer til terrænkote 0 m.

På linjerne er der ikke tolket magasiner fra Billund eller Odderup Formationerne.

6.7.3 Sammenfatning for Vejle og Hedensted Kommuner

I Vejle og Hedensted Kommuner findes der miocæne sandenheder fra Billund Formationen (BDS3, BDS4, BDS5, BDS6, BDS8 og BFS2), hvor det især er BDS4 og BDS5, der flere steder har en betydelig mægtighed. For Bastrup Formationen (BADS2, BADS3, BADS4 og BAFS4), er det især er BADS3 og BADS4, der nogle steder har en betydelig mægtighed. For Odderup Formationen findes der sandenheder af ODS2 og ODS3. ODS2 og ODS3 har enkelte steder en betydelig mægtighed.

6.8 Miocæne tolkninger i Ikast-Brande Kommune

Den miocæne lagserie er opbygget af vekslende enheder af henholdsvis sand og ler, som fletter sig ind mellem hinanden. Sandaflejringerne stammer fortrinsvis fra deltalober og fluviale kanaler samt omlejret sand fra andre dele af deltakomplekset i form af kysttransporterede sedimenter. Mellem de sandede enheder er der aflejret lerede sedimenter under marine forhold.

6.8.1 Nøgleboringer

I de følgende afsnit beskrives den Miocæne lagserie med de forskellige formationer, som er registreret i området.

Modellen er opbygget ved at tage udgangspunkt i nøgleboringer, som er vurderet til at have en bedre kvalitet end de øvrige boringer i kraft af en detaljeret stratigrafisk tolkning.

Tabel 18 Nøgleboringer. Under Biostratigrafi og Sedimentbeskrivelse anføres år/nr. for de GEUS publikationer, hvor der findes flere informationer (se under de enkelte boringer eller i referencelisten).

DGU. NR.	Navn	Borings dybde	Terræn kote	Biostrat. Beskrivelse Reference nr.	Sediment beskrivelse Reference nr.	Korrelationspanel Reference nr.
86. 2050	Engesvang	186,0	96,4	50	50	52
86. 2056	Isenvad	209,0	71,5	50	50	8, 52
86. 2118	Hjøllund	227,0	86,6			8
95. 2730	Fasterholt	180,0	59,0	33		8, 13
95. 2764	Brande Siemens	175,0	47,9	60		
96. 1075	St. Nørlund	100,2	77,2			54
96. 1216	Ejstrupholm	120,0	65,6			54
96. 1592	Nygårde	124,0	66,4			54
96. 1931	Rørholmvej	117,0	70,0			54
96. 2212	Dyringhave	110,0	67,0			54
96. 2407	Nr.Snede	334,0	97,5	88		
104. 1964	Brande (Petersborg)	180,0	80,0			52
105. 1959	Nr.Snede-Tørring	181,0	109,7	87		
106. 1373	Klovborg	182,0	101,0			21

DGU NR 86. 2050 (Engesvang)
Materialet fra boringen er beskrevet litologisk, og prøver er analyseret biostratigrafisk. Vejle Fjord Formation med to indslag af Billund Formation er repræsenteret fra 190-114 mut. De to intervaller med Billund Formation forekommer fra 176-147 og 143-124 mut. Bastrup Formation er repræsenteret i intervallet fra 114-39 mut. Derover er der kvartære aflejringer (50).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
86	2050	1	0,0	38,4	96,4	58,0	38,4	Kvartær
86	2050	2	38,4	43,4	58,0	53,0	5,0	Top Miocæn, ARL2
86	2050	3	43,4	69,4	53,0	27,0	26,0	MRS Bastrup, BAFS4
86	2050	4	69,4	71,4	27,0	25,0	2,0	BAFL4
86	2050	5	71,4	86,4	25,0	10,0	15,0	BAFS3
86	2050	6	86,4	116,4	10,0	-20,0	30,0	BADS1
86	2050	7	116,4	121,4	-20,0	-25,0	5,0	KRL1
86	2050	8	121,4	141,4	-25,0	-45,0	20,0	MRS Billund, BFS2
86	2050	9	141,4	145,4	-45,0	-49,0	4,0	BFL2
86	2050	10	145,4	151,4	-49,0	-55,0	6,0	BFS1
86	2050	11	151,4	153,4	-55,0	-57,0	2,0	VFL2
86	2050	12	153,4	176,4	-57,0	-80,0	23,0	BDS1
86	2050	13	176,4	183,4	-80,0	-87,0	7,0	VFL1
86	2050	14	183,4	186,0	-87,0	-89,6	2,6	BDS0

DGU NR 86. 2056 (Isenvad)

Materialet fra boringen er beskrevet litologisk, og prøver er analyseret biostratigrafisk. Brejning Formation forekommer fra 203-193 mut. Successionen fra 193-85 mut. henføres til Vejle Fjord Formation og Billund Formation. Der forekommer Billund Formation i intervallet 158-91 mut. Klintinghoved Formation (Nedre Arnum Formation) vekslende med Bastrup Formation er repræsenteret fra 85-16 mut. Der er Bastrup Formation fra 75-67, 63-60, 49-30 og fra 18-16 mut. Over 16 mut. er der kvartære aflejringer (50).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
86	2056	1	0,0	18,5	71,5	53,0	18,5	Kvartær
86	2056	2	18,5	26,5	53,0	45,0	8,0	Top Miocæn, ARL2
86	2056	3	26,5	49,5	45,0	22,0	23,0	MRS Bastrup, BADS2
86	2056	4	49,5	59,5	22,0	12,0	10,0	KRL2
86	2056	5	59,5	62,5	12,0	9,0	3,0	BAFS2
86	2056	6	62,5	66,5	9,0	5,0	4,0	BAFL2
86	2056	7	66,5	75,5	5,0	-4,0	9,0	BAFS1
86	2056	8	75,5	91,5	-4,0	-20,0	16,0	KRL1
86	2056	9	91,5	104,5	-20,0	-33,0	13,0	MRS Billund, BFS2
86	2056	10	104,5	107,5	-33,0	-36,0	3,0	BFL2
86	2056	11	107,5	126,5	-36,0	-55,0	19,0	BFS1
86	2056	12	126,5	157,5	-55,0	-86,0	31,0	BDS2
86	2056	13	157,5	209,0	-86,0	-137,5	51,5	VFL2

DGU NR 86. 2118 (Hjøllund)

Materialet fra boringen er beskrevet litologisk, og prøver er analyseret biostratigrafisk.
I intervallet 221-205 mut. er der tolket Brejning Formationen. I intervallet 205-201 mut. er der tolket Vejle Fjord Formationen. I intervallet 201-102 mut. er der tolket Billund Formationen. I intervallet 201-101 mut. er der tolket Klintinghoved Formationen. I intervallet 101-32

mut. er der tolket Bastrup Formationen. I intervallet 32-27 mut. er der tolket Arnum Formationen. I intervallet 27-15 mut. er der tolket Odderup Formationen (81).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (8). Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
86	2118	1	0,0	16,6	86,6	70,0	16,6	Kvartær
86	2118	2	16,6	26,6	70,0	60,0	10,0	Top Miocæn, ODS2
86	2118	3	26,6	36,6	60,0	50,0	10,0	ARL2
86	2118	4	36,6	48,6	50,0	38,0	12,0	MRS Bastrup, BAFS4
86	2118	5	48,6	71,6	38,0	15,0	23,0	BADS2
86	2118	6	71,6	74,6	15,0	12,0	3,0	KRL2
86	2118	7	74,6	96,6	12,0	-10,0	22,0	BADS1
86	2118	8	96,6	98,6	-10,0	-12,0	2,0	KRL1
86	2118	9	98,6	116,6	-12,0	-30,0	18,0	MRS Billund, BFS2
86	2118	10	116,6	124,6	-30,0	-38,0	8,0	BFL2
86	2118	11	124,6	164,6	-38,0	-78,0	40,0	BDS2
86	2118	12	164,6	171,6	-78,0	-85,0	7,0	VFL2
86	2118	13	171,6	186,6	-85,0	-100,0	15,0	BDS1
86	2118	14	186,6	191,6	-100,0	-105,0	5,0	VFL1
86	2118	15	191,6	202,6	-105,0	-116,0	11,0	BDS0
86	2118	16	202,6	227,0	-116,0	-140,4	24,4	VFL0

DGU NR 95. 2730 (Fasterholt)

I den palynologiske undersøgelse med Finmasket Stratigrafi bliver der som udgangspunkt udtaget 4 prøver fra hver boring; 2 fra den øvre del og 2 fra den nedre del af det interval, der ud fra litologien vurderedes at repræsentere den miocæne lagserie. Der er udtaget 5 prøver fra boringen, da der også er en fra midt i boringen. De analyserede prøver indikerer, at hele intervallet fra 135-180 mut. skal henføres til Vejle Fjord Formation eller Billund Formation (33).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
95	2730	1	0,0	1,0	59,0	58,0	1,0	Kvartær
95	2730	2	1,0	4,0	58,0	55,0	3,0	Top Miocæn, MÅDE
95	2730	3	4,0	14,0	55,0	45,0	10,0	MRS Odderup, ODS3
95	2730	4	14,0	16,0	45,0	43,0	2,0	ARL3
95	2730	5	16,0	44,0	43,0	15,0	28,0	ODS2
95	2730	6	44,0	54,0	15,0	5,0	10,0	ARL2
95	2730	7	54,0	62,0	5,0	-3,0	8,0	MRS Bastrup, BAFS4
95	2730	8	62,0	65,0	-3,0	-6,0	3,0	BAFL4
95	2730	9	65,0	88,0	-6,0	-29,0	23,0	BAFS3
95	2730	10	88,0	94,0	-29,0	-35,0	6,0	KRL2
95	2730	11	94,0	106,0	-35,0	-47,0	12,0	BADS1
95	2730	12	106,0	119,0	-47,0	-60,0	13,0	KRL1
95	2730	13	119,0	129,0	-60,0	-70,0	10,0	MRS Billund, BFS2
95	2730	14	129,0	140,0	-70,0	-81,0	11,0	VFL4
95	2730	15	140,0	164,0	-81,0	-105,0	24,0	BDS3
95	2730	16	164,0	180,0	-105,0	-121,0	16,0	VFL3

DGU NR 95. 2763 (Brande Siemens)

Der er foretaget en palynologisk undersøgelse af 5 skylleprøver fra boringen DGU nr. 95.2763, lokaliseret ved Brande, med henblik på at få aldersbestemt den miocæne lagserie. De to nederste prøver, fra hhv. 157–158 og 132–133 mut., er henført til Vejle Fjord Formationen. Prøverne fra 119–120 og 109–110 mut. foreslås at repræsentere Klintinghoved Formationen, mens den øverste af de analyserede prøver formodentligt repræsenterer enten Bastrup Formationen eller Odderup Formationen. Indplaceringen af den øverste prøve må dog tages med forbehold pga. manglen på stratigrafisk brugbare dinoflagellater i denne prøve (60).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
95	2764	1	0,0	67,9	47,9	-20,0	67,9	Kvartær
95	2764	2	67,9	102,9	-20,0	-55,0	35,0	BADS2
95	2764	3	102,9	124,9	-55,0	-77,0	22,0	KRL2
95	2764	4	124,9	127,9	-77,0	-80,0	3,0	MRS Billund, BDS4
95	2764	5	127,9	163,9	-80,0	-116,0	36,0	VFL4
95	2764	6	163,9	175,0	-116,0	-127,1	11,1	BDS3

DGU NR 96. 1075 (St. Nørlund)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (54).

atlasblad	løbenr	lagnr	top	Bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
96	1075	1	0,0	31,2	77,2	46,0	31,2	Kvartær
96	1075	2	31,2	35,2	46,0	42,0	4,0	Top Miocæn, MRS Odderup, ARL3
96	1075	3	35,2	77,2	42,0	0,0	42,0	ODS2
96	1075	4	77,2	90,2	0,0	-13,0	13,0	ARL2
96	1075	5	90,2	100,2	-13,0	-23,0	10,0	MRS Bastrup, BADS2

DGU NR 96. 1216 (Ejstrupholm)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (54).

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
96	1216	1	0,0	10,6	65,6	55,0	10,6	Kvartær
96	1216	2	10,6	35,6	55,0	30,0	25,0	Top Miocæn, ODS3
96	1216	3	35,6	40,6	30,0	25,0	5,0	ARL3
96	1216	4	40,6	50,6	25,0	15,0	10,0	ODS2
96	1216	5	50,6	98,6	15,0	-33,0	48,0	ARL2
96	1216	6	98,6	111,6	-33,0	-46,0	13,0	MRS Bastrup, BADS2
96	1216	7	111.6	120,0	-46,0	-54,4	8,4	KRL2

DGU NR 96. 1592 (Nygårde)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (54).

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
96	1592	1	0,0	14,4	66,4	52,0	14,4	Kvartær
96	1592	2	14,4	30,4	52,0	36,0	16,0	Top Miocæn, MRS Odderup, ARL3
96	1592	3	30,4	57,4	36,0	9,0	27,0	ODS2
96	1592	4	57,4	73,4	9,0	-7,0	16,0	ARL2
96	1592	5	73,4	103,4	-7,0	-37,0	30,0	MRS Bastrup, BADS2
96	1592	6	103,4	106,4	-37,0	-40,0	3,0	KRL3
96	1592	7	106,4	120,0	-40,0	-53,6	13,6	BADS1

DGU NR 96. 1931 (Rørholmvej)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (54).

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
96	1931	1	0,0	20,0	70,0	50,0	20,0	Kvartær
96	1931	2	20,0	75,0	50,0	-5,0	55,0	Top Miocæn, ARL3
96	1931	3	75,0	80,0	-5,0	-10,0	5,0	ODS2
96	1931	4	80,0	105,0	-10,0	-35,0	25,0	ARL2
96	1931	5	105,0	117,0	-35,0	-47,0	12,0	MRS Bastrup, BADS2

DGU NR 96. 2212 (Dyringhave)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (54).

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
96	2212	1	0,0	21,0	67,0	46,0	21,0	Kvartær
96	2212	2	21,0	35,0	46,0	32,0	14,0	Top Miocæn, MRS Odderup, ARL3
96	2212	3	35,0	50,0	32,0	17,0	15,0	ODS2
96	2212	4	50,0	91,0	17,0	-24,0	41,0	ARL2
96	2212	5	91,0	98,0	-24,0	-31,0	7,0	MRS Bastrup, BADS2
96	2212	6	98,0	102,0	-31,0	-35,0	4,0	KRL3
96	2212	7	102,0	110,0	-35,0	-43,0	8,0	BADS1

DGU NR. 96.2407 (Nr. Snede)

Der er foretaget en palynologisk undersøgelse af 26 skylleprøver fra boringen (88). De tre nederste prøver, fra hhv. 333–332, 322–321 og 312–311 mut. tolkes til at repræsentere Vejle Fjord Formationen. Prøverne fra hhv. 303–302, 297–296 og 281–280 mut. tolkes til at repræsentere Billund Formationen. Prøverne fra hhv. 267–266, 261–260 og 241–240 mut. tolkes til at repræsentere Klintinghoved Formationen. Prøverne fra hhv. 202–201, 184–183 og 180–179 mut. tolkes til at repræsentere Resen Leddet, Bastrup Formationen. Prøven fra 168–167 mut. tolkes til at repræsentere Arnum Formationen. Prøverne fra hhv. 150–149 140–139, 129–128, 121–120, 117–116 og 112–111 mut. tolkes til at repræsentere Odderup Formationen. Prøven fra 102–101 mut. tolkes til at repræsentere Ørnhøj Formationen. Prøverne fra hhv. 98–97, 92–91, 82–81, 72–71 og 62–61 mut. tolkes til at repræsentere Gram Formationen, mens den øverste prøve, fra 52–51 mut, tolkes til at repræsentere Marbæk Formationen.

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
96	2407	1	0,0	47,5	97,5	50,0	47,5	Kvartær
96	2407	2	47,5	109,5	50,0	-12,0	62,0	Top Miocæn, Måde
96	2407	3	109,5	116,5	-12,0	-19,0	7,0	MRS Odderup, ARL3
96	2407	4	116,5	177,5	-19,0	-80,0	61,0	ODS2
96	2407	5	177,5	179,5	-80,0	-82,0	2,0	MRS Bastrup, BAFS4
96	2407	6	179,5	183,5	-82,0	-86,0	4,0	BAFL4
96	2407	7	183,5	201,5	-86,0	-104,0	18,0	BAFS3
96	2407	8	201,5	203,5	-104,0	-106,0	2,0	KRL3
96	2407	9	203,5	235,5	-106,0	-138,0	32,0	BADS2
96	2407	10	235,5	241,5	-138,0	-144,0	6,0	KRL2
96	2407	11	241,5	259,5	-144,0	-162,0	18,0	BADS1
96	2407	12	259,5	267,5	-162,0	-170,0	8,0	KRL1
96	2407	13	267,5	309,5	-170,0	-212,0	42,0	MRS Billund, BDS2
96	2407	14	309,5	334,0	-212,0	-236,5	24,5	VFL2

DGU NR 104. 1964 (Brande (Petersborg))

I Miocæn-projektet er boringen tolket med baggrund i korrelationspanel, der er publiceret i GEUS Rapport (52).

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
104	1964	1	0,0	10,0	80,0	70,0	10,0	Kvartær
104	1964	2	10,0	48,0	70,0	32,0	38,0	Top Miocæn, Måde
104	1964	3	48,0	65,0	32,0	15,0	17,0	MRS Odderup, ODS3
104	1964	4	65,0	75,0	15,0	5,0	10,0	ARL3
104	1964	5	75,0	93,0	5,0	-13,0	18,0	ODS2
104	1964	6	93,0	101,0	-13,0	-21,0	8,0	ARL2
104	1964	7	101,0	115,0	-21,0	-35,0	14,0	MRS Bastrup, BADS2
104	1964	8	115,0	125,0	-35,0	-45,0	10,0	KRL2
104	1964	9	125,0	180,0	-45,0	-100,0	55,0	MRS Billund, BDS4

DGU NR. 105.1959 (Nr. Snede/Tørring)

Der er foretaget en palynologisk undersøgelse af 12 skylleprøver fra boringen (87). Den nederste prøve, fra 181–180 mut. tolkes til at repræsentere Brejning Formationen. De næste tre prøver fra hhv. 178–177, 168–167 og 158–157 mut. tolkes til at repræsentere Vejle Fjord Formationen.

Prøven fra 155–150 mut. tolkes til at repræsentere Billund Formation. Prøven fra 150-149 mut. tolkes til at repræsentere at lerlag internt i Billund Formationen. Prøven fra 149–109 mut. tolkes til at repræsentere Billund Formation. Prøven ved 109–108 mut., tolkes til at repræsentere et ca. 7 m tykt interval af Vejle Fjord Formationen (109–102 mut.). Prøven fra 102–93 mut. tolkes til at repræsentere Billund Formation. De to prøver fra hhv. 92–91 og 83–82 mut. tolkes til at repræsentere Addit Leddet, øverst i Billund Formationen (dalfyld i en Miocæn nedskåret dal), mens prøverne fra hhv. 73–72 og 63–62 mut, tolkes til at repræsentere Klintinghoved Formationen. Endelig tolkes de to øverste prøver, fra hhv. 49–48 og 42–41 mut. til at repræsentere fluviale ler/silt lag internt i Bastrup Formationen, Resen Leddet. Grænsen til Kvartæret er ifølge Jupiter databasen placeret ved 40 mut.

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
105	1959	1	0,0	39,7	109,7	70,0	39,7	Kvartær
105	1959	2	39,7	42,7	70,0	67,0	3,0	Top Miocæn, MRS Bastrup, BAFL4
105	1959	3	42,7	45,7	67,0	64,0	3,0	BAFS3
105	1959	4	45,7	51,7	64,0	58,0	6,0	BAFL3
105	1959	5	51,7	61,7	58,0	48,0	10,0	BADS2
105	1959	6	61,7	79,7	48,0	30,0	18,0	KRL2
105	1959	7	79,7	81,7	30,0	28,0	2,0	MRS Billund, BFS2
105	1959	8	81,7	83,7	28,0	26,0	2,0	BFL2
105	1959	9	83,7	89,7	26,0	20,0	6,0	BFS1
105	1959	10	89,7	93,7	20,0	16,0	4,0	BFL1
105	1959	11	93,7	101,7	16,0	8,0	8,0	BDS4
105	1959	12	101,7	108,7	8,0	1,0	7,0	VFL4
105	1959	13	108,7	117,7	1,0	-8,0	9,0	BDS3
105	1959	14	117,7	121,7	-8,0	-12,0	4,0	VFL3
105	1959	15	121,7	155,7	-12,0	-46,0	34,0	BDS2
105	1959	16	155,7	179,7	-46,0	-70,0	24,0	VFL2
					-70,0			Bund Miocæn, Brejning Formationen

DGU NR 106. 1373 (Klovborg)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (21). Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
106	1373	1	0,0	61,0	101,0	40,0	61,0	Kvartær
106	1373	2	61,0	69,0	40,0	32,0	8,0	Top Miocæn, ARL2
106	1373	3	69,0	85,0	32,0	16,0	16,0	MRS Bastrup, BADS2
106	1373	4	85,0	96,0	16,0	5,0	11,0	KRL2
106	1373	5	96,0	105,0	5,0	-4,0	9,0	BADS1
106	1373	6	105,0	109,0	-4,0	-8,0	4,0	KRL1
106	1373	7	109,0	121,0	-8,0	-20,0	12,0	MRS Billund, BDS3
106	1373	8	121,0	176,0	-20,0	-75,0	55,0	VFL3
					-75,0			Bund Miocæn

6.8.2 Seismik

Seismik-linjerne danner et forgrenet netværk, som binder tolkningerne sammen, så der kan opstilles en rumlig geologisk model for området. De seismiske linjer er læst ind i GeoScene 3D som billedfiler i jpg-format.

Tabel 19 Oversigt over seismisk datum og tidslig korrektion samt top- og bundkoterne for de seismiske billedfiler ved anvendelse af en fast konverteringshastighed på 1800 m/s.

Navn	Linje	Tidslig korrektion	Seismisk datum	Top	Bund
Gludsted 1_A	GLU1_A	200 ms	0 m	465	-900
Gludsted 1_B	GLU1_B	200 ms	0 m	465	-900
Gludsted 1_C	GLU1_C	200 ms	0 m	465	-900
Gludsted 2	GLU2	200 ms	0 m	465	-900

Gludsted 3	GLU3	200 ms	0 m	465	-900
Hammerum1	HAM1	200 ms	0 m	465	-900
Hammerum2	HAM2	200 ms	0 m	465	-900
Hammerum3	HAM3	200 ms	0 m	465	-900
Hammerum5	HAM5	200 ms	0 m	465	-900
Ikast1	IK1	100 ms	0 m	375	-990
Give 01	GI01	100 ms	0 m	375	-990

Gludsted

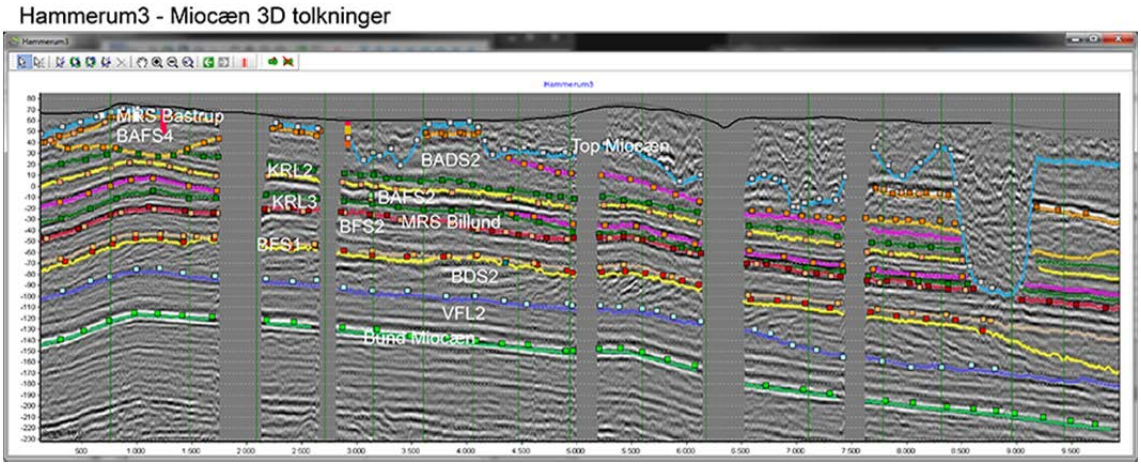
Linjerne ved Gludsted er alle påført en tidslig korrektion på 200 ms og har seismisk datum i kote 0 m. Det vil sige, at 200 ms på seismikken svarer til terrænkote 0 m.

På linjerne er der ikke tolket magasiner, men det er muligt at der findes magasiner fra Billund og Bastrup Formationerne.

Hammerum

Linjerne ved Hammerum er alle påført en tidslig korrektion på 200 ms og har seismisk datum i kote 0 m. Det vil sige, at 200 ms på seismikken svarer til terrænkote 0 m.

På linjerne er der tolket magasiner fra Billund og Bastrup Formationerne (se Figur 53).



Figur 53: Seismiklinjen ligger (vest-øst) på tværs af deltaudbygningsretningen. Derfor ses reflektorer med forskellig hældning for BDS2.

Ikast

Linjen IK1 påført en tidslig korrektion på 100 ms og har seismisk datum i kote 0 m. Det vil sige, at 100 ms på seismikken svarer til terrænkote 0 m.

På linjerne er der tolket magasiner fra Billund, Bastrup og Odderup Formationerne.

Give

Linjen GI01 påført en tidslig korrektion på 100 ms og har seismisk datum i kote 0 m. Det vil sige, at 100 ms på seismikken svarer til terrænkote 0 m.

På linjerne er der tolket magasiner fra Billund, Bastrup og Odderup Formationerne.

6.8.3 Sammenfatning for Ikast-Brande Kommune

I Ikast-Brande Kommune findes der miocæne sandenheder fra Billund Formationen (BDS0, BDS1, BDS2, BDS3, BDS4, BFS1 og BFS2), hvor det især er BDS1, BDS2 og BDS3, der flere steder har en betydelig mægtighed. For Bastrup Formationen (BADS1, BADS2, BADS3 og BAFS4), er det især er BADS2, der nogle steder har en betydelig mægtighed. For Odderup Formationen findes der sandenheder af ODS2 og ODS3. ODS2 har enkelte steder en betydelig mægtighed.

6.9 Miocæne tolkninger i Herning og Viborg Kommuner

Den miocæne lagserie er opbygget af vekslende enheder af henholdsvis sand og ler, som fletter sig ind mellem hinanden. Sandaflejringerne stammer fortrinsvis fra deltalober og fluviale kanaler samt omlejret sand fra andre dele af deltakomplekset i form af kysttransporterede sedimenter. Mellem de sandede enheder er der aflejret lerede sedimenter under marine forhold.

6.9.1 Nøgleboringer

I de følgende afsnit beskrives den Miocæne lagserie med de forskellige formationer, som er registreret i området.

Modellen er opbygget ved at tage udgangspunkt i nøgleboringer, som er vurderet til at have en bedre kvalitet end de øvrige boringer i kraft af en detaljeret stratigrafisk tolkning.

Tabel 20 Nøgleboringer. Under Biostratigrafi og Sedimentbeskrivelse anføres år/nr. for de GEUS publikationer, hvor der findes flere informationer (se under de enkelte boringer eller i referencelisten).

DGU. NR.	Navn	Borings dybde	Terræn kote	Biostrat. Beskrivelse Reference nr.	Sediment beskrivelse Reference nr.	Korrelationspanel Reference nr.
65. 1643	Resen	192,5	30,7	61	61	8
65. 1710	Feldborg Plantage	200,0	35,1	90		
67. 1209	Rødkærsbro	103	53,96	89		
73. 982	Stråsø	250,0	53,4	62		
74. 1140	Vind	204,0	38,4			8, 52
74. 1158	Præstbjerg	240,0	47,0	61	61	
74. 1214	Aulum, Vildbjerg	250,0	48,0	63		
84. 1777	Nøvling 1	1871,4	62,2			48
84. 2649	Fjelstervang Vandværk	115,0	65,3	33		8, 13
84. 2721	Trehøje, Timring Plantage	250,0	78,4	78		
85. 360	Studsgård	128,8	61,2			
85. 1684	Vester Lindvej	180,0	48,0			48
85. 2429	Hammerum	230,0	59,8		52	8, 2
85. 2452	Sunds, Thorupvej	248,0	46,9	61	61	8
94. 2821	Assing Mølleby	207,0	28,7			52
95. 1942	Lavsbjerg	120,0	51,0			54
95. 2822	Høgildgård Plantage	230,0	73,3	74		

DGU NR 65. 1643 (Resen)

Materialet fra boringen er beskrevet litologisk, og til den palynologiske undersøgelse er der udtaget 28 prøver. Formålet med undersøgelsen har været at bidrage til kortlægningen af potentielle grundvandsmagasiner i regionen. Intervallet fra 193–188 mut. er henført til Oligocænt Ler. Intervallet fra 188–155 mut. er henført til Brejning Formation. Intervallet fra 155–96 mut. er henført til Vejle Fjord Formation, mens intervallet fra 96–51 mut. er henført til Billund Formation. Intervallet fra 51–46 mut. er henført til Klintinghoved Formation (Nedre Arnum Formation) (61).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Logs fra boringen fra Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
65	1643	1	0,0	44,7	30,7	-14,0	44,7	Kvartær
65	1643	2	44,7	49,7	-14,0	-19,0	5,0	Top Miocæn, ARL3
65	1643	3	49,7	68,7	-19,0	-38,0	19,0	MRS Billund, BFS2
65	1643	4	68,7	98,7	-38,0	-68,0	30,0	BFS1
65	1643	5	98,7	102,7	-68,0	-72,0	4,0	BDS1
65	1643	6	102,7	120,7	-72,0	-90,0	18,0	VFL1
65	1643	7	120,7	130,7	-90,0	-100,0	10,0	BDS0
65	1643	8	130,7	153,7	-100,0	-123,0	23,0	VFL0
					-123,0			Bund Miocæn

DGU NR. 65.1710 (Feldborg Plantage)

Der er foretaget en palynologisk undersøgelse af 15 skylleprøver fra boringen (90). Den nederste prøve fra 199–200 mut. tolkes til, at repræsentere noget fuldt marint oligocænt ler. Det kan være Branden Ler eller den nederste del af Brejning Formationen. De næste seks prøver, fra hhv. 196–195, 195–194, 190-189, 180-179, 170-169 og 160-159 mut. tolkes til at repræsentere Brejning Formationen, mens de øverste otte prøver, fra hhv. 150-149, 140-139, 130-129, 124–123, 116–115, 108–107, 99–98 og 82–81 mut. tolkes til at repræsentere Vejle Fjord Formationen. Baseret på informationerne i Jupiter databasen tolkes grænsen til Kvartæret til at være placeret ved 81 m.

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Logs fra boringen fra Bilag 4

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
65	1710	1	0,0	81,1	35,1	-46,0	81,1	Kvartær
65	1710	2	81,1	82,1	-46,0	-47,0	1,0	Top Miocæn, MRS Billund, VFL3
65	1710	3	82,1	96,1	-47,0	-61,0	14,0	BDS2
65	1710	4	96,1	100,1	-61,0	-65,0	4,0	VFL2
65	1710	5	100,1	106,1	-65,0	-71,0	6,0	BDS1
65	1710	6	106,1	112,1	-71,0	-77,0	6,0	VFL1
65	1710	7	112,1	119,1	-77,0	-84,0	7,0	BDS0
65	1710	8	119,1	158,1	-84,0	-123,0	39,0	VFL0
					-123,0			Bund Miocæn

DGU NR. 67.1209 (Rødkærsbro)

De nederste 6 prøver, fra hhv. 103–102, 97–96, 95–94, 94–93, 87–86 og 77–76 mut. tolkes til at repræsentere Brejning Formationen. De næste to prøver, fra hhv. 54–53 og 50-49 mut. tolkes til at repræsentere et indslag af Vejle Fjord Formation imellem to intervaller af Billund Formation, mens den øverste prøve fra 41–40 mut. tolkes til at repræsentere et lerlag internt i Billund Formationen.

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Logs fra boringen fra Bilag 4

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
67	1209	1	0,0	29,0	54,0	25,0	29,0	Kvartær
67	1209	2	29,0	49,0	25,0	5,0	20,0	Top Miocæn, MRS Billund, BDS2
67	1209	3	49,0	55,0	5,0	-1,0	6,0	VFL1
67	1209	4	55,0	75,0	-1,0	-21,0	20,0	BDS0
					-21,0			Bund Miocæn, Brejning ler

DGU NR 73. 982 (Stråsø)

Der er foretaget en palynologisk undersøgelse af 10 skylleprøver fra boringen DGU nr. 73.982, lokaliseret i Stråsø Plantage, nordvest for Ørnhøj, med henblik på at få aldersbestemt den miocæne lagserie, og især at få identificeret Bastrup og Odderup formationerne. De to nederste prøver (250 m og 227 mut.) tolkes som Vejle Fjord Formationen, mens prøven ved 202 mut. repræsenterer Hvidbjerg Leddet i Billund Formationen. Prøverne ved 189 og 171 mut. formodes at repræsentere flodsletteaflejringer tilhørende Resen Leddet i Bastrup Formationen. Prøven ved 151 mut. er henført til Bastrup Formationen, mens prøverne ved 134, 101 og 65 mut. er henført til Arnum Formationen. Endelig tolkes prøven ved 41 mut. som Kvartær. De sandede aflejringer i intervallet fra ca. 188 - 140 mut. henføres til Bastrup Formationen, mens de sandede aflejringer i intervallet fra ca. 140 - 46 mut. henføres til Odderup Formationen. Nedfald af formodentligt kvartære aflejringer kombineret med omlejring af såvel præ-miocænt som miocænt materiale medførte, at resultaterne af den biostratigrafiske analyse ikke kunne stå alene, men måtte kombineres med log-korrelation til den nærliggende Vind-boring (DGU nr. 74.1140) (62).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Logs fra boringen fra Bilag 4

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
73	982	1	0,0	43,4	53,4	10,0	43,4	Kvartær
73	982	2	43,4	63,4	10,0	-10,0	20,0	Top Miocæn, MRS Odderup, ODS3
73	982	3	63,4	83,4	-10,0	-30,0	20,0	ARL3
73	982	4	83,4	135,4	-30,0	-82,0	52,0	ODS2
73	982	5	135,4	163,4	-82,0	-110,0	28,0	MRS Bastrup, BADS3
73	982	6	163,4	170,4	-110,0	-117,0	7,0	KRL3
73	982	7	170,4	173,4	-117,0	-120,0	3,0	BAFS2
73	982	8	173,4	176,4	-120,0	-123,0	3,0	BAFL2
73	982	9	176,4	183,4	-123,0	-130,0	7,0	BADS2
73	982	10	183,4	190,4	-130,0	-137,0	7,0	KRL2
73	982	11	190,4	197,4	-137,0	-144,0	7,0	BADS1
73	982	12	197,4	203,4	-144,0	-150,0	6,0	KRL1
73	982	13	203,4	225,4	-150,0	-172,0	22,0	MRS Billund, BDS4
73	982	14	225,4	250,0	-172,0	-196,6	24,6	VFL4

DGU NR 74. 1140 (Vind)

Boringen er oprindelig tolket med baggrund i korrelationspanel, der er publiceret i GEUS Rapport (8). Der er sket en ændring fra sand til fluvialt ler i ca. 60 til 70 mut. på korrelationspanel i Bulletin 22 (2). Derfor er tolkningen justeret i Miocæn-modellen. Logs fra boringen fra Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
74	1140	1	0,0	8,4	38,4	30,0	8,4	Kvartær
74	1140	2	8,4	43,4	30,0	-5,0	35,0	Top Miocæn, MRS Odderup, ODS3
74	1140	3	43,4	62,4	-5,0	-24,0	19,0	ARL3
74	1140	4	62,4	67,4	-24,0	-29,0	5,0	ODFL2
74	1140	5	67,4	73,4	-29,0	-35,0	6,0	ODFS1
74	1140	6	73,4	80,4	-35,0	-42,0	7,0	ODFL1
74	1140	7	80,4	88,4	-42,0	-50,0	8,0	ODS2
74	1140	8	88,4	108,4	-50,0	-70,0	20,0	ARL2
74	1140	9	108,4	110,4	-70,0	-72,0	2,0	MRS Bastrup, KRL3
74	1140	10	110,4	148,4	-72,0	-110,0	38,0	BADS2
74	1140	11	148,4	158,4	-110,0	-120,0	10,0	KRL2
74	1140	12	158,4	168,4	-120,0	-130,0	10,0	BADS1
74	1140	13	168,4	184,4	-130,0	-146,0	16,0	KRL1
74	1140	14	184,4	198,4	-146,0	-160,0	14,0	KTS2
74	1140	15	198,4	204,0	-160,0	-165,6	5,6	MRS Billund, VFL4

DGU NR 74. 1158 (Præstbjerg)

Materialet fra boringen er beskrevet litologisk, og til den palynologiske undersøgelse er der udtaget 37 prøver. Formålet med undersøgelsen har været at bidrage til kortlægningen af potentielle grundvandsmagasiner i regionen. Vejle Fjord Formationen er repræsenteret fra den nederste del af boringen i 240 til 200 mut. De nederste 6 m, fra 240–234 mut., er henført til Vejle Fjord Formation, mens intervallet fra 234–200 mut. er henført til Billund Formation. Intervallet fra 200–177 mut. tilhører sandsynligvis den uformelle enhed Kolding Fjord formation. Klintinghoved Formation (Nedre Arnum Formation), med to indslag af Bastrup Formation, er repræsenteret i intervallet fra 177–117 mut. De to intervaller med Bastrup Formation forekommer fra hhv. 171–159 og 149–127 mut. Arnum Formation (Øvre Arnum Formation) formodes at være repræsenteret fra 117–23 mut., med et indslag af Odderup Formation (Stauning Led) fra 73–65 mut. og af Odderup Formation fra 55–43 mut. Den øverste prøve analyseret palynologisk er fra 58 mut. Odderup Formationen og den allerøverste del af Arnum Formationen er således ikke analyseret i dette studie. Tilstedeværelsen af Odderup Formation er derfor udelukkende baseret på litologi og korrelation af geofysiske logs. Grænsen mellem Klintinghoved Formation (Nedre Arnum Formation) og Arnum Formation (Øvre Arnum Formation) er baseret dels på palynologisk evidens, og dels på log-korrelation og seismisk korrelation til Vind boringen (61).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Logs fra boringen fra Bilag 4

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
74	1158	1	0,0	23,0	47,0	24,0	23,0	Kvartær
74	1158	1	23,0	57,0	24,0	-10,0	34,0	Top Miocæn, ODS3
74	1158	2	57,0	65,0	-10,0	-18,0	8,0	ARL3
74	1158	3	65,0	74,0	-18,0	-27,0	9,0	ODS2
74	1158	4	74,0	127,0	-27,0	-80,0	53,0	ARL2
74	1158	5	127,0	149,0	-80,0	-102,0	22,0	MRS Bastrup, BADS2
74	1158	6	149,0	161,0	-102,0	-114,0	12,0	KRL2
74	1158	7	161,0	166,0	-114,0	-119,0	5,0	BADS1
74	1158	8	166,0	178,0	-119,0	-131,0	12,0	KRL1
74	1158	9	178,0	181,0	-131,0	-134,0	3,0	KTS2
74	1158	10	181,0	185,0	-134,0	-138,0	4,0	KTL2
74	1158	11	185,0	196,0	-138,0	-149,0	11,0	KTS1
74	1158	12	196,0	211,0	-149,0	-164,0	15,0	MRS Billund, BFS2
74	1158	13	211,0	219,0	-164,0	-172,0	8,0	VFL4
74	1158	14	219,0	235,0	-172,0	-188,0	16,0	BDS3
74	1158	15	235,0	240,0	g at	-193,0	5,0	VFL3

DGU NR 74. 1214 (Aulum, Vildbjerg)

Der er foretaget en palynologisk undersøgelse af 10 skylleprøver fra boringen. De syv nederste prøver, tilsammen dækkende intervallet fra 250–170 mut., tolkes som Vejle Fjord Formationen med et indslag af Billund Formation (prøven ved 182–181 mut.). Prøven ved 164–163 mut. indeholdt ikke nogen zone-diagnostiske dinoflagellater, og kan derfor ikke henføres til nogen litostratigrafisk enhed. Det er usikkert om den er *in situ* eller, som foreslået i Jupiter databasen, repræsenterer en flage. De to øverste af de analyserede prøver indeholder meget blandede dinoflagellatselskaber, som tolkes som kvartære aflejringer, bestående af omlejrede jurassiske, palæogene og neogene sedimenter (63).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Logs fra boringen fra Bilag 4

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
74	1214	1	0,0	168,0	48,0	-120,0	168,0	Kvartær
74	1214	2	168,0	175,0	-120,0	-127,0	7,0	Top Miocæn, MRS Billund, VFL4
74	1214	3	175,0	200,0	-127,0	-152,0	25,0	BDS3
74	1214	4	200,0	208,0	-152,0	-160,0	8,0	VFL3
74	1214	5	208,0	217,0	-160,0	-169,0	9,0	BDS2
74	1214	6	217,0	225,0	-169,0	-177,0	8,0	VFL2
74	1214	7	225,0	238,0	-177,0	-190,0	13,0	BDS1
74	1214	8	238,0	250,0	-190,0	-202,0	12,0	VFL1

DGU NR 84. 1777 (Nøvling 1)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (48).

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
84	1777	1	0,0	16,2	62,2	46,0	16,2	Kvartær
84	1777	2	16,2	27,2	46,0	35,0	11,0	Top Miocæn, MRS Odderup, ODS3
84	1777	3	27,2	72,2	35,0	-10,0	45,0	ARL3
84	1777	4	72,2	102,2	-10,0	-40,0	30,0	ODS2
84	1777	5	102,2	137,2	-40,0	-75,0	35,0	ARL2
84	1777	6	137,2	159,2	-75,0	-97,0	22,0	MRS Bastrup, BAFS4
84	1777	7	159,2	202,2	-97,0	-140,0	43,0	MRS Billund, BFS2
84	1777	8	202,2	322,2	-140,0	-260,0	120,0	VFL2
					-260,0			Bund Miocæn

DGU NR 84. 2649 (Fjelstervang Vandværk)

I en palynologiske undersøgelse med Finmasket Stratigrafi er der som udgangspunkt udtaget 4 prøver fra hver boring, der ud fra litologien vurderedes at repræsentere den miocæne lagserie. De analyserede prøver indikerer, at intervallet fra 68-67 og 114-112 mut. skal henføres til Klintinghoved Formationen og prøven fra 19-20 mut. skal henføres til Arnum eller Odderup Formation (33).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse (se Bilag 4).

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
84	2649	1	0,0	15,3	65,3	50,0	15,3	Kvartær
84	2649	2	15,3	22,3	50,0	43,0	7,0	Top Miocæn, MRS Odderup, ARL3
84	2649	3	22,3	38,3	43,0	27,0	16,0	ODS2
84	2649	4	38,3	69,3	27,0	-4,0	31,0	ARL2
84	2649	5	69,3	110,3	-4,0	-45,0	41,0	MRS Bastrup, BAFS4
84	2649	6	110,3	115,0	-45,0	-49,7	4,7	KRL3

DGU NR 84. 2721 (Trehøje, Timring Plantage)

Der er foretaget en palynologisk undersøgelse af 4 skylleprøver fra boringen DGU nr. 84.2721, lokaliseret ved Trehøjevej, nær Timring Plantage sydvest for Vildbjerg, med henblik på at få aldersbestemt den gennemborede miocæne lagserie. Alle de fire analyserede prøver i 250-249, 240-239, 225-224 og 212-211 mut. tolkes som Vejle Fjord Formationen (78).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse (se Bilag 4).

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
84	2721	1	0,0	208,4	78,4	-130,0	208,4	Kvartær
84	2721	2	208,4	250,0	-130,0	-171,6	41,6	Top Miocæn, MRS Billund, VFL2

DGU NR 85. 2429 (Hammerum)

Boringen er oprindelig tolket med baggrund i korrelationspanel, der er publiceret i GEUS Rapport (8). Der er sket en ændring af dybden fra ca. 220 til 230 mut. i Bulletin 22 (2). Der er taget højde for det i forbindelse med modelopstillingen i GeoScene3D-modellen. Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
85	2429	1	0,0	24,8	59,8	35,0	24,8	Kvartær
85	2429	2	24,8	32,8	35,0	27,0	8,0	Top Miocæn, MRS Odderup, ARL3
85	2429	3	32,8	49,8	27,0	10,0	17,0	ODS2
85	2429	4	49,8	52,8	10,0	7,0	3,0	ARL2
85	2429	5	52,8	64,8	7,0	-5,0	12,0	ODS1
85	2429	6	64,8	69,8	-5,0	-10,0	5,0	ARL1
85	2429	7	69,8	99,8	-10,0	-40,0	30,0	MRS Bastrup, BAFS4
85	2429	8	99,8	113,8	-40,0	-54,0	14,0	BADS2
85	2429	9	113,8	124,8	-54,0	-65,0	11,0	BAFS2
85	2429	10	124,8	135,8	-65,0	-76,0	11,0	KRL2
85	2429	11	135,8	144,8	-76,0	-85,0	9,0	BADS1
85	2429	12	144,8	168,8	-85,0	-109,0	24,0	MRS Billund, BFS2
85	2429	13	168,8	170,8	-109,0	-111,0	2,0	BFL2
85	2429	14	170,8	221,8	-111,0	-162,0	51,0	BDS2
85	2429	15	221,8	230,0	-162,0	-170,2	8,2	VFL2

DGU NR 85. 2452 (Sunds, Thorupvej)

Materialet fra boringen er beskrevet litologisk, og til den palynologiske undersøgelse er der udtaget 19 prøver. Formålet med undersøgelsen har været at bidrage til kortlægningen af potentielle grundvandsmagasiner i regionen. Vejle Fjord Formation er repræsenteret fra den nederste del af boringen i 248 til 196 mut. De nederste 17 m, fra 248–233 mut., er henført til Vejle Fjord Formation, mens intervallet fra 233–196 mut. er henført til Billund Formation. Klintinghoved Formation (Nedre Arnum Formation) er repræsenteret i intervallet fra 196-135 mut. Bastrup Formation forekommer fra 175-135 mut. Arnum Formation (Øvre Arnum Formation) er repræsenteret i intervallet fra 135-117 mut., mens intervallet fra 117-101 mut. er henført til Odderup Formation. Derover findes der kvartære aflejringer (61).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Logs fra boringen fra Bilag 4

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
85	2452	1	0,0	86,9	46,9	-40,0	86,9	Kvartær
85	2452	2	86,9	100,9	-40,0	-54,0	14,0	Top Miocæn, MRS Odderup, ODS2
85	2452	3	100,9	105,9	-54,0	-59,0	5,0	ARL2
85	2452	4	105,9	116,9	-59,0	-70,0	11,0	ODS1
85	2452	5	116,9	134,9	-70,0	-88,0	18,0	ARL1
85	2452	6	134,9	154,9	-88,0	-108,0	20,0	MRS Bastrup, BAFS4
85	2452	7	154,9	179,9	-108,0	-133,0	25,0	BADS2
85	2452	8	179,9	183,9	-133,0	-137,0	4,0	KRL2
85	2452	9	183,9	186,9	-137,0	-140,0	3,0	BADS1
85	2452	10	186,9	196,9	-140,0	-150,0	10,0	KTL2
85	2452	11	196,9	210,9	-150,0	-164,0	14,0	MRS Billund, BFS2
85	2452	12	210,9	212,9	-164,0	-166,0	2,0	BFL2
85	2452	13	212,9	231,9	-166,0	-185,0	19,0	BFS1
85	2452	14	231,9	233,9	-185,0	-187,0	2,0	VFL2
85	2452	15	233,9	244,9	-187,0	-198,0	11,0	BDS1
85	2452	16	244,9	248,0	-198,0	-201,1	3,1	VFL1

DGU NR 85. 1684 (Vester Lindvej)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (48).

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
85	1684	1	0,0	68,0	48,0	-20,0	68,0	Kvartær
85	1684	2	68,0	98,0	-20,0	-50,0	30,0	Top Miocæn, MRS Bastrup, KRL2
85	1684	3	98,0	109,0	-50,0	-61,0	11,0	BADS1
85	1684	4	109,0	133,0	-61,0	-85,0	24,0	KRL1
85	1684	5	133,0	138,0	-85,0	-90,0	5,0	MRS Billund, BDS4
85	1684	6	138,0	145,0	-90,0	-97,0	7,0	VFL4
85	1684	7	145,0	153,0	-97,0	-105,0	8,0	BDS3
85	1684	8	153,0	159,0	-105,0	-111,0	6,0	VFL3
85	1684	9	159,0	176,0	-111,0	-128,0	17,0	BDS2
85	1684	10	176,0	180,0	-128,0	-132,0	4,0	VFL2

DGU NR 94. 2821 (Assing Mølleby)

I Bulletin 22 (2) er MRS Bastrup rykket fra ca. 42 til 40 mut. i forhold til Kristensen et.al. (2010). Det er ændret i Miocæn-modellen. Logs fra boringen fra Bilag 4

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
94	2821	1	0,0	33,7	28,7	-5,0	33,7	Kvartær
94	2821	2	33,7	41,7	-5,0	-13,0	8,0	Top Miocæn, ARL3
94	2821	3	41,7	73,7	-13,0	-45,0	32,0	MRS Bastrup, BAFS4
94	2821	4	73,7	74,7	-45,0	-46,0	1,0	BADS3
94	2821	5	74,7	83,7	-46,0	-55,0	9,0	KRL3
94	2821	6	83,7	85,7	-55,0	-57,0	2,0	BADS2
94	2821	7	85,7	108,7	-57,0	-80,0	23,0	KRL2
94	2821	8	108,7	118,7	-80,0	-90,0	10,0	KTS2
94	2821	9	118,7	148,7	-90,0	-120,0	30,0	MRS Bastrup, VFL5
94	2821	10	148,7	207,0	-120,0	-178,3	58,3	BDS4

DGU NR 95. 1942 (Lavsbjerg)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (48).

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
95	1942	1	0,0	11,0	51,0	40,0	11,0	Kvartær
95	1942	2	11,0	22,0	40,0	29,0	11,0	Top Miocæn, ODS3
95	1942	3	22,0	24,0	29,0	27,0	2,0	ARL3
95	1942	4	24,0	66,0	27,0	-15,0	42,0	ODS2
95	1942	5	66,0	71,0	-15,0	-20,0	5,0	ARL2
95	1942	6	71,0	84,0	-20,0	-33,0	13,0	MRS Bastrup, BADS2
95	1942	7	84,0	120,0	-33,0	-69,0	36,0	KRL2

DGU NR 95. 2822 (Høgildgård Plantage)

Der er foretaget palynologisk undersøgelse af 8 skylleprøver med henblik på at få aldersbestemt den gennemborede miocæne lagserie. Den nederste prøve, fra 228–227 mut., tolkes til at repræsentere Branden Formation. Prøverne fra hhv. 216–215 mut. og 211–210 mut. tolkes til at repræsentere Brejning Formation. Prøven fra 207–206 mut. tolkes til at

repræsentere Billund Formation, mens de to øverste prøver, fra hhv. 186–185 mut. og 165–164 mut., tolkes til at repræsentere Vejle Fjord Formation (74).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Billund Sand 3 er tolket ud fra gammalogen.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
95	2822	1	0,0	161,3	73,3	-88,0	161,3	Kvartær
95	2822	2	161,3	187,3	-88,0	-114,0	26,0	Top Miocæn, VFL4
95	2822	3	187,3	208,3	-114,0	-135,0	21,0	BDS3
					-135,0			Bund Miocæn, Brejning Ler

6.9.2 Seismik

Seismik-linjerne danner et forgrenet netværk, som binder tolkningerne sammen, så der kan opstilles en rumlig geologisk model for området. De seismiske linjer er læst ind i GeoScene 3D som billedfiler i jpg-format.

Tabel 21 Oversigt over seismisk datum og tidslig korrektion samt top- og bundkoterne for de seismiske billedfiler ved anvendelse af en fast konverteringshastighed på 1800 m/s.

Navn	Linje	Tidslig korrektion	Seismisk datum	Top	Bund
Aulum 1	AL1	100 ms	0 m	375	-990
Aulum 2	AL2	100 ms	0 m	375	-990
Aulum 3	AL3	100 ms	0 m	375	-990
Hammerum4	HAM4	200 ms	0 m	465	-900
Hammerum6	HAM6	200 ms	0 m	465	-900
Hammerum7	HAM7	200 ms	0 m	465	-900
Herning1	HN1	200 ms	0 m	465	-900
Kibæk 01	KIB01	130 ms	0 m	386	-783
Kibæk 02	KIB02	170 ms	0 m	423	-747
Kibæk 03	KIB03	80 ms	0 m	342	-828
Kibæk 1	KB1	100 ms	0 m	375	-990
Kibæk 2	KB2	100 ms	0 m	375	-990
Skarrild 1	SKA1	200 ms	0 m	465	-900
Snejbjerg 1	SNE1	200 ms	0 m	465	-900
Sunds_Ege 1	SE1	200 ms	0 m	465	-900
Sønder Felding 1	SFE1	200 ms	0 m	450	-900
Sørvad 2	SV2	200 ms	0 m	465	-900
Sørvad 6	SV6	100 ms	0 m	375	-990
Sørvad 7	SV7	100 ms	0 m	375	-990
Sørvad 8	SV8	100 ms	0 m	375	-990
Sørvad 9	SV9	100 ms	0 m	375	-990
Ørnhøj 1	ORN1	0 ms	50 m	335	-1030
Ørnhøj 2	ORN2	0 ms	50 m	335	-1030
Ørnhøj 3	ORN3	0 ms	50 m	335	-1030

Aulum

Linjerne ved Aulum er alle påført en tidslig korrektion på 100 ms og har seismisk datum i kote 0 m. Det vil sige, at 100 ms på seismikken svarer til terrænkote 0 m.

På linjerne er der tolket magasiner fra Billund, Bastrup og Odderup Formationerne.

Hammerum
Linjerne ved Hammerum er alle påført en tidslig korrektion på 200 ms og har seismisk datum i kote 0 m. Det vil sige, at 200 ms på seismikken svarer til terrænkote 0 m.

På linjerne er der tolket magasiner fra Billund og Bastrup Formationerne.

Herning
Linjen HN1 er påført en tidslig korrektion på 200 ms og har seismisk datum i kote 0 m. Det vil sige, at 200 ms på seismikken svarer til terrænkote 0 m.
På linjerne er der tolket magasiner fra Billund, Bastrup og Odderup Formationerne.

Kibæk
Linjerne ved Kibæk er påført forskellige tidslige korrektion på hhv. 100 ms, 130 ms, 170 ms og 80 ms. Alle linjerne har seismisk datum i kote 0 m. Det vil sige, at hhv. 100 ms, 130 ms, 170 ms og 80 ms på de forskellige seismiske linjer svarer til terrænkote 0 m.

På linjerne er der tolket magasiner fra Billund, Bastrup og Odderup Formationerne.

Der har været usikkerhed omkring det seismisk datum for linje KIB01, idet der har stået forskellige oplysninger om dette i Gerda-databasen. Ud fra en kvalitativ vurdering er det valgt at stole på, at 130 ms = 0 m er det rigtige seismiske datum for denne linje.

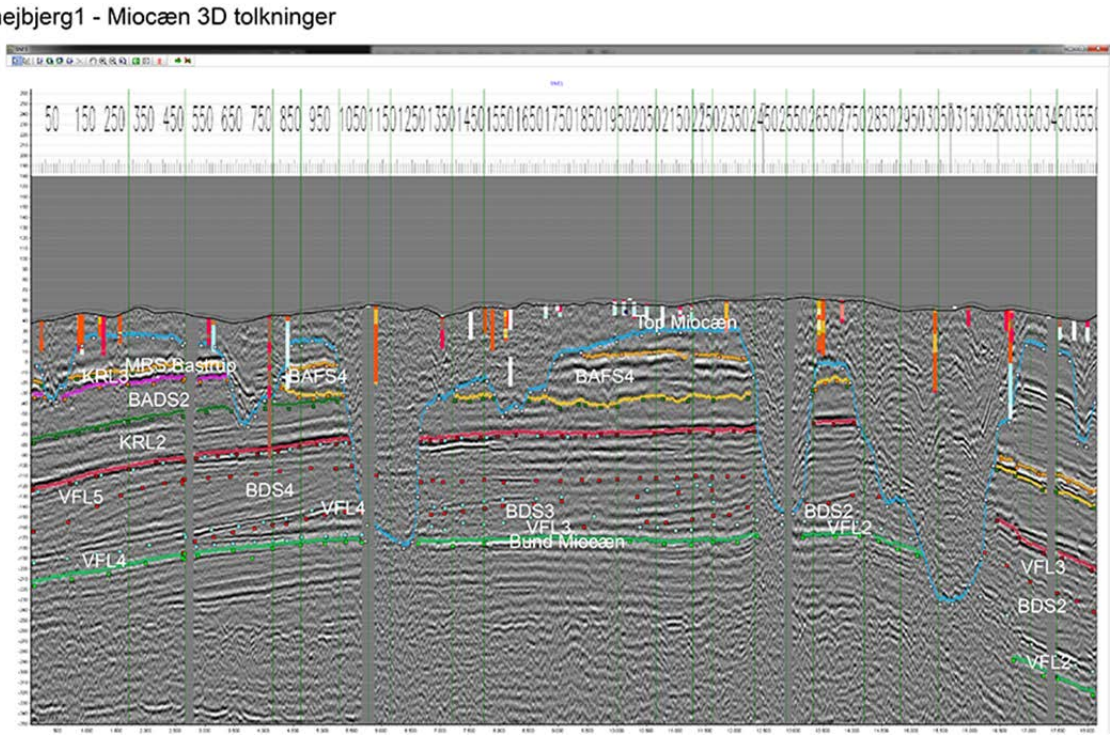
Det er uhensigtsmæssigt, at seismiske linjer optaget i samme feltkampagne, afleveres digitalt med forskellig seismisk datum. Generelt anbefaler GEUS, at de seismiske data processeres, så kote 0 m svarer til enten 100 eller 200 ms i de digitale færdig-processerede seismiske data, for at lette indbyrdes korrelation mellem linjerne og korrelationen med andre linjer i forskellige seismiske tolkningssystemer.

Ørnhøj
Linjerne ved Ørnhøj er korrigeret til et fladt datum, uden at der er påført en tidslig korrektion. Dette medfører, at data som efter datumkorrektion ligger over 0 ms er skåret væk, svarende til at den del af lagfølgen, som ligger over det valgte datum er fjernet (i dette tilfælde kote 50 m). På denne linje svarer terrænfladen i Miocæn-modellen således ikke til det niveau, hvor de seismiske data ”starter”.

På linjerne er der tolket magasiner fra Billund, Bastrup og Odderup Formationerne.

Sønder Felding, Skarrild og Snejbjerg
Linjerne SFE1, SKA1 og SNE1 er påført en tidslig korrektion på 200 ms og har seismisk datum i kote 0 m. Det vil sige, at 200 ms på seismikken svarer til terrænkote 0 m.

På linjerne er der tolket magasiner fra Billund, Bastrup og Odderup Formationerne (se Figur 54).



Figur 54: Syd-Nord profil af SNE1 viser at lagene dykker over 100 meter i den nordlige ende.

Sørvad

Ved Sørvad er alle linjer påført en tidslig korrektion på 100 ms på nær linjen SV2, som er påført en tidslig korrektion på 200 ms. Alle linjerne har seismisk datum i kote 0 m. Det vil sige, at hhv. 100 ms og 200 ms på seismikken svarer til terrænkote 0 m.

På linjerne er der tolket magasiner fra Billund, Bastrup og Odderup Formationerne.

Sunds-Ege

Linjen SE1 er påført en tidslig korrektion på 200 ms og har seismisk datum i kote 0 m. Det vil sige, at 200 ms på seismikken svarer til terrænkote 0 m.

På linjerne er der tolket magasiner fra Billund, Bastrup og Odderup Formationerne.

6.9.3 Sammenfatning for Herning og Viborg Kommuner

I Herning og Viborg Kommuner findes der miocæne sandenheder fra Billund Formationen (BDS0, BDS1, BDS2, BDS3, BDS4, BFS1 og BFS2), hvor det især er BDS2, BDS3, BFS2,der flere steder har en betydelig mægtighed. For Bastrup Formationen (BADS1, BADS2, BADS3, BAFS2 og BAFS4), er det især er BADS1 og BADS2, der nogle steder har en betydelig mægtighed. For Odderup Formationen findes der sandenheder af ODS1, ODS2 og ODS3. ODS1 har enkelte steder en betydelig mægtighed.

6.10 Miocæne tolkninger i Holstebro, Lemvig og Struer Kommuner

Den miocæne lagserie er opbygget af vekslende enheder af henholdsvis sand og ler, som fletter sig ind mellem hinanden. Sandaflejringerne stammer fortrinsvis fra deltalober og fluviale kanaler samt omlejret sand fra andre dele af deltakomplekset i form af kysttransporterede sedimenter. Mellem de sandede enheder er der aflejret lerede sedimenter under marine forhold.

6.10.1 Nøgleboringer

I de følgende afsnit beskrives den Miocæne lagserie med de forskellige formationer, som er registreret i området.

Modellen er opbygget ved at tage udgangspunkt i nøgleboringer, som er vurderet til at have en bedre kvalitet end de øvrige boringer i kraft af en detaljeret stratigrafisk tolkning.

Tabel 22 Nøgleboringer. Under Biostrat. og Sedimentbeskrivelse anføres år/nr. for de GEUS publikationer, hvor der findes flere informationer (se under de enkelte boringer eller i referencelisten).

DGU. NR.	Navn	Borings dybde	Terræn kote	Biostrat. Beskrivelse Reference nr.	Sediment beskrivelse Reference nr.	Korrelationspanel Reference nr.
43. 82	Cheminova	136,0	1,0			48
52. 375	Engbjerg 1	255,0	23,4	64		
52. 376	Engbjerg 2	270,0	17,7	64		
52. 319	Ramme Vandværk	177,0	15,4	65		
53. 615	Gudum	114,0	40,6			52
53. 617	Klosterhede	270,5	37,7			8
53. 679	Overby, Lemvig	244,0	42,9			13
54. 791	Sahl	116,0	13,6	66		
62. 198	Skalstrup	185,0	4,4			48
63. 1173	Struer	260,0	34,5	67		
63. 1412	Bækmarksbro	212,5	9,4	91		
64. 1640	Holstebro/Færch	260,0	32,8	50	50	8, 52
64. 1741	Ryde, Vinderup	180,0	51,9	68		
64. 1996	Skave	140,0	31,8	92		
72. 635	Fjand	209,0	5,0			8, 48
72. 749	Husby Vest Vandværk	200,0	8,0	69		
73. 971	Ulfborg	270,0	25,8	33		8
74. 1146	Skovlunde	195,0	30,0		52	52

DGU NR 43. 82 (Cheminova)
I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (48).

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
43	82	1	0,0	51,0	1,0	-50,0	51,0	Kvartær
43	82	2	51,0	71,0	-50,0	-70,0	20,0	Top Miocæn, MRS Odderup, ODS1
43	82	3	71,0	88,0	-70,0	-87,0	17,0	ARL1
43	82	4	88,0	111,0	-87,0	-110,0	23,0	MRS Bastrup, BADS2
43	82	5	111,0	122,0	-110,0	-121,0	11,0	KRL2
43	82	6	122,0	135,0	-121,0	-134,0	13,0	BADS1
43	82	7	135,0	136,0	-134,0	-135,0	1,0	KRL1

DGU NR 52. 375 (Engbjerg 1)

Der er foretaget en palynologisk undersøgelse af 10 skylleprøver fra boringen DGU nr. 52.375 med henblik på at få aldersbestemt den gennemborede miocæne lagserie. Den nederste prøve fra 255–254 mut. tolkes som Vejle Fjord Formation. De to prøver fra hhv. 218–217 og 195–194 mut. tolkes som Billund Formation. Prøverne fra hhv. 179–178 og 168–167 mut. tolkes som Klintinghoved Formation, mens prøverne fra hhv. 128–127, 112–111, 88–87 og 75–74 mut. tolkes som Bastrup Formation. Endelig indeholdt prøven fra 58–57 mut. ingen miocæne palynomorfer, og formodes derfor at repræsentere Kvartæret (64).

Prækvartærgrænsen sættes i modellen til at være lige under kote -35 (58 mut.).

Boringen er tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
52	375	1	0,0	58,4	23,4	-35,0	58,4	Kvartær
52	375	2	58,4	83,4	-35,0	-60,0	25,0	Top Miocæn, MRS Bastrup, BADS3
52	375	3	83,4	90,4	-60,0	-67,0	7,0	KRL3
52	375	4	90,4	108,4	-67,0	-85,0	18,0	BADS2
52	375	5	108,4	113,4	-85,0	-90,0	5,0	KRL2
52	375	6	113,4	128,4	-90,0	-105,0	15,0	BADS1
52	375	7	128,4	183,4	-105,0	-160,0	55,0	KRL1
52	375	8	183,4	196,4	-160,0	-173,0	13,0	MRS Billund, VFL5
52	375	9	196,4	213,4	-173,0	-190,0	17,0	BDS4
52	375	10	213,4	219,4	-190,0	-196,0	6,0	VFL4
52	375	11	219,4	243,4	-196,0	-220,0	24,0	BDS3
52	375	12	243,4	255,0	-220,0	-231,6	11,6	VFL3

DGU NR 52. 376 (Engbjerg 2)

Der er foretaget en palynologisk undersøgelse af 10 skylleprøver fra boringen DGU nr. 52.376 med henblik på at få aldersbestemt den gennemborede miocæne lagserie. Prøverne fra denne boring er forurenede med nedfaldet, yngre materiale. De to nederste prøver fra hhv. 270-269 og 230-229 mut. tolkes som Vejle Fjord Formation, mens prøven fra 210–209 mut. tolkes som Billund Formation. Prøverne fra hhv. 185–184, 166–165, 155–154 og 132–131 mut. tolkes som Klintinghoved Formation, mens prøven fra 110–109 mut. tolkes som Bastrup Formation. Baseret på indholdet af dinoflagellater blev prøven fra 93–92 mut. tolket som Odderup Formationen, mens prøven fra 77–76 mut. blev tolket som Ørnhøj Formation. De to øverste prøver repræsenterer dog formodentligt kvartære aflejringer, indeholdende omlejret materialet fra hhv. Odderup Formation og Ørnhøj Formation (64), se diskussionen nedenfor.

I boring 52.376 er der fundet aflejringer, der kan henføres til Måde gruppen og Odderup Formationen. I Miocæn 3D modellen tolkes sedimenterne til at være omlejret materiale i en kvartær dal. Denne tolkning er sket med følgende begrundelse:

- Den palynologiske undersøgelse viser tegn på omlejring.
- Sedimentprøverne indeholder sandslirer imellem prøverne af ler (fedt, olivensort, glaukonitholdigt), der kan henføres til Mådegruppe. Da Måde gruppen aflejres på meget dybt vand, virker det usandsynligt at sandslirerne er aflejret in situ.
- Glaukonitkornene er afrundede, hvilket kan være et tegn på omlejring.
- Gammalogmønstret viser forholdsvis lave værdier lige under de høje værdier (76-77 mut.)
- SkyTEM, viser ændringer, der kan tolkes som dalstruktur.

Boringen er tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
52	376	1	0,0	93,7	17,7	-76,0	93,7	Kvartær
52	376	2	93,7	101,7	-76,0	-84,0	8,0	Top Miocæn, MRS Bastrup, BADS2
52	376	3	101,7	117,7	-84,0	-100,0	16,0	KRL2
52	376	4	117,7	129,7	-100,0	-112,0	12,0	BADS1
52	376	5	129,7	187,7	-112,0	-170,0	58,0	KRL1
52	376	6	187,7	207,7	-170,0	-190,0	20,0	MRS Billund, BDS4
52	376	7	207,7	212,7	-190,0	-195,0	5,0	VFL4
52	376	8	212,7	240,7	-195,0	-223,0	28,0	BDS3
52	376	9	240,7	270,0	-223,0	-252,3	29,3	VFL3

DGU NR 52. 319 (Ramme Vandværk)

Der er lavet palynologisk undersøgelse af 4 prøver fra boring 52.319, Ramme Vandværk (Dybkjær, 2010). Den nederste prøve (177–176 mut.) tolkes som Vejle Fjord Formation eller Billund Formation. Prøven lige over (176–175 mut.) tolkes, med nogen usikkerhed, som Billund Formation. De to øverste prøver (42–41 og 41–40 mut.) indeholder ingen dino-flagellater. Deres litologi og deres indhold af organiske sedimentære partikler kunne dog indikere, at de skal henføres til hhv. Odderup Formation og Fasterholt Leddet (65). Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	Top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
52	319	1	0,0	38,4	15,4	-23,0	38,4	Kvartær
52	319	2	38,4	42,4	-23,0	-27,0	4,0	Top Miocæn, MRS Odderup, ARL2
52	319	3	42,4	45,4	-27,0	-30,0	3,0	ODS1
52	319	4	45,4	57,4	-30,0	-42,0	12,0	ARL1
52	319	5	57,4	79,4	-42,0	-64,0	22,0	MRS Bastrup, BADS3
52	319	6	79,4	85,4	-64,0	-70,0	6,0	KRL3
52	319	7	85,4	105,4	-70,0	-90,0	20,0	BADS2
52	319	8	105,4	157,4	-90,0	-142,0	52,0	KRL2
52	319	9	157,4	165,4	-142,0	-150,0	8,0	BADS1
52	319	10	165,4	170,4	-150,0	-155,0	5,0	KRL1
52	319	11	170,4	177,0	-155,0	-161,6	6,6	MRS Billund, VFL5

DGU NR 53. 615 (Gudum)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (52).

atlasblad	løbenr	lagnr	top	Bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
53	615	1	0,0	47,6	40,6	-7,0	47,6	Kvartær
53	615	2	47,6	64,6	-7,0	-24,0	17,0	Top Miocæn, MRS Odderup, ARL1
53	615	3	64,6	75,6	-24,0	-35,0	11,0	MRS Bastrup, BADS2
53	615	4	75,6	88,6	-35,0	-48,0	13,0	KRL2
53	615	5	88,6	114,0	-48,0	-73,4	25,4	BADS1

DGU NR 53. 617 (Klosterhede)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (2). Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
53	617	1	0,0	44,7	37,7	-7,0	44,7	Kvartær
53	617	2	44,7	52,7	-7,0	-15,0	8,0	Top Miocæn, MRS Odderup, ODS2
53	617	3	52,7	61,7	-15,0	-24,0	9,0	ARL2
53	617	4	61,7	69,7	-24,0	-32,0	8,0	ODS1
53	617	5	69,7	92,7	-32,0	-55,0	23,0	ARL1
53	617	6	92,7	119,7	-55,0	-82,0	27,0	MRS Bastrup, BADS2
53	617	7	119,7	128,7	-82,0	-91,0	9,0	KRL2
53	617	8	128,7	142,7	-91,0	-105,0	14,0	BADS1
53	617	9	142,7	181,7	-105,0	-144,0	39,0	KRL1
53	617	10	181,7	270,5	-144,0	-232,8	88,8	MRS Billund, VFL3

DGU NR 53. 679 (Overby, Lemvig)

I en palynologiske undersøgelse med Finmasket Stratigrafi er der som udgangspunkt udtaget 4 prøver fra hver boring, der ud fra litologien vurderedes at repræsentere den miocæne lagserie. Analyserene prøver indikerer, at prøven fra 244-242 mut. skal henføres til Vejle Fjord Formation, og prøven fra 89-87 mut. skal henføres til Klintinghoved Formation (33).

Boringen er tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
53	679	1	0,0	84,9	42,9	-42,0	84,9	Kvartær
53	679	2	84,9	97,9	-42,0	-55,0	13,0	Top Miocæn, MRS Bastrup, KRL3
53	679	3	97,9	107,9	-55,0	-65,0	10,0	BADS2
53	679	4	107,9	113,9	-65,0	-71,0	6,0	KRL2
53	679	5	113,9	167,9	-71,0	-125,0	54,0	BADS1
53	679	6	167,9	202,9	-125,0	-160,0	35,0	KRL1
53	679	7	202,9	212,9	-160,0	-170,0	10,0	MRS Billund, BDS4
53	679	8	212,9	244,0	-170,0	-201,1	31,1	VFL3

DGU NR 54. 791 (Sahl)

Der er foretaget en palynologisk undersøgelse af 4 skylleprøver fra boringen DGU nr. 54.791, lokaliseret ved Sahl, nær Vinderup, med henblik på at få aldersbestemt den gen-

nemborede miocæne lagserie. De to nederste prøver, fra hhv. 116 og 109 mut., tolkes som Brejning Formation, mens prøverne fra 97 og 79 mut. repræsenterer henholdsvis den nedre og den øvre del af Vejle Fjord Formation (66).

Boringen er tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
54	791	1	0,0	77,6	13,6	-64,0	77,6	Kvartær
54	791	2	77,6	79,6	-64,0	-66,0	2,0	Top Miocæn, MRS Billund, VFL2
54	791	3	79,6	87,6	-66,0	-74,0	8,0	BDS1
54	791	4	87,6	108,6	-74,0	-95,0	21,0	VFL1
					-95,0			Bund Miocæn

DGU NR 62. 198 (Skalstrup)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (48).

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
62	198	1	0,0	28,4	4,4	-24,0	28,4	Kvartær
62	198	2	28,4	34,4	-24,0	-30,0	6,0	Top Miocæn, MRS Odderup, ODS1
62	198	3	34,4	46,4	-30,0	-42,0	12,0	ARL1
62	198	4	46,4	68,4	-42,0	-64,0	22,0	MRS Bastrup, BADS3
62	198	5	68,4	74,4	-64,0	-70,0	6,0	KRL3
62	198	6	74,4	93,4	-70,0	-89,0	19,0	BADS2
62	198	7	93,4	146,4	-89,0	-142,0	53,0	KRL2
62	198	8	146,4	154,4	-142,0	-150,0	8,0	BADS1
62	198	9	154,4	159,4	-150,0	-155,0	5,0	KRL1
62	198	10	159,4	185,0	-155,0	-180,6	25,6	MRS Billund, VFL5

DGU NR 63. 1173 (Struer)

Der er foretaget en palynologisk undersøgelse af 10 skylleprøver fra boringen DGU nr. 63.1173, lokaliseret ved Stadsbjergvej, sydvest for Struer, med henblik på at få aldersbestemt den gennemborede miocæne lagserie. De nederste fire prøver, fra prøven ved 260-259 til 200-199 mut., tolkes som Vejle Fjord Formation, heraf repræsenterer prøverne ved 220-219 og 200-199 mut. Addit Leddet. Prøven ved 161–160 mut. tolkes som Bastrup Formation, prøven ved 114–113 mut. tolkes som Klintinghoved Formation, mens prøven ved 95–94 mut. tolkes som Arnum Formation. Endelig tolkes de tre øverste prøver, fra prøven ved 59–58 til 34–33 mut., som Odderup Formation (67).

Boringen er tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
63	1173	1	0,0	29,5	34,5	5,0	29,5	Kvartær
63	1173	2	29,5	49,5	5,0	-15,0	20,0	Top Miocæn, MRS Odderup, ODS2
63	1173	3	49,5	68,5	-15,0	-34,0	19,0	ARL2
63	1173	4	68,5	84,5	-34,0	-50,0	16,0	ODS1
63	1173	5	84,5	99,5	-50,0	-65,0	15,0	ARL1
63	1173	6	99,5	111,5	-65,0	-77,0	12,0	MRS Bastrup, BADS2
63	1173	7	111,5	125,5	-77,0	-91,0	14,0	KRL2
63	1173	8	125,5	188,5	-91,0	-154,0	63,0	BADS1
63	1173	9	188,5	200,5	-154,0	-166,0	12,0	KRL1
63	1173	10	200,5	208,5	-166,0	-174,0	8,0	MRS Billund, BFS2
63	1173	11	208,5	220,5	-174,0	-186,0	12,0	BFL2
63	1173	12	220,5	260,0	-186,0	-225,5	39,5	VFL3

DGU NR. 63.1412 (Bækmarksbro)

Der er foretaget en palynologisk undersøgelse af 16 skylleprøver fra boringen (92). De nederste 4 prøver, fra hhv. 212–211, 207–206, 197–196 og 185–184 mut. tolkes til at repræsentere den nedre del af Vejle Fjord Formationen. Prøven fra hhv. 179–178 og 159–158 mut. tolkes til at repræsentere den øverste del af Vejle Fjord Formationen. Sandlaget fra 158–138 mut. tolkes til at repræsentere Billund Formationen. Prøven fra hhv.137–136 og 132–131 mut. tolkes til at repræsentere den øverste del af Vejle Fjord Formationen. Sandlaget fra 131–115 mut. tolkes til at repræsentere Billund Formationen. Prøven fra 115–114 mut. tolkes til at repræsentere Kolding Fjord Leddet, i den nederste del af Klintinghoved Formationen. Sandlaget fra 113–104 mut. tolkes til at repræsentere Bastrup Formationen. Prøverne fra hhv. 103–102, 83–82, 79–78, 72–71, 52–51 mut. tolkes til at repræsentere Klintinghoved Formationen, mens de to øverste prøver (fra hhv. 28–27 og 12–11 mut.) tolkes til at repræsentere Bastrup Formationen (den øverste prøve tolkes som et lerlag internt i den sandede fluvio-deltaiske Bastrup Formation pga. prøvens store indhold af ferskvandsalger og meget sporadiske dinoflagellat selskab). Grænsen til Kvartæret er ifølge prøvebeskrivelserne lokaliseret ved 11 mut.

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
63	1412	1	0,0	11,4	9,4	-2,0	11,4	Kvartær
63	1412	2	11,4	48,4	-2,0	-39,0	37,0	Top Miocæn, MRS Bastrup, BADS3
63	1412	3	48,4	72,4	-39,0	-63,0	24,0	KRL3
63	1412	4	72,4	74,4	-63,0	-65,0	2,0	BADS2
63	1412	5	74,4	104,4	-65,0	-95,0	30,0	KRL2
63	1412	6	104,4	114,4	-95,0	-105,0	10,0	BADS1
63	1412	7	114,4	115,4	-105,0	-106,0	1,0	KRL1
63	1412	8	115,4	131,4	-106,0	-122,0	16,0	MRS Billund, BDS4
63	1412	9	131,4	137,4	-122,0	-128,0	6,0	VFL4
63	1412	10	137,4	159,4	-128,0	-150,0	22,0	BDS3
63	1412	11	159,4	181,4	-150,0	-172,0	22,0	VFL3
63	1412	12	181,4	184,4	-172,0	-175,0	3,0	BDS2
63	1412	13	184,4	212,5	-175,0	-203,1	28,1	VFL2

DGU NR 64. 1640 (Holstebro/Færch)

Materialet fra boringen er beskrevet litologisk, og udvalgte prøver er blevet analyseret biostratigrafisk. Prøver fra 260-248 mut. tolkes som Brejning Formation. Prøver fra 248-135 mut. tolkes som Vejle Fjord Formation, på nær prøver fra 201-195 og 159-143 mut., der tolkes som Billund Formation. Prøver fra 135-72 mut. repræsenterer Klintinghoved Formation (Nedre Arnum Formation), på nær prøver fra 112-101 og 90-72 mut., der tolkes som Bastrup Formation. Prøver fra 72-37 mut. repræsenterer Arnum Formation (Øvre Arnum Formation) på nær prøver fra 90-72 mut., der tolkes som Odderup Formation (Stauning Led). Prøver fra 37-22 mut. repræsenterer Odderup Formation (50).

Boringen er tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
64	1640	1	0,0	17,8	32,8	15,0	17,8	Kvartær
64	1640	2	17,8	37,8	15,0	-5,0	20,0	Top Miocæn, MRS Odderup, ODS2
64	1640	3	37,8	46,8	-5,0	-14,0	9,0	ARL2
64	1640	4	46,8	57,8	-14,0	-25,0	11,0	ODS1
64	1640	5	57,8	67,8	-25,0	-35,0	10,0	ARL1
64	1640	6	67,8	70,8	-35,0	-38,0	3,0	MRS Bastrup, KRL3
64	1640	7	70,8	87,8	-38,0	-55,0	17,0	BADS2
64	1640	8	87,8	95,8	-55,0	-63,0	8,0	KRL2
64	1640	9	95,8	112,8	-63,0	-80,0	17,0	BADS1
64	1640	10	112,8	141,8	-80,0	-109,0	29,0	KRL1
64	1640	11	141,8	157,8	-109,0	-125,0	16,0	MRS Billund, BDS3
64	1640	12	157,8	192,8	-125,0	-160,0	35,0	VFL3
64	1640	13	192,8	200,8	-160,0	-168,0	8,0	BDS2
64	1640	14	200,8	250,8	-168,0	-218,0	50,0	VFL2
					-218,0			Bund Miocæn

DGU NR 64. 1741 (Ryde, Vinderup)

Der er foretaget en palynologisk undersøgelse af 8 skylleprøver fra boringen DGU nr. 64.1741, lokaliseret syd for Ryde, nordøst for Holstebro, med henblik på at få aldersbestemt den miocæne lagserie. De to nederste prøver, fra hhv. 180–179 og 179–178 mut. er henført til Skansebakke Leddet i Vejle Fjord Formation. Prøven fra 127–126 mut. er henført til Klintinghoved Formation. De fem øverste prøver indeholder meget få eller ingen dinoflagellater, og kan derfor ikke indplaceres i nogen dinoflagellatzone. Baseret på indplaceringen af prøverne, kombineret med gammaloggen for boringen, prøvernes litologi samt prøvernes generelle indhold af ferskvandsalger og dinoflagellater, foreslås det, at prøverne fra hhv. 112–121 og 105–104 mut. henføres til Klintinghoved Formation, mens prøverne fra hhv. 104–103, 94–93 og 93–92 mut. henføres til Bastrup Formation. Indplaceringen af de fem øverste prøver må dog tages med forbehold pga. manglen på stratigrafisk brugbare dinoflagellater i disse prøver (68).

Boringen er tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
64	1741	1	0,0	96,9	51,9	-45,0	96,9	Kvartær
64	1741	2	96,9	101,9	-45,0	-50,0	5,0	Top Miocæn, MRS Bastrup, BADS2
64	1741	3	101,9	110,9	-50,0	-59,0	9,0	KRL2
64	1741	4	110,9	120,9	-59,0	-69,0	10,0	BADS1
64	1741	5	120,9	129,9	-69,0	-78,0	9,0	KRL1
64	1741	6	129,9	150,9	-78,0	-99,0	21,0	MRS Billund, BDS2
64	1741	7	150,9	174,9	-99,0	-123,0	24,0	VFL2
64	1741	8	174,9	177,9	-123,0	-126,0	3,0	BDS1
64	1741	9	177,9	180,0	-126,0	-128,1	2,1	VFL1

DGU NR. 64.1996 (Skave)

Der er foretaget en palynologisk undersøgelse af 2 skylleprøver fra boringen (92). Prøven fra 140 -139mut. tolkes som Vejle Fjord Formationen. Prøven fra 129–130 mut. tolkes som Vejle Fjord Formationen.

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
64	1996	1	0,0	128,7	31,8	-96,9	128,7	Kvartær
64	1996	2	128,7	140,0	-96,9	-108,2	11,3	Top Miocæn, MRS Billund, VFL3

DGU NR 72. 635 (Fjand)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (48).

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
72	635	1	0,0	14,0	5,0	-9,0	14,0	Kvartær
72	635	2	14,0	68,0	-9,0	-63,0	54,0	Top Miocæn, MRS Odderup, ODS3
72	635	3	68,0	70,0	-63,0	-65,0	2,0	ARL3
72	635	4	70,0	79,0	-65,0	-74,0	9,0	ODS2
72	635	5	79,0	152,0	-74,0	-147,0	73,0	ARL2
72	635	6	152,0	161,0	-147,0	-156,0	9,0	MRS Bastrup, BADS3
72	635	7	161,0	165,0	-156,0	-160,0	4,0	KRL3
72	635	8	165,0	207,0	-160,0	-202,0	42,0	BADS2
72	635	9	207,0	209,0	-202,0	-204,0	2,0	KRL2

DGU NR 72. 749 (Husby Vest Vandværk)

Der er foretaget en palynologisk undersøgelse af 6 skylleprøver fra boringen DGU nr. 72.749, lokaliseret ved Husby, med henblik på at få aldersbestemt den gennemborede miocæne lagserie. Den nederste prøve, fra 199–198 mut., tolkes som Klintinghoved Formation. Prøven fra 171–170 mut. tolkes som Klintinghoved Formation, mens prøven fra 99–98 mut. tolkes som Arnum Formation. Prøven fra 92–91 mut. tolkes som den nedre del af Odderup Formation, mens prøven fra 69–68 mut. tolkes som Ørnhøj Formation. Endelig tolkes den øverste prøve, fra 17–16 mut., som Gram Formation (69).

Boringen er tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
72	749	1	0,0	15,0	8,0	-7,0	15,0	Kvartær
72	749	2	15,0	71,0	-7,0	-63,0	56,0	Top Miocæn, Måde
72	749	3	71,0	96,0	-63,0	-88,0	25,0	MRS Odderup, ODS2
72	749	4	96,0	173,0	-88,0	-165,0	77,0	ARL2
72	749	5	173,0	188,0	-165,0	-180,0	15,0	MRS Bastrup, BADS3
72	749	6	188,0	200,0	-180,0	-192,0	12,0	KRL3

DGU NR 73. 971 (Ulfborg)

I en palynologiske undersøgelse med Finmasket Stratigrafi er der som udgangspunkt udtaget 4 prøver fra hver boring, der ud fra litologien vurderedes at repræsentere den miocæne lagserie. De analyserede prøver indikerer, at prøven fra 270-268 mut. skal henføres til Vejle Fjord Formation og prøven fra 13-11 mut. skal henføres til Måde gruppen (Gram Formation) (33).

Boringen er tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
73	971	1	0,0	13,8	25,8	12,0	13,8	Kvartær
73	971	2	13,8	20,8	12,0	5,0	7,0	Top Miocæn, Måde
73	971	3	20,8	60,8	5,0	-35,0	40,0	MRS Odderup, ODS3
73	971	4	60,8	70,8	-35,0	-45,0	10,0	ARL3
73	971	5	70,8	90,8	-45,0	-65,0	20,0	ODS2
73	971	6	90,8	151,8	-65,0	-126,0	61,0	ARL2
73	971	7	151,8	212,8	-126,0	-187,0	61,0	MRS Bastrup, BADS2
73	971	8	212,8	214,8	-187,0	-189,0	2,0	KRL2
73	971	9	214,8	239,8	-189,0	-214,0	25,0	BADS1
73	971	10	239,8	259,8	-214,0	-234,0	20,0	KRL1
73	971	11	259,8	268,8	-234,0	-243,0	9,0	MRS Billund, BDS4
73	971	12	268,8	270,0	-243,0	-244,2	1,2	VFL4

DGU NR 74. 1146 (Skovlunde)

Boringen er beskrevet litologisk, og den er tolket med baggrund i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (52). Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
74	1146	1	0,0	63,0	30,0	-33,0	63,0	Kvartær
74	1146	2	63,0	75,0	-33,0	-45,0	12,0	Top Miocæn, MRS Odderup, ODS1
74	1146	3	75,0	100,0	-45,0	-70,0	25,0	MRS Bastrup, BADS2
74	1146	4	100,0	124,0	-70,0	-94,0	24,0	KRL3
74	1146	5	124,0	135,0	-94,0	-105,0	11,0	BADS2
74	1146	6	135,0	156,0	-105,0	-126,0	21,0	KRL2
74	1146	7	156,0	163,0	-126,0	-133,0	7,0	MRS Billund, BDS3
74	1146	8	163,0	195,0	-133,0	-165,0	32,0	VFL3

6.10.2 Seismik

Seismik-linjerne danner et forgrenet netværk, som binder tolkningerne sammen, så der kan opstilles en rumlig geologisk model for området. De seismiske linjer er læst ind i GeoScene 3D som billedfiler i jpg-format.

Tabel 23 Oversigt over seismisk datum og tidslig korrektion samt top- og bundkoterne for de seismiske billedfiler ved anvendelse af en fast konverteringshastighed på 1800 m/s.

Navn	Linje	Tidslig korrektion	Seismisk datum	Top	Bund
Engbjerg 01	EB01	50 ms	0 m	315	-855
Engbjerg 02	EB02	50 ms	0 m	315	-855
Engbjerg 03	EB03	100 ms	0 m	360	-810
Gudumlund 1	GL1	200 ms	0 m	465	-900
Holstebro 1	HOL1	0 ms	22.5 m	308	-1058
Klosterhede 01	KH01	100 ms	0 m	375	-990
Klosterhede 02	KH02	100 ms	0 m	375	-990
Stråsø 1	STR1	0 ms	25 m	310	-1055
Vejrum-Struer 01	VS01	100 ms	0 m	375	-990
Vejrum-Struer 02	VS02	100 ms	0 m	375	-990
Vejrum-Struer 03	VS03	100 ms	0 m	375	-990

Holstebro

Linjen HOL1 er korrigeret til et fladt datum, uden at der er påført en tidslig korrektion. Dette medfører, at data, som efter datum-korrektion ligger over 0 ms, er skåret væk, svarende til, at den del af lagfølgen, som ligger over det valgte datum (i dette tilfælde kote 22,5 m), er fjernet. På denne linje svarer terrænfladen i Miocæn3D modellen således ikke til det niveau, hvor de seismiske data ”starter”.

På linjerne er der tolket magasiner fra Billund, Bastrup og Odderup Formationerne.

Stråsø

Linjen STR1 er også korrigeret til et fladt datum, uden at der er påført en tidslig korrektion. Dette medfører, at data, som efter datum-korrektion ligger over 0 ms, er skåret væk, svarende til, at den del af lagfølgen, som ligger over det valgte datum, er fjernet (i dette tilfælde kote 25 m). På denne linje svarer terrænfladen i Miocæn3D modellen således ikke til det niveau, hvor de seismiske data ”starter”.

De seismiske linjer er læst ind i Geoscene3D som billedfiler i jpg-format. Med udgangspunkt i jpg-filerne er der beregnet en top- og bundkote for hvert enkelt seismisk profil ved anvendelse af en fast konverteringshastighed på 1800 m/s. Top- og bundkoterne er beregnet og angivet i kotemeter for top og bund af selve billedfilen og ikke for top og bund af de seismiske data, hvilket hænger sammen med den måde, hvor på billedfilerne indlæses og georefereres i GeoScene3D. Top- og bundkoterne er anvendt direkte i GeoScene3D, for at få billedfilerne med de seismiske linjer til at ligge så korrekt som muligt i Miocæn3D modellen.

På linjerne er der tolket magasiner fra Billund, Bastrup og Odderup Formationerne.

Engbjerg
Linjerne EB01 og EB02 er påført en tidslig korrektion på 50 ms og har seismisk datum i kote 0 m. Det vil sige, at 50 ms på seismikken svarer til terrænkote 0 m. For den seismiske linje EB03 svarer 100 ms på seismikken til terrænkote 0 m. Ved beregningen af top- og bundkoter er der taget højde for disse forskelle.

Der har dog været usikkerhed omkring det seismisk datum for alle tre linjer i Engbjerg, idet der har stået forskellige oplysninger om dette i Gerda for de enkelte seismiske linjer.

Det er uhensigtsmæssigt, at seismiske linjer, optaget i samme feltkampagne, afleveres digitalt med forskellig seismisk datum. Generelt anbefaler GEUS, at de seismiske data processeres, så kote 0 m svarer til enten 100 eller 200 ms i de digitale færdig-processerede seismiske data, for at lette indbyrdes korrelation mellem linjerne og korrelationen med andre linjer i forskellige seismiske tolkningssystemer.

På linjerne er der tolket magasiner fra Billund og Bastrup Formationerne.

Gudumlund
Linjen GL1 er påført en tidslig korrektion på 200 ms og har seismisk datum i kote 0 m. Det vil sige, at 200 ms på seismikken svarer til terrænkote 0 m.

På linjerne er der tolket magasiner fra Billund, Bastrup og Odderup Formationerne.

Klosterhede
Linjerne ved Klosterhede er påført en tidslig korrektion på 100 ms og har seismisk datum i kote 0 m. Det vil sige, at 100 ms på seismikken svarer til terrænkote 0 m.

På linjerne er der tolket magasiner fra Billund, Bastrup og Odderup Formationerne.

Vejrum-Struer
Linjerne ved Vejrum-Struer er alle påført en tidslig korrektion på 100 ms og har seismisk datum i kote 0 m. Det vil sige, at 100 ms på seismikken svarer til terrænkote 0 m.

På linjerne er der tolket magasiner fra Billund, Bastrup og Odderup Formationerne.

6.10.3 Sammenfatning for Holstebro, Lemvig og Struer Kommuner

I Holstebro, Lemvig og Struer Kommuner findes der miocæne sandenheder fra Billund Formationen (BDS1, BDS2, BDS3, BDS4 og BFS2), hvor det især er BDS3 og BDS4, der flere steder har en betydelig mægtighed. For Bastrup Formationen (BADS1, BADS2 og BADS3), er det især er BADS1 og BADS2, der nogle steder har en betydelig mægtighed. For Odderup Formationen findes der sandenheder af ODS1, ODS2 og ODS3. ODS1 har enkelte steder en betydelig mægtighed.

6.11 Miocæne tolkninger i Horsens og Odder Kommuner

Den miocæne lagserie er opbygget af vekslende enheder af henholdsvis sand og ler, som fletter sig ind mellem hinanden. Sandaflejringerne stammer fortrinsvis fra deltalober og fluviale kanaler samt omlejret sand fra andre dele af deltakomplekset i form af kysttransporterede sedimenter. Mellem de sandede enheder er der aflejret lerede sedimenter under marine forhold.

6.11.1 Nøgleboringer

I de følgende afsnit beskrives den Miocæne lagserie med de forskellige formationer, som er registreret i området.

Modellen er opbygget ved at tage udgangspunkt i nøgleboringer, som er vurderet til at have en bedre kvalitet end de øvrige boringer i kraft af en detaljeret stratigrafisk tolkning.

Tabel 24 Nøgleboringer. Under Biostratigrafi og Sedimentbeskrivelse anføres år/nr. for de GEUS publikationer, hvor der findes flere informationer (se under de enkelte boringer eller i referencelisten).

DGU. NR.	Navn	Borings dybde	Terræn kote	Biostrat. Beskrivelse Reference nr.	Sediment beskrivelse Reference nr.	Korrelationspanel Reference nr.
97. 928	Addit Mark	205,0	114,5	21	21	8, 21, 2
97. 1000	Addit grusgrav	94,6	47,6	33		8, 13
97. 952	Davding, Skovslund	163,0	102,5			54
98. 1315	Hovedgård	87,0	75,2	70		
98. 1319	Fillerup	78,0	79,8	72		
108. 148	Morsholt	125,0	11,8	71	71	

DGU NR 97. 928 (Addit Mark)
Materialet fra boringen er beskrevet litologisk, og prøver er analyseret biostratigrafisk (21). Prøverne er efterfølgende retolket, og henføres nu til Billund Formationen (2).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (2). Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
97	928	1	0,0	50,5	114,5	64,0	50,5	Kvartær
97	928	2	50,5	81,5	64,0	33,0	31,0	Top Miocæn, MRS Billund, BFS2
97	928	3	81,5	104,5	33,0	10,0	23,0	BFL2
97	928	4	104,5	117,5	10,0	-3,0	13,0	BFS1
97	928	5	117,5	127,5	-3,0	-13,0	10,0	VFL2
97	928	6	127,5	139,5	-13,0	-25,0	12,0	BDS1
97	928	7	139,5	176,5	-25,0	-62,0	37,0	VFL1
					-62,0			Bund Miocæn

DGU NR 97. 1000 (Addit grusgrav)
I en palynologiske undersøgelse med Finmasket Stratigrafi er der som udgangspunkt udtaget 4 prøver, der ud fra litologien vurderedes at repræsentere den miocæne lagserie. Analysen indikerer, at prøverne fra 95-94 og 93-92 mut. skal henføres til Brejning Formation. Prøven fra 61-60 mut. skal henføres til Vejle Fjord Formation og prøven fra 40-39 mut. skal henføres til Vejle Fjord Formation eller Billund Formation (33).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
97	1000	1	0,0	-0,4	47,6	48,0	-0,4	Kvartær
97	1000	2	-0,4	5,6	48,0	42,0	6,0	Top Miocæn, MRS Billund, BFS2
97	1000	3	5,6	8,6	42,0	39,0	3,0	BFL2
97	1000	4	8,6	35,6	39,0	12,0	27,0	BFS1
97	1000	5	35,6	48,6	12,0	-1,0	13,0	VFL2
97	1000	6	48,6	52,6	-1,0	-5,0	4,0	BDS1
97	1000	7	52,6	62,6	-5,0	-15,0	10,0	VFL1
97	1000	8	62,6	69,6	-15,0	-22,0	7,0	BDS0
97	1000	9	69,6	94,6	-22,0	-47,0	25,0	VFL0
					-47,0			Bund Miocæn

DGU NR 97. 952 (Davding, Skovslund)
Boringen er tidligere tolket på et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (54). Der er dog meget der tyder på, at boringen er omlejret, og derfor er den ikke medtaget i modellen.

DGU NR 98. 1315 (Hovedgård)
Der er foretaget en palynologisk undersøgelse af 4 skylleprøver fra boringen DGU nr. 98.1315, lokaliseret ved Hovedgård, syd for Skanderborg, med henblik på at få aldersbestemt den gennemborede miocæne lagserie. De to nederste prøver, fra hhv. 79–78 og 73–72 mut., tolkes til at tilhøre Brejning Formation. Prøven fra 53–52 mut. tolkes som Billund Formation (Addit Led), mens den øverste prøve, fra 22–21 mut., tolkes som Vejle Fjord Formation (70).

I Miocæn-projektet er der kun tolket Bund Miocæn med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Det er meget sandsynligt, at boringen har været udsat for omlejring, da der normalt ikke findes Vejle Fjord Formation over Addit Led. I den litologiske beskrivelse fra Jupiter er der desuden tolket dilluvialt sand mellem de miocæne enheder, hvorfra der foretaget palynologisk undersøgelse.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
98	1315	1	0,0	82,2	75,2	-7,0	82,2	Kvartær
					-7,0			Bund Miocæn

DGU NR 98. 1319 (Fillerup)
Der er foretaget palynologisk undersøgelse af to skylleprøver fra boringen med henblik på at få aldersbestemt prøverne. Prøven fra 78–77 mut. og 38–37 mut. tolkes som Brejning Formation, seneste Oligocæn. Logmønstret fra boringen kunne dog indikere, at der er tale om en dislokeret flage af Brejning Formation (72).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse. Tolkningen af logmønsteret og litologien er vægtet højere end den palynologiske prøve fra 38–37 mut. Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
98	1319	1	0,0	36,8	79,8	43,0	36,8	Kvartær
98	1319	2	36,8	37,8	43,0	42,0	1,0	Top Miocæn, MRS Billund, VFL2
98	1319	3	37,8	42,8	42,0	37,0	5,0	BDS1
98	1319	4	42,8	44,8	37,0	35,0	2,0	VFL1
98	1319	5	44,8	71,8	35,0	8,0	27,0	BDS0
					8,0			Bund Miocæn

DGU NR 108. 148 (Morsholt)
Den prækvartære lagserie i boringen er blevet dateret ved hjælp af mikrofossiler. Materialet i boringen er beskrevet litologisk, og 30 udvalgte prøver er blevet analyseret biostratigrafisk.
Prøverne fra 124–120 mut. tolkes som tidlig Oligocæn. Prøverne fra 120–106 mut. tolkes som Brejning ler, Sen Oligocæn. Prøverne fra 106–51 mut. tolkes som Vejle Fjord Ler og Sand, Sen Oligocæn – tidlig Miocæn (71) (nu Vejle Fjord og Billund Formationen).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i ovennævnte undersøgelse.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
108	148	1	0,0	48,8	11,8	-37,0	48,8	Kvartær
108	148	2	48,8	55,8	-37,0	-44,0	7,0	Top Miocæn, MRS Billund, VFL2
108	148	3	55,8	62,8	-44,0	-51,0	7,0	BDS1
108	148	4	62,8	74,8	-51,0	-63,0	12,0	VFL1
108	148	5	74,8	97,8	-63,0	-86,0	23,0	BDS0
108	148	6	97,8	106,8	-86,0	-95,0	9,0	VFL0
					-95,0			Bund Miocæn

6.11.2 Seismik

Seismik-linjerne danner et forgrenet netværk, som binder tolkningerne sammen, så der kan opstilles en rumlig geologisk model for området. De seismiske linjer er læst ind i GeoScene 3D som billedfiler i jpg-format.

Tabel 25 Oversigt over seismisk datum og tidslig korrektion samt top- og bundkoterne for de seismiske billedfiler ved anvendelse af en fast konverteringshastighed på 1800 m/s.

Navn	Linje	Tidslig korrektion	Seismisk datum	Top	Bund
Brædstrup 01	BS01	200 ms	0 m	465	-900
Brædstrup 02	BS02	200 ms	0 m	465	-900
Brædstrup L1	braed_L1	0 ms	100 m	385	-980
Brædstrup L2	braed_L2	0 ms	100 m	385	-980
Brædstrup L3	braed_L3	0 ms	100 m	385	-980

Brædstrup
Linjerne braed_L1, braed_L2 og braed_L3 er korrigeret til et fladt datum, uden at der er påført en tidslig korrektion. Dette medfører, at data, som efter datumkorrektion ligger over 0

ms, er skåret væk, svarende til at den del af lagfølgen, som ligger over det valgte datum (i dette tilfælde kote 100 m), er fjernet. På denne linje svarer terrænfladen i Miocæn3D modellen således ikke til det niveau, hvor de seismiske data "starter".

De seismiske linjer BS01 og BS02 er påført en tidslig korrektion på 200 ms og har seismisk datum i kote 0 m. Det vil sige, at 200 ms på seismikken svarer til terrænkote 0 m.

Der er tolket Billund Formationen på linjerne.

6.11.3 Sammenfatning for Horsens og Odder Kommuner

I Horsens og Odder Kommuner findes der miocæne sandenheder fra Billund Formationen (BDS0, BDS1, BFS1 og BFS2), hvor alle flere steder har en betydelig mægtighed. Der er ikke fundet enheder fra Bastrup eller Odderup Formationerne.

6.12 Miocæne tolkninger i Silkeborg og Skanderborg Kommuner

Den miocæne lagserie er opbygget af vekslende enheder af henholdsvis sand og ler, som fletter sig ind mellem hinanden. Sandaflejringerne stammer fortrinsvis fra deltalober og fluviale kanaler samt omlejret sand fra andre dele af deltakomplekset i form af kysttransporterede sedimenter. Mellem de sandede enheder er der aflejret lerede sedimenter under marine forhold.

6.12.1 Nøgleboringer

I de følgende afsnit beskrives den Miocæne lagserie med de forskellige formationer, som er registreret i området.

Modellen er opbygget ved at tage udgangspunkt i nøgleboringer, som er vurderet til at have en bedre kvalitet end de øvrige boringer i kraft af en detaljeret stratigrafisk tolkning.

Tabel 26 Nøgleboringer. Under Biostrat. og Sedimentbeskrivelse anføres år/nr. for de GEUS publikationer, hvor der findes flere informationer (se under de enkelte boringer eller i referencelisten).

DGU. NR.	Navn	Borings dybde	Terræn kote	Biostrat. Beskrivelse Reference nr.	Sediment beskrivelse Reference nr.	Korrelationspanel Reference nr.
76. 2013	Mausing	170,0	91,2			8
87. 1366	Gammel Ry	175,0	137,9			8
88. 1450	Sorring	105,0	95,6	79	79	8
88. 1485	Skanderborg	38,0	68,9	33		13
88. 1559	Solbjerg	99,0	90,8	72		

DGU NR 76. 2013 (Mausing)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (8). Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
76	2013	1	0,0	50,2	91,2	41,0	50,2	Kvartær
76	2013	2	50,2	59,2	41,0	32,0	9,0	Top Miocæn, MRS Billund, BFS2
76	2013	3	59,2	64,2	32,0	27,0	5,0	BFL2
76	2013	4	64,2	118,2	27,0	-27,0	54,0	BFS1
76	2013	5	118,2	123,2	-27,0	-32,0	5,0	BDS0
76	2013	6	123,2	146,2	-32,0	-55,0	23,0	VFL0
					-55,0			Bund Miocæn

DGU NR 87. 1366 (Gammel Ry)

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (8). Logs fra boringen er vist i Bilag 4.

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
87	1366	1	0,0	110,9	137,9	27,0	110,9	Kvartær
87	1366	2	110,9	128,9	27,0	9,0	18,0	Top Miocæn, MRS Billund, BFS2
87	1366	3	128,9	140,9	9,0	-3,0	12,0	VFL2
87	1366	4	140,9	152,9	-3,0	-15,0	12,0	BDS1
87	1366	5	152,9	154,9	-15,0	-17,0	2,0	VFL1
87	1366	6	154,9	164,9	-17,0	-27,0	10,0	BDS0
87	1366	7	164,9	175,0	-27,0	-37,1	10,1	VFL0

DGU NR 88. 1450 (Sorring)

Materialet fra boringen er beskrevet litologisk, og prøver er analyseret biostratigrafisk. Resultatet viser, at Brejning ler er repræsenteret i intervallet 104-95 mut. Vejle Fjord Formation og Billund Formation veksler fra 95-16 mut. Derover er der kvartære aflejringer (79).

I Miocæn-projektet er boringen tolket med udgangspunkt i et korrelationspanel, der er publiceret i en GEUS Rapport (2).

atlasblad	løbenr	lagnr	top	bund	Kote	bund	interval	Tolkning i Miocæn 3D (top af enhed)
88	1450	1	0,0	14,6	95,6	81,0	14,6	Kvartær
88	1450	2	14,6	17,6	81,0	78,0	3,0	Top Miocæn, MRS Billund, BFL2
88	1450	3	17,6	27,6	78,0	68,0	10,0	BFS1
88	1450	4	27,6	35,6	68,0	60,0	8,0	VFL2
88	1450	5	35,6	51,6	60,0	44,0	16,0	BDS1
88	1450	6	51,6	65,6	44,0	30,0	14,0	VFL1
88	1450	7	65,6	72,6	30,0	23,0	7,0	BDS0
88	1450	8	72,6	102,6	23,0	-7,0	30,0	VFL0
					-7,0			Bund Miocæn

DGU NR 88. 1485 (Skanderborg)

I en palynologiske undersøgelse med Finmaske Stratigrafi er der som udgangspunkt udtaget 4 prøver, der ud fra litologien vurderedes at repræsentere den miocæne lagserie. De

analyserede prøver indikerer, at intervallet fra 18-37 mut. skal henføres til Brejning Formationen (33).

Der er ikke tolket på boringen i forbindelse med Miocæn-projektet, da der ikke er lag der kan henføres til miocæne aflejringer.

DGU NR 88. 1559 (Solbjerg)
Der er foretaget palynologisk undersøgelse af skylleprøve fra boringen med henblik på at få aldersbestemt prøverne. Prøven fra 96–97 mut. tolkes som Søvind Mergel Formationen, Sen Eocæn (72).

Der er ikke tolket på boringen i forbindelse med Miocæn-projektet, da der ikke er lag, der kan henføres til miocæne aflejringer.

6.12.2 Seismik

Seismik-linjerne danner et forgrenet netværk, som binder tolkningerne sammen, så der kan opstilles en rumlig geologisk model for området. De seismiske linjer er læst ind i GeoScene 3D som billedfiler i jpg-format.

Tabel 27 Oversigt over seismisk datum og tidslig korrektion samt top- og bundkoterne for de seismiske billedfiler ved anvendelse af en fast konverteringshastighed på 1800 m/s.

Navn	Linie	Tidslig korrektion	Seismisk datum	Top	Bund
Harlev	Harlev_1	200 ms	0 m	393	-720
Låsby	Laasby_3	200 ms	0 m	393	-720
Låsby	Laasby_5	200 ms	0 m	393	-720
Låsby	Laasby_7	200 ms	0 m	393	-720

Harlev og Låsby
De seismiske linjer er påført en tidslig korrektion på 200 ms og har seismisk datum i kote 0 m. Det vil sige, at 200 ms på seismikken svarer til terrænkote 0 m.

På Harlev linjen er der ikke tolket magasin fra Billund Formationen.

6.12.3 Sammenfatning for Silkeborg og Skanderborg Kommuner

I Silkeborg og Skanderborg Kommuner findes der miocæne sandenheder fra Billund Formationen (BDS0, BDS1, BFS1 og BFS2), hvor det især er BFS1, der flere steder har en betydelig mægtighed. Der er ikke fundet enheder fra Bastrup eller Odderup Formationerne.

7. Referencer

1. Jørgensen F, Kristensen M, Højberg AL, Klint KES, Hansen C, Jordt BE, et al. Geo-Vejledning 3. Opstilling af geologiske modeller til grundvandsmodellering. Rapport. De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland, 2008.
2. Rasmussen ES, Dybkjær K, Piasecki S. Lithostratigraphy of the upper Oligocene – Miocene session in Denmark. Geol Surv Den Greenl Bull. 2010;22:93.
3. Bertelsen A. Mobile Europe. In: Blundell, D., Freeman, R. & Mueller, St. (eds): A continent revealed: the European geotraverse. Cambridge: Cambridge University Press; 1992. 21 pp p.
4. Miller KG, Wright JD, Fairbanks RG. Unlocking the ice house: Oligocene-Miocene oxygen isotops, eustasy, and margin erosion. Journal of Gephysical Research. 1991;96:19 pp.
5. Hansen JPV, Rasmussen ES. Structural, sedimentologic, and sea-level controls on sand distribution in a steepclinoform asymmetric wave-influenced delta: Miocene Billund sand, eastern Danish North Sea and Jylland. Journal of Sedimentary Research. 2008;78(1-2):130-46.
6. Rasmussen ES. The interplay between true eustatic sea-level changes, tectonics, and climatic changes: what is the dominating factor in sequence formation of the Upper Oligocene-Miocene succession in the eastern North Sea Basin, Denmark? Global and Planetary Change. 2004;41 (1):pp15.
7. Dybkjær K, Rasmussen ES. Sekvensstratigrafi. Geologi Nyt fra GEUS. 1998;1/98.
8. Kristensen M, Vangkilde-Pedersen T, Skovbjerg RE. Miocæn 3D, Den rumlige geologiske model. Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse, 2010.
9. Rasmussen ES, Dybkjær K. Sequence stratigraphy of the upper Oligocene - lower miocene of eastern Jütland Denmark: Role of structural relief and variable sediment supply in controlling sequence development. Sedimentology. 2005;52 (1):38.
10. Vangkilde-Pedersen T, Dahl JF, Ringgaard J, editors. Five years of experience with landstreamer vibroseis and comparison with conventional seismic data acquisition, Proceedings of the 19 th Annual SAGEEP Symposium on the Application of Geophysics to Engineering and Environmental Problems, Seattle, USA.2006.
11. Dybkjær K, Piasecki S. Neogene dinocyst zonation in the eastern North Sea Basin, Denmak. Rapport. De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), 2009 Contract No.: 30.
12. Dybkær K, Piasecki S, Rasmussen ES. Dinoflagellat-datering og sekvensstratigrafi i 5 dybe boringer i Ringkøbing Amt. Rapport. Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse 2005 Contract No.: 5.
13. Rasmussen ES, Dybkjær K, Piasecki S, Riisager P. Højopløselig stratigrafi af den miocæne lagserie i Jylland, Danmark. Rapport. Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse, 2009 Contract No.: 29.
14. Dybkær K, Rasmussen ES. Salten Profilet - stratigrafi og aflejringsmiljø. En palynologisk og sedimentologisk undersøgelse af Salten Profilet, Århus Amt. Rapport. Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse, 2005 2005/6 Contract No.: 6.
15. Dybkjær K, Rasmussen ES. Salten Profilet - stratigrafi og aflejringsmiljø. En palynologisk og sedimentologisk undersøgelse af Salten Profilet, Århus Amt. Rapport. Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse, 2005 2005/6 Contract No.: 6.
16. Rasmussen ES, Vangkilde-Pedersen T, Scharling PB. Prediction of reservoir sand in a wave-dominated delta: Seismic facies analysis on high-resulution seismic data. Review of Survey activities 2006 Geologiscal Survey of Denmark and Greenland Bulletin. 2007;13:3.
17. Anstey NA. Simple Seismics: International Human Ressources Development Corporation, Boston; 1982.
18. Jørgensen F, Lykke-Andersen H, Sandersen PBE, Auken E, Egon N. 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. 2003;Vol. 53:4 pp.
19. Ditlefsen C, Sørensen J, Pallesen TM, Pedersen D, Nielsen OB, Christiansen C, et al. Jordprøver fra grundvandsboringer - Vejledning i udtagning, beskrivelse og geologisk tolkning i felten. Vejledning. De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland, 2008.

20. Rasmussen ES, Dybkjær K, Piasecki S, Kristensen M, Vangkilde-Pedersen T. Stratigrafisk ramme for 3D modellering af den miocæne lagserie i Danmark. Rapport. Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse, 2010 2010/31 Contract No.: 31.
21. Dybkjær K, Rasmussen ES, Piasecki S. Oligocæn - Miocæn stratigrafi i Vejle Amt. Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse, 2001 Contract No.: 104.
22. Piasecki S, Dybkjær K, Rasmussen ES. Dinoflagellat stratigrafi i Borg-1 boringen, DGU nr. 158.760. Rapport. De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), 2009 Contract No.: 31.
23. Dybkjær K. Palynologisk undersøgelse af 10 prøver fra boringen DGU nr. 159.1335 ved Øster Højst. Notat. De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), 2010.
24. Dybkjær K. Palynologisk undersøgelse af 2 prøver fra boringen DGU nr. 167.1538, Travsted. Notat. De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), 2011.
25. Dybkjær K, Rasmussen ES. Oligocæn-Miocæn dinoflagellat stratigrafi i to boringer ved Hellevad, Sønderjyllands Amt. 2005.
26. Dybkjær K, Rasmussen ES. Miocæn stratigrafi i boringen DGU nr. 160.1526, Lunderup ved Rødekro, Sønderjyllands Amt. Rapport. Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse, 2004 Contract No.: 91.
27. Dybkjær K, Rasmussen ES. Miocæn stratigrafi i boringen DGU nr. 160.1561 ved Bodumvej, Rødekro, Sønderjyllands Amt. Rapport. Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse, 2004 Contract No.: 92.
28. Dybkjær K. Palynologisk undersøgelse af 5 prøver fra boringen DGU nr. 161.326, Barsø. Notat. De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), 2010.
29. Piasecki S. Miocæn dinoflagellat stratigrafi i Tinglev boringen, 168.1378, Sønderjylland. Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse, 2001 Contract No.: 126.
30. Piasecki S, Rasmussen ES. Stratigrafisk analyse af boring DGU nr. 168.1467 ved Tinglev i Sønderjylland. Rapport. De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), 2010 Contract No.: 4.
31. Dybkjær K. Palynologisk undersøgelse af 10 prøver fra boringen DGU nr. 169.849 ved Rundkærskov, Sønderjylland. Notat. De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), 2010.
32. Dybkjær K. Palynologisk undersøgelse af 7 prøver fra boringen DGU nr. 169.850 ved Brokbjerg, Sønderjylland. Notat. De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), 2010.
33. Dybkjær K. Finmasket stratigrafi. De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), 2009 Contract No.: 32.
34. Rasmussen ES. Regionalgeologisk kortlægning af miocæne grundvandsmagasiner i Ribe Amt. Rapport. Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse, 2004 Contract No.: 27.
35. Dybkjær K. Palynologisk undersøgelse af 3 prøver fra boringen DGU nr. 112.1249, Hindsig. Notat. GEUS: De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), 2011.
36. Dybkjær K. Palynologisk undersøgelse af 7 prøver fra boringen DGU nr. 113.1235 ved Skovlund, Ansager (Ølgod Kommune). Notat. GEUS: De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), 2011.
37. Dybkjær K. Palynologisk undersøgelse af 5 prøver fra boringen DGU nr. 113.1855 ved Vestkærvej, syd for Ølgod. Notat. GEUS: De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), 2010.
38. Piasecki S, Rasmussen ES. Miocæn stratigrafi i Forumlund (121.1334) og Klelund-2 (123.1218) boringerne i Ribe Amt. Rapport. Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse, 2004 Contract No.: 33.
39. Dybkjær K. Palynologisk undersøgelse af 3 prøver fra boringen DGU nr. 122.1822, Grimstrup Krat. Notat. De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), 2012.
40. Dybkjær K. Palynologisk undersøgelse af 7 prøver fra boringen DGU nr. 122.1823, Starup Plantage. Notat. De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), 2011.

41. Dybkjær K. Palynologisk undersøgelse af 7 prøver fra boringen DGU nr. 122.1831, Nordenskov Vandværk. Notat. De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), 2011.
42. Dybkjær K, Rasmussen ES. Oligocæn - miocæn dinoflagellat-stratigrafi i Vorbasse-boringen, Ribe Amt. Inklusive en regionalgeologisk model for Midt- og Sønderjylland. Rapport. Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse, 2001 Contract No.: 120.
43. Dybkjær K, Rasmussen ES, Piasecki S. Stratigrafi i boringerne: Fromsseier, Bække, Estrup og Føvling, Ribe Amt. Rapport. Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse, 2003 Contract No.: 95.
44. Dybkjær K, Piasecki S, Rasmussen ES. Palynologisk datering og stratigrafi i boring DGU nr. 141.1141, Rødding, Region Syddanmark. Rapport. De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), 2009 Contract No.: 55.
45. Dybkjær K. Palynologisk undersøgelse af 6 prøver fra boringen DGU nr. 142.977 ved Jels. Notat. De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), 2010.
46. Dybkjær K. Palynologisk undersøgelse af 10 prøver fra boringen DGU nr. 151.1595, Hørlykke, Region Syddanmark. Notat. De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), 2009.
47. Dybkjær K. Palynologisk undersøgelse af 8 prøver fra boringen DGU nr. 151.1637 ved Strandelhjørn, Sønderjylland. Notat. De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), 2011.
48. Rasmussen ES. Regionalgeologisk kortlægning af miocæne grundvandsmagasiner i Ringkøbing Amt. Rapport. Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse, 2003 Contract No.: 1.
49. Dybkjær K. Palynologisk undersøgelse af 10 prøver fra boringen DGU nr. 73.1051, Kronhedevej, ved Fejsø-Torsted Plantage, Ulfborg. Notat. GEUS: De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), 2011.
50. Dybkjær K, Piasecki S, Rasmussen ES. Dinoflagellat-datering og sekvensstratigrafi i 5 dybe boringer i Ringkøbing Amt. Rapport. Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse 2005 Contract No.: 5.
51. Dybkjær K. Palynologisk undersøgelse af 6 prøver fra boringen DGU nr. 93.1125 ved Stauning. Notat. GEUS: De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), 2010.
52. Rasmussen ES, Scharling P. Kortlægning af den miocæne lagserie i Ringkøbing Amt. Rapport. Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse, 2006 Contract No.: 75.
53. Dybkjær K. Palynologisk undersøgelse af 7 prøver fra boringen DGU nr. 123.1350 ved Baldersbæk Plantage, syd for Grindsted. Notat. De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), 2011.
54. Rasmussen ES. Korrelation af miocæne grundvandsmagasiner i Vejle Amt med speciel fokus på Give - Brædstrup området. Rapport. Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse, 2003 Contract No.: 3.
55. Piasecki S, Rasmussen ES, Scharling P. Stratigrafisk analyse og kortlægning af Miocæn i Give området. Biostratigrafisk analyse af boringerne Givskud (DGUnr. 105.1843) og Lindet (DGUnr. 105.1844) samt 3D kortlægning. Rapport. Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelser, 2006 2006/79 Contract No.: 79.
56. Dybkjær K. Palynologisk undersøgelse af 2 prøver fra boringen DGU nr. 105.1884 ved Tørring. Notat. GEUS: De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), 2010.
57. Dybkjær K. Palynologisk undersøgelse af 5 prøver fra Boringen DGU nr. 115.1602, 5 prøver fra Boringen DGU nr. 115.1603, samt 5 prøver fra Boringen DGU nr. 1015.1935 Notat. 2013.
58. Dybkjær K. Palynologisk undersøgelse af 4 prøver fra boringen DGU nr. 115.1537 ved Lindeballe. Notat. De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), 2010.
59. Dybkjær K. Palynologisk undersøgelse af 10 prøver fra boringen DGU nr. 116.1671 ved Lindved, Østjylland. Notat. De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), 2010.
60. Dybkjær K. Palynologisk undersøgelse af 5 prøver fra boringen DGU nr. 95.2763 ved Brande. Notat. De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), 2010.

61. Dybkjær K, Piasecki S, Rasmussen ES. Dinoflagellat-datering og litostratigrafi i Præstbjerg, Sunds og Resen boringerne, Region Midtjylland. Rapport. De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), 2008 Contract No.: 74.
62. Dybkjær K. Palynologisk undersøgelse af 10 prøver fra boringen DGU nr. 73.982, Stråsø Plantage. Notat. GEUS: De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), 2010.
63. Dybkjær K. Palynologisk undersøgelse af 10 prøver fra boringen DGU nr. 74.1214, Aulum, Vildbjerg. Notat. GEUS: De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), 2011.
64. Dybkjær K. Palynologisk undersøgelse af 10 prøver fra boringen DGU nr. 52.375 og 10 prøver fra DGU nr. 52.376, vest for Lemvig, kortlægningsoråde Engbjerg. Notat. GEUS: De nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), 2012.
65. Dybkjær K. Palynologisk undersøgelse af 4 prøver fra boringen DGU nr. 52.319, Ramme Vandværk. Notat. GEUS: De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), 2010.
66. Dybkjær K. Palynologisk undersøgelse af 4 prøver fra boringen DGU nr. 54.791 ved Sahl, Vinderup. Notat. GEUS: De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), 2010.
67. Dybkjær K. Palynologisk undersøgelse af 10 prøver fra boringen DGU nr. 63.1173, Struer. Notat. GEUS: De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), 2010.
68. Dybkjær K. Palynologisk undersøgelse af 8 prøver fra boringen DGU nr. 64.1741, Ryde. GEUS: De Nationale Geologsike Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), 2010.
69. Dybkjær K. Palynologisk undersøgelse af 6 prøver fra boring DGU nr. 72.749, Husby Vest Vandværk. GEUS: De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), 2011.
70. Dybkjær K. Palynologisk undersøgelse af 4 prøver fra boringen DGU nr. 98.1315 ved Hovedgård, Østjylland. Notat. GEUS: De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), 2011.
71. Dybkjær K, Rasmussen ES. Palynologisk datering og stratigrafi i Morsholt-boringen, Århus Amt. Rapport. Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse, 2004 Contract No.: 39.
72. Dybkjær K. Palynologisk undersøgelse af 1 prøve fra boringen DGU nr. 88.1559 (Solbjerg) og to prøver fra DGU nr. 98.1319 (Fillerup). Notat. GEUS: De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), 2011.
73. Dybkjær K. Palynologisk undersøgelse af 8 prøver fra boringen DGU nr. 141.1253, Haraldsholm Skov og 6 prøver fra boringen DGU nr. 133.1525, Fløjbjergvej. GEUS: De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), 2013.
74. Dybkjær K. Palynologisk undersøgelse af boringen DGU nr. 95.2822, Høgildgård Plantage, Kibæk. GEUS: De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), 2012.
75. Dybkjær K, Rasmussen ES. Palynologisk datering og stratigrafi i boringen DGU 88.1450, Sorring, Århus Vest. Rapport. Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelser, 2006 2006/65 Contract No.: 65.
76. Piasecki S, Dybkjær K, Rasmussen ES. Miocæn stratigrafi i Sønder Vium forskningsboring i Ringkøbing Amt (102.948). Rapport. Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse, 2004 Contract No.: 5.
77. Dybkjær K, Rasmussen ES. Palynofaciessammensætning og - variationer i udvalgte, nedre miocæne aflejringsmiljøer, Danmark. De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), 2009 Contract No.: 33.
78. Dybkjær K. Palynologisk undersøgelse af 4 prøver fra boringen DGU nr. 84.2721 ved Trehøjevej, Timring Plantage, Vildbjerg. Notat. GEUS: De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), 2011.
79. Dybkjær K, Rasmussen ES. Palynologisk datering og stratigrafi i boringen DGU 88.1450, Sorring, Århus Vest. Rapport. Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelser, 2006 2006/65 Contract No.: 65.
80. Håkansson E, Pedersen SS, cartographers. Undergrundskort. København: Geologisk Institut; 1992 Nr. 2.

81. Dybkjær K, Rasmussen ES. Palynologisk datering og stratigrafi i boringen DGUnr. 86.2118, Hjøllund, Region Midtjylland. Rapport. Danmark og Grønlands Geologiske Undersøgelse, 2009.
82. Dybkjær K. Palynologisk undersøgelse af 4 prøver fra DGU nr. 169.998 (Dynt). Notat. GEUS: De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), 2015.
83. Dybkjær K. Palynologisk undersøgelse af 1 prøver fra DGU nr. 168.1546 (Uge) og 4 prøver fra DGU nr. 159.1444 (Knivsig). Notat. GEUS: De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), 2015.
84. Dybkjær K. Palynologisk undersøgelse af 5 prøver fra DGU nr. 168.1542 (Kelstrup Plantage), 3 prøver fra DGU nr. 169.993 (Ravnsbjerg Rasteplads) og 6 prøver fra DGU nr. 174.330 (Kristiansmindevej). Notat. GEUS: De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), 2014.
85. Dybkjær K. Palynologisk undersøgelse af 5 prøver fra DGU nr. 132.2118 (Holsted), 7 prøver fra DGU nr. 132.2126 (Gammelby) og 10 prøver fra DGU nr. 132.2127 (Revsing Plantage). Notat. GEUS: De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), 2014.
86. Dybkjær K. Palynologisk undersøgelse af 2 prøver fra DGU nr. 121.1625 (Varde). Notat. GEUS: De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), 2015.
87. Dybkjær K. Palynologisk undersøgelse af 12 prøver fra DGU nr. 105.1959 (Nr. Snede/Tørring). Notat. GEUS: De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), 2015.
88. Dybkjær K. Palynologisk undersøgelse af 26 prøver fra DGU nr. 96.2407 (Nr. Snede). Notat. GEUS: De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), 2015.
89. Dybkjær K. Palynologisk undersøgelse af 9 prøver fra DGU nr. 67.1209 (Rødkærsbro). Notat. GEUS: De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), 2015.
90. Dybkjær K. Palynologisk undersøgelse af 15 prøver fra DGU nr. 65.1710 (Feldborg Plantage). Notat. GEUS: De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), 2015.
91. Dybkjær K. Palynologisk undersøgelse af 2 prøver fra DGU nr. 64.1996 (Skave). Notat. GEUS: De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), 2015.
92. Dybkjær K. Palynologisk undersøgelse af 16 prøver fra DGU nr. 63.1412 (Bækmarksbro). Notat. GEUS: De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), 2015.
93. Archie GE. The electrical resistivity log as an aid in determining some reservoir characteristics. Trans Am. Inst. Min. Metal and Petr. Eng., 149 pp. 54-62, 1942.
94. Bai, W. 1990. Geofysisk borehulsmåling logging. Laboratoriet for geoteknik. Ingeniørhøjskolen Horsens Teknikum.
95. Scharling PB, Rasmussen ES, Sonnenborg TO, Engesgaard P, Hinsby K. Three-dimensional regional-scale hydrostratigraphic modeling based om sequence stratigraphic methods: a case study of the Miocene succession in Denmark. Hydrogeology Journal. 2009.
96. Kristensen M, Vangkilde-Pedersen T, Rasmussen ES. Miocæn 3D, Den rumlige geologiske model. Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse, 2014.
97. Dybkjær K. Palynologisk undersøgelse af 4 prøver fra DGU nr. 142.999 (Ørstedvej 20, Jels). Notat. GEUS: De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), 2011.

Bilag 1

Korrelationspaneler der danner grundlag for Miocæn 3D opdateret 2015 – Den rumlige geologiske model.

(Fra reference nr.: 2)

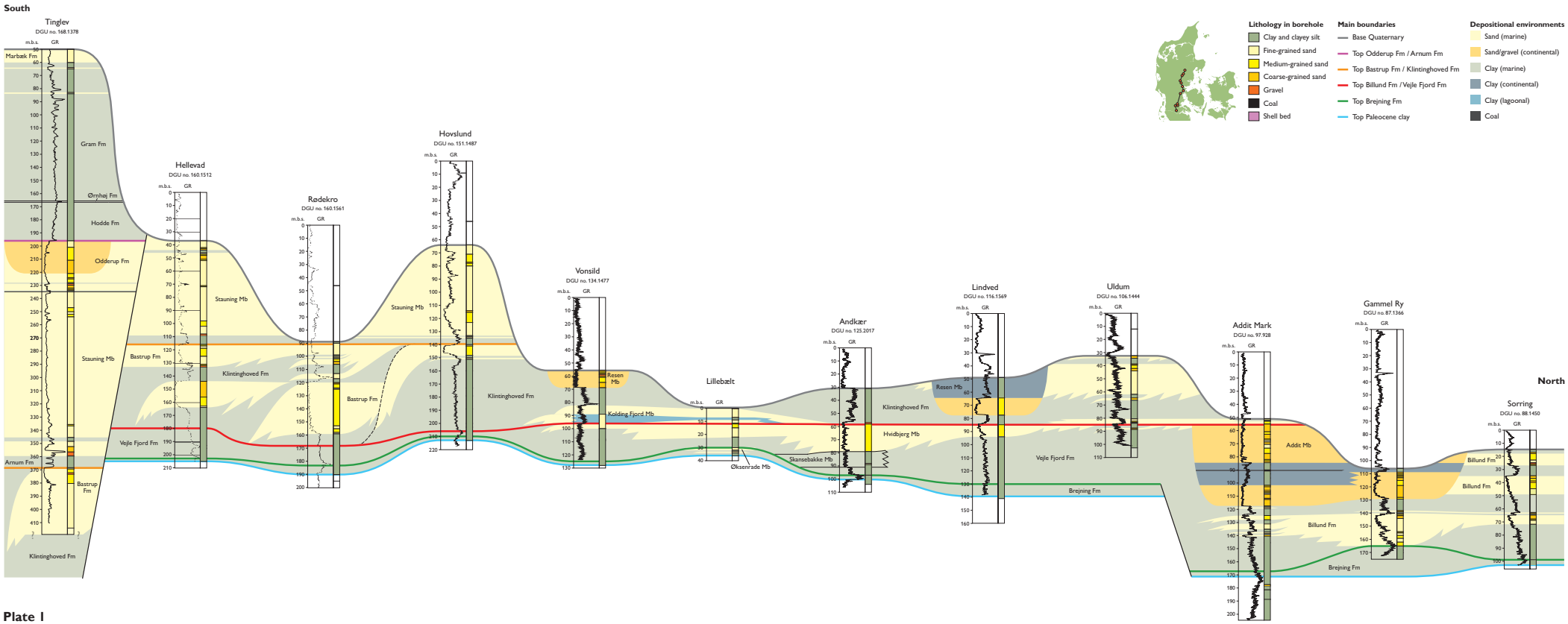


Plate 1

S–N-striking correlation panel from the Tinglev borehole in the south to the Sorring borehole in the north. Correlation between wells is based on integration of borehole (lithostratigraphy, biostratigraphy) and seismic data; sedimentary architecture between wells is based primarily on seismic data. The Lillebælt section illustrated here comprises both subsurface (0 to –15 m) and outcrop data (0 to 25 m).

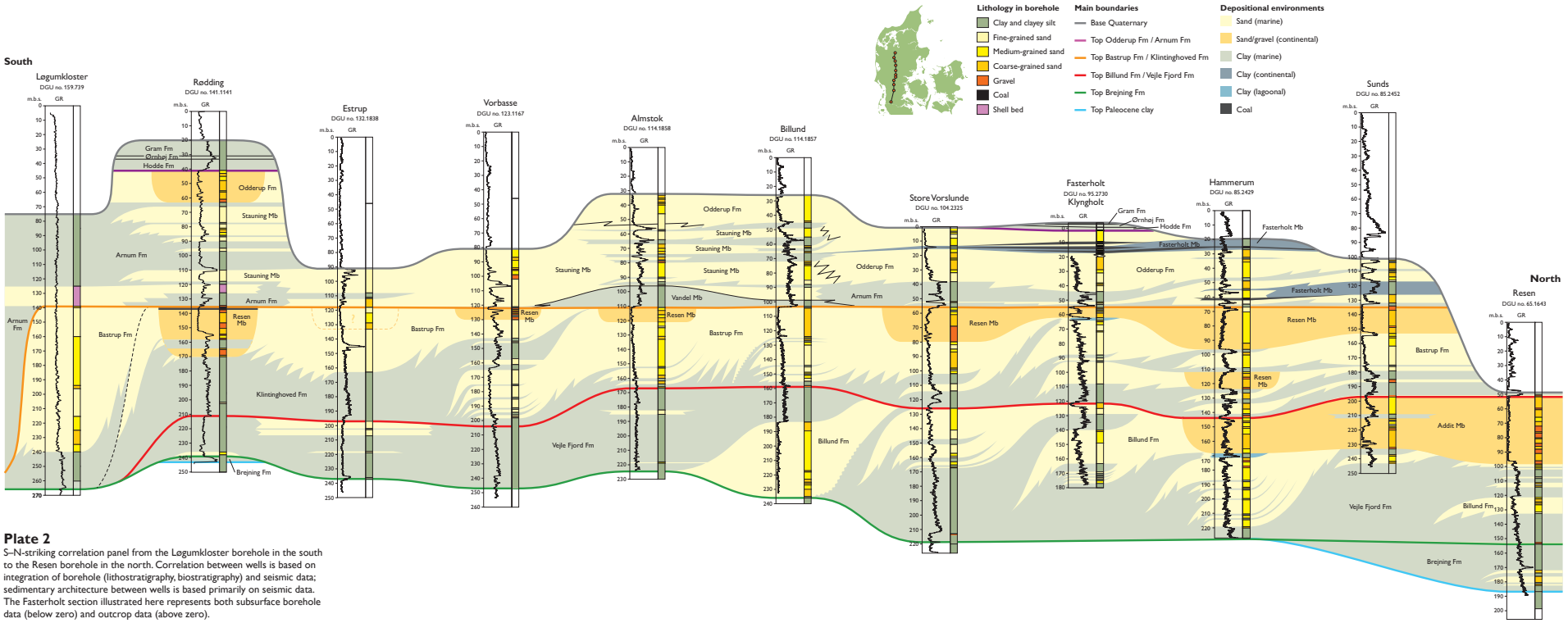


Plate 2

S–N-striking correlation panel from the Løgumkloster borehole in the south to the Resen borehole in the north. Correlation between wells is based on integration of borehole (lithostratigraphy, biostratigraphy) and seismic data; sedimentary architecture between wells is based primarily on seismic data. The Fasterholt section illustrated here represents both subsurface borehole data (below zero) and outcrop data (above zero).

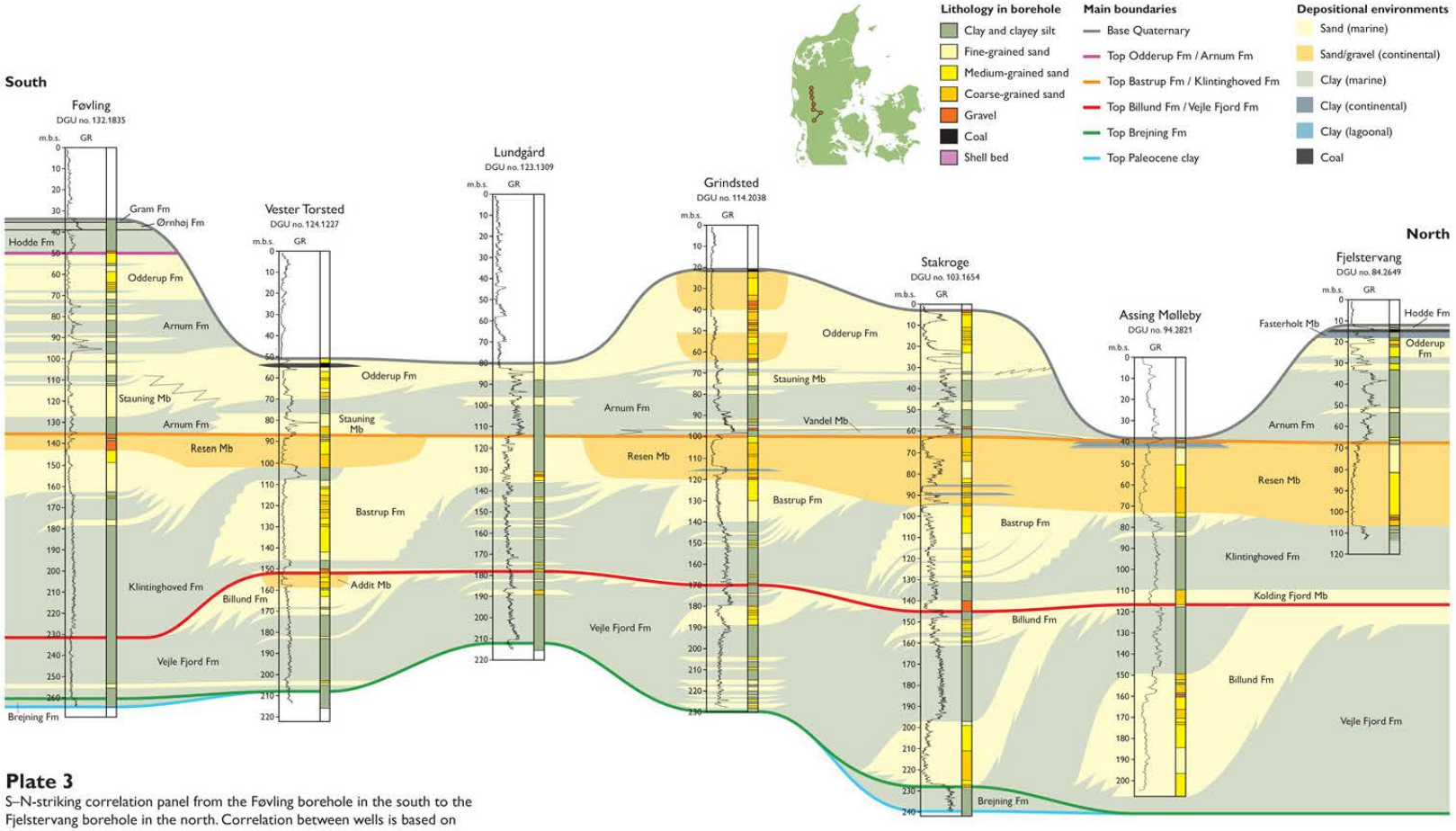


Plate 3

S–N-striking correlation panel from the Føvling borehole in the south to the Fjelstervang borehole in the north. Correlation between wells is based on integration of borehole (lithostratigraphy, biostratigraphy) and seismic data; sedimentary architecture between wells is based primarily on seismic data.

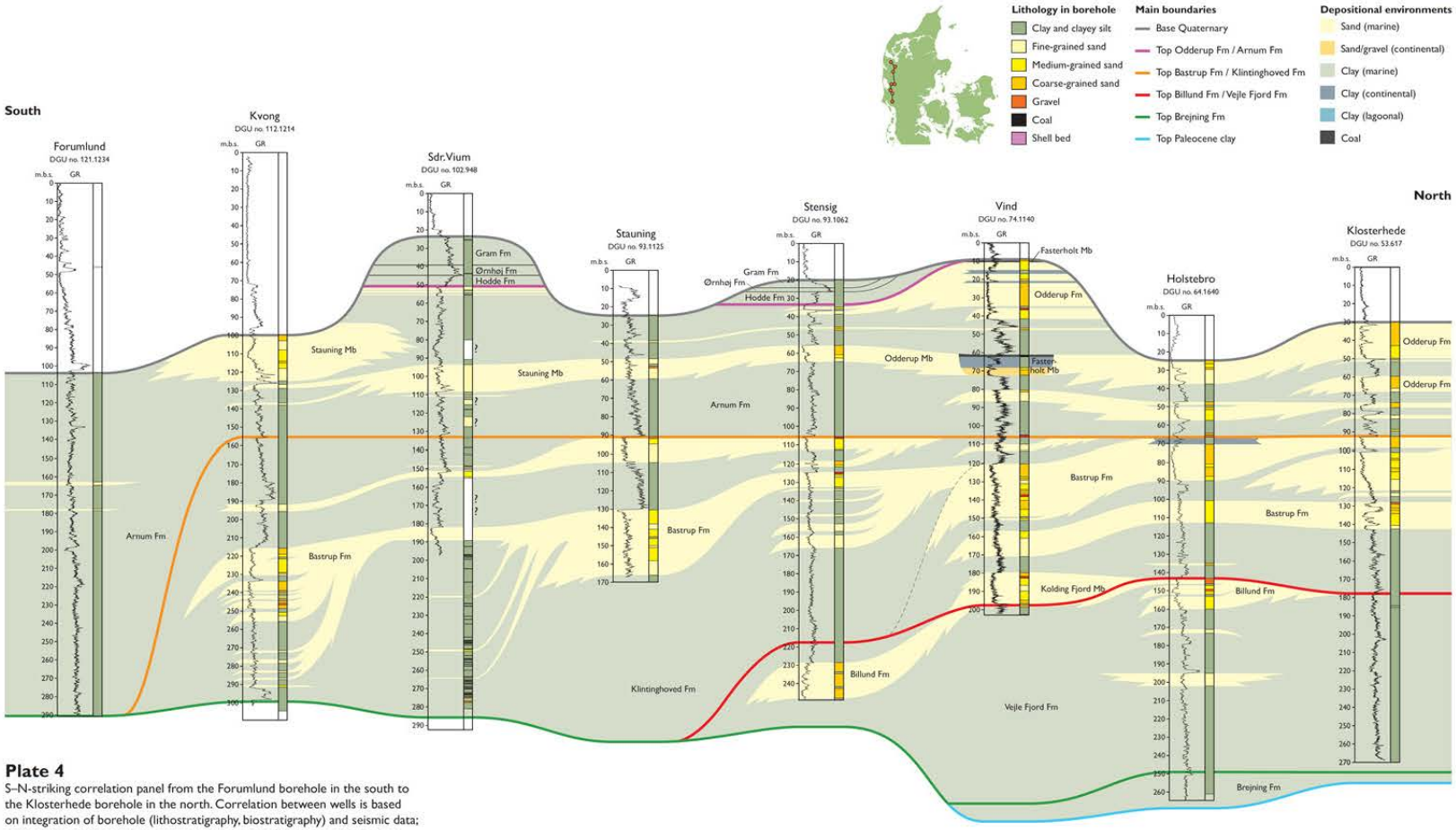


Plate 4

S–N-striking correlation panel from the Forumlund borehole in the south to the Klosterhede borehole in the north. Correlation between wells is based on integration of borehole (lithostratigraphy, biostratigraphy) and seismic data; sedimentary architecture between wells is based primarily on seismic data.

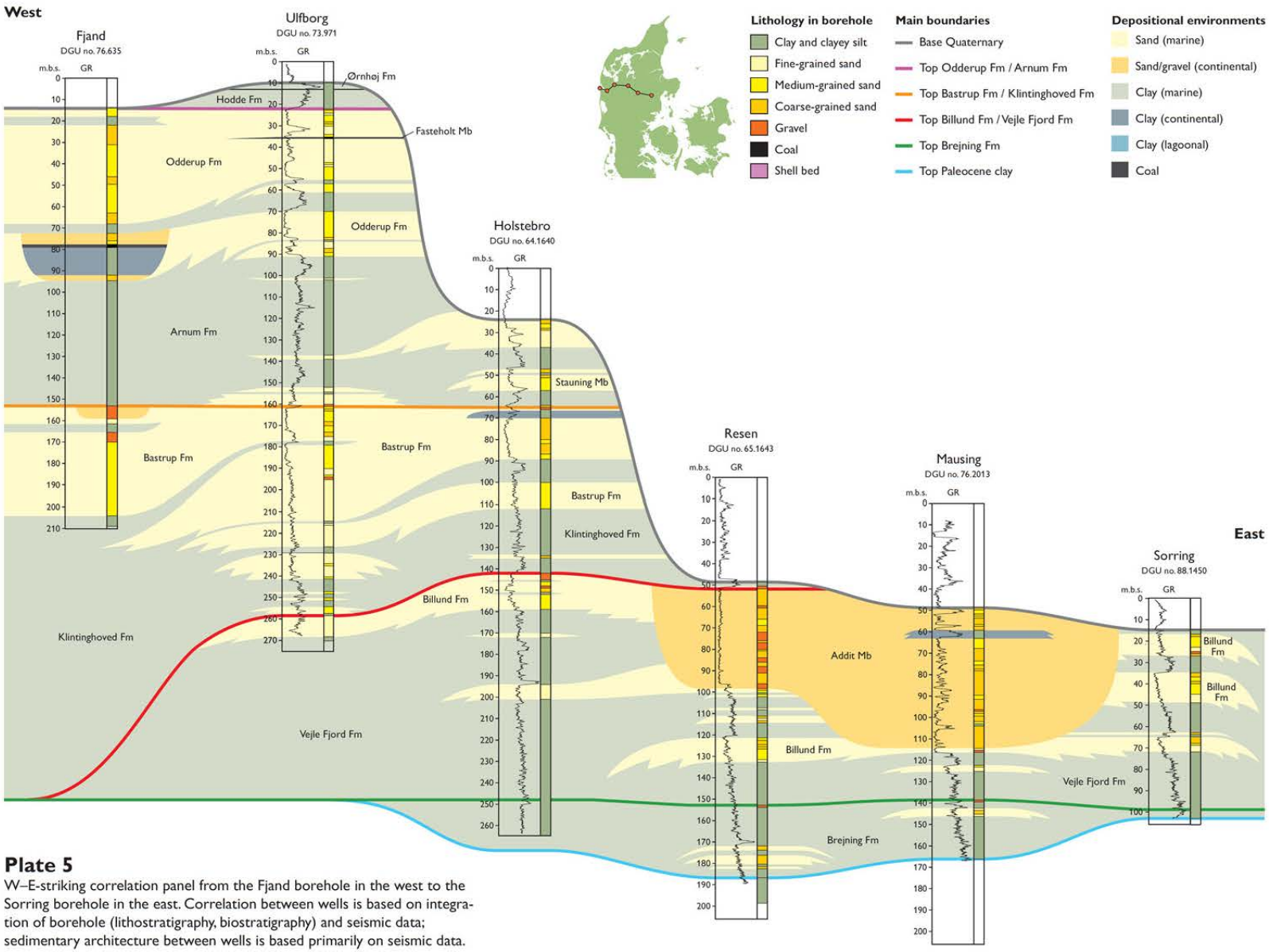


Plate 5

W–E-striking correlation panel from the Fjand borehole in the west to the Sorring borehole in the east. Correlation between wells is based on integration of borehole (lithostratigraphy, biostratigraphy) and seismic data; sedimentary architecture between wells is based primarily on seismic data.

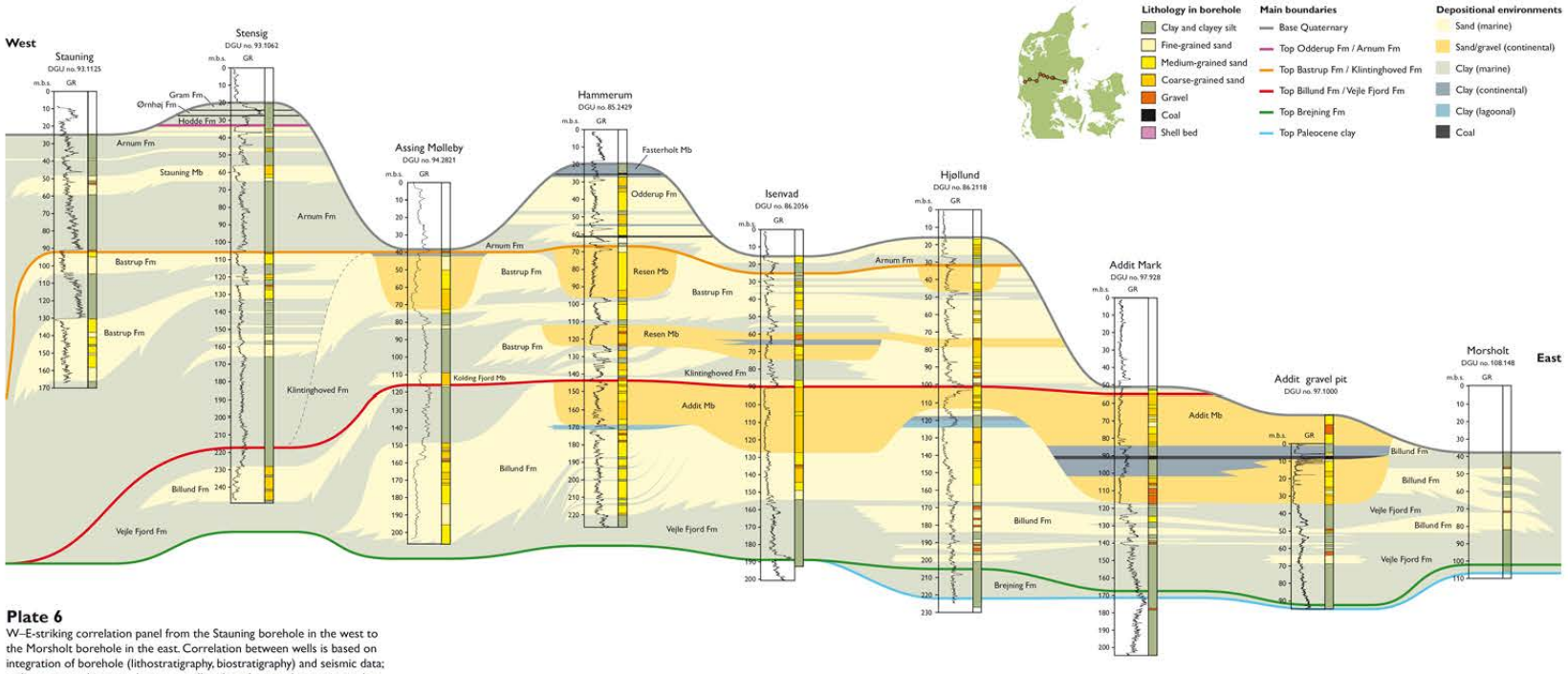


Plate 6

W–E-striking correlation panel from the Stauning borehole in the west to the Morsholt borehole in the east. Correlation between wells is based on integration of borehole (lithostratigraphy, biostratigraphy) and seismic data; sedimentary architecture between wells is based primarily on seismic data.

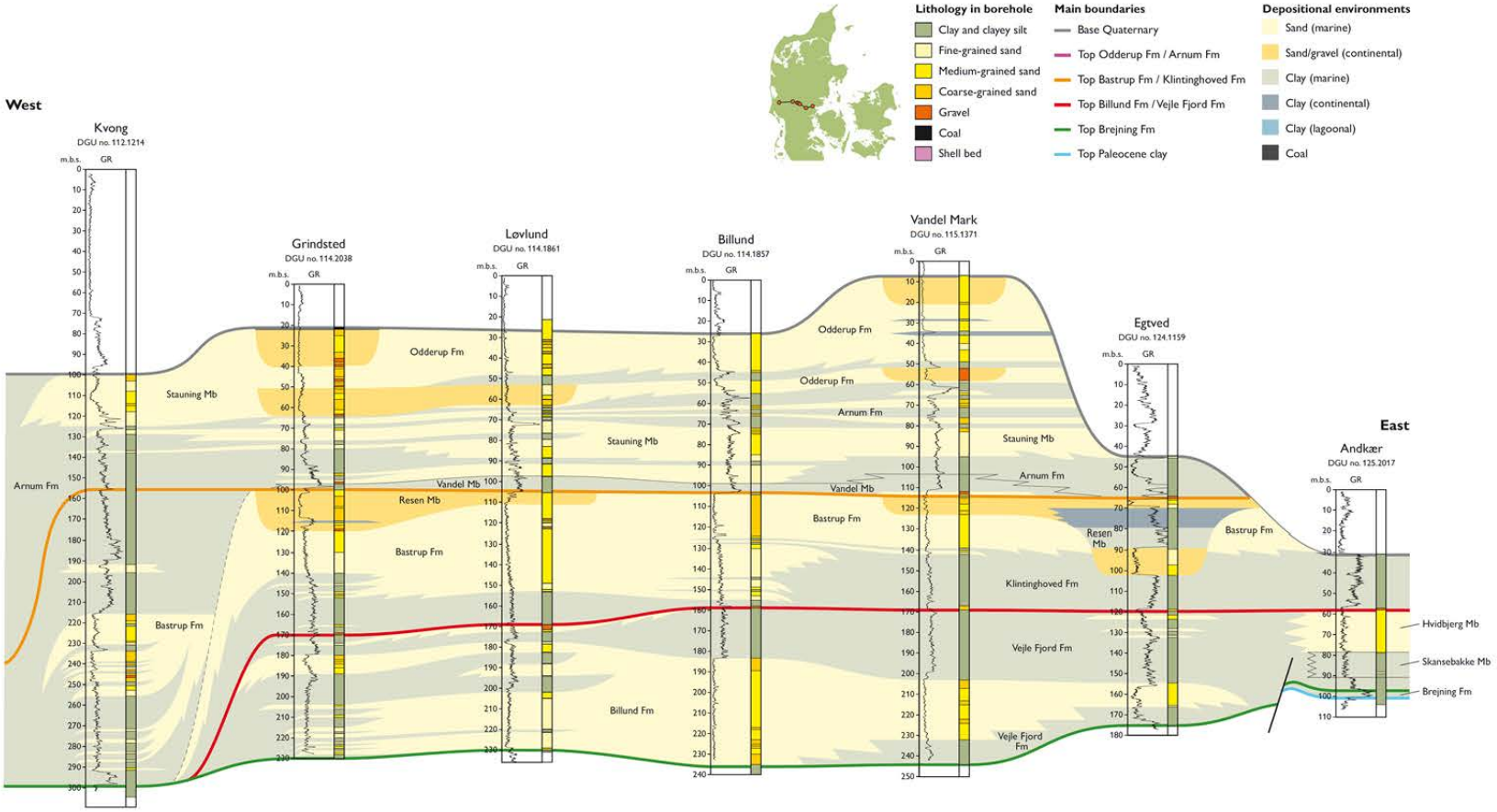


Plate 7

W–E-striking correlation panel from the Kvong borehole in the west to the Andkær borehole in the east. Correlation between wells is based on integration of borehole (lithostratigraphy, biostratigraphy) and seismic data; sedimentary architecture between wells is based primarily on seismic data.

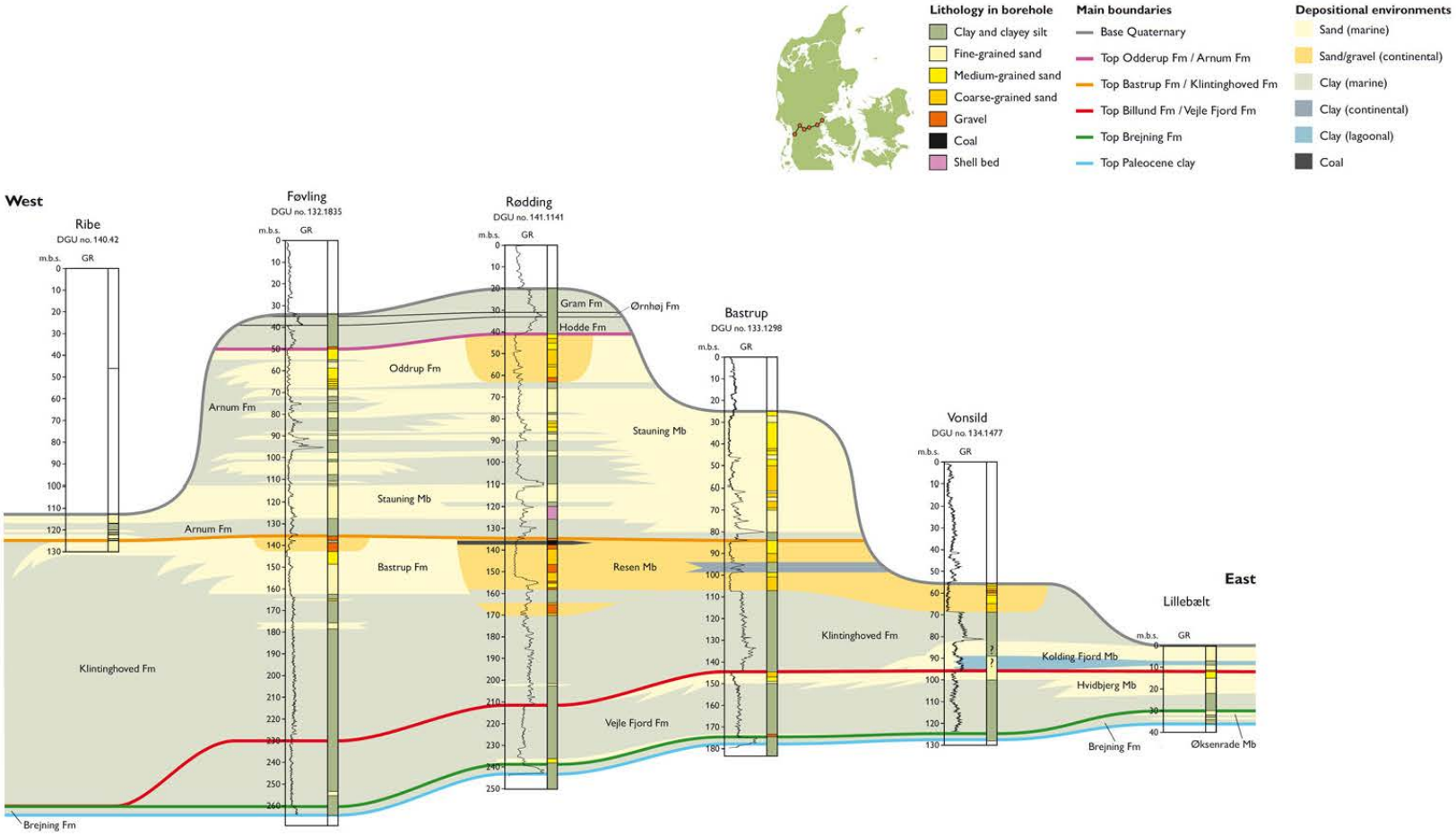


Plate 8

W–E-striking correlation panel from the Ribe borehole in the west to the Lillebælt exposed sections in the east. Correlation between wells is based on integration of borehole (lithostratigraphy, biostratigraphy) and seismic data; sedimentary architecture between wells is based primarily on seismic data.

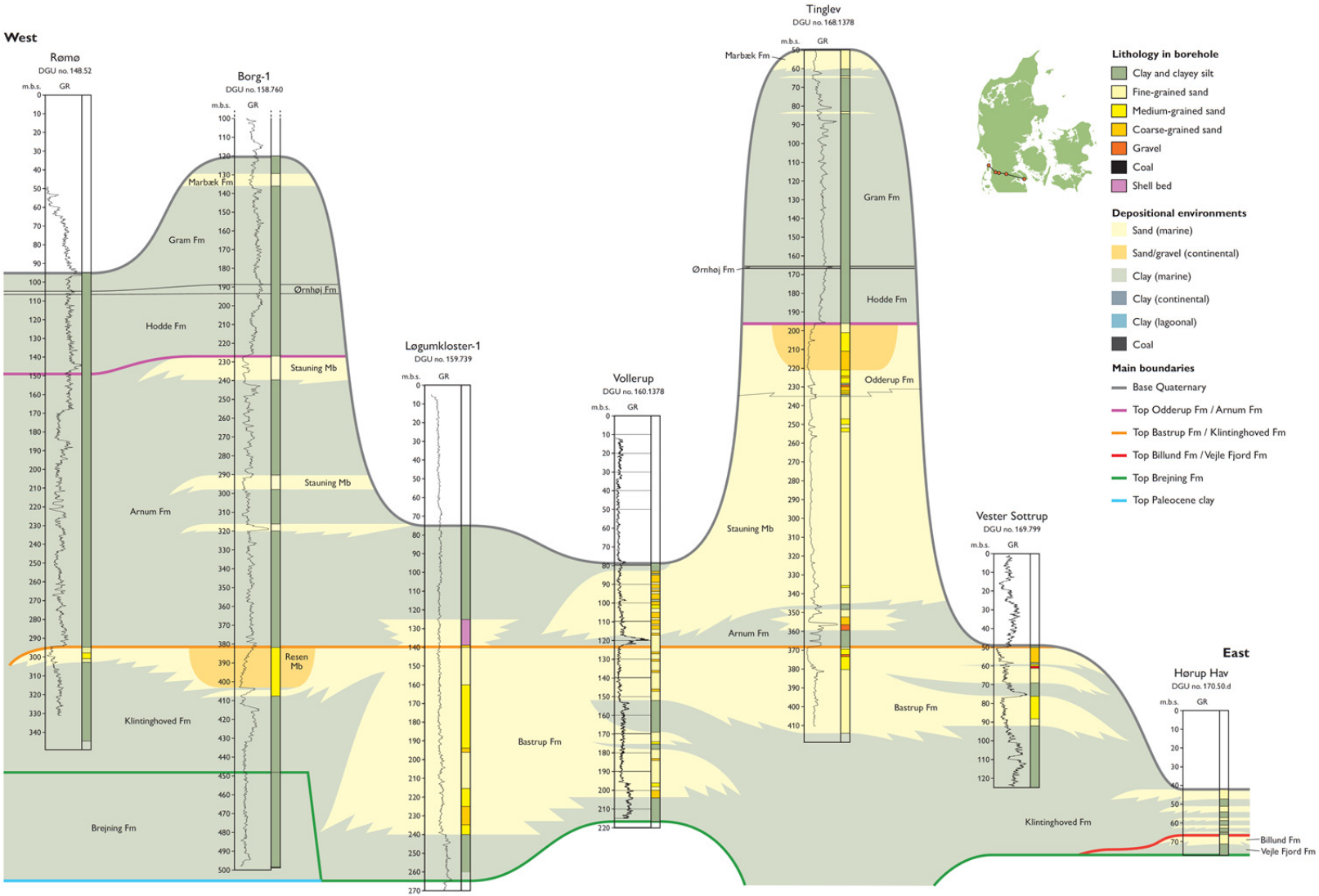
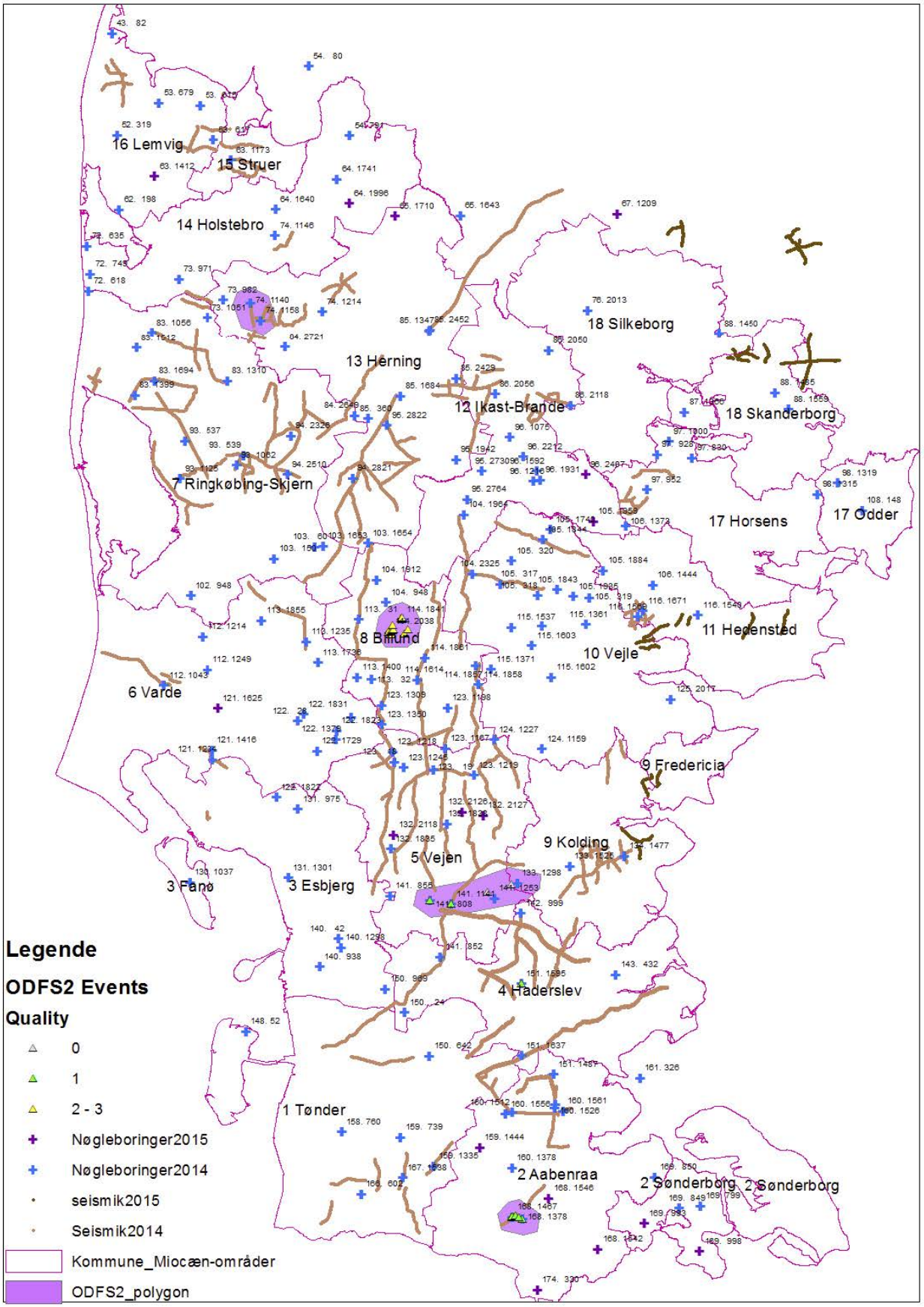


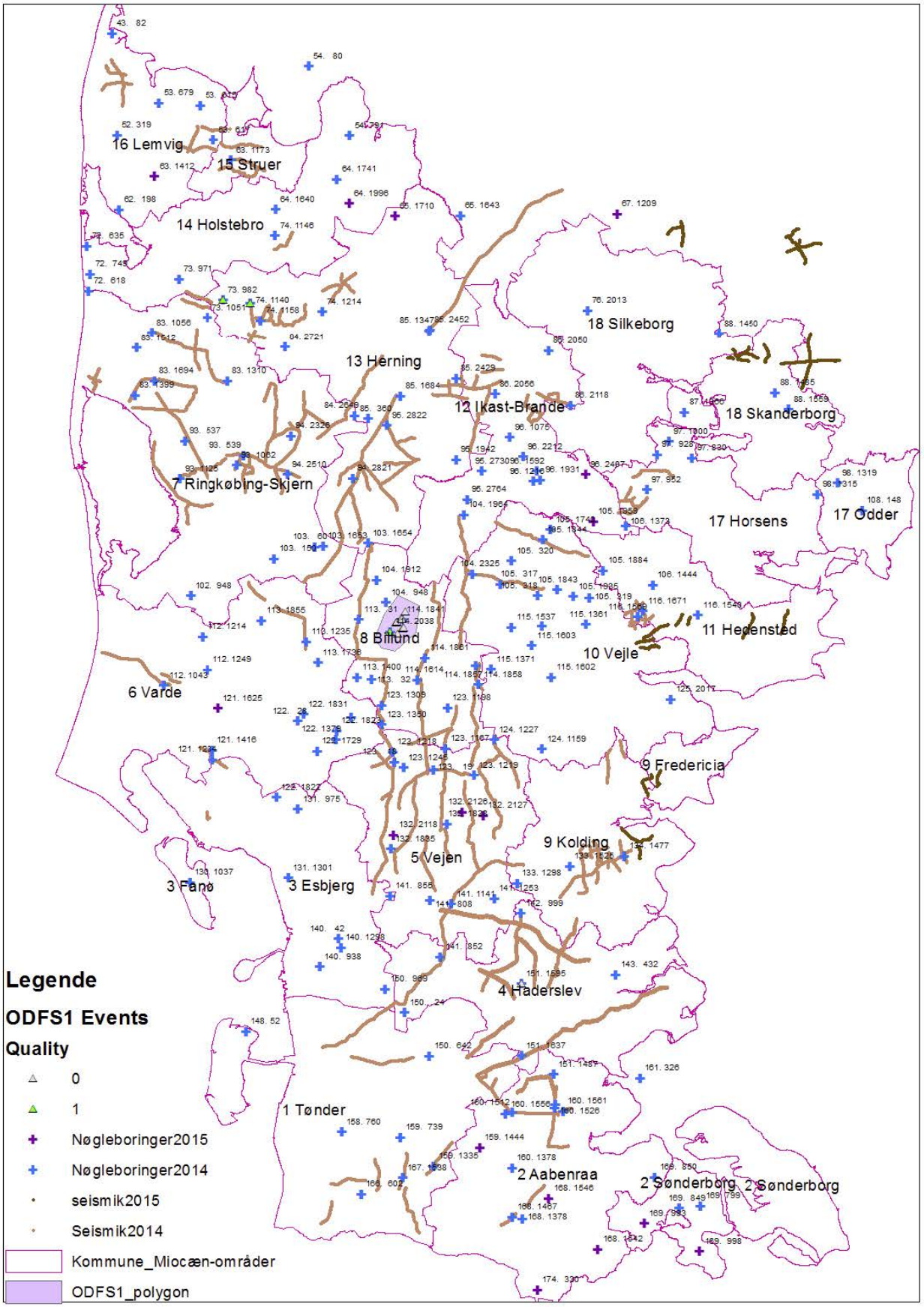
Plate 9

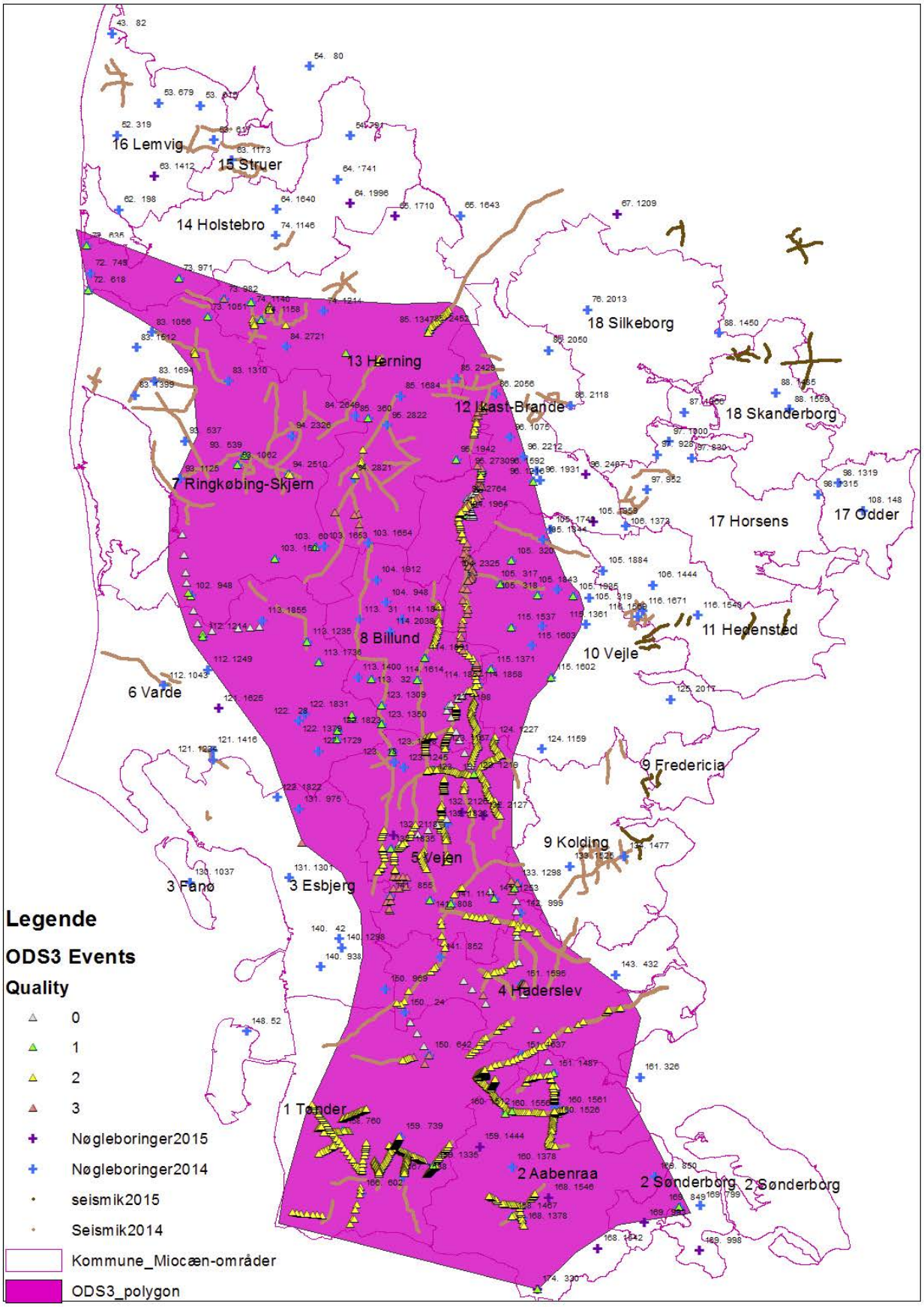
W–E-striking correlation panel from the Rømø borehole in the west to the Hørup Hav borehole in the east. Correlation between wells is based on integration of borehole (lithostratigraphy, biostratigraphy) and seismic data; sedimentary architecture between wells is based primarily on seismic data.

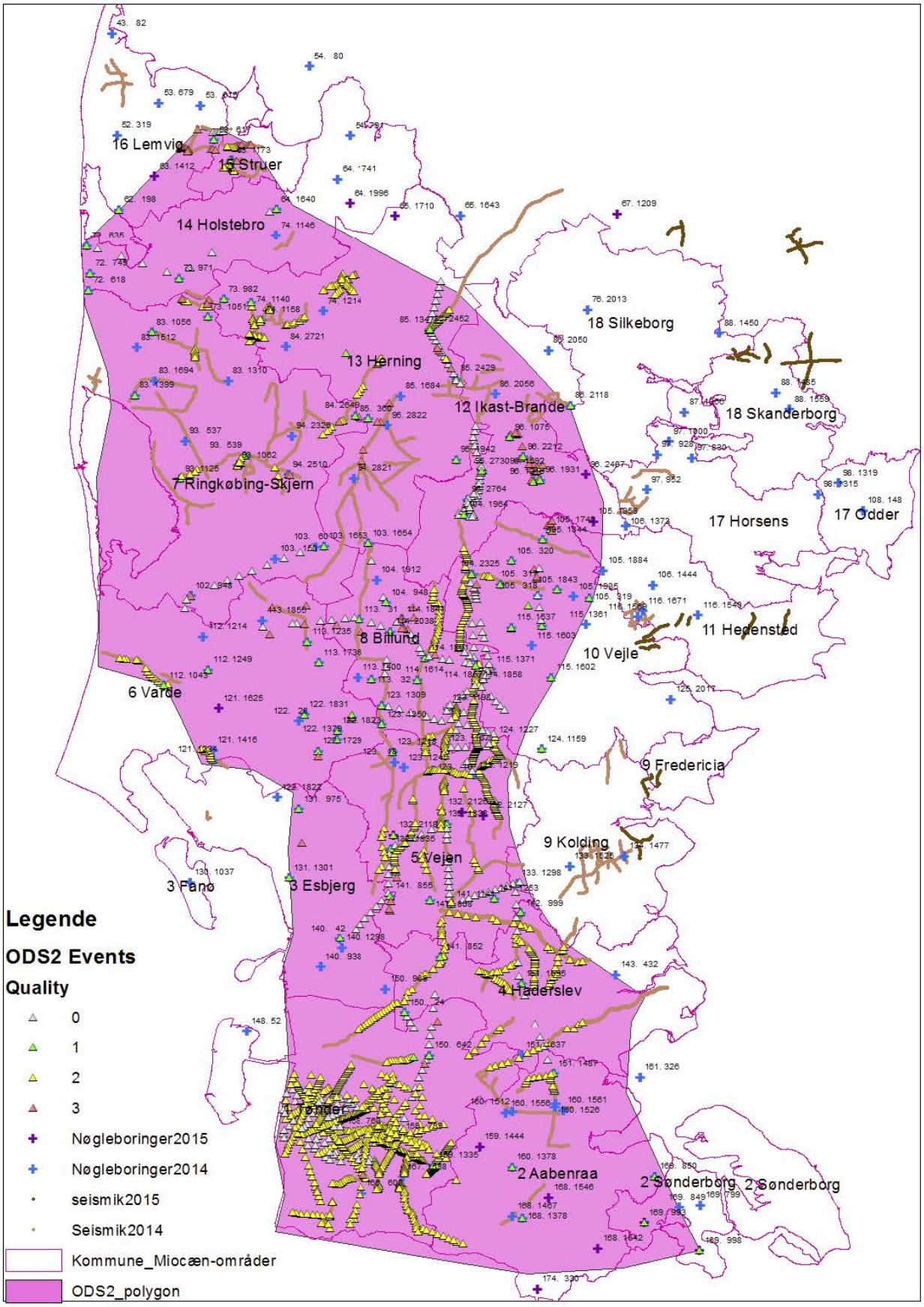
Bilag 2

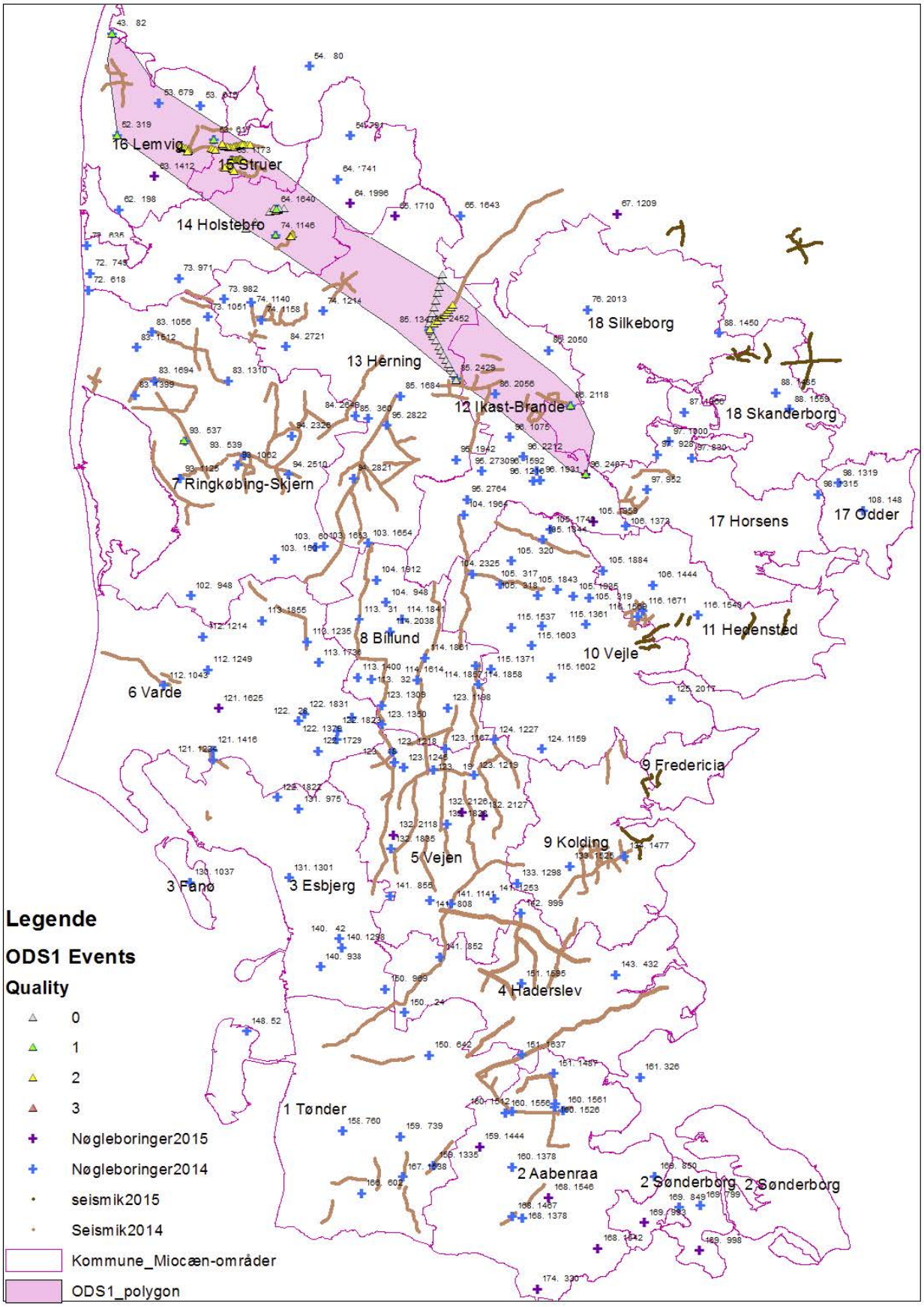
Udbredelseskort
Toppen af de enkelte sandede enheder – visualiseret som polygoner omkring tolkningspunkterne for aflejringen, der har fundet sted inden for nogenlunde samme tidsperiode.

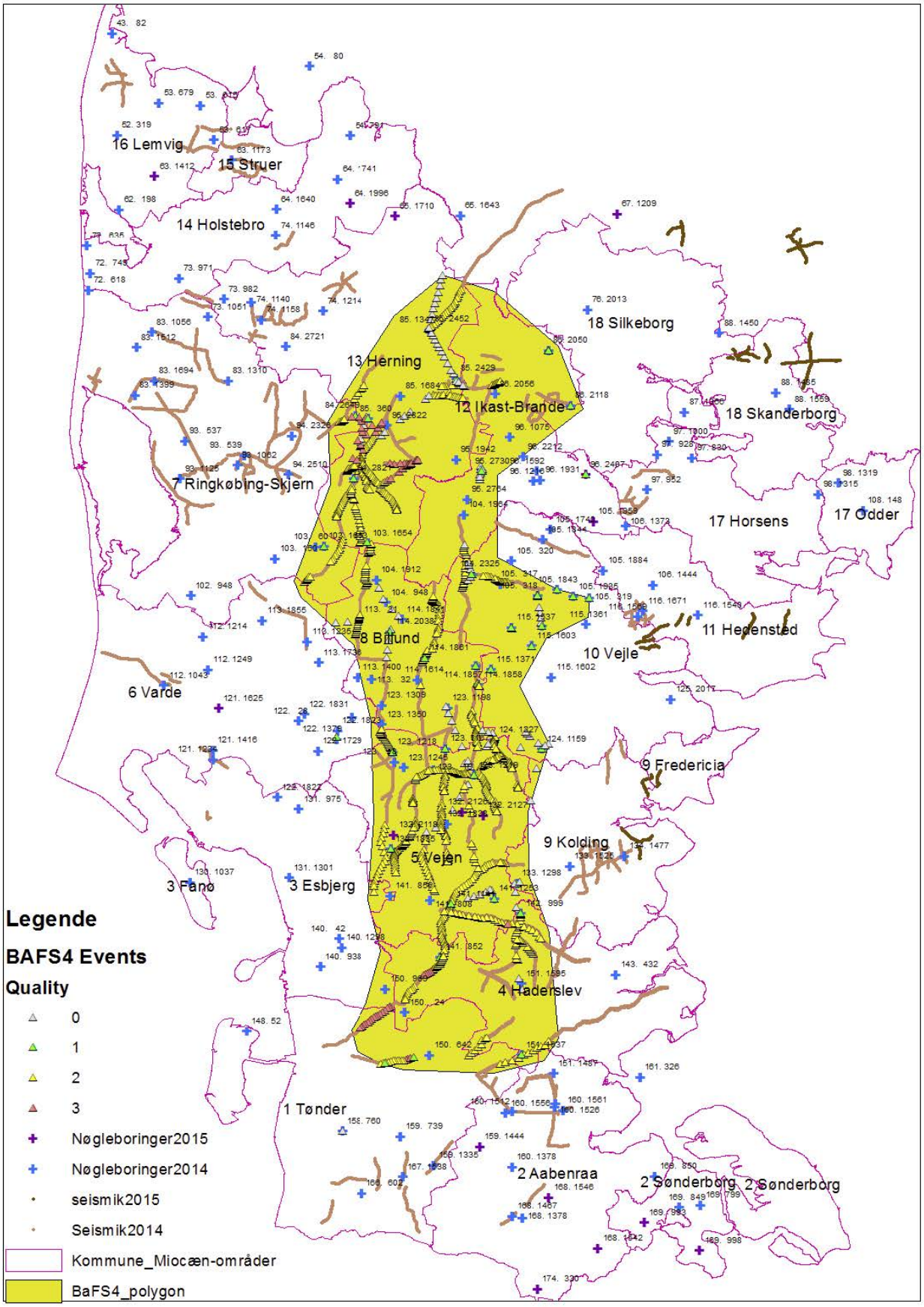

16 Lemvig
15 Struer
14 Holstebro
13 Herning
18 Silkeborg
12 Ikast-Brande
18 Skanderborg
7 Ringkøbing-Skjern
17 Horsens
17 Odder
11 Hedensted
8 Billund
10 Vejle
6 Varde
9 Fredericia
9 Kolding
5 Vejen
3 Fanø
3 Esbjerg
4 Haderslev
1 Tønder
2 Aabenraa
2 Sønderborg
2 Sønderborg
Legende
ODFS2 Events
Quality
0
1
2 - 3
Nøgleboringer2015
Nøgleboringer2014
seismik2015
Seismik2014
Kommune_Miocæn-områder
ODFS2_polygon

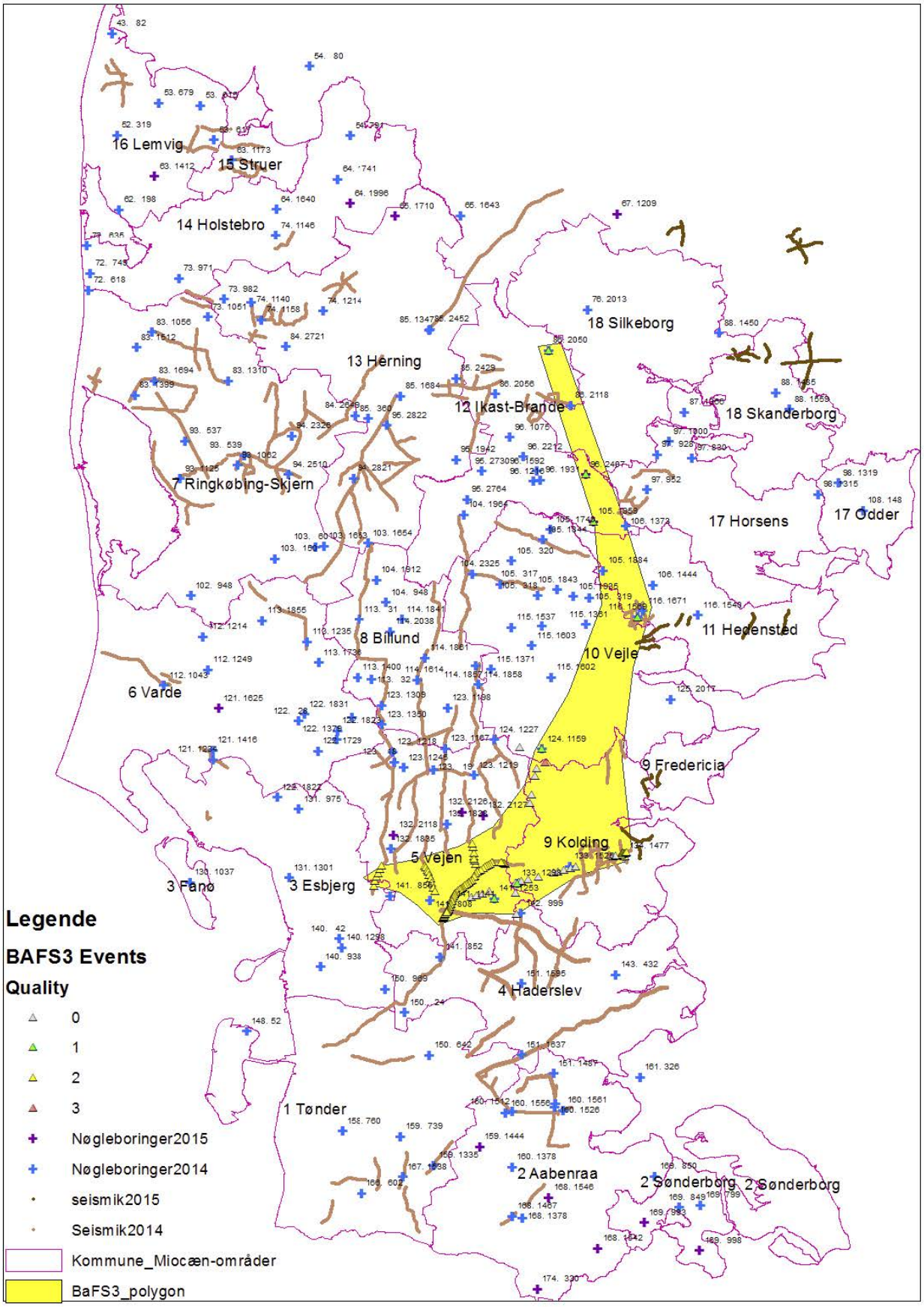

16 Lemvig
15 Struer
14 Holstebro
13 Herning
18 Silkeborg
12 Ikast-Brande
18 Skanderborg
7 Ringkøbing-Skjern
17 Horsens
17 Odder
11 Hedensted
8 Billund
10 Vejle
6 Varde
9 Fredericia
9 Kolding
5 Vejen
3 Fanø
3 Esbjerg
4 Haderslev
1 Tønder
2 Aabenraa
2 Sønderborg
2 Sønderborg
Legende
ODFS1 Events
Quality
0
1
Nøgleboringer2015
Nøgleboringer2014
seismik2015
Seismik2014
Kommune_Miocæn-områder
ODFS1_polygon

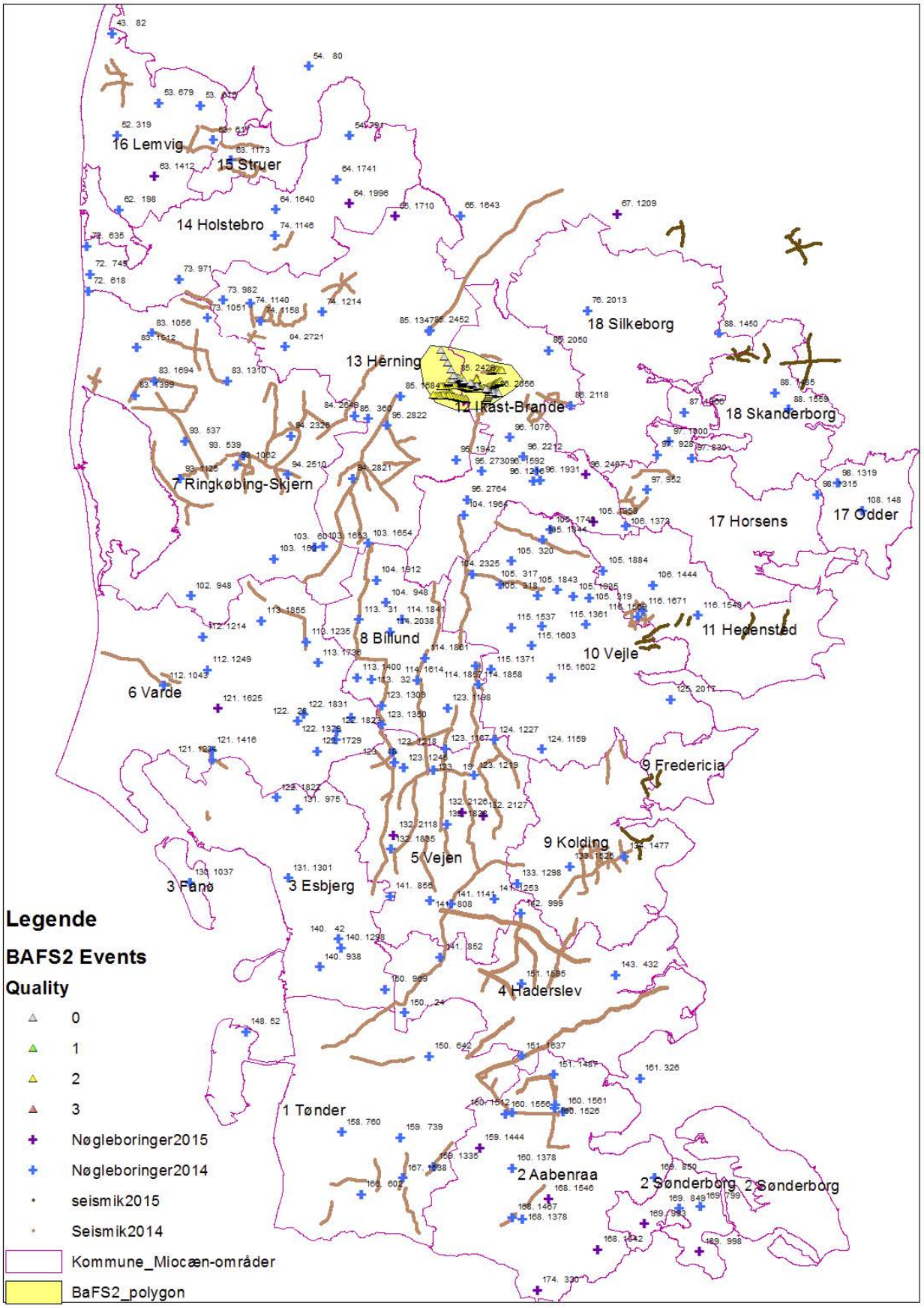

16 Lemvig
15 Struer
14 Holstebro
13 Herning
12 Ikast-Brande
18 Silkeborg
18 Skanderborg
17 Horsens
17 Odder
11 Hedensted
10 Vejle
9 Fredericia
9 Kolding
8 Billund
7 Ringkøbing-Skjern
6 Varde
5 Vejen
4 Haderslev
3 Fanø
3 Esbjerg
2 Aabenraa
2 Sønderborg
1 Tønder
Legende
ODS3 Events
Quality
0
1
2
3
Nøgleboringer2015
Nøgleboringer2014
seismik2015
Seismik2014
Kommune_Miocæn-områder
ODS3_polygon

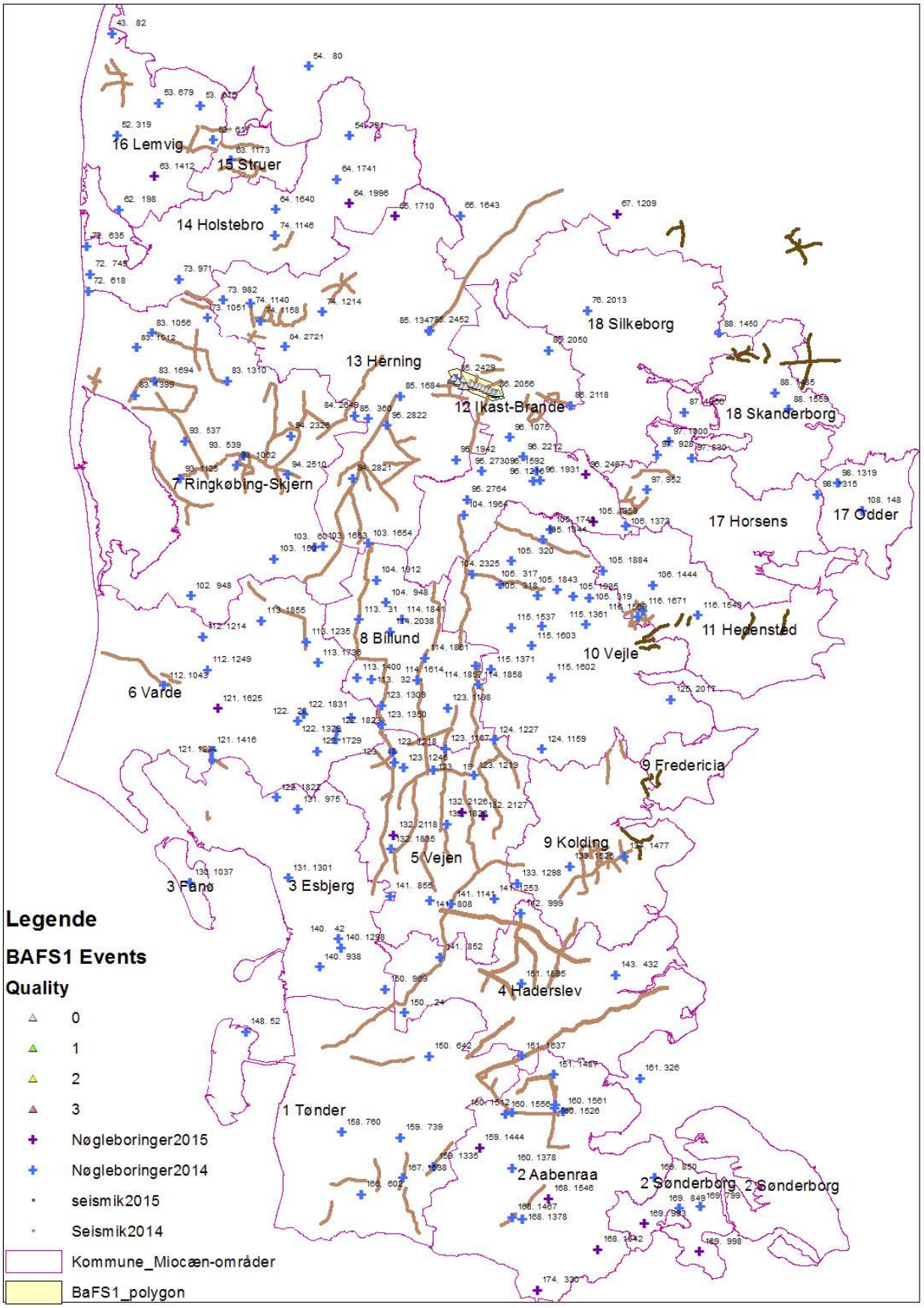

16 Lemvig
15 Struer
14 Holstebro
13 Herning
12 Ikast-Brande
18 Silkeborg
18 Skanderborg
17 Horsens
17 Odder
7 Ringkøbing-Skjern
8 Billund
10 Vejle
11 Herlev
6 Varde
9 Fredericia
9 Kolding
5 Vejen
3 Fanø
3 Esbjerg
4 Haderslev
1 Tønder
2 Aabenraa
2 Sønderborg
2 Sønderborg
Legende
ODS2 Events
Quality
0
1
2
3
Nøgleboringer2015
Nøgleboringer2014
seismik2015
Seismik2014
Kommune_Miocæn-områder
ODS2_polygon

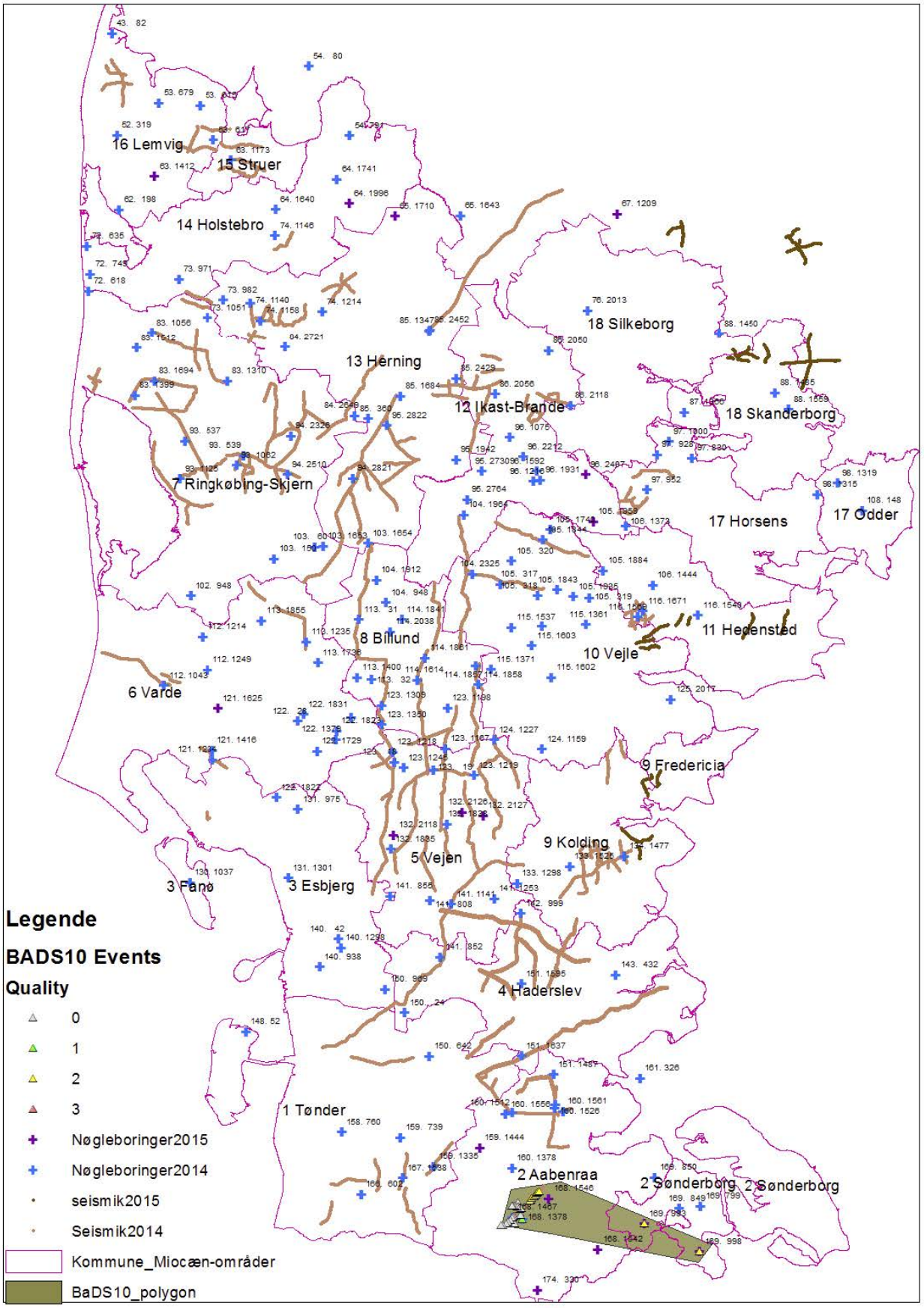

16 Lemvig
15 Struer
14 Holstebro
13 Herning
18 Silkeborg
12 Ikast-Brande
18 Skanderborg
7 Ringkøbing-Skjern
17 Horsens
17 Odder
11 Hedensted
8 Billund
10 Vejle
6 Varde
9 Fredericia
9 Kolding
5 Vejen
3 Fanø
3 Esbjerg
4 Haderslev
1 Tønder
2 Aabenraa
2 Sønderborg
2 Sønderborg
Legende
ODS1 Events
Quality
0
1
2
3
Nøgleboringer2015
Nøgleboringer2014
seismik2015
Seismik2014
Kommune_Miocæn-områder
ODS1_polygon

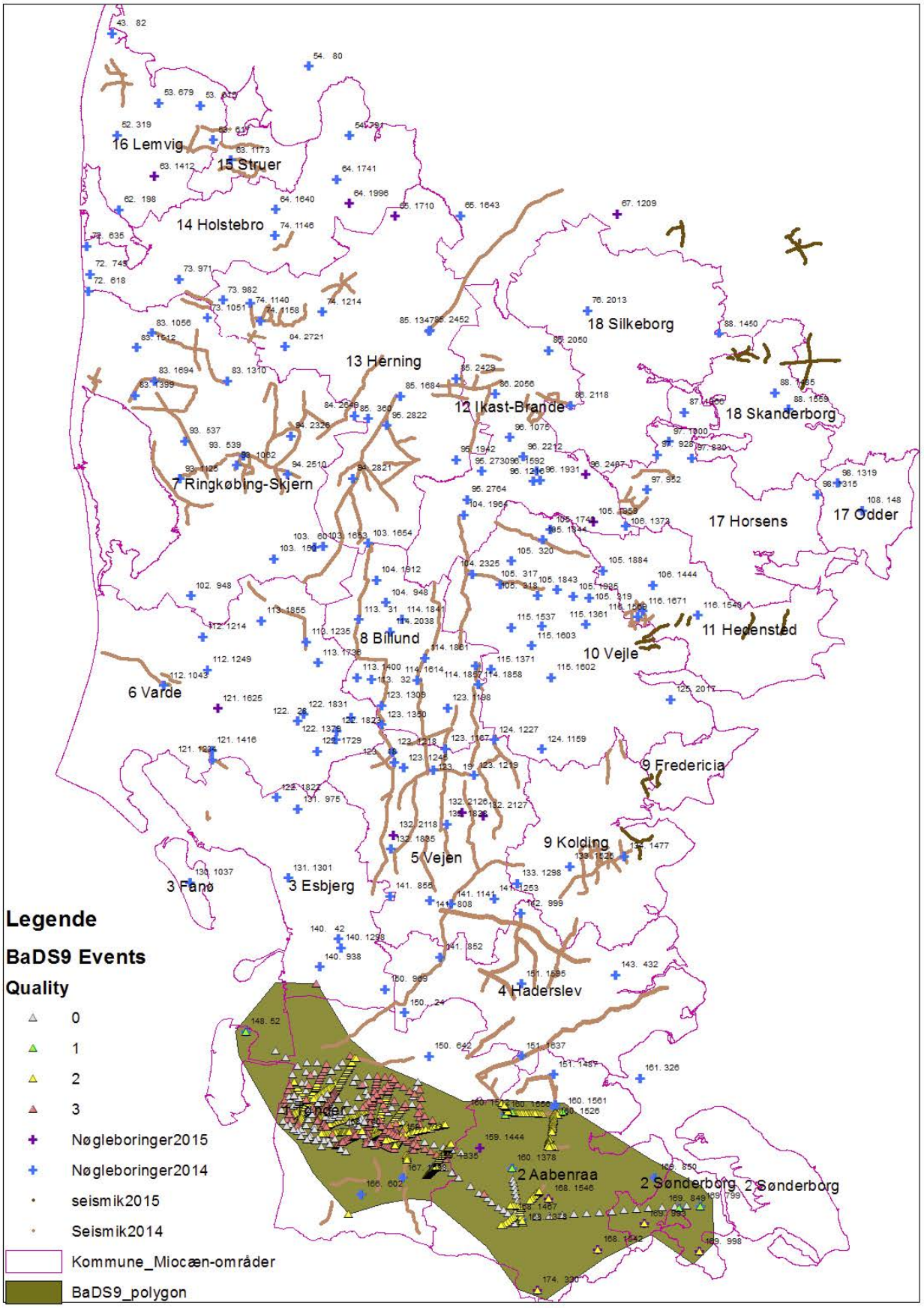

16 Lemvig
15 Struer
14 Holstebro
13 Herning
12 Ikast-Brande
18 Silkeborg
18 Skanderborg
17 Horsens
17 Odder
11 Hedensted
10 Vejle
9 Fredericia
9 Kolding
8 Billund
7 Ringkøbing-Skjern
6 Varde
5 Vejen
4 Haderslev
3 Fanø
3 Esbjerg
2 Aabenraa
2 Sønderborg
2 Sønderborg
1 Tønder
Legende
BAFS4 Events
Quality
0
1
2
3
Nøgleboringer2015
Nøgleboringer2014
seismik2015
Seismik2014
Kommune_Miocæn-områder
BaFS4_polygon

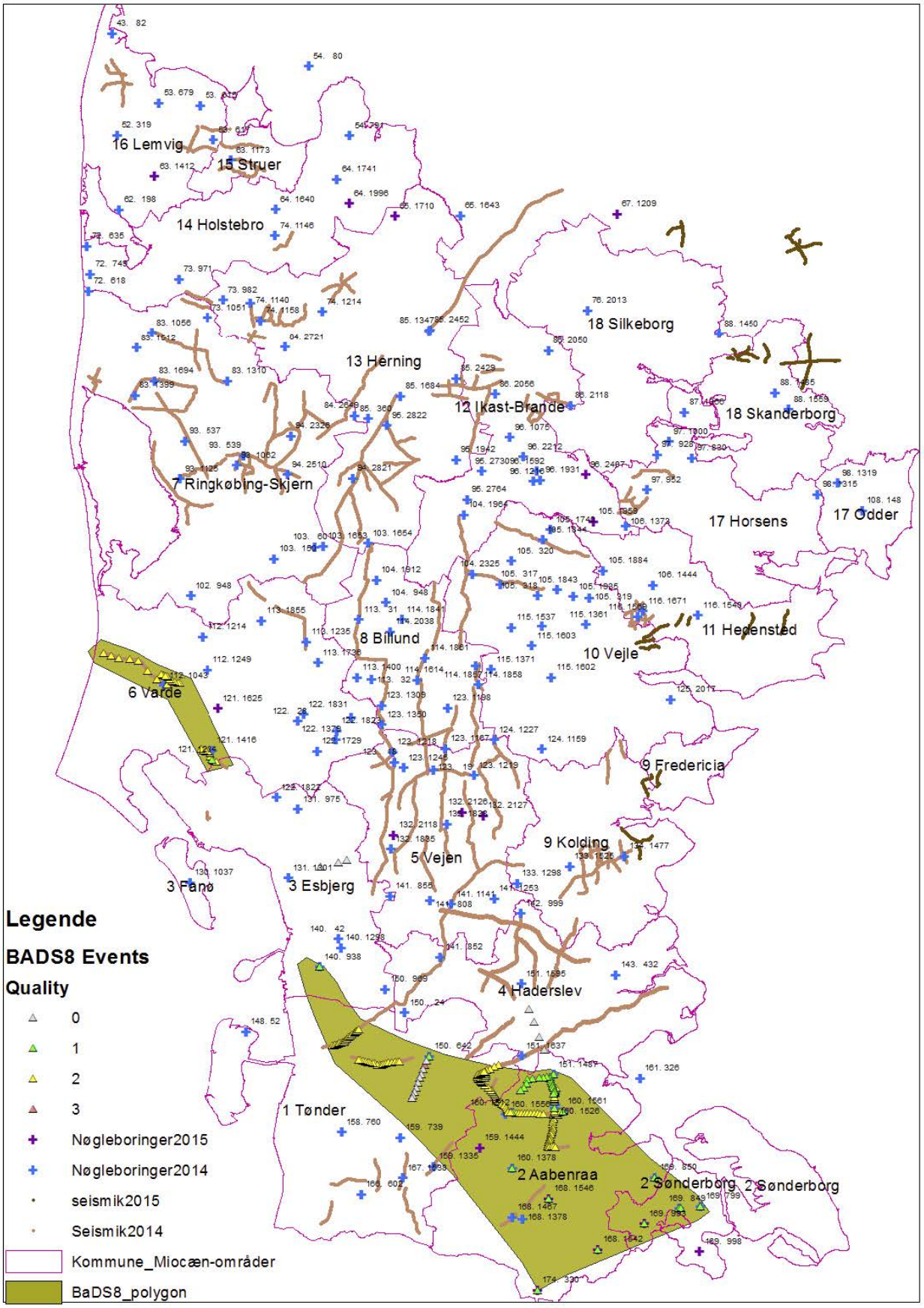

16 Lemvig
15 Struer
14 Holstebro
13 Herning
18 Silkeborg
12 Ikast-Brande
18 Skanderborg
7 Ringkøbing-Skjern
17 Horsens
17 Odder
11 Hedensted
8 Billund
10 Vejle
6 Varde
9 Fredericia
9 Kolding
5 Vejen
3 Fanø
3 Esbjerg
4 Haderslev
1 Tønder
2 Aabenraa
2 Sønderborg
2 Sønderborg
Legende
BAFS3 Events
Quality
0
1
2
3
Nøgleboringer2015
Nøgleboringer2014
seismik2015
Seismik2014
Kommune_Miocæn-områder
BaFS3_polygon

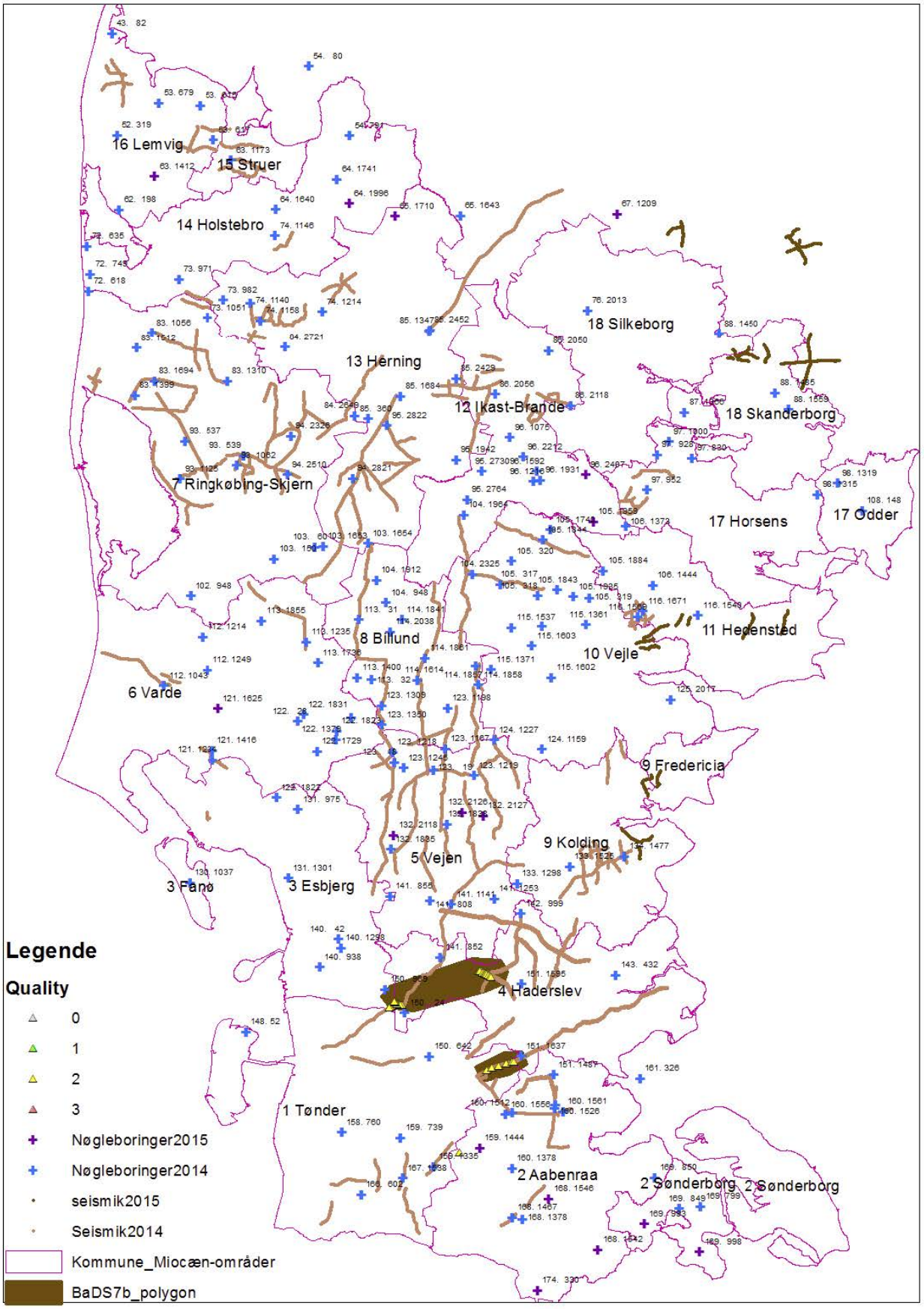

16 Lemvig
15 Struer
14 Holstebro
13 Herning
18 Silkeborg
12 Ikast-Brande
18 Skanderborg
7 Ringkøbing-Skjern
17 Horsens
17 Odder
11 Hedensted
8 Billund
10 Vejle
6 Varde
9 Fredericia
9 Kolding
5 Vejen
3 Fanø
3 Esbjerg
4 Haderslev
1 Tønder
2 Aabenraa
2 Sønderborg
2 Sønderborg
Legende
BAFS2 Events
Quality
0
1
2
3
Nøgleboringer2015
Nøgleboringer2014
seismik2015
Seismik2014
Kommune_Miocæn-områder
BaFS2_polygon

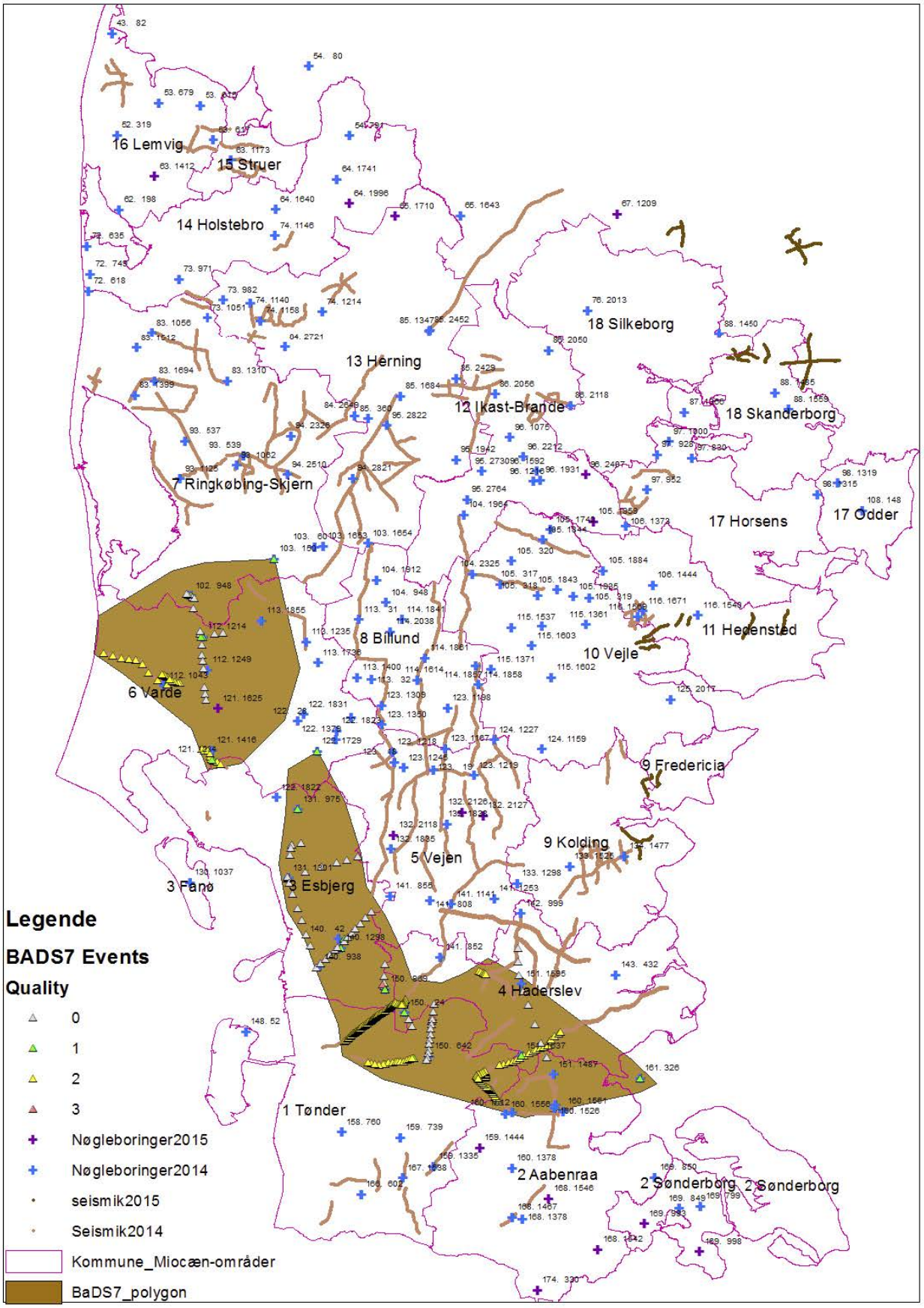

16 Lemvig
15 Struer
14 Holstebro
13 Herning
18 Silkeborg
12 Ikast-Brande
18 Skanderborg
7 Ringkøbing-Skjern
17 Horsens
17 Odder
11 Hedensted
8 Billund
10 Vejle
6 Varde
9 Fredericia
9 Kolding
5 Vejen
3 Fanø
3 Esbjerg
4 Haderslev
1 Tønder
2 Aabenraa
2 Sønderborg
2 Sønderborg
Legende
BAFS1 Events
Quality
0
1
2
3
Nøgleboringer2015
Nøgleboringer2014
seismik2015
Seismik2014
Kommune_Miocæn-områder
BaFS1_polygon

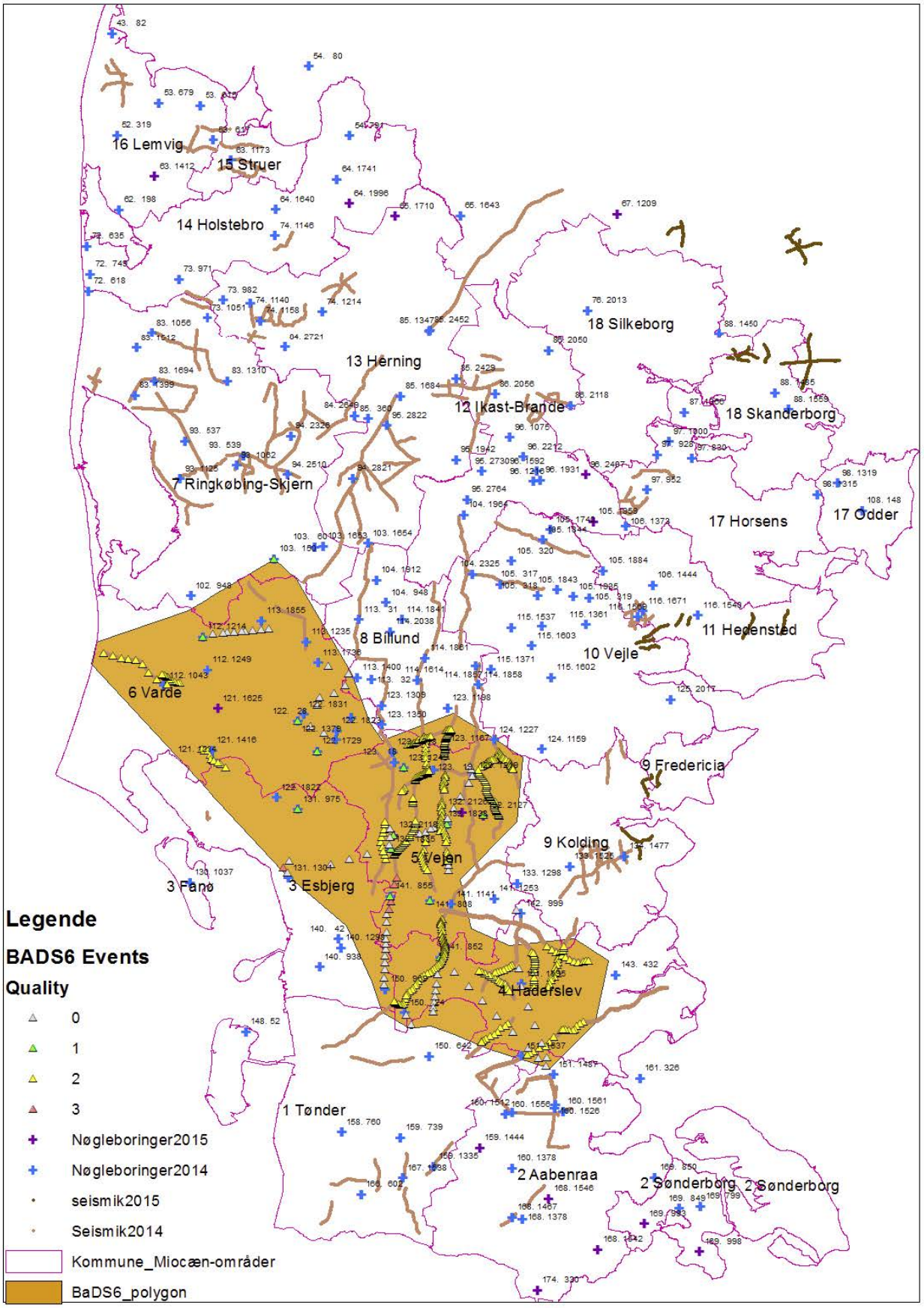

16 Lemvig
15 Struer
14 Holstebro
13 Herning
18 Silkeborg
12 Ikast-Brande
18 Skanderborg
7 Ringkøbing-Skjern
17 Horsens
17 Odder
11 Hedensted
8 Billund
10 Vejle
6 Varde
9 Fredericia
9 Kolding
5 Vejen
3 Fanø
3 Esbjerg
4 Haderslev
1 Tønder
2 Aabenraa
2 Sønderborg
2 Sønderborg
Legende
BADS10 Events
Quality
0
1
2
3
Nøgleboringer2015
Nøgleboringer2014
seismik2015
Seismik2014
Kommune_Miocæn-områder
BaDS10_polygon

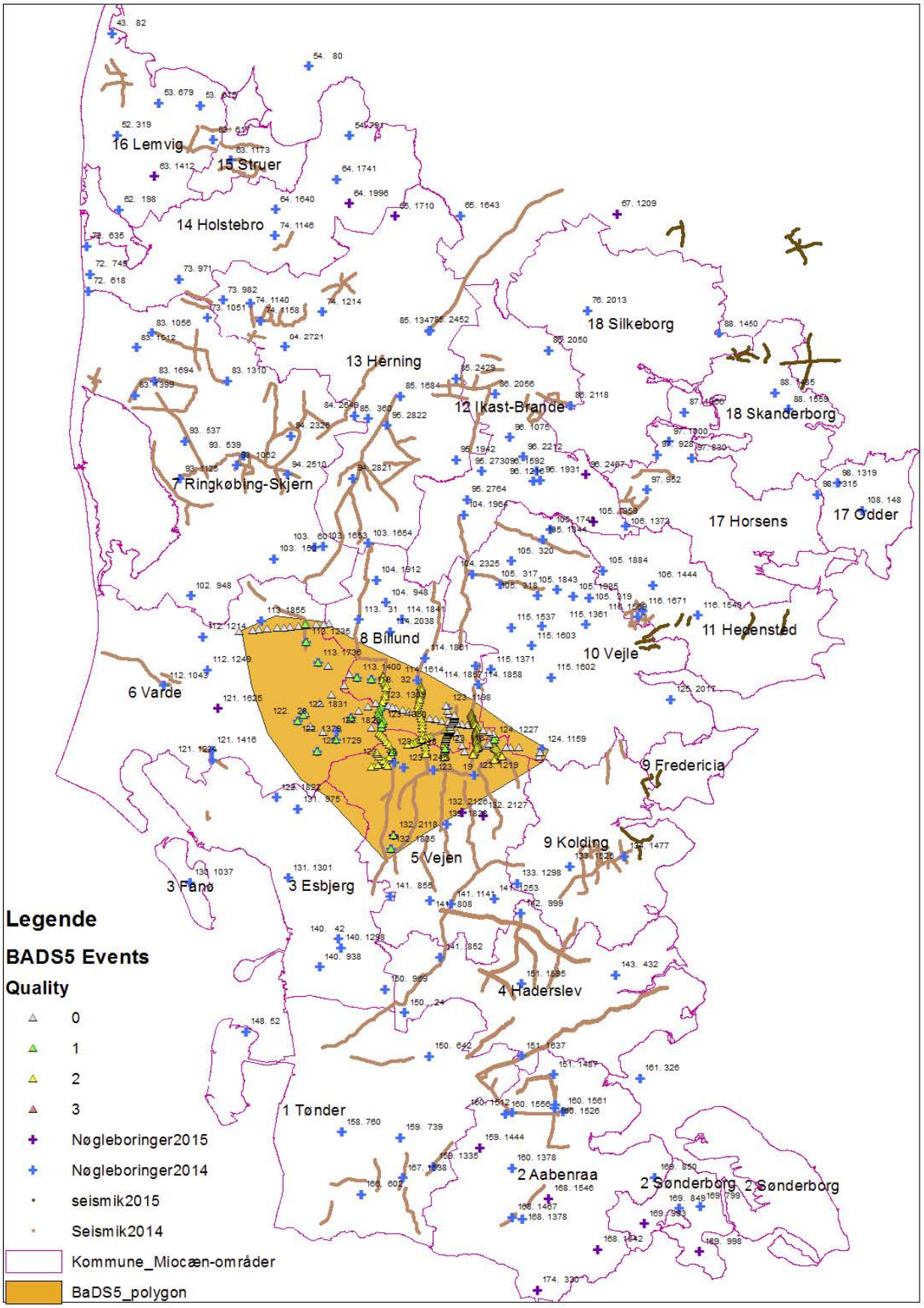

16 Lemvig
15 Struer
14 Holstebro
13 Herning
18 Silkeborg
12 Ikast-Brande
18 Skanderborg
7 Ringkøbing-Skjern
17 Horsens
17 Odder
8 Billund
11 Hedensted
10 Vejle
6 Varde
9 Fredericia
9 Kolding
5 Vejen
3 Fanø
3 Esbjerg
4 Haderslev
1 Tønder
2 Aabenraa
2 Sønderborg
2 Sønderborg
Legende
BaDS9 Events
Quality
0
1
2
3
Nøgleboringer2015
Nøgleboringer2014
seismik2015
Seismik2014
Kommune_Miocæn-områder
BaDS9_polygon

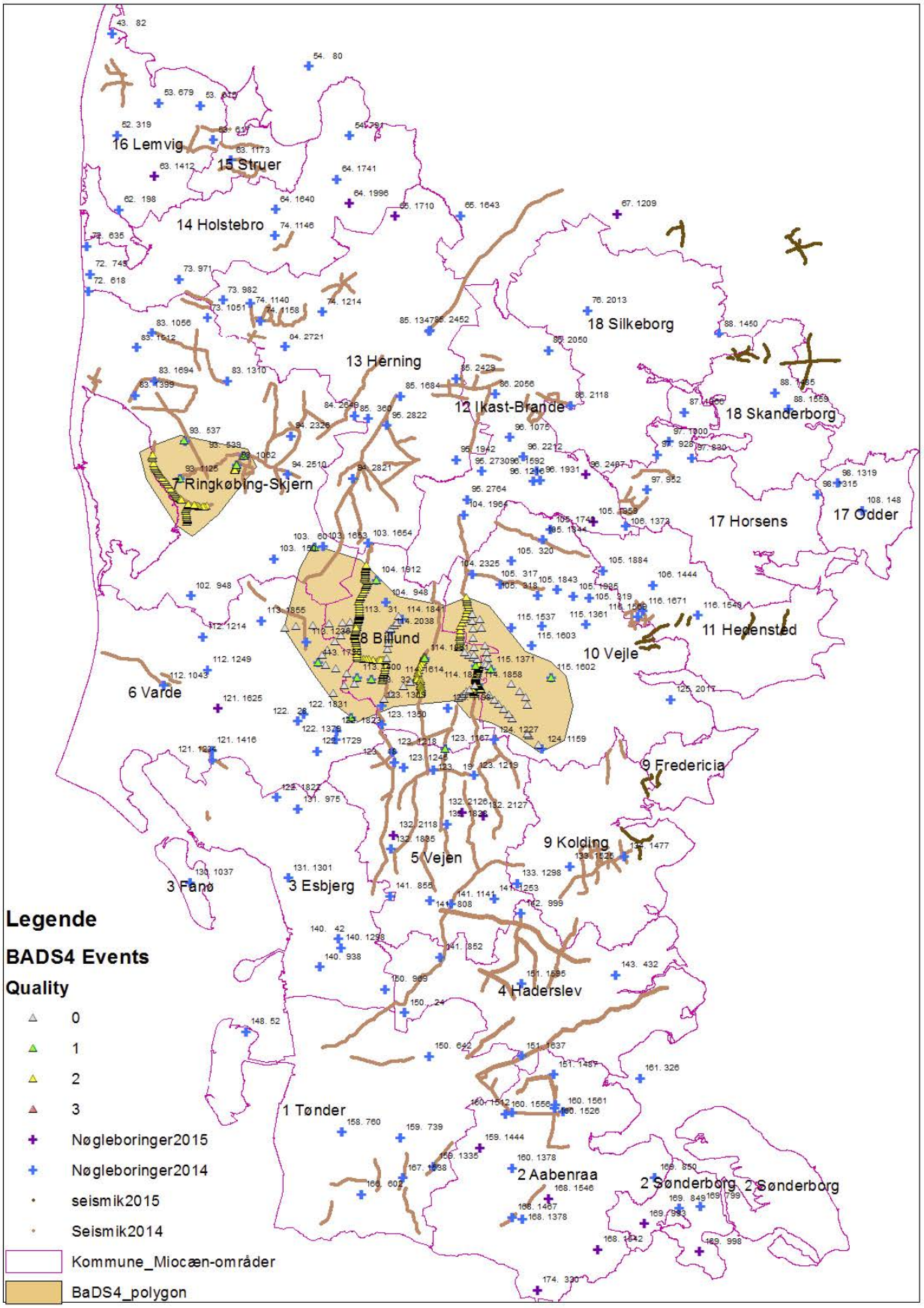

16 Lemvig
15 Struer
14 Holstebro
13 Herning
18 Silkeborg
12 Ikast-Brande
18 Skanderborg
7 Ringkøbing-Skjern
17 Horsens
17 Odder
8 Billund
10 Vejle
11 Hedensted
6 Varde
9 Fredericia
9 Kolding
5 Vejen
3 Fanø
3 Esbjerg
4 Haderslev
1 Tønder
2 Aabenraa
2 Sønderborg
2 Sønderborg
Legende
BADS8 Events
Quality
0
1
2
3
Nøgleboringer2015
Nøgleboringer2014
seismik2015
Seismik2014
Kommune_Miocæn-områder
BaDS8_polygon

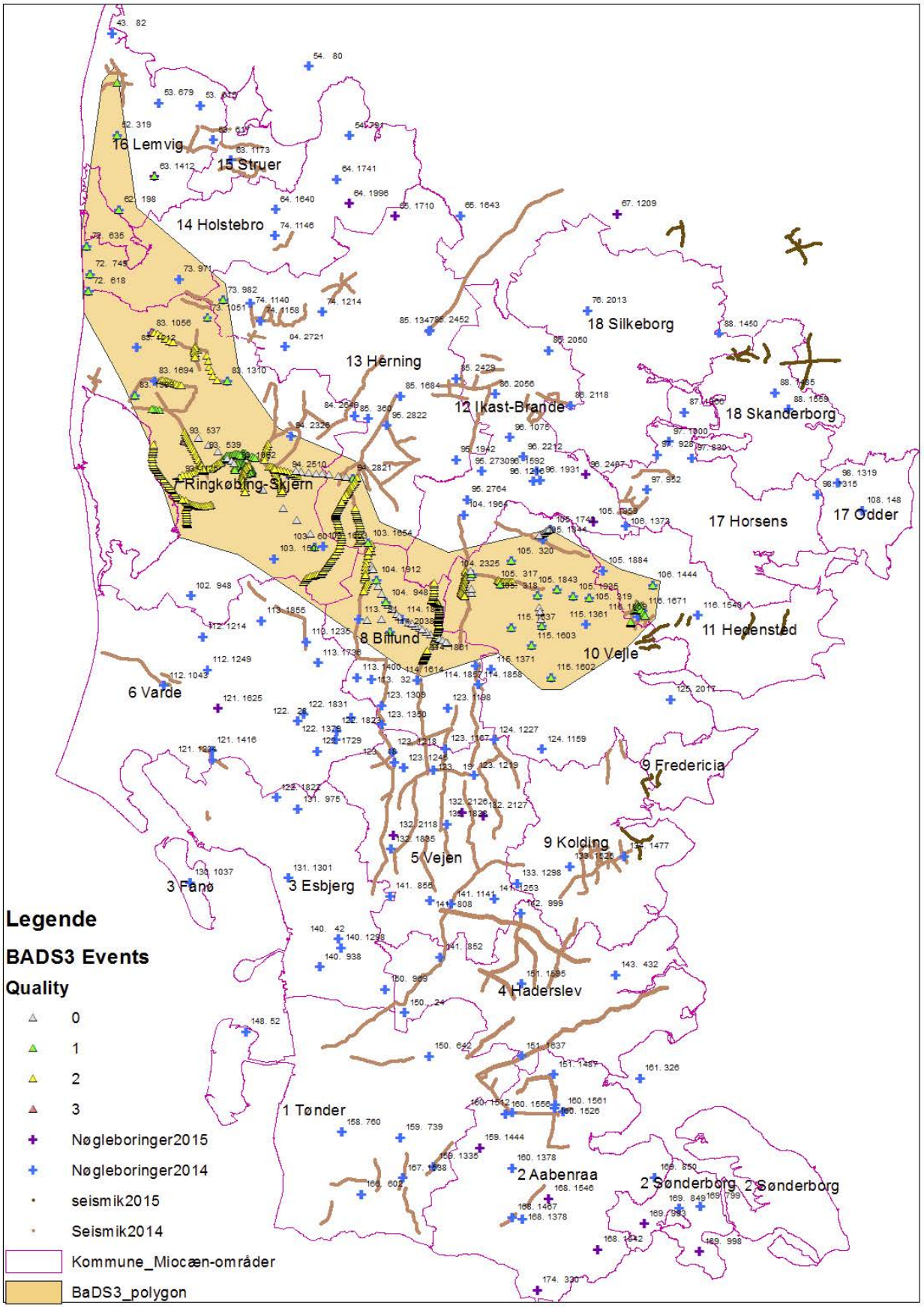

16 Lemvig
15 Struer
14 Holstebro
13 Herning
18 Silkeborg
12 Ikast-Brande
18 Skanderborg
7 Ringkøbing-Skjern
17 Horsens
17 Odder
11 Hedensted
8 Billund
10 Vejle
6 Varde
9 Fredericia
9 Kolding
5 Vejen
3 Fanø
3 Esbjerg
4 Haderslev
1 Tønder
2 Aabenraa
2 Sønderborg
2 Sønderborg
Legende
Quality
0
1
2
3
Nøgleboringer2015
Nøgleboringer2014
seismik2015
Seismik2014
Kommune_Miocæn-områder
BaDS7b_polygon

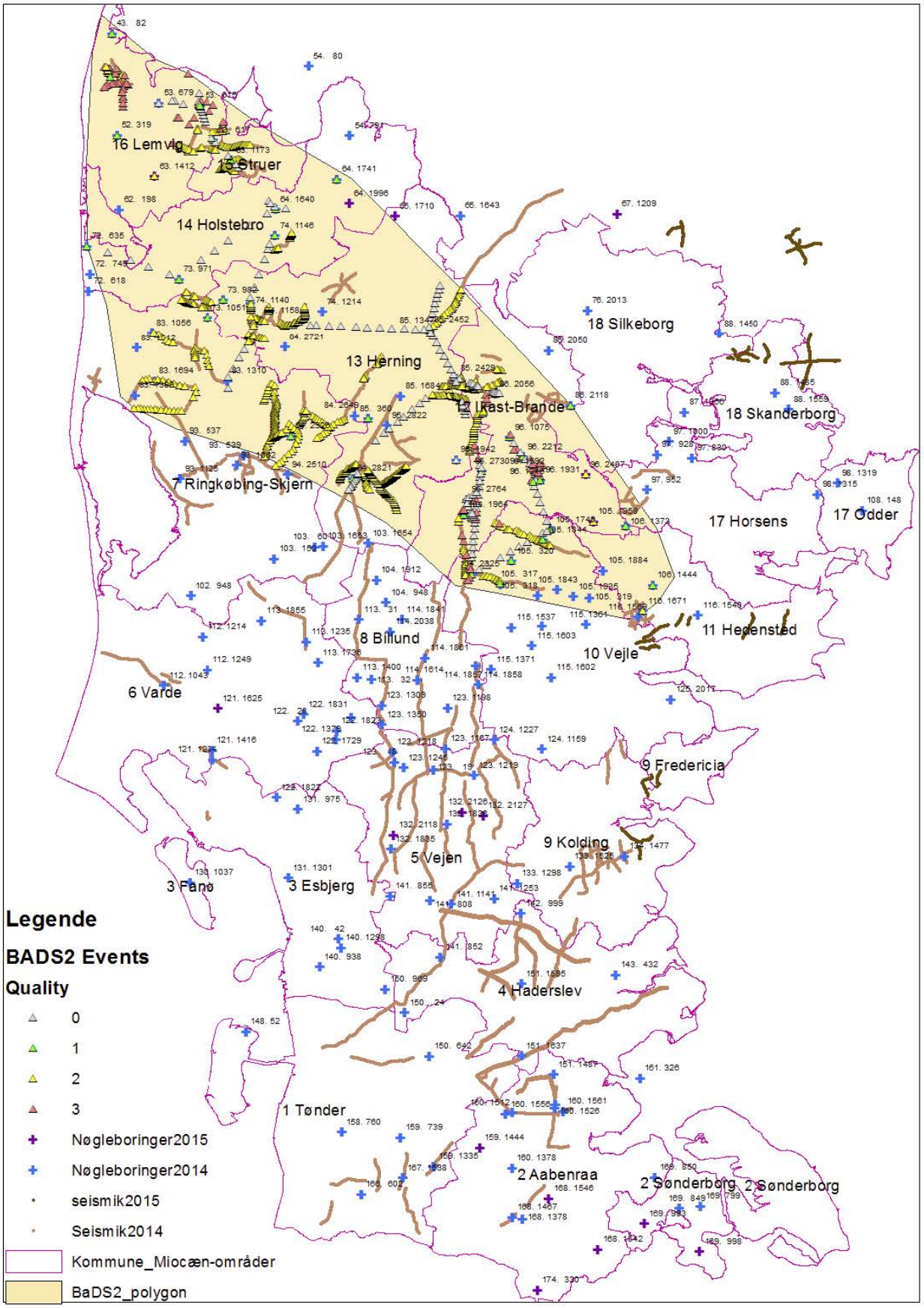

16 Lemvig
15 Struer
14 Holstebro
13 Herning
18 Silkeborg
12 Ikast-Brande
18 Skanderborg
7 Ringkøbing-Skjern
17 Horsens
17 Odder
8 Billund
11 Hedensted
10 Vejle
6 Varde
9 Fredericia
9 Kolding
5 Vejen
3 Fanø
3 Esbjerg
4 Haderslev
1 Tønder
2 Aabenraa
2 Sønderborg
2 Sønderborg
Legende
BADS7 Events
Quality
0
1
2
3
Nøgleboringer2015
Nøgleboringer2014
seismik2015
Seismik2014
Kommune_Miocæn-områder
BaDS7_polygon

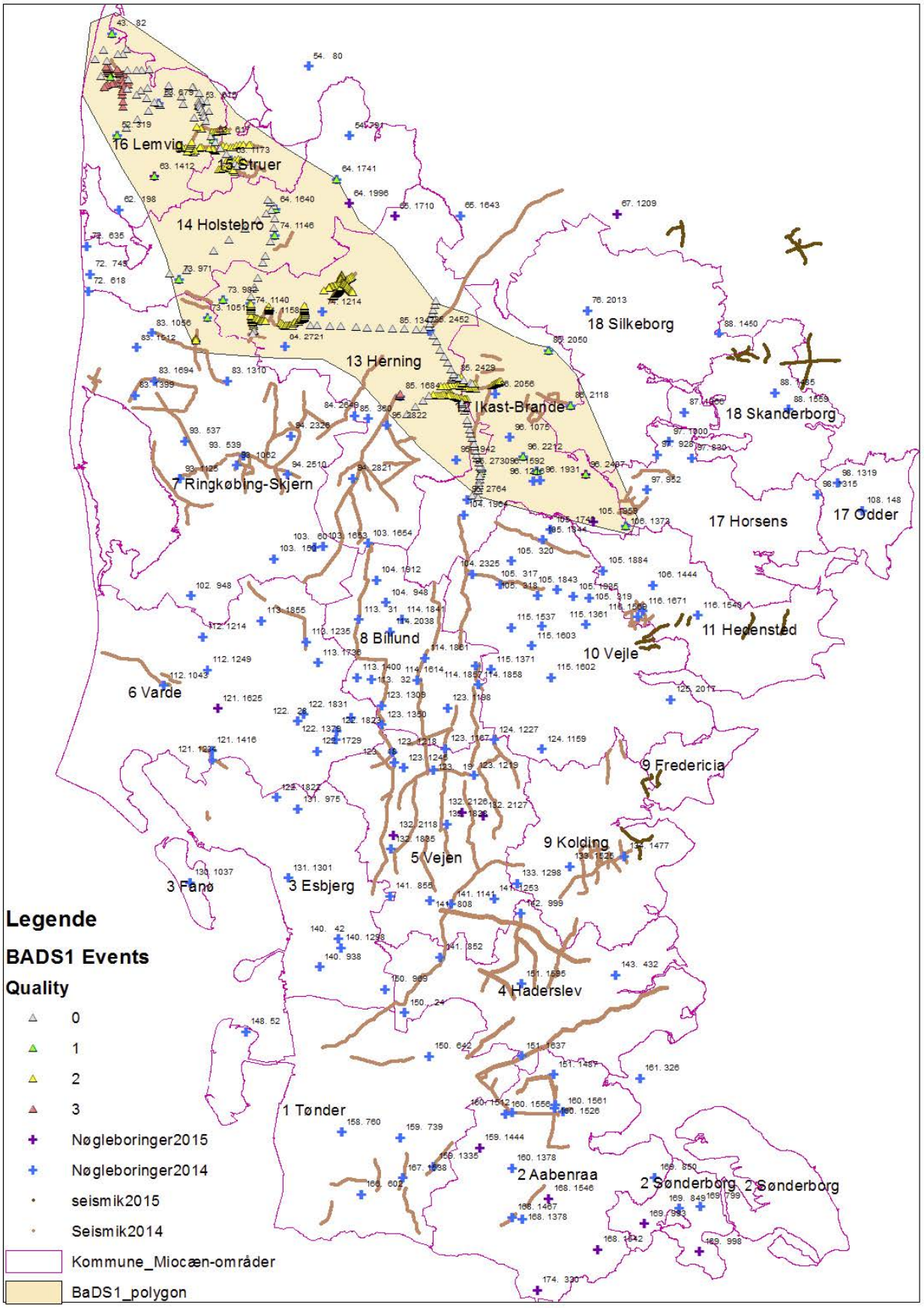

16 Lemvig
15 Struer
14 Holstebro
13 Herning
18 Silkeborg
12 Ikast-Brande
18 Skanderborg
7 Ringkøbing-Skjern
17 Horsens
17 Odder
8 Billund
10 Vejle
11 Hedensted
6 Varde
9 Fredericia
9 Kolding
5 Vejen
3 Fanø
3 Esbjerg
4 Haderslev
1 Tønder
2 Aabenraa
2 Sønderborg
2 Sønderborg
Legende
BADS6 Events
Quality
0
1
2
3
Nøgleboringer2015
Nøgleboringer2014
seismik2015
Seismik2014
Kommune_Miocæn-områder
BaDS6_polygon

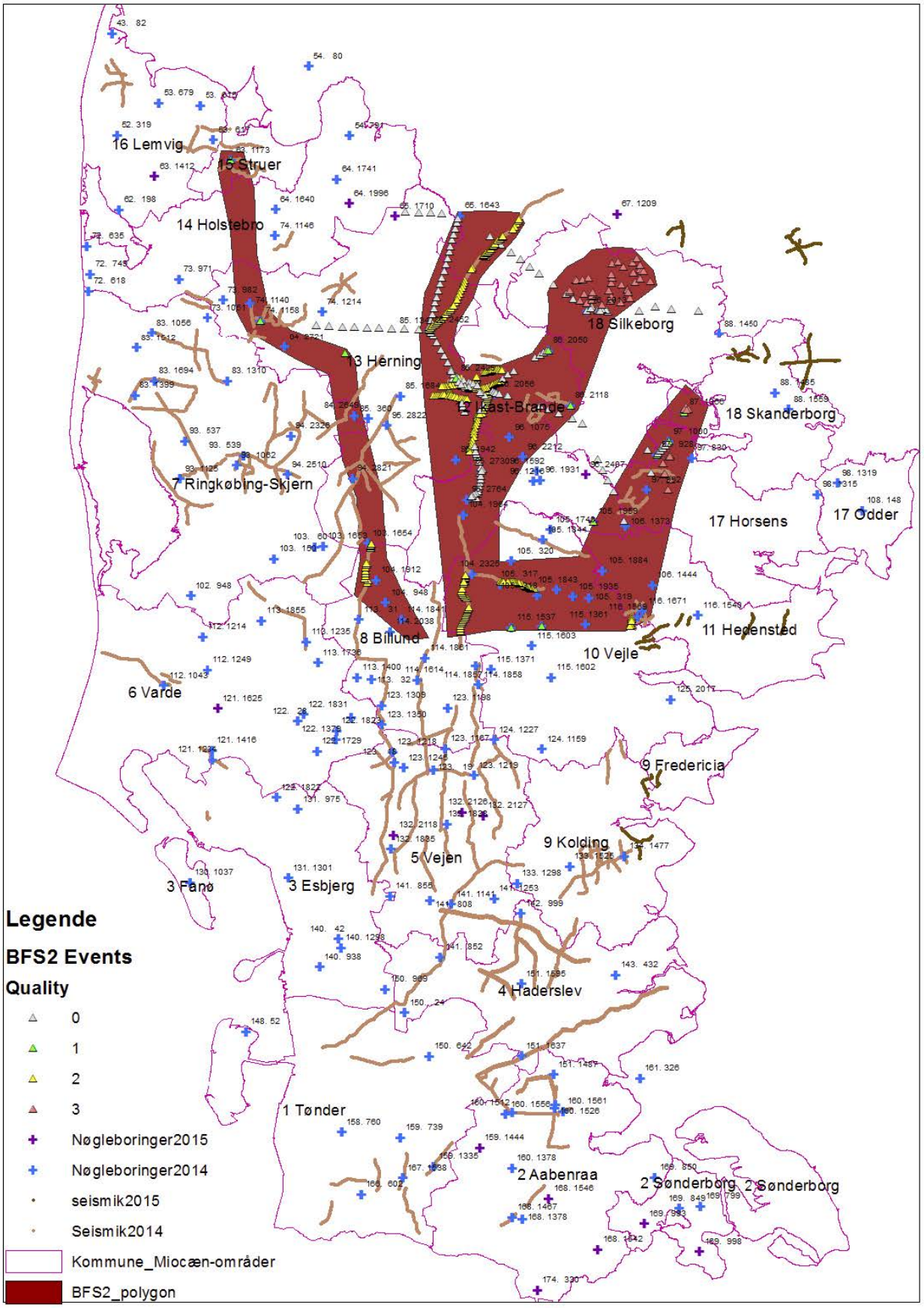

16 Lemvig
15 Struer
14 Holstebro
13 Herning
18 Silkeborg
12 Ikast-Brande
18 Skanderborg
7 Ringkøbing-Skjern
17 Horsens
17 Odder
8 Billund
10 Vejle
11 Hedensted
6 Varde
9 Fredericia
9 Kolding
5 Vejen
3 Fanø
3 Esbjerg
4 Haderslev
1 Tønder
2 Aabenraa
2 Sønderborg
2 Sønderborg
Legende
BADS5 Events
Quality
0
1
2
3
Nøgleboringer2015
Nøgleboringer2014
seismik2015
Seismik2014
Kommune_Miocæn-områder
BaDS5_polygon

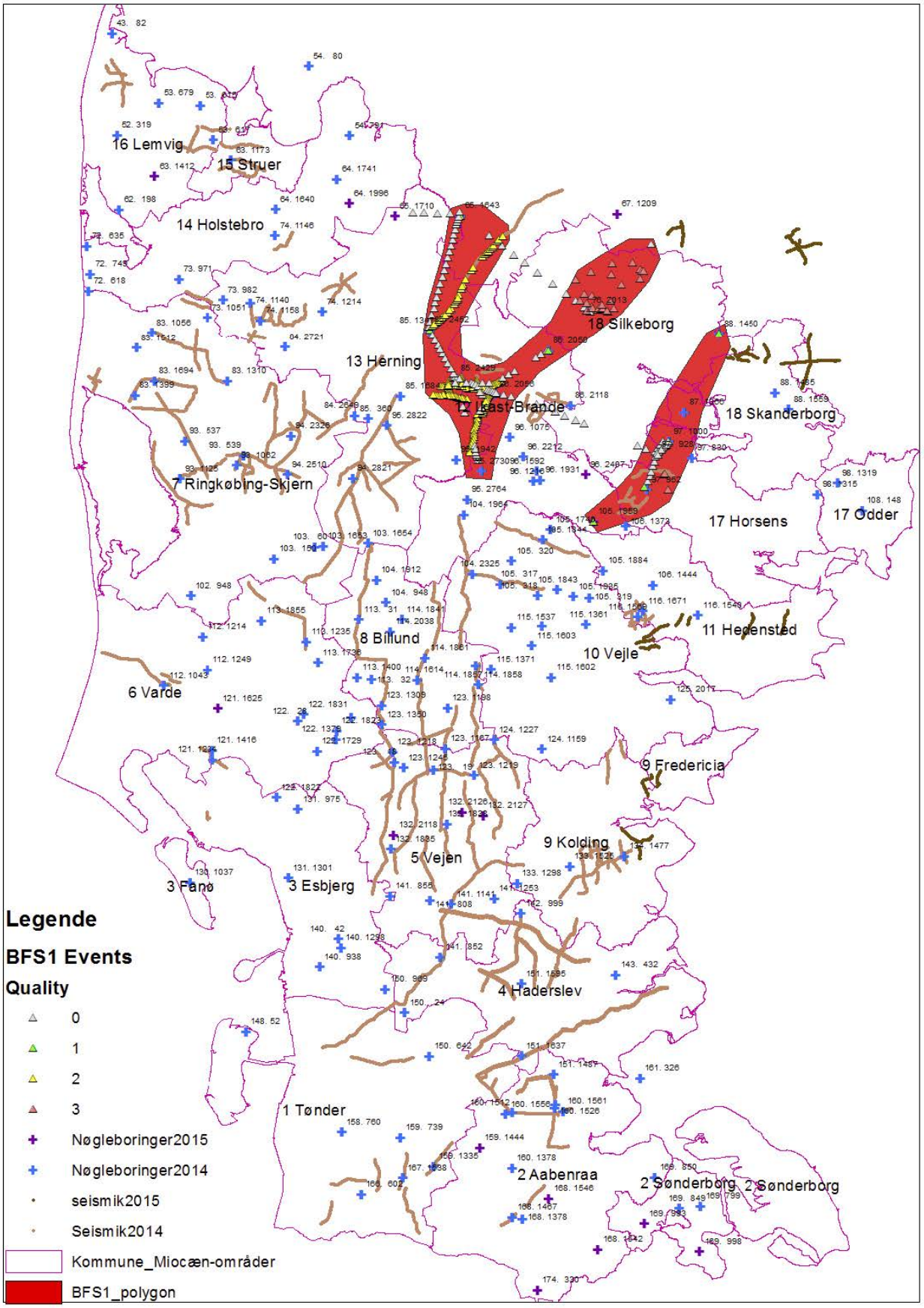

16 Lemvig
15 Struer
14 Holstebro
13 Herning
18 Silkeborg
12 Ikast-Brande
18 Skanderborg
7 Ringkøbing-Skjern
17 Horsens
17 Odder
8 Billund
11 Hedensted
10 Vejle
6 Varde
9 Fredericia
9 Kolding
5 Vejen
3 Fanø
3 Esbjerg
4 Haderslev
1 Tønder
2 Aabenraa
2 Sønderborg
2 Sønderborg
Legende
BADS4 Events
Quality
0
1
2
3
Nøgleboringer2015
Nøgleboringer2014
seismik2015
Seismik2014
Kommune_Miocæn-områder
BaDS4_polygon

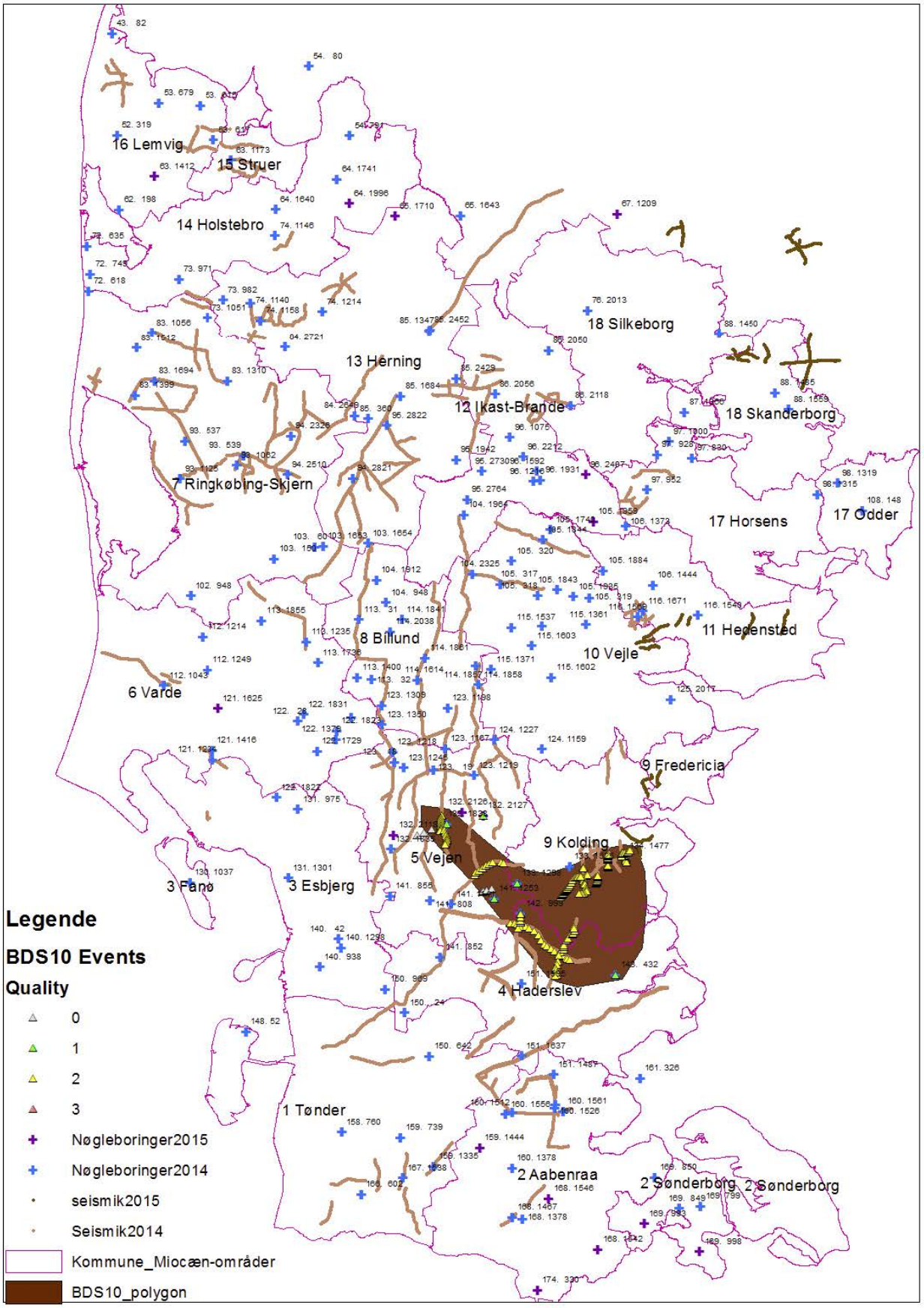

16 Lemvig
15 Struer
14 Holstebro
13 Herning
18 Silkeborg
12 Ikast-Brande
18 Skanderborg
Ringkøbing-Skjern
17 Horsens
17 Odder
8 Billund
10 Vejle
11 Hedensted
6 Varde
9 Fredericia
9 Kolding
5 Vejen
3 Fanø
3 Esbjerg
4 Haderslev
1 Tønder
2 Aabenraa
2 Sønderborg
2 Sønderborg
Legende
BADS3 Events
Quality
0
1
2
3
Nøgleboringer2015
Nøgleboringer2014
seismik2015
Seismik2014
Kommune_Miocæn-områder
BaDS3_polygon

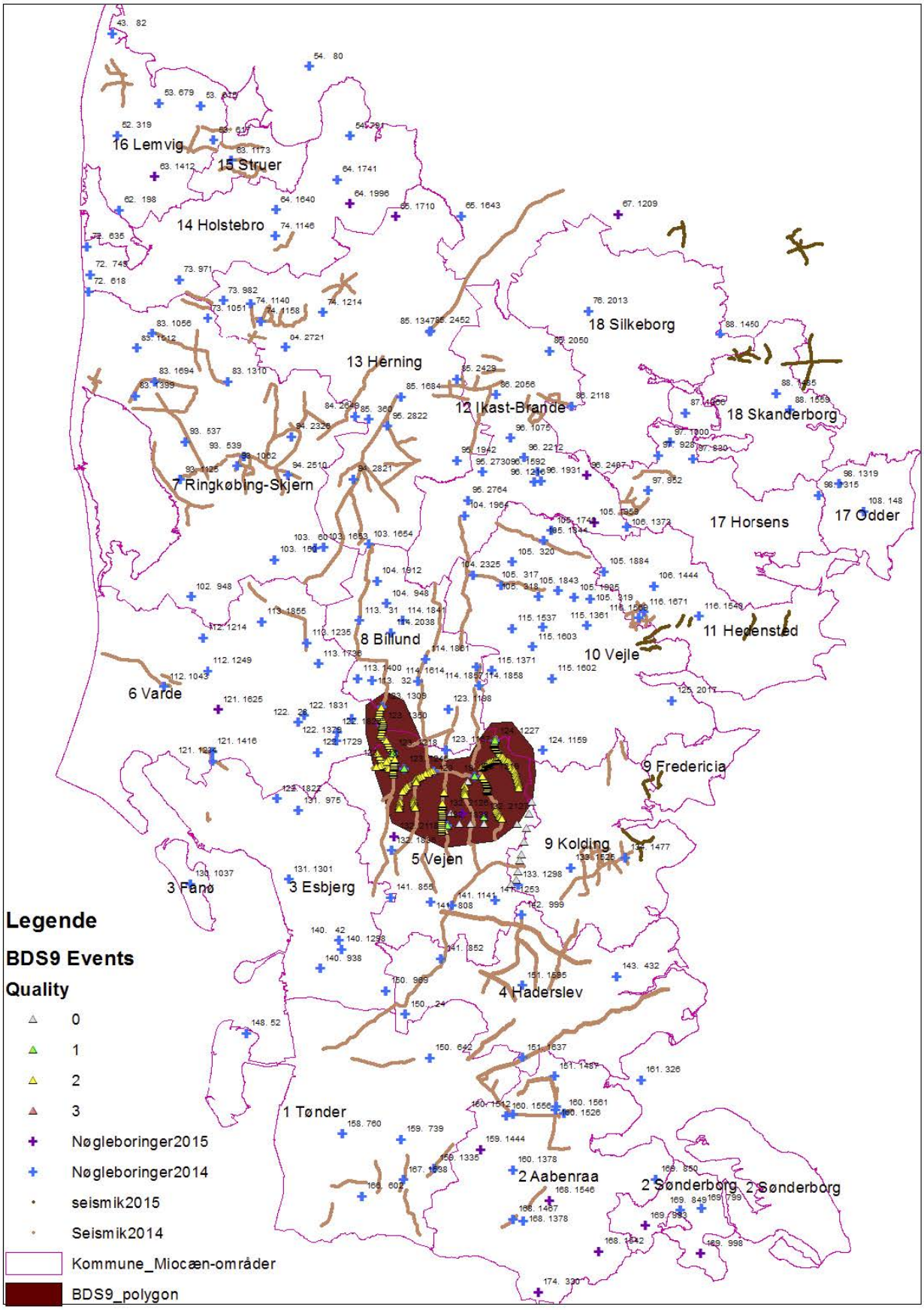

16 Lemvig
15 Struer
14 Holstebro
13 Herning
12 Ikast-Brande
18 Silkeborg
18 Skanderborg
17 Horsens
17 Odder
11 Hedensted
10 Vejle
9 Fredericia
9 Kolding
8 Billund
7 Ringkøbing-Skjern
6 Varde
5 Vejen
4 Haderslev
3 Fanø
3 Esbjerg
2 Aabenraa
2 Sønderborg
2 Sønderborg
1 Tønder
Legende
BADS2 Events
Quality
0
1
2
3
Nøgleboringer2015
Nøgleboringer2014
seismik2015
Seismik2014
Kommune_Miocæn-områder
BaDS2_polygon

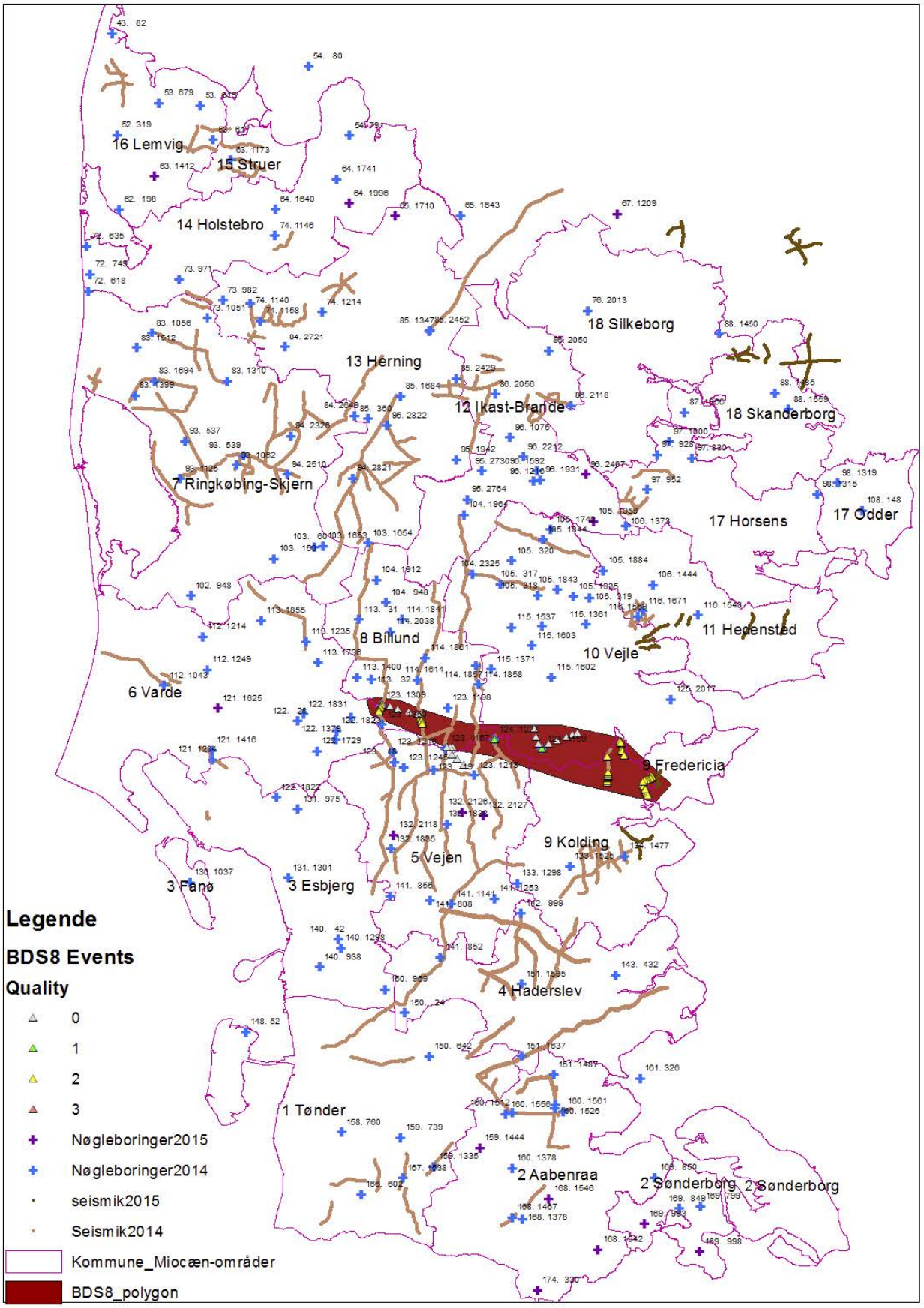

16 Lemvig
15 Struer
14 Holstebro
13 Herning
12 Ikast-Brande
18 Silkeborg
18 Skanderborg
17 Horsens
17 Odder
11 Hedensted
10 Vejle
9 Fredericia
9 Kolding
8 Billund
7 Ringkøbing-Skjern
6 Varde
5 Vejen
4 Haderslev
3 Fanø
3 Esbjerg
2 Aabenraa
2 Sønderborg
2 Sønderborg
1 Tønder
Legende
BADS1 Events
Quality
0
1
2
3
Nøgleboringer2015
Nøgleboringer2014
seismik2015
Seismik2014
Kommune_Miocæn-områder
BaDS1_polygon

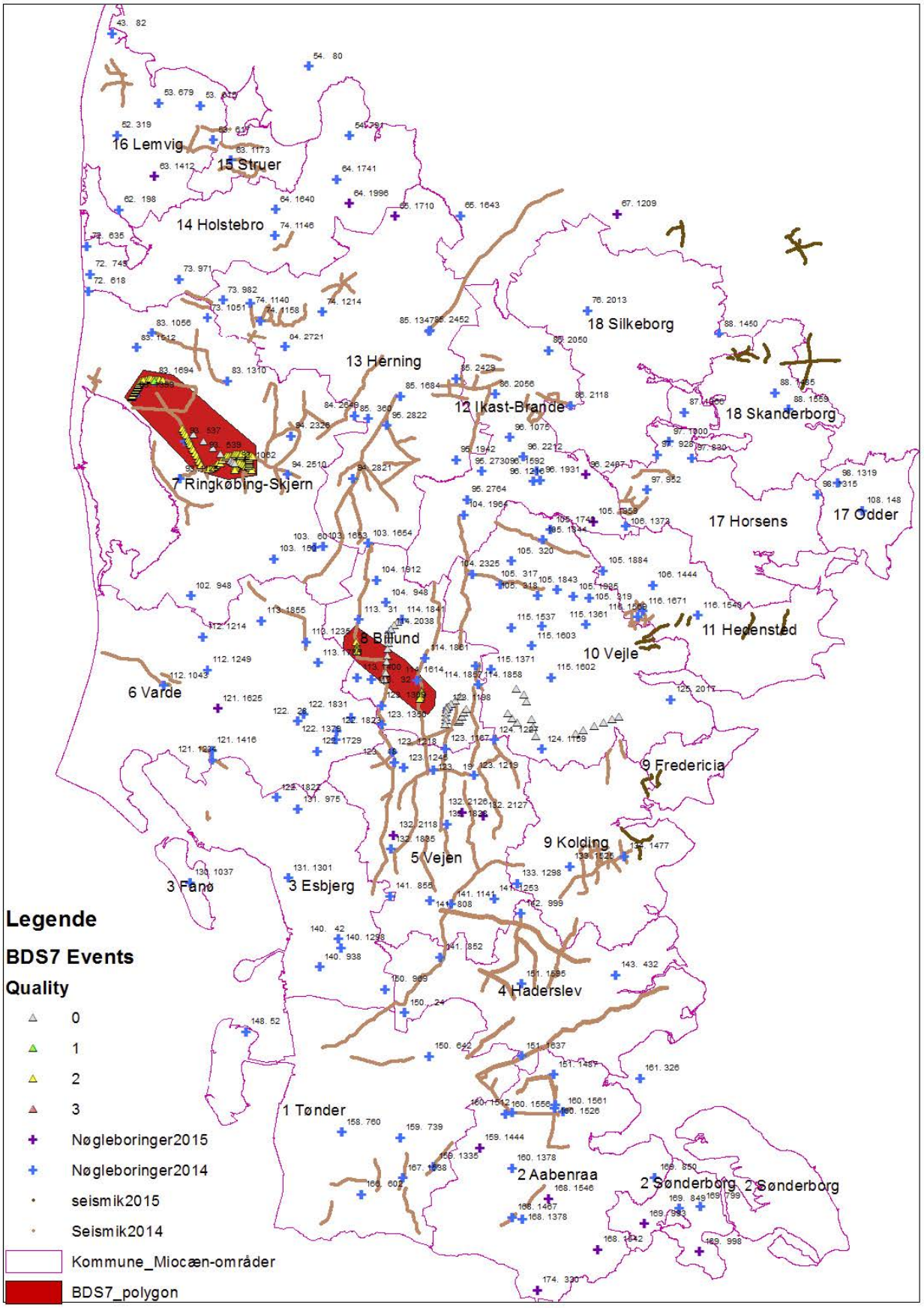

16 Lemvig
15 Struer
14 Holstebro
13 Herning
18 Silkeborg
18 Skanderborg
17 Horsens
17 Odder
11 Hedensted
10 Vejle
9 Fredericia
9 Kolding
8 Billund
7 Ringkøbing-Skjern
6 Varde
5 Vejen
4 Haderslev
3 Fanø
3 Esbjerg
2 Aabenraa
2 Sønderborg
2 Sønderborg
1 Tønder
Legende
BFS2 Events
Quality
0
1
2
3
Nøgleboringer2015
Nøgleboringer2014
seismik2015
Seismik2014
Kommune_Miocæn-områder
BFS2_polygon

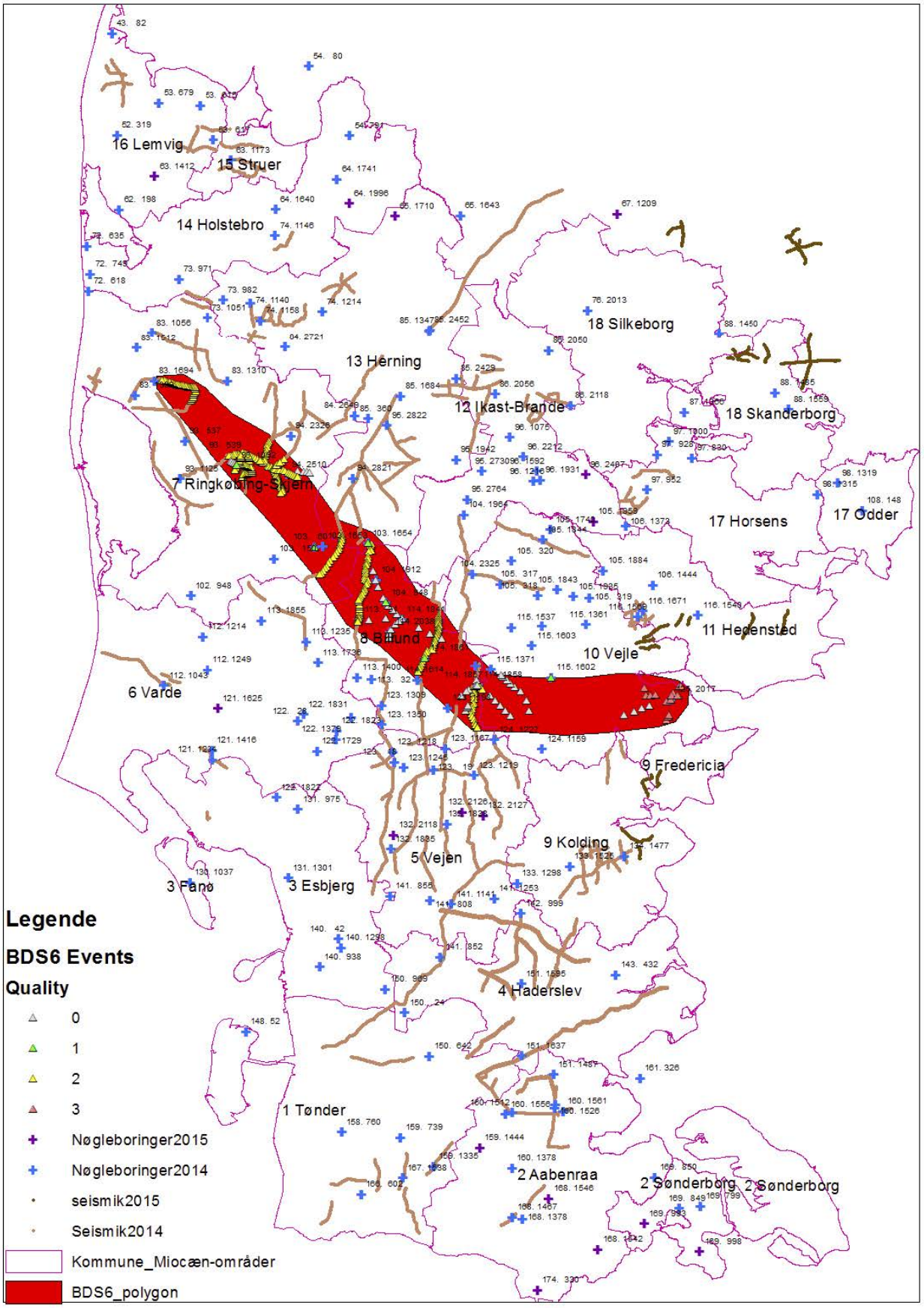

16 Lemvig
15 Struer
14 Holstebro
13 Herning
18 Silkeborg
12 Ikast-Brande
18 Skanderborg
7 Ringkøbing-Skjern
17 Horsens
17 Odder
11 Hedensted
8 Billund
10 Vejle
6 Varde
9 Fredericia
9 Kolding
5 Vejen
3 Fanø
3 Esbjerg
4 Haderslev
1 Tønder
2 Aabenraa
2 Sønderborg
2 Sønderborg
Legende
BFS1 Events
Quality
0
1
2
3
Nøgleboringer2015
Nøgleboringer2014
seismik2015
Seismik2014
Kommune_Miocæn-områder
BFS1_polygon

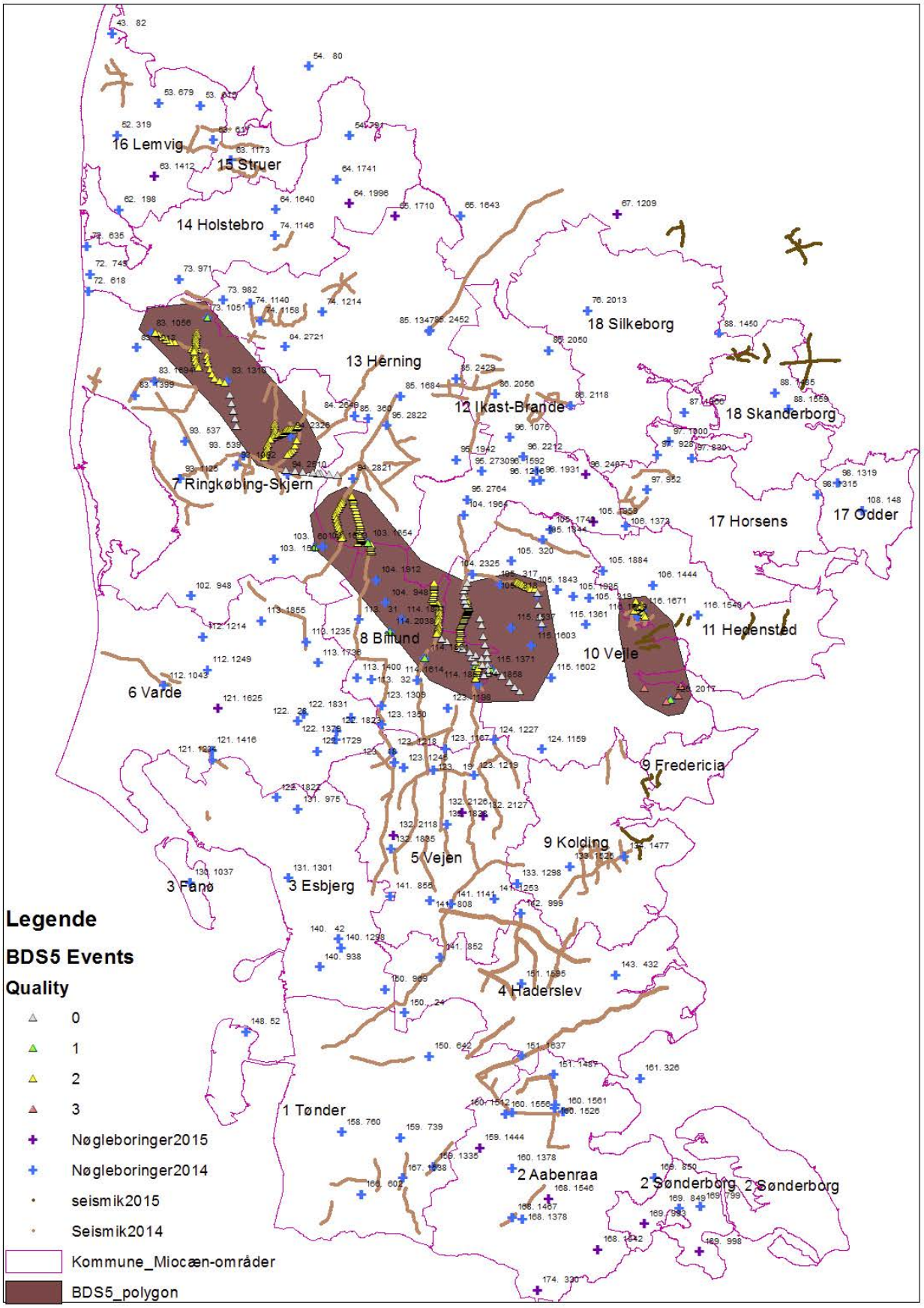

16 Lemvig
15 Struer
14 Holstebro
13 Herning
18 Silkeborg
12 Ikast-Brande
18 Skanderborg
7 Ringkøbing-Skjern
17 Horsens
17 Odder
8 Billund
11 Hedensted
10 Vejle
6 Varde
9 Fredericia
9 Kolding
5 Vejen
3 Fanø
3 Esbjerg
4 Haderslev
1 Tønder
2 Aabenraa
2 Sønderborg
2 Sønderborg
Legende
BDS10 Events
Quality
0
1
2
3
Nøgleboringer2015
Nøgleboringer2014
seismik2015
Seismik2014
Kommune_Miocæn-områder
BDS10_polygon

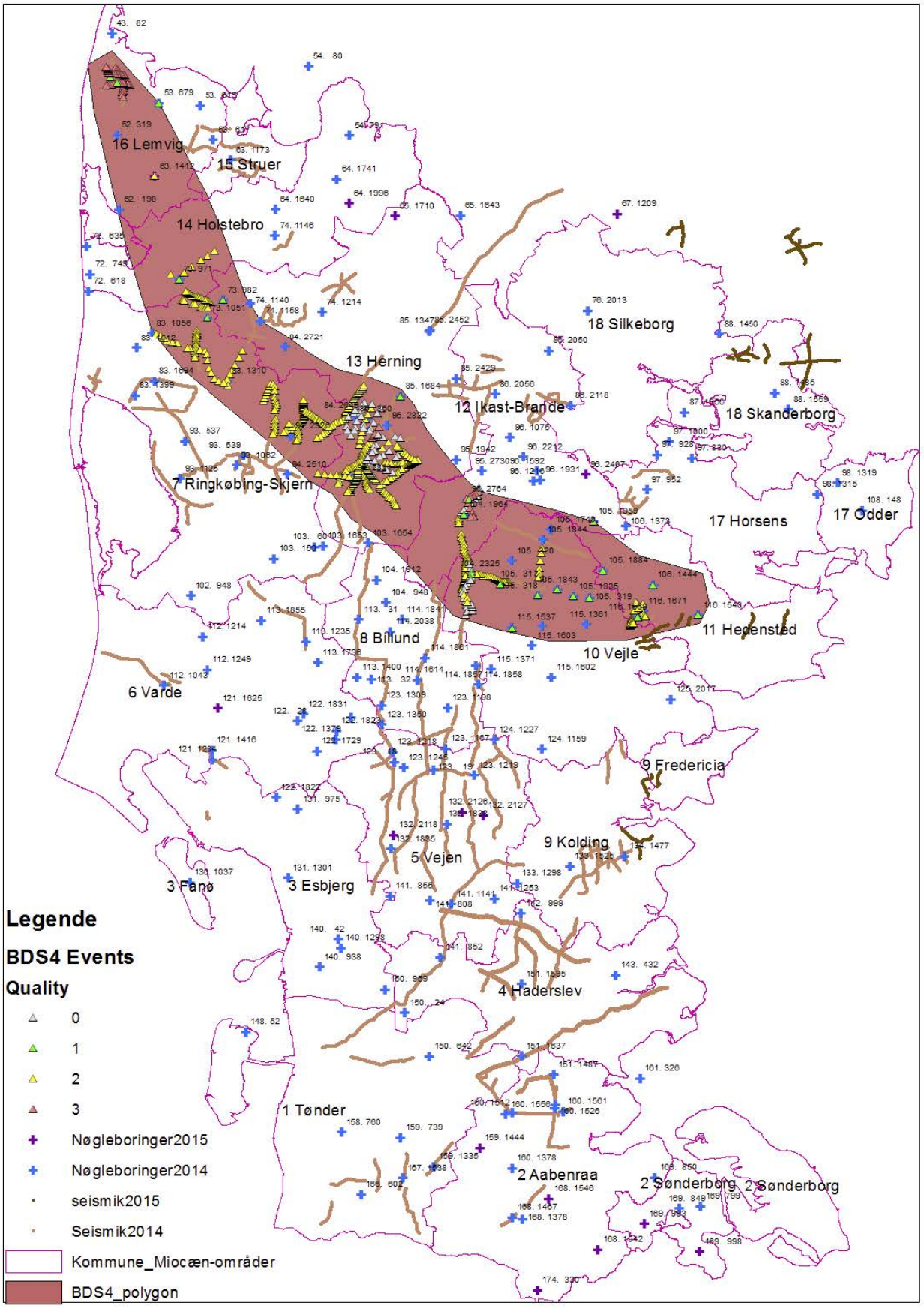

16 Lemvig
15 Struer
14 Holstebro
13 Herning
18 Silkeborg
12 Ikast-Brande
18 Skanderborg
7 Ringkøbing-Skjern
17 Horsens
17 Odder
11 Hedensted
8 Billund
10 Vejle
6 Varde
9 Fredericia
9 Kolding
5 Vejen
3 Fanø
3 Esbjerg
4 Haderslev
1 Tønder
2 Aabenraa
2 Sønderborg
2 Sønderborg
Legende
BDS9 Events
Quality
0
1
2
3
Nøgleboringer2015
Nøgleboringer2014
seismik2015
Seismik2014
Kommune_Miocæn-områder
BDS9_polygon

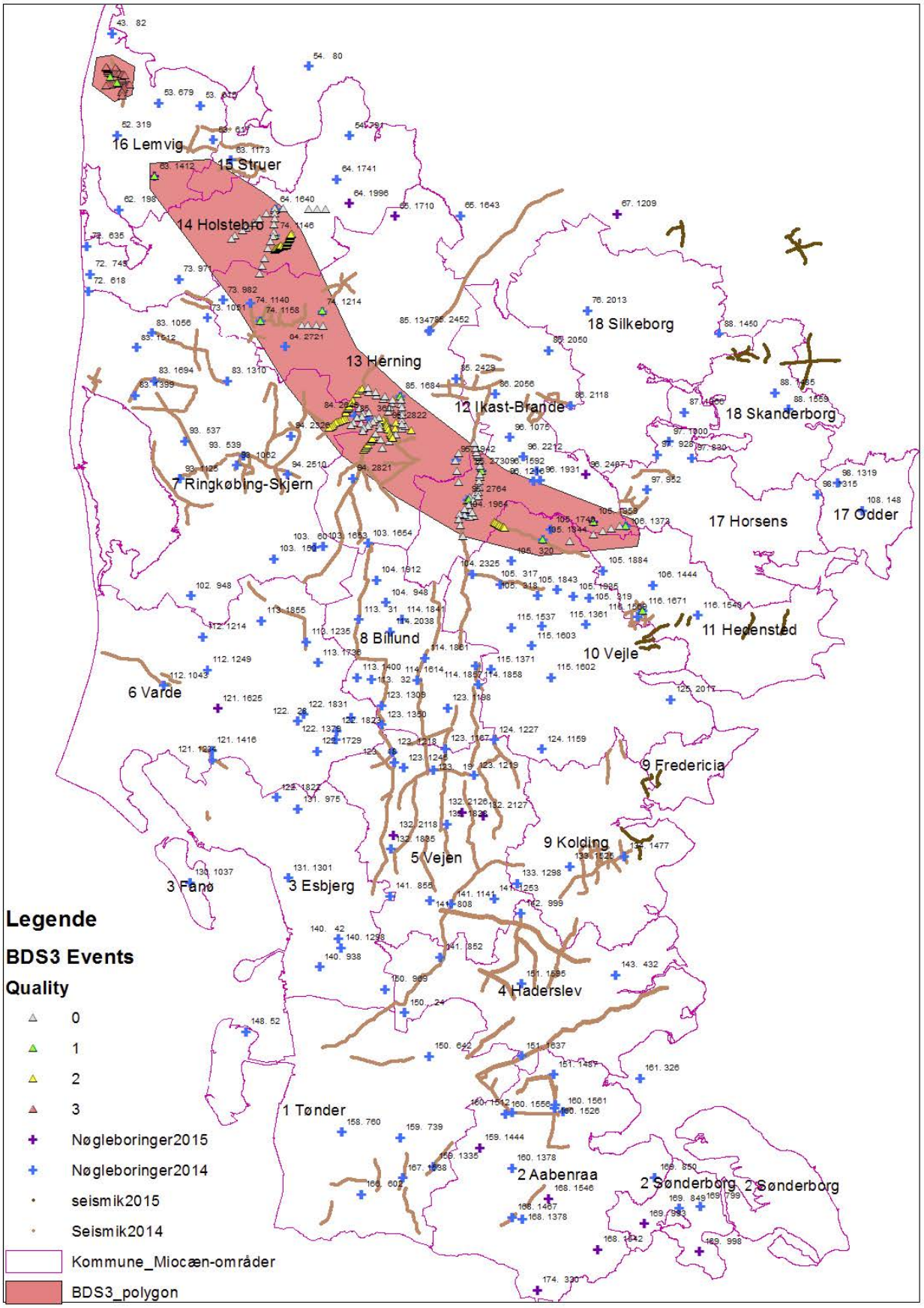

16 Lemvig
15 Struer
14 Holstebro
13 Herning
18 Silkeborg
12 Ikast-Brande
18 Skanderborg
7 Ringkøbing-Skjern
17 Horsens
17 Odder
11 Hedensted
8 Billund
10 Vejle
6 Varde
9 Fredericia
9 Kolding
5 Vejen
3 Fanø
3 Esbjerg
4 Haderslev
1 Tønder
2 Aabenraa
2 Sønderborg
2 Sønderborg
Legende
BDS8 Events
Quality
0
1
2
3
Nøgleboringer2015
Nøgleboringer2014
seismik2015
Seismik2014
Kommune_Miocæn-områder
BDS8_polygon

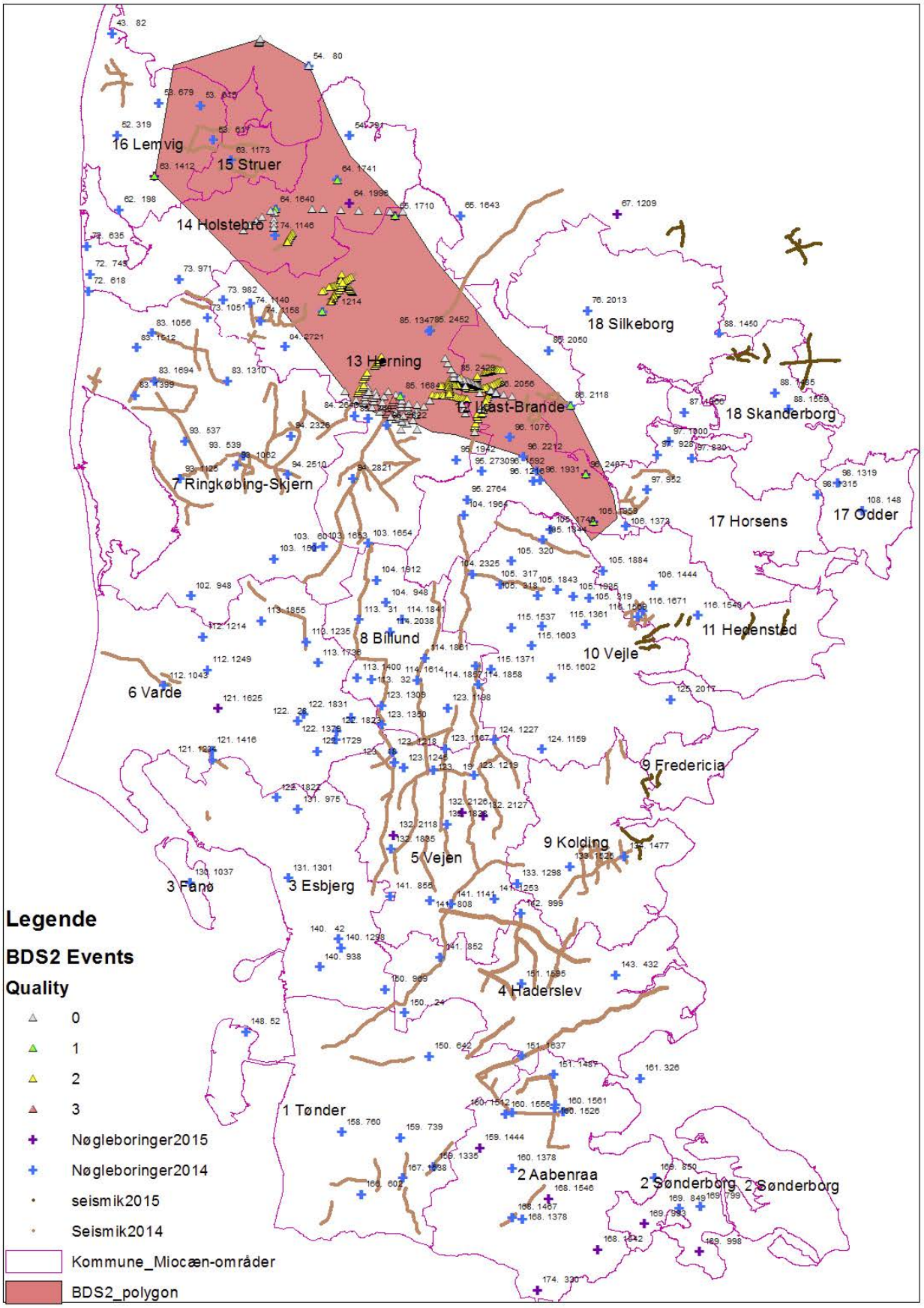

16 Lemvig
15 Struer
14 Holstebro
13 Herning
18 Silkeborg
12 Ikast-Brande
18 Skanderborg
7 Ringkøbing-Skjern
17 Horsens
17 Odder
11 Hedensted
8 Billund
10 Vejle
6 Varde
9 Fredericia
9 Kolding
5 Vejen
3 Fanø
3 Esbjerg
4 Haderslev
1 Tønder
2 Aabenraa
2 Sønderborg
2 Sønderborg
Legende
BDS7 Events
Quality
0
1
2
3
Nøgleboringer2015
Nøgleboringer2014
seismik2015
Seismik2014
Kommune_Miocæn-områder
BDS7_polygon

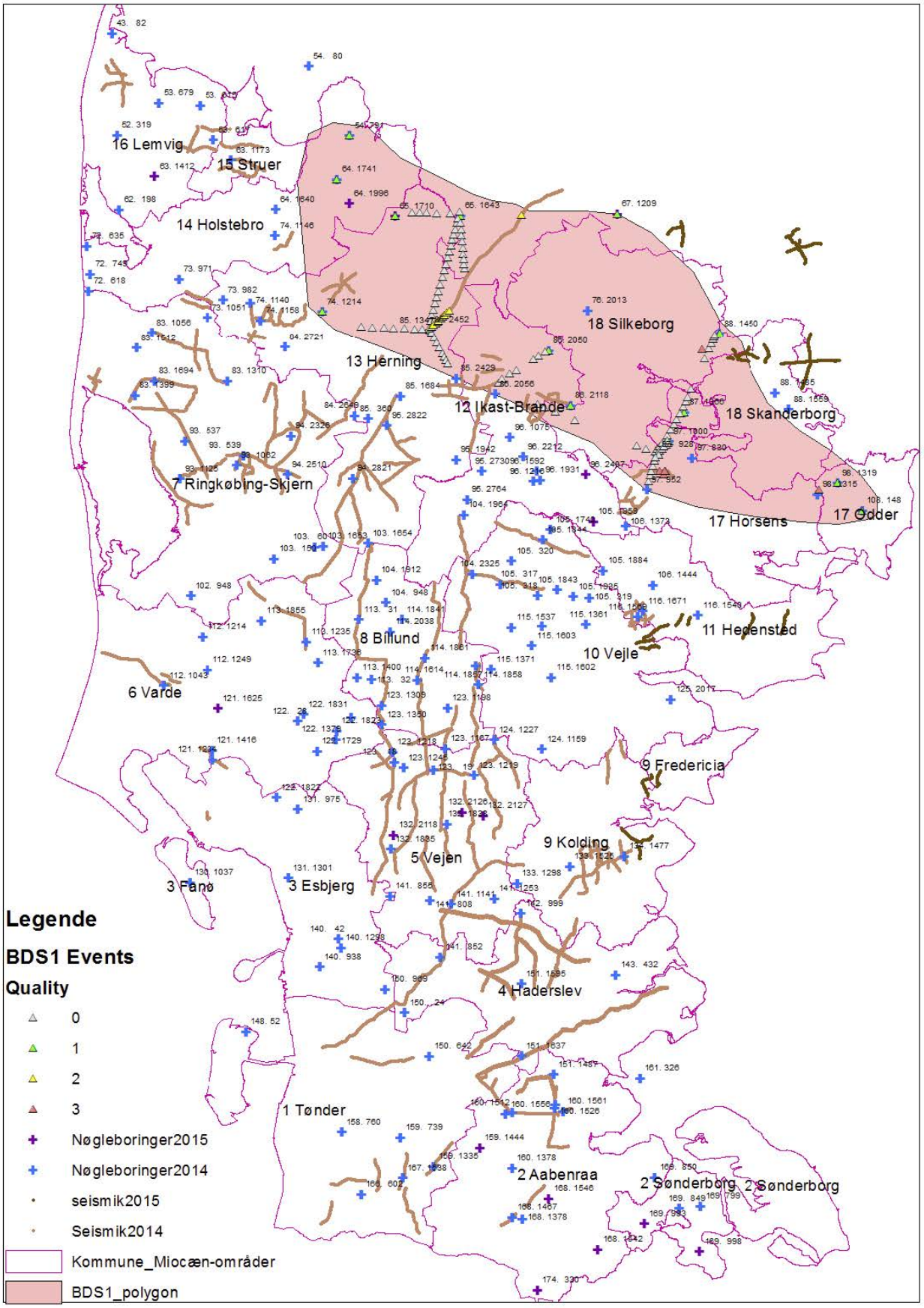

16 Lemvig
15 Struer
14 Holstebro
13 Herning
18 Silkeborg
12 Ikast-Brande
18 Skanderborg
7 Ringkøbing-Skjern
8 Billund
17 Horsens
17 Odder
11 Hedensted
10 Vejle
6 Varde
9 Fredericia
9 Kolding
5 Vejen
3 Fanø
3 Esbjerg
4 Haderslev
1 Tønder
2 Aabenraa
2 Sønderborg
2 Sønderborg
Legende
BDS6 Events
Quality
0
1
2
3
Nøgleboringer2015
Nøgleboringer2014
seismik2015
Seismik2014
Kommune_Miocæn-områder
BDS6_polygon

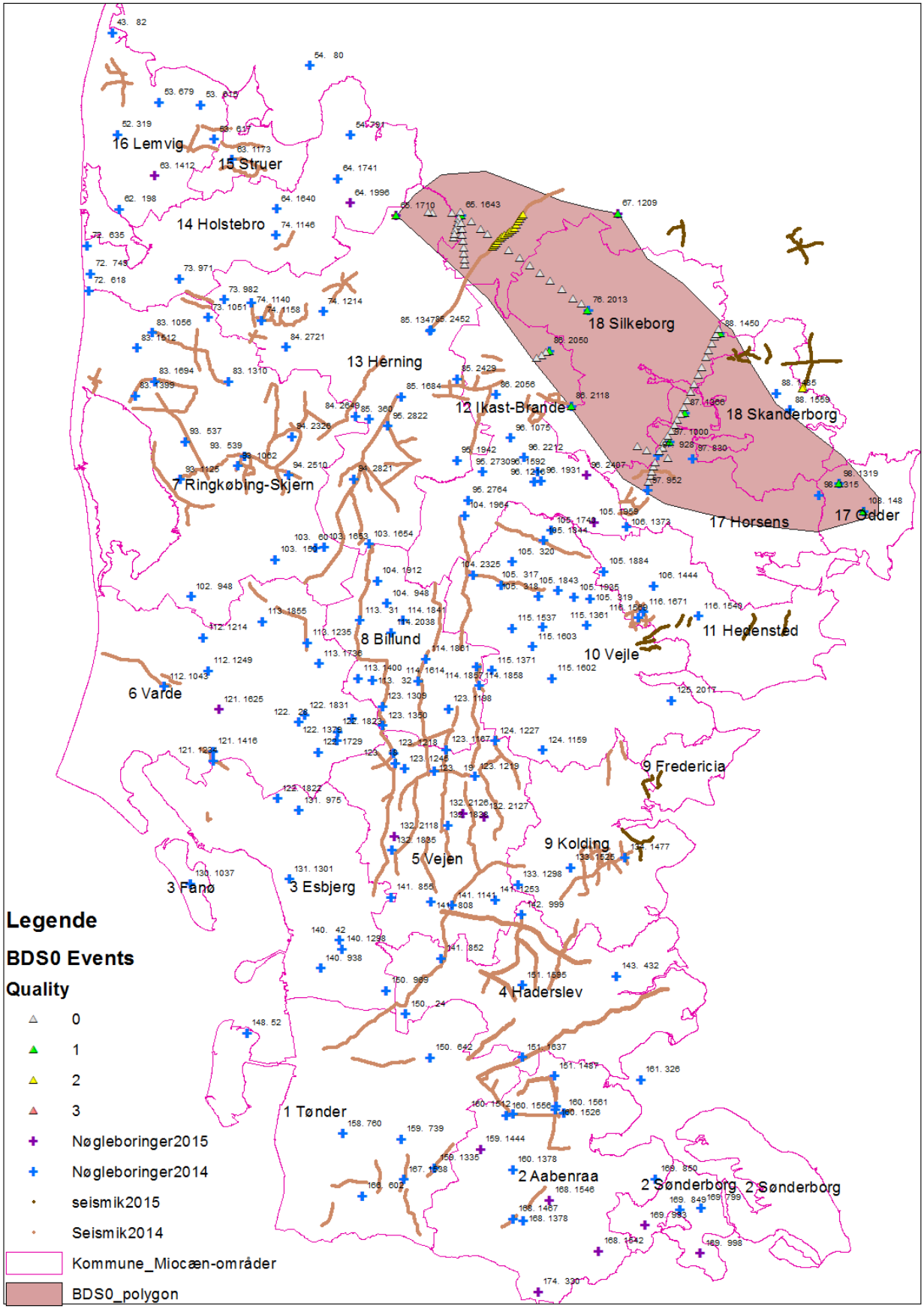

16 Lemvig
15 Struer
14 Holstebro
13 Herning
18 Silkeborg
12 Ikast-Brande
18 Skanderborg
7 Ringkøbing-Skjern
17 Horsens
17 Odder
8 Billund
10 Vejle
11 Hedensted
6 Varde
9 Fredericia
9 Kolding
5 Vejen
3 Fanø
3 Esbjerg
4 Haderslev
1 Tønder
2 Aabenraa
2 Sønderborg
2 Sønderborg
Legende
BDS5 Events
Quality
0
1
2
3
Nøgleboringer2015
Nøgleboringer2014
seismik2015
Seismik2014
Kommune_Miocæn-områder
BDS5_polygon


16 Lemvig
15 Struer
14 Holstebro
13 Herning
12 Ikast-Brande
18 Silkeborg
18 Skanderborg
17 Horsens
17 Odder
11 Hedensted
10 Vejle
9 Fredericia
9 Kolding
8 Billund
7 Ringkøbing-Skjern
6 Varde
5 Vejen
4 Haderslev
3 Fanø
3 Esbjerg
2 Aabenraa
2 Sønderborg
2 Sønderborg
1 Tønder
Legende
BDS4 Events
Quality
0
1
2
3
Nøgleboringer2015
Nøgleboringer2014
seismik2015
Seismik2014
Kommune_Miocæn-områder
BDS4_polygon


16 Lemvig
15 Struer
14 Holstebro
13 Herning
12 Ikast-Brande
18 Silkeborg
18 Skanderborg
17 Horsens
17 Odder
11 Hedensted
10 Vejle
9 Fredericia
9 Kolding
7 Ringkøbing-Skjern
8 Billund
6 Varde
5 Vejen
4 Haderslev
3 Fanø
3 Esbjerg
2 Aabenraa
2 Sønderborg
2 Sønderborg
1 Tønder
Legende
BDS3 Events
Quality
0
1
2
3
Nøgleboringer2015
Nøgleboringer2014
seismik2015
Seismik2014
Kommune_Miocæn-områder
BDS3_polygon


16 Lemvig
15 Struer
14 Holstebro
13 Herning
12 Ikast-Brande
18 Silkeborg
18 Skanderborg
17 Horsens
17 Odder
11 Hedensted
10 Vejle
9 Fredericia
9 Kolding
8 Billund
7 Ringkøbing-Skjern
6 Varde
5 Vejen
4 Haderslev
3 Fanø
3 Esbjerg
2 Aabenraa
2 Sønderborg
2 Sønderborg
1 Tønder
Legende
BDS2 Events
Quality
0
1
2
3
Nøgleboringer2015
Nøgleboringer2014
seismik2015
Seismik2014
Kommune_Miocæn-områder
BDS2_polygon


16 Lemvig
15 Struer
14 Holstebro
13 Herning
12 Ikast-Brande
18 Silkeborg
18 Skanderborg
17 Horsens
17 Odder
7 Ringkøbing-Skjern
8 Billund
11 Hedensted
10 Vejle
6 Varde
9 Fredericia
9 Kolding
5 Vejen
3 Fanø
3 Esbjerg
4 Haderslev
1 Tønder
2 Aabenraa
2 Sønderborg
2 Sønderborg
Legende
BDS1 Events
Quality
0
1
2
3
Nøgleboringer2015
Nøgleboringer2014
seismik2015
Seismik2014
Kommune_Miocæn-områder
BDS1_polygon


16 Lemvig
15 Struer
14 Holstebro
13 Herning
12 Ikast-Brande
18 Silkeborg
18 Skanderborg
17 Horsens
17 Odder
7 Ringkøbing-Skjern
8 Billund
11 Hedensted
10 Vejle
6 Varde
9 Fredericia
9 Kolding
5 Vejen
3 Fanø
3 Esbjerg
4 Haderslev
1 Tønder
2 Aabenraa
2 Sønderborg
2 Sønderborg
Legende
BDS0 Events
Quality
0
1
2
3
Nøgleboringer2015
Nøgleboringer2014
seismik2015
Seismik2014
Kommune_Miocæn-områder
BDS0_polygon

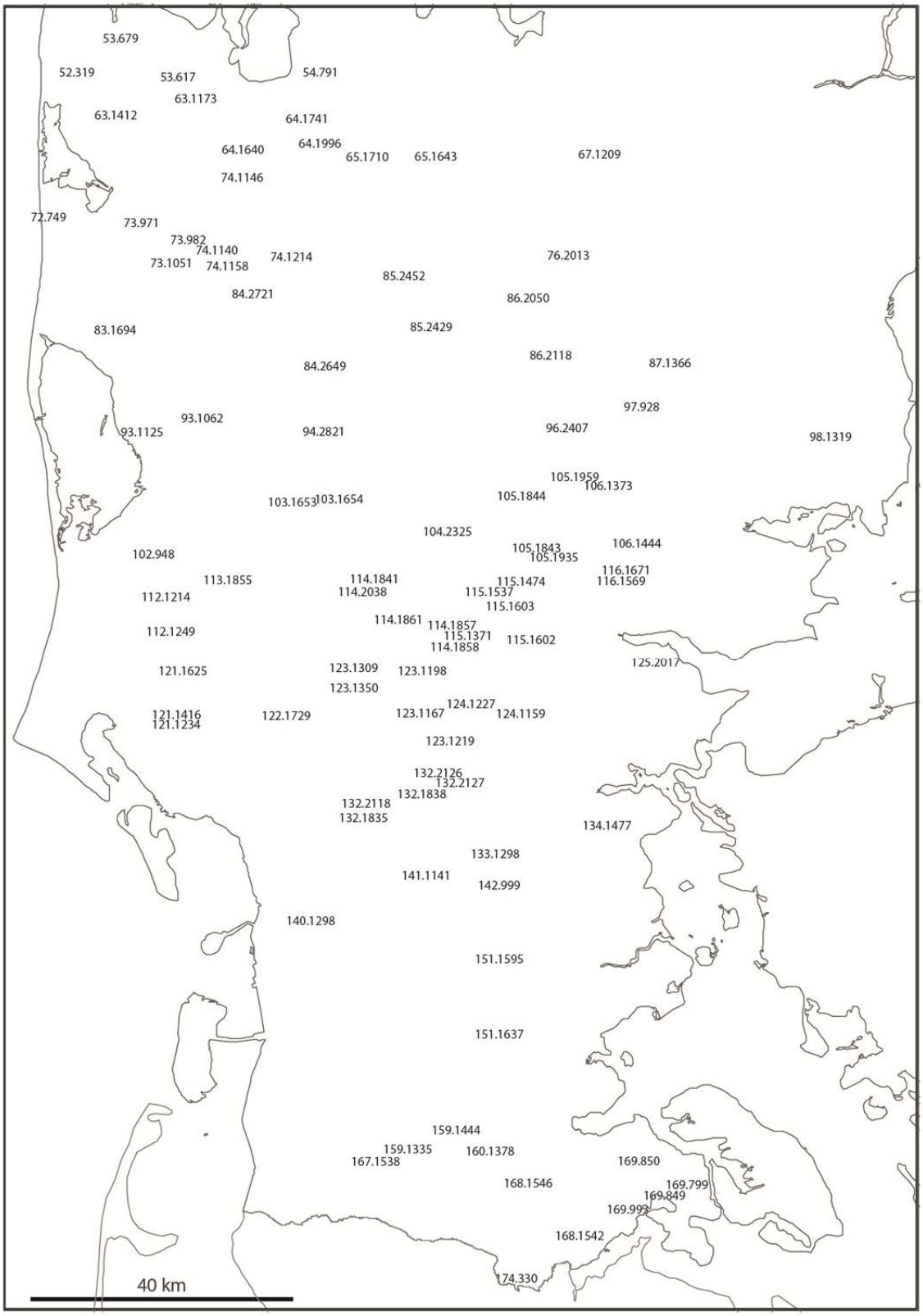
Bilag 3

Kort over resistivitetsfordelingen i en række dybdeintervaller for de sand- og lerenheder i den rumlige geologiske model med størst udbredelse.

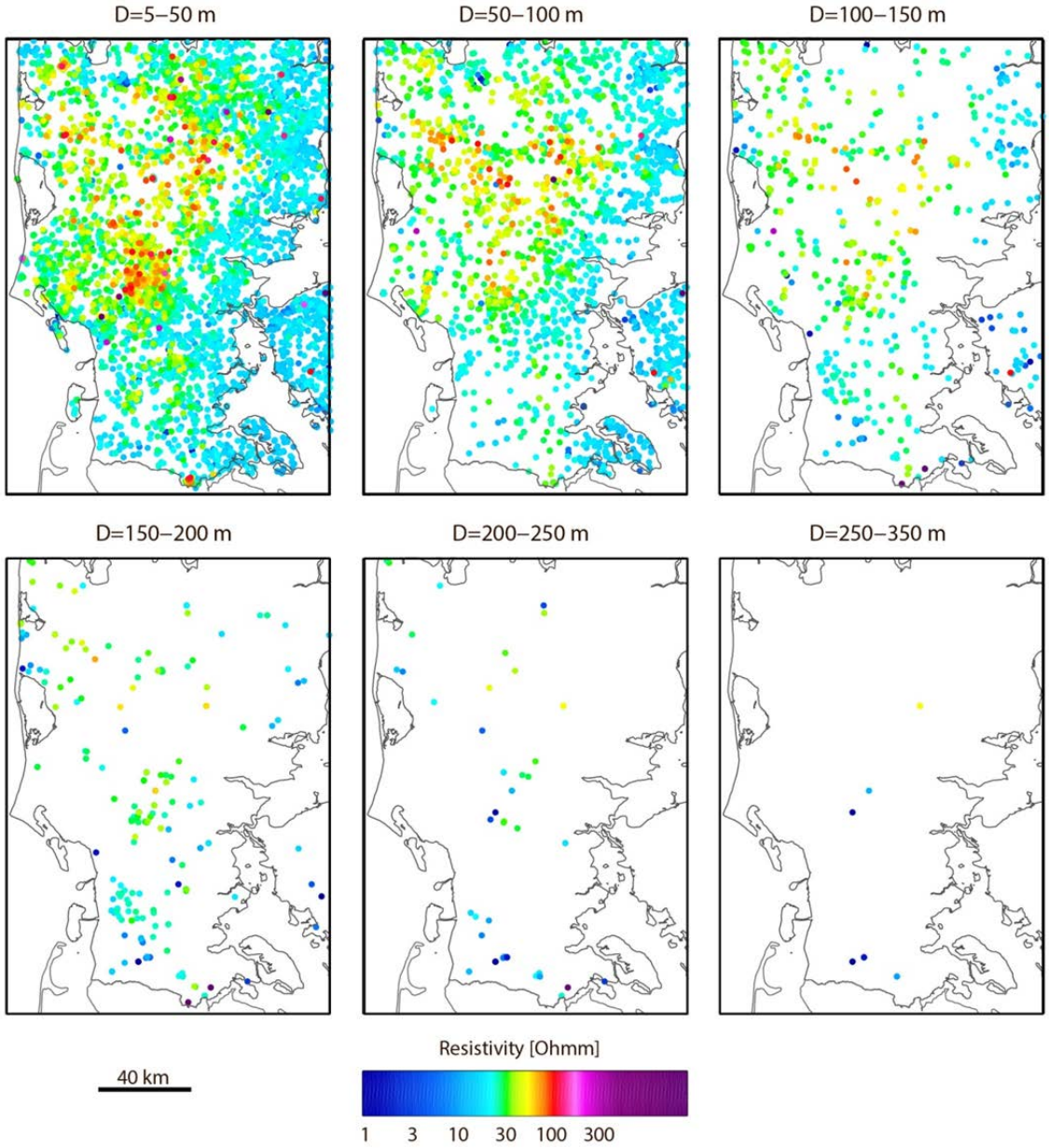
Figur B3-1 viser placering af de 95 boringer med resistivitetslogs, som indgår i undersøgelsen. Deres DGU nr. fremgår af figuren.

Figur B3-2 præsenterer porevandets resistivitet i dybdeintervallerne 5-50 m, 50-100 m, 100-150 m, 150-200 m, 200-250 m og 250-350 m. Data er udtrukket fra Jupiter d. 1. juni 2015. Inden for Miocænområdet er der analyseret prøver fra 23.356 indtag fordelt på 20.537 boringer. Hvor der er flere analyser pr. indtag anvendes medianen.

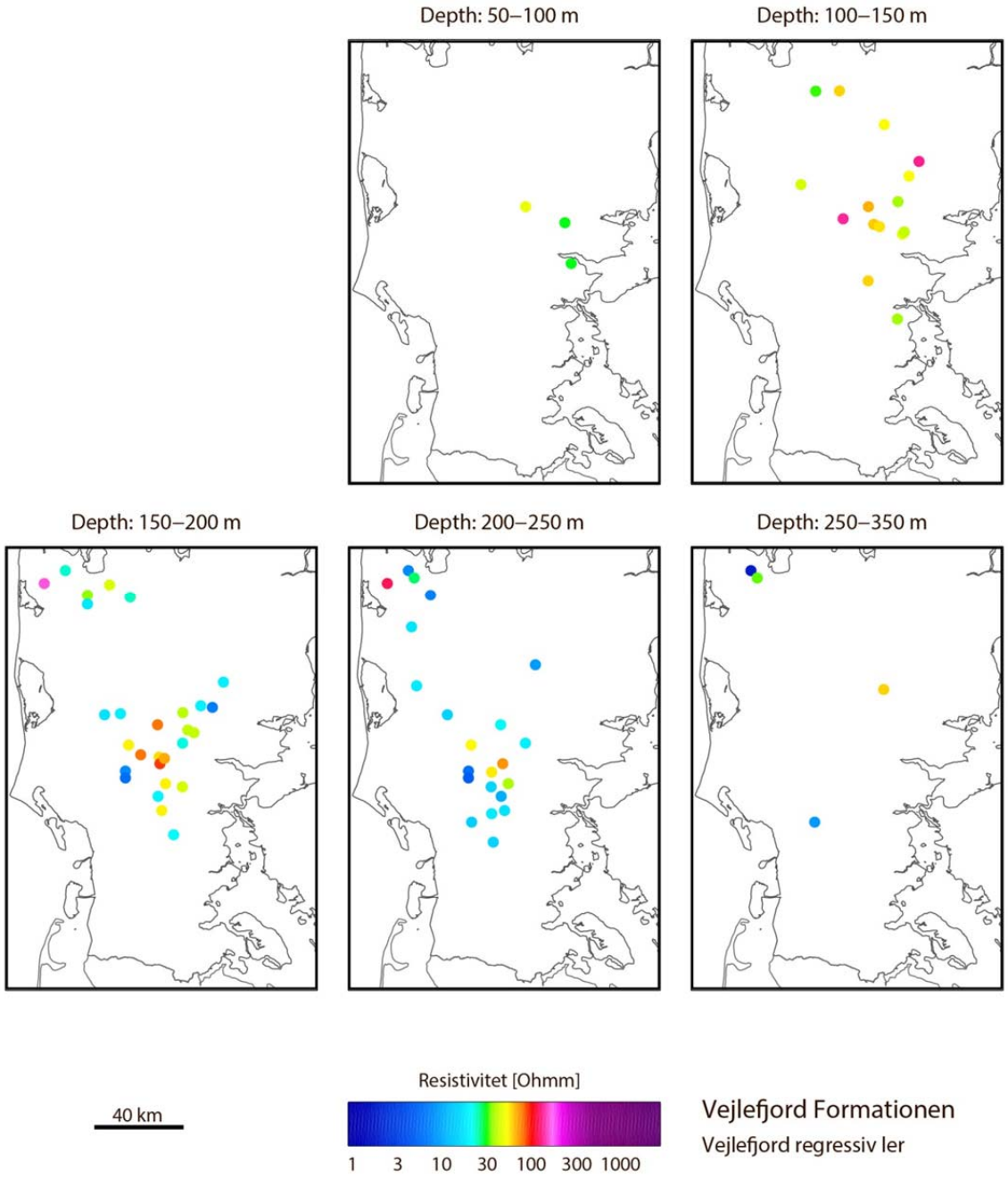
Figur B3-3–Figur B3-11 viser kort over resistiviteten i dybdeintervallerne 5-50 m, 50-100 m, 100-150 m, 150-200 m, 200-250 m og 250-350 m for enheder i den rumlige geologiske model med data fra mere end 3 boringer. Alle målinger for en given enhed i et givet borehul inden for et givet interval er midlet til en værdi.



Figur B3-1: Kort med DGU numre for boringer med resistivitetslogs, som er brugt i undersøgelsen.



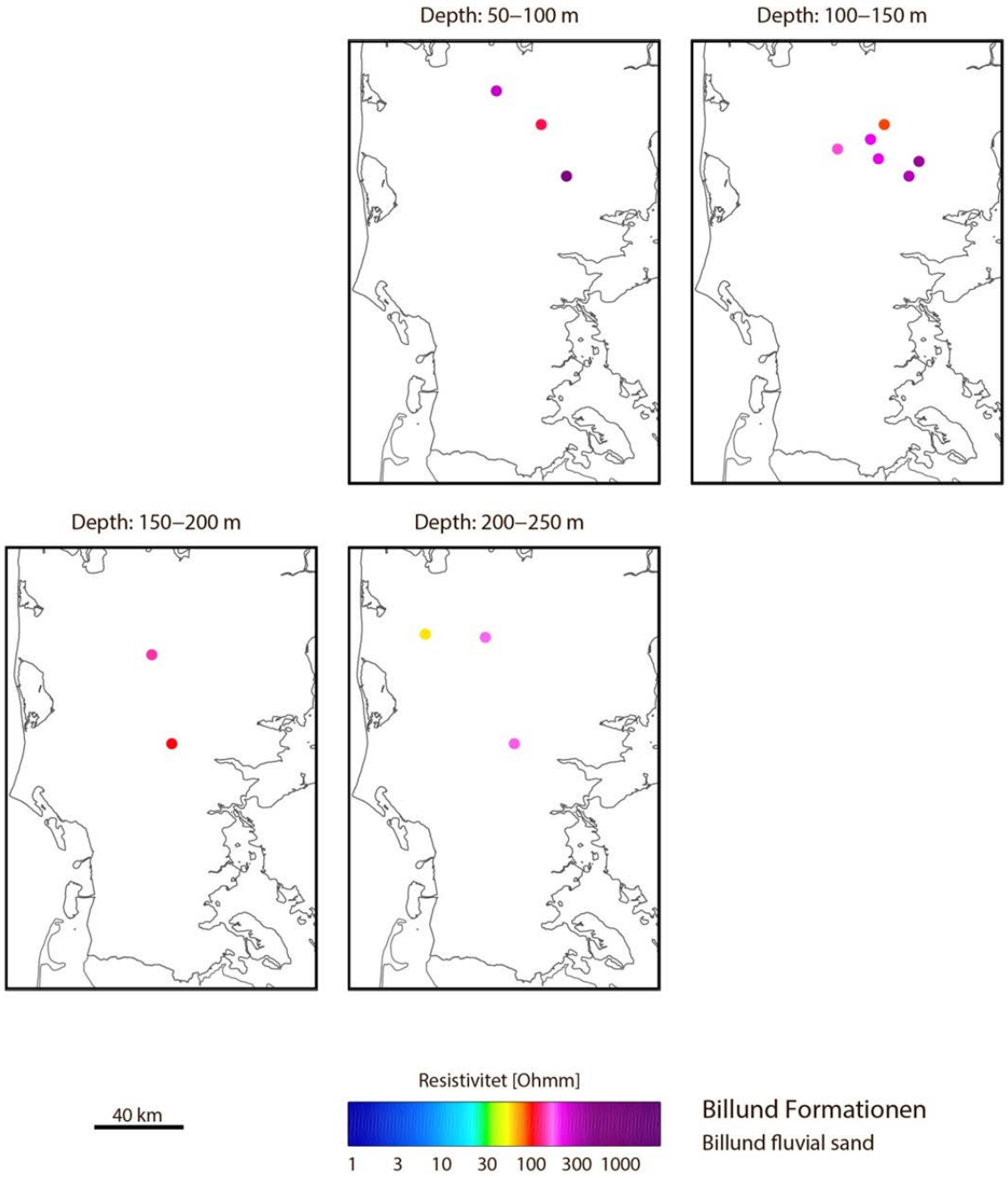
Figur B3-2: Kort over porevandets resistivitet. Udtræk fra Jupiter, d. 1. juni 2015.



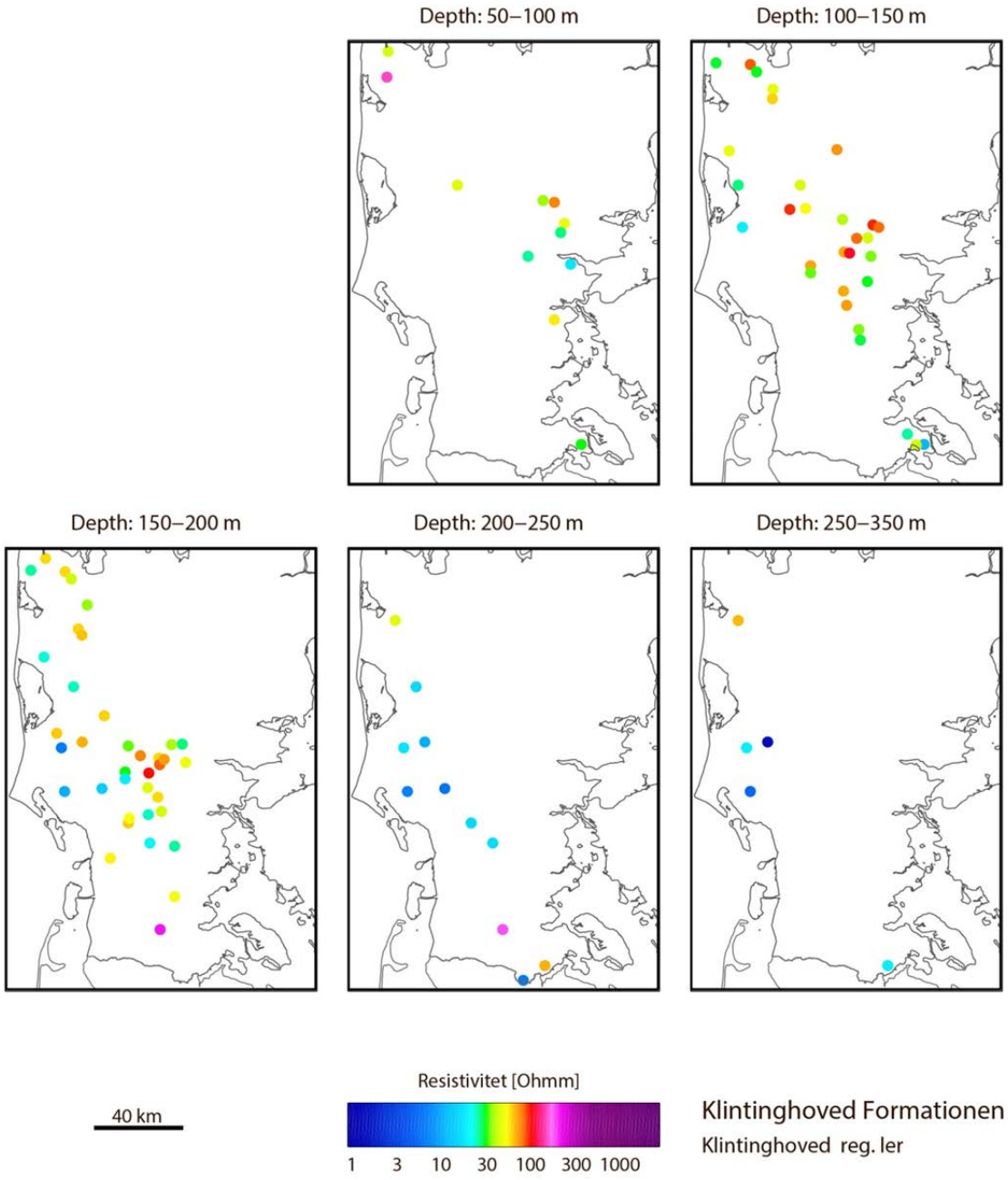
Figur B3-3: Kort over resistiviteten i regressiv ler fra Vejlefjord Formationen.



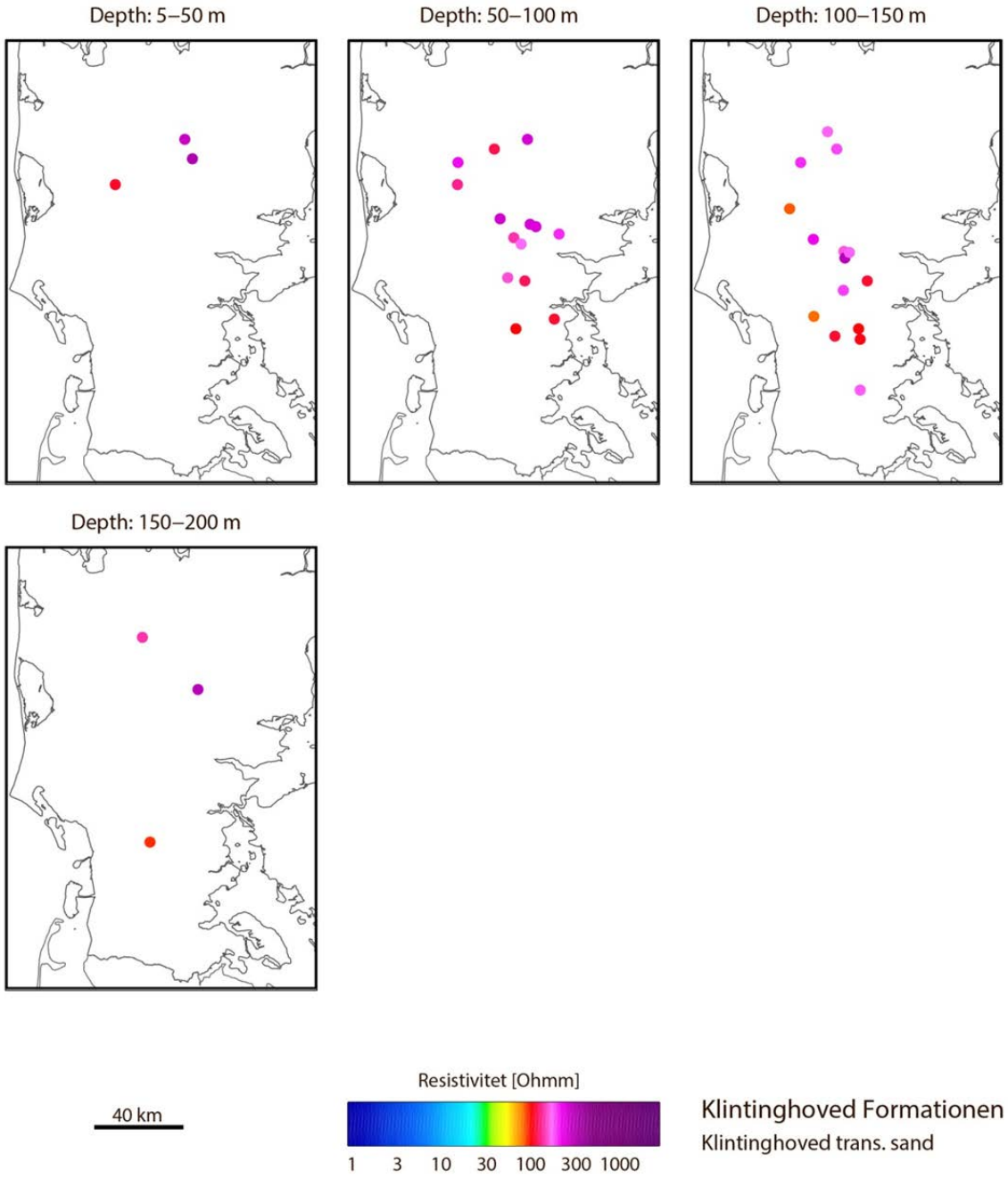
Figur B3-4: Kort over resistiviteten i delta sand fra Billund Formationen.



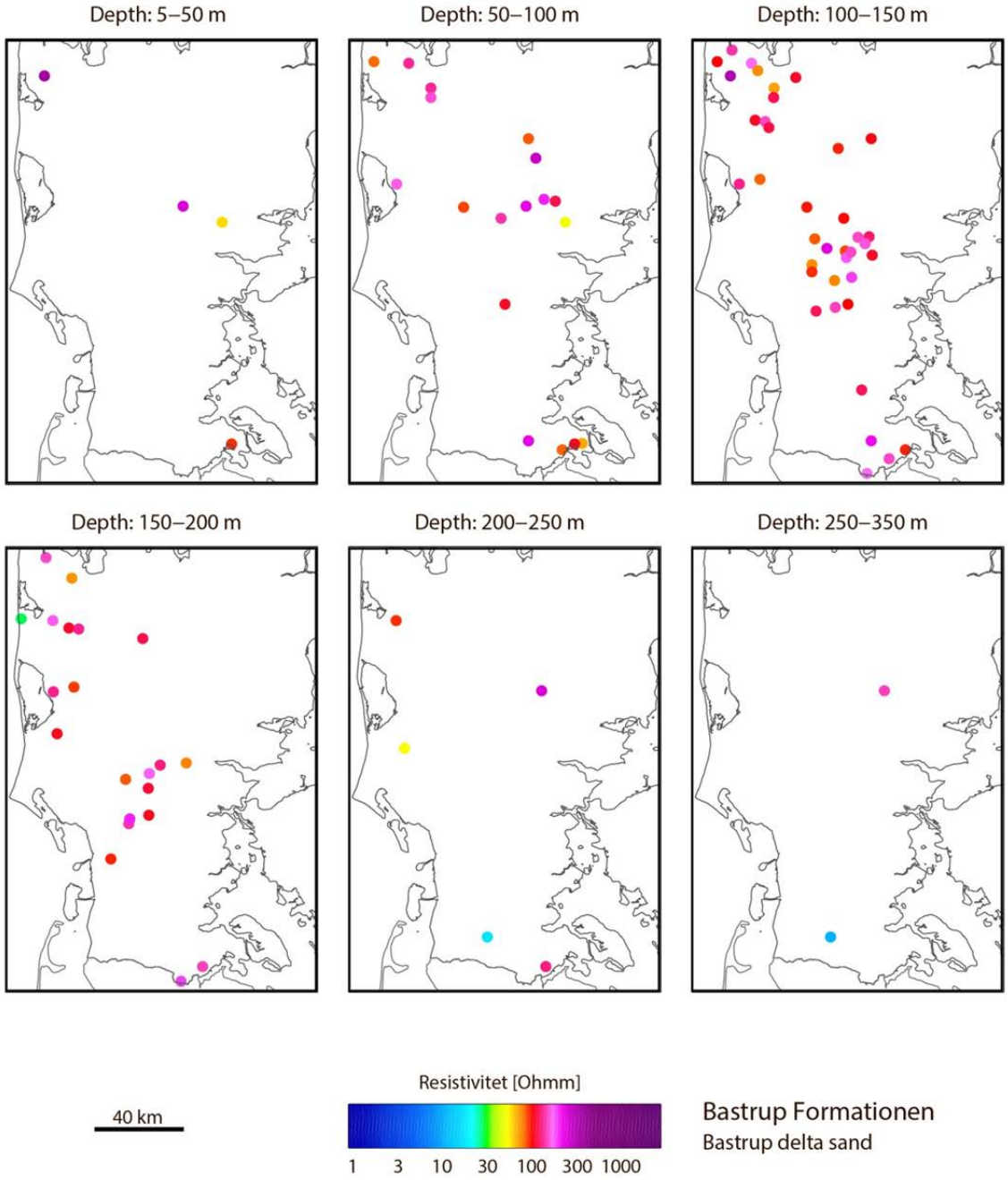
Figur B3-5: Kort over resistiviteten i fluvial sand i Billund Formationen.



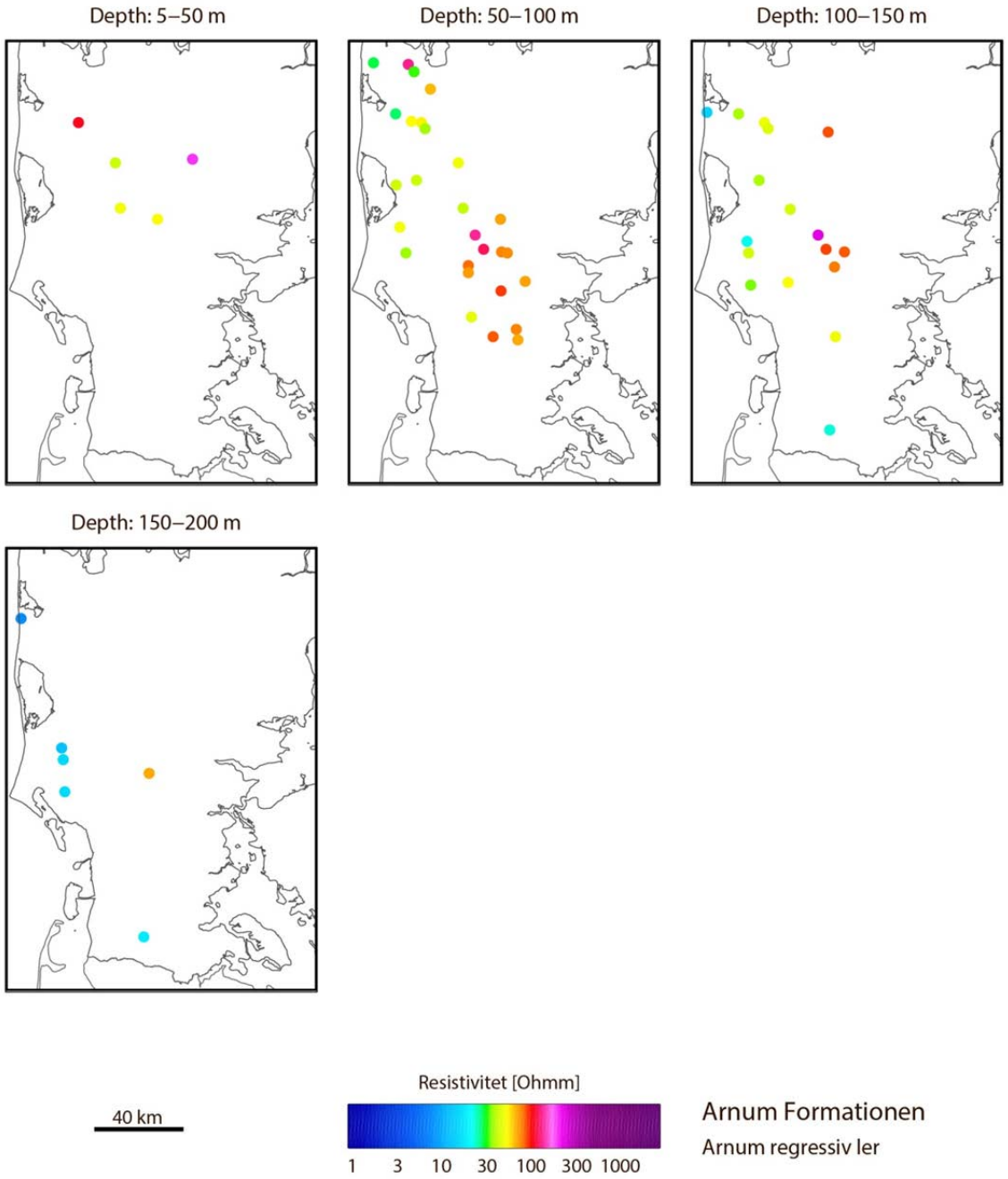
Figur B3-6: Kort over resistiviteten i regressiv ler fra Klintinghoved Formationen.



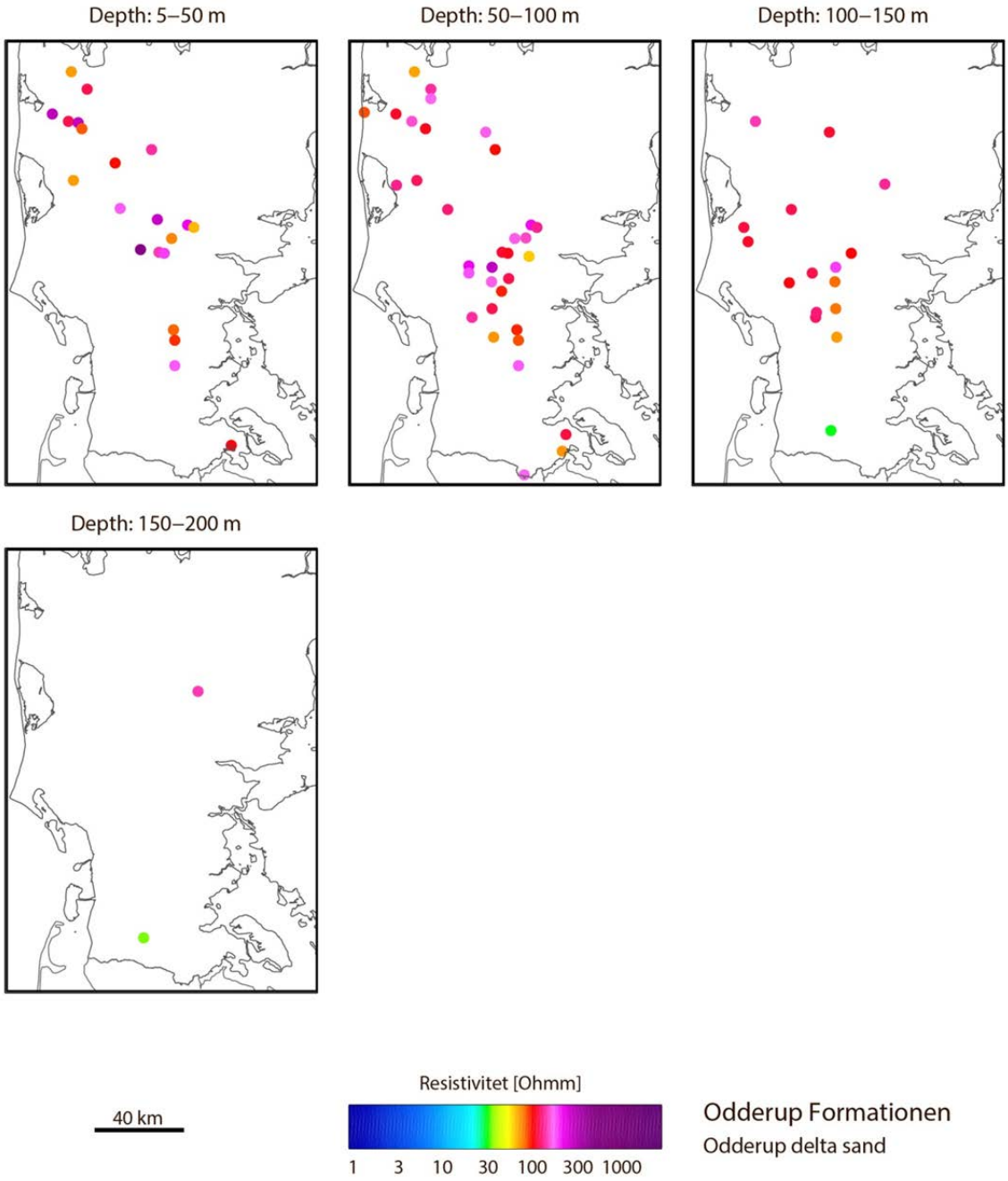
Figur B3-7: Kort over resistiviteten i transgressiv sand fra Klintinghoved Formationen



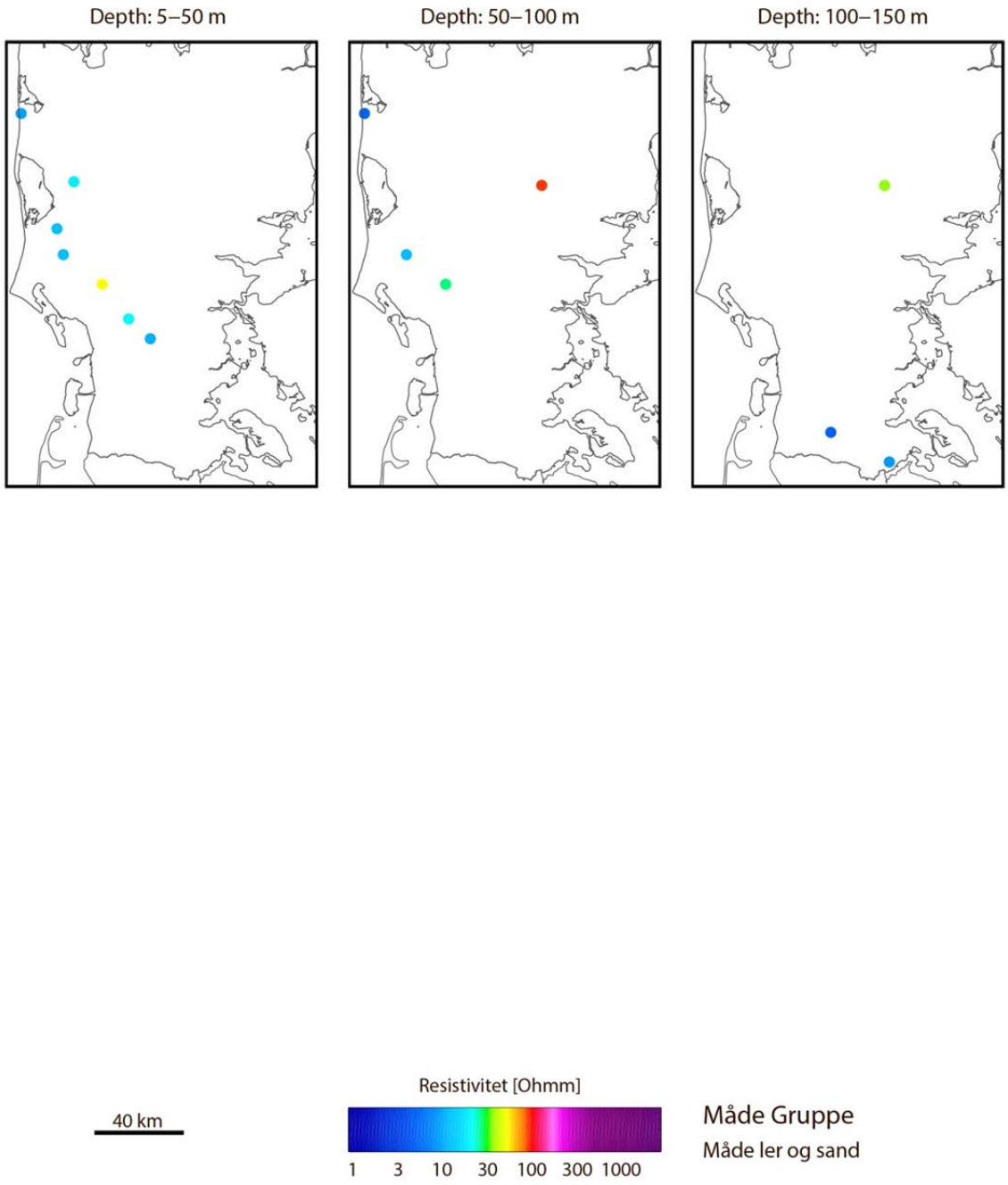
Figur B3-8: Kort over resistiviteten i delta sand fra Bastrup Formationen.



Figur B3-9: Kort over resistivteten i regressiv ler fra Arnum Formationen.



Figur B3-10: Kort over resistiviteten i delta sand fra Odderup Formationen.



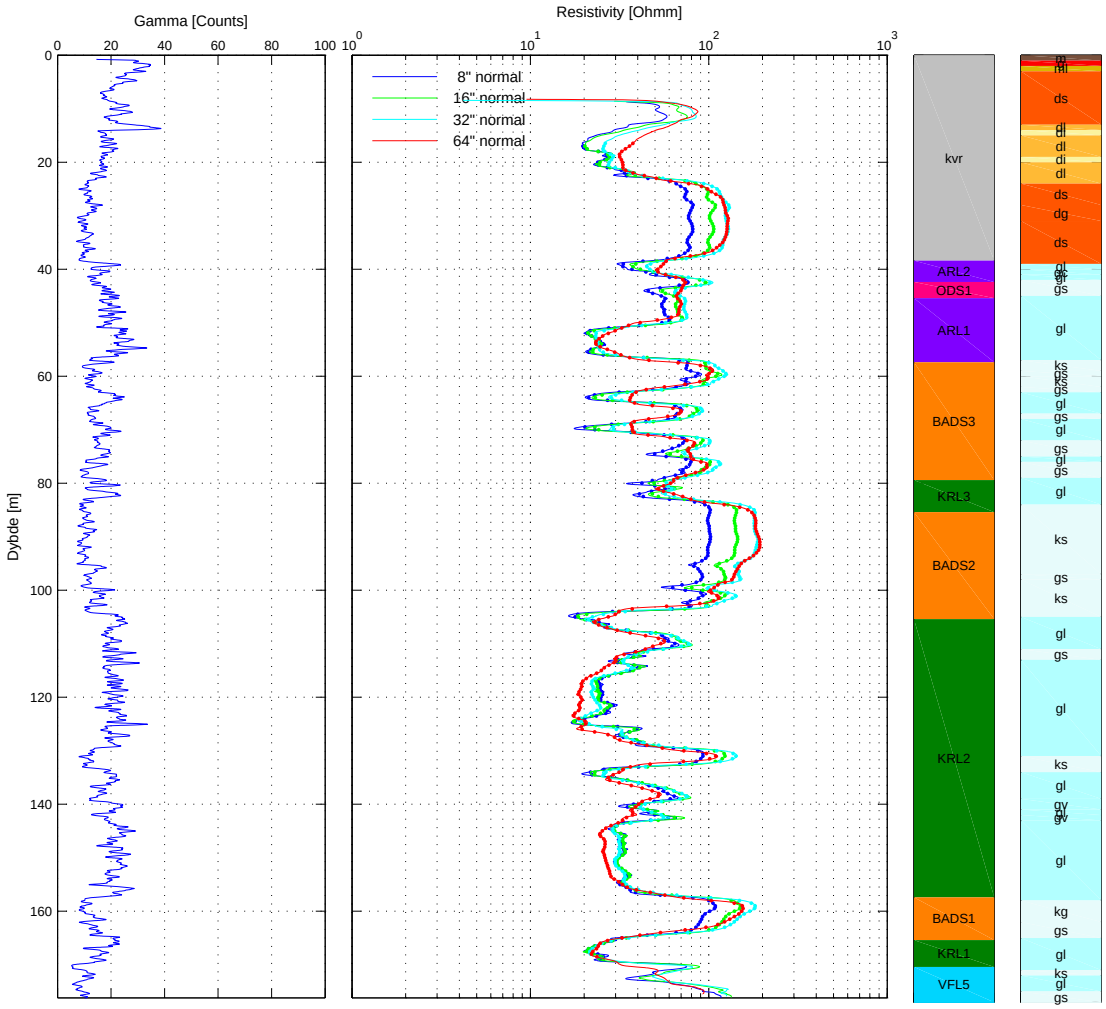
Figur B3-11: Kort over ler fra Hodde, Ørnhøj og Gram Formationerne samt sand fra Marbæk Formationen i Måde Gruppen.

Bilag 4

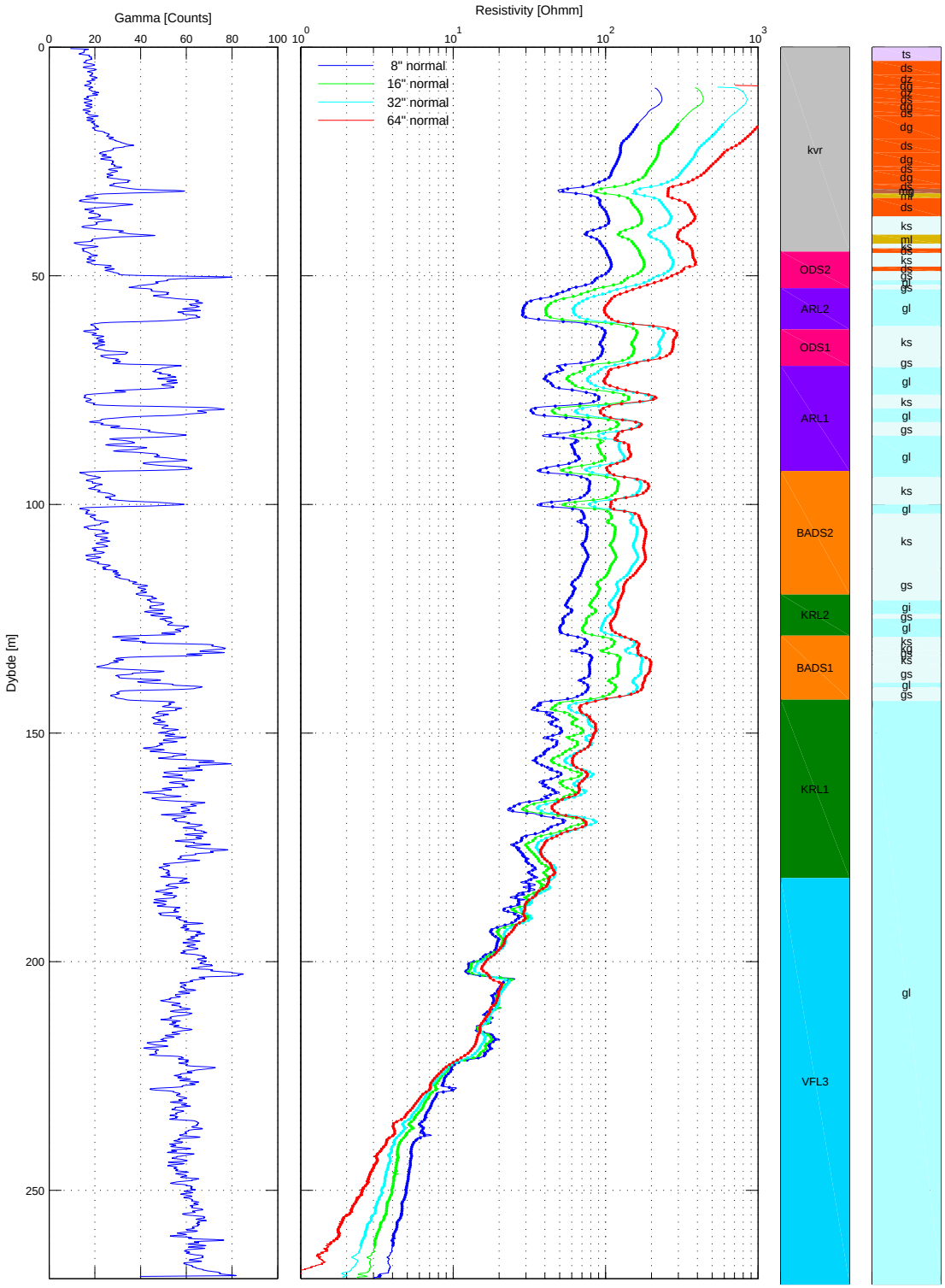
Plot af gammalogs, resistivitetslogs, Miocæn formationslog og en litologisk log for de 95 boringer med resistivitets-logs, der indgår i undersøgelsen.

Legenden til den Miocæne formationslog kan ses i Figur 32. Den litologiske log anvender de generelle koder og farvekoder fra Jupiters borerapporter.

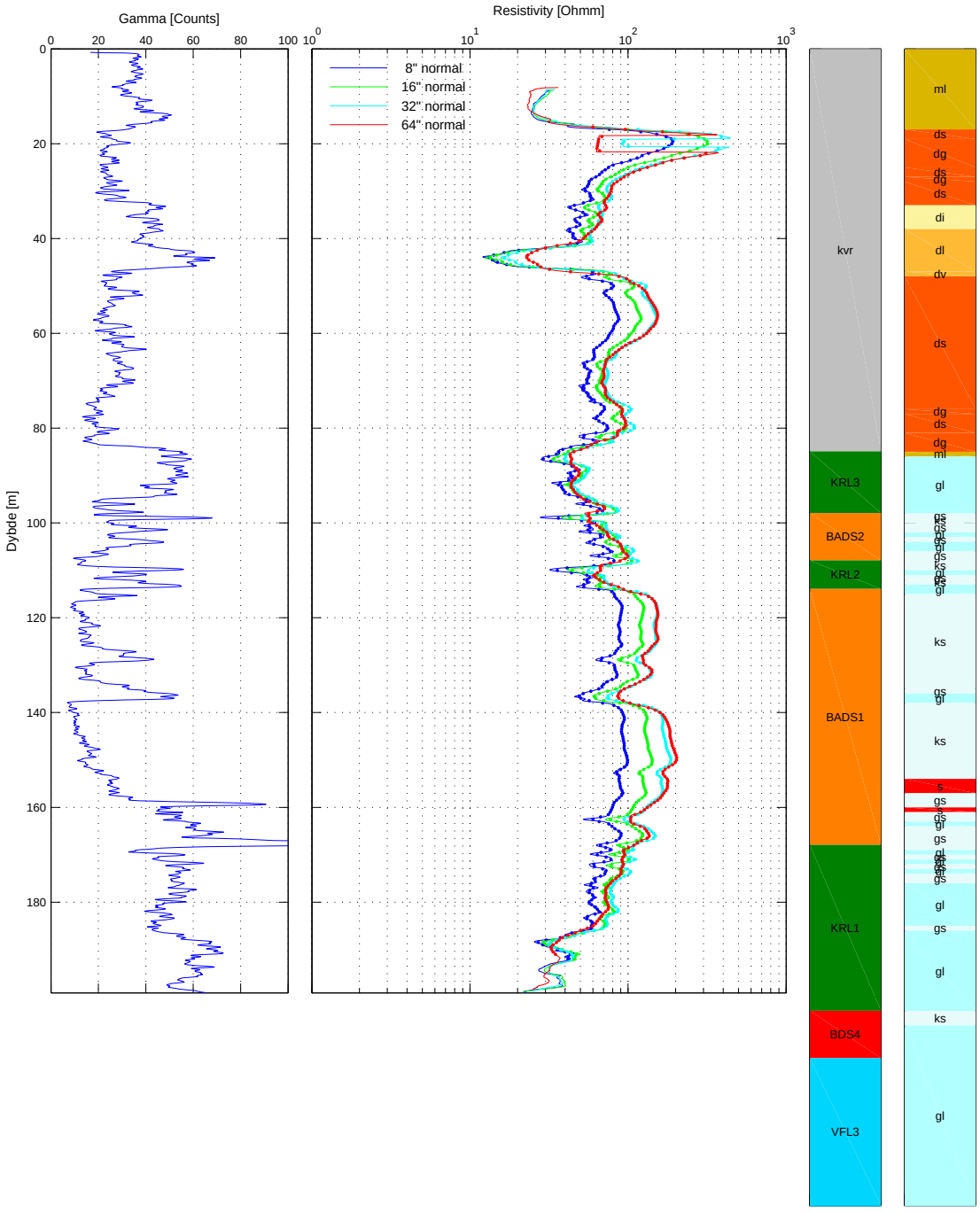
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 52.319



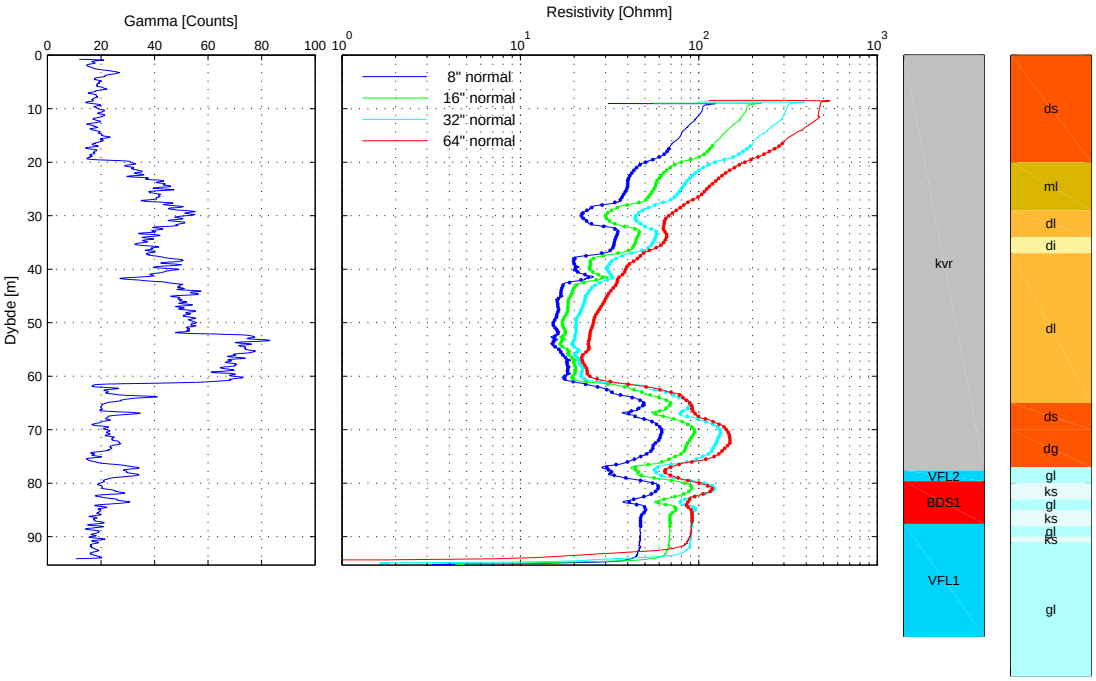
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 53.617



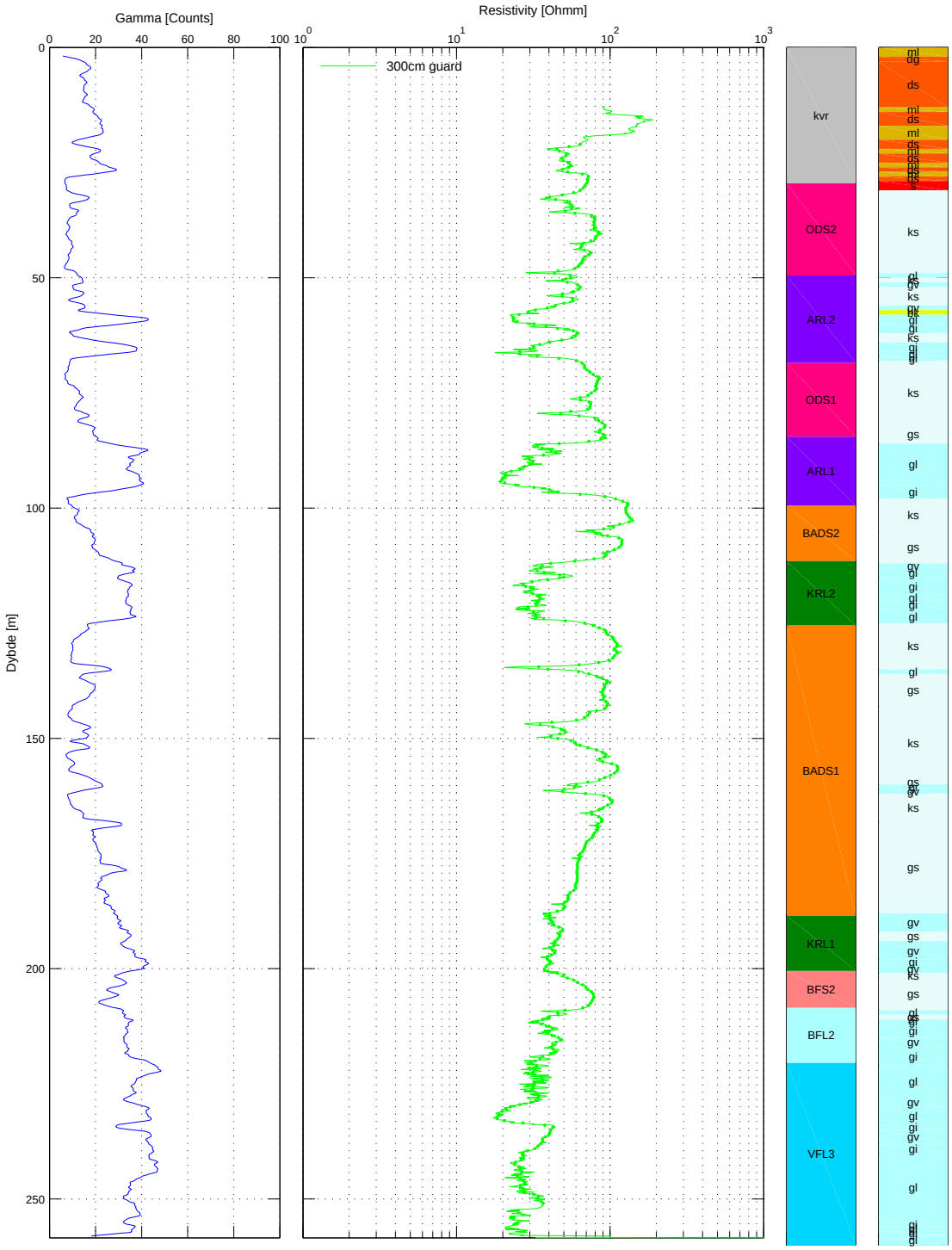
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 53.679



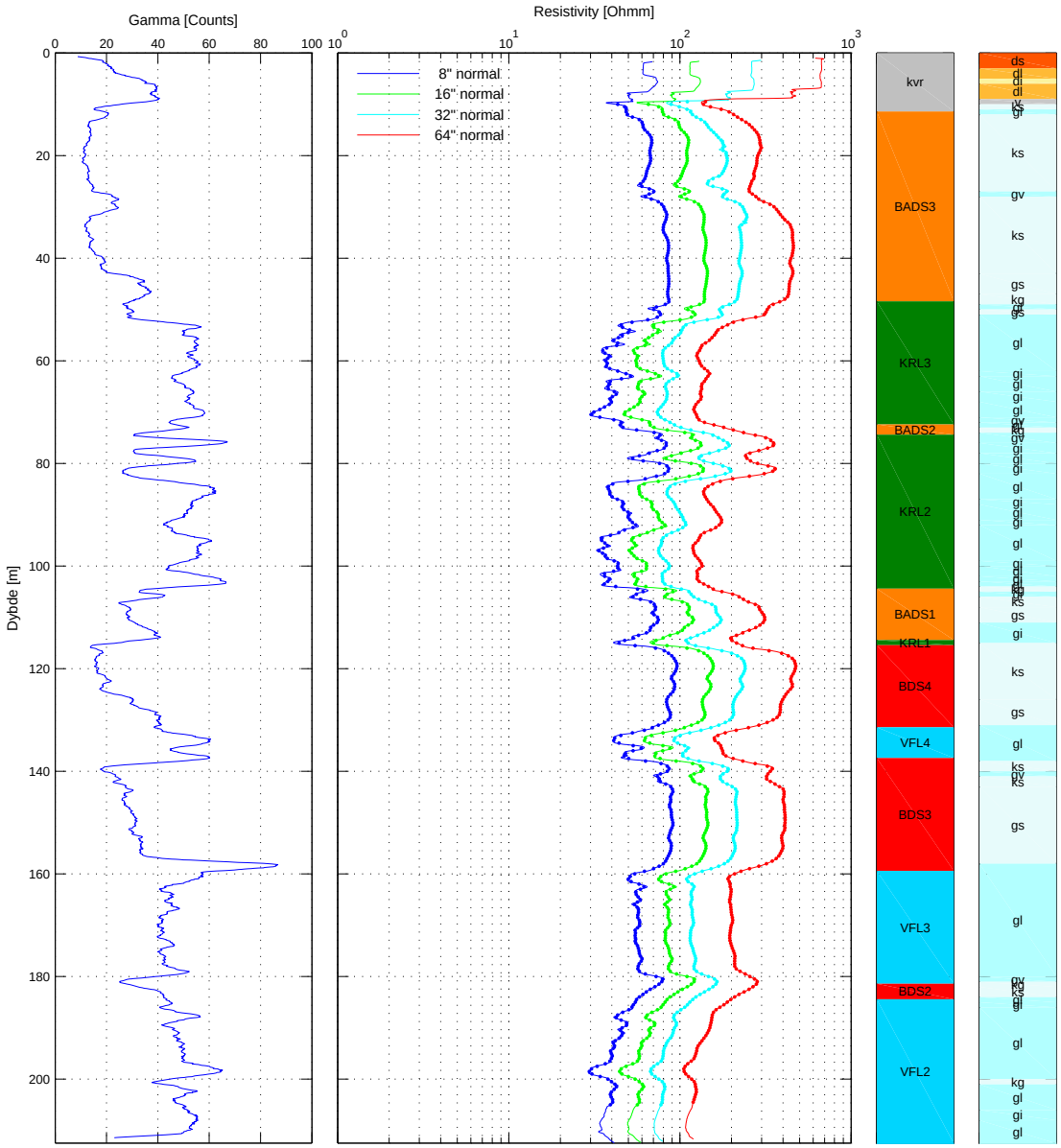
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 54.791



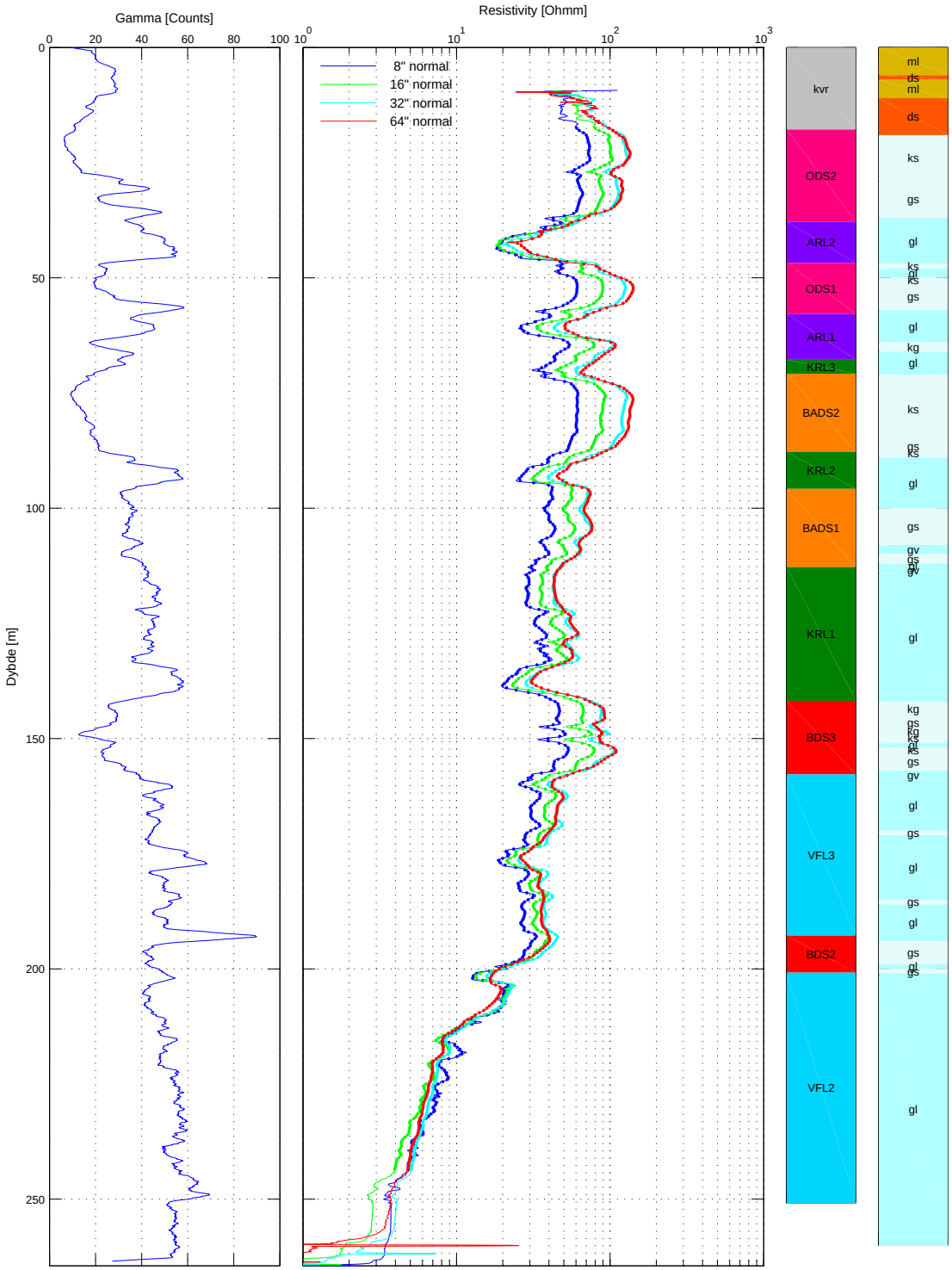
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 63.1173



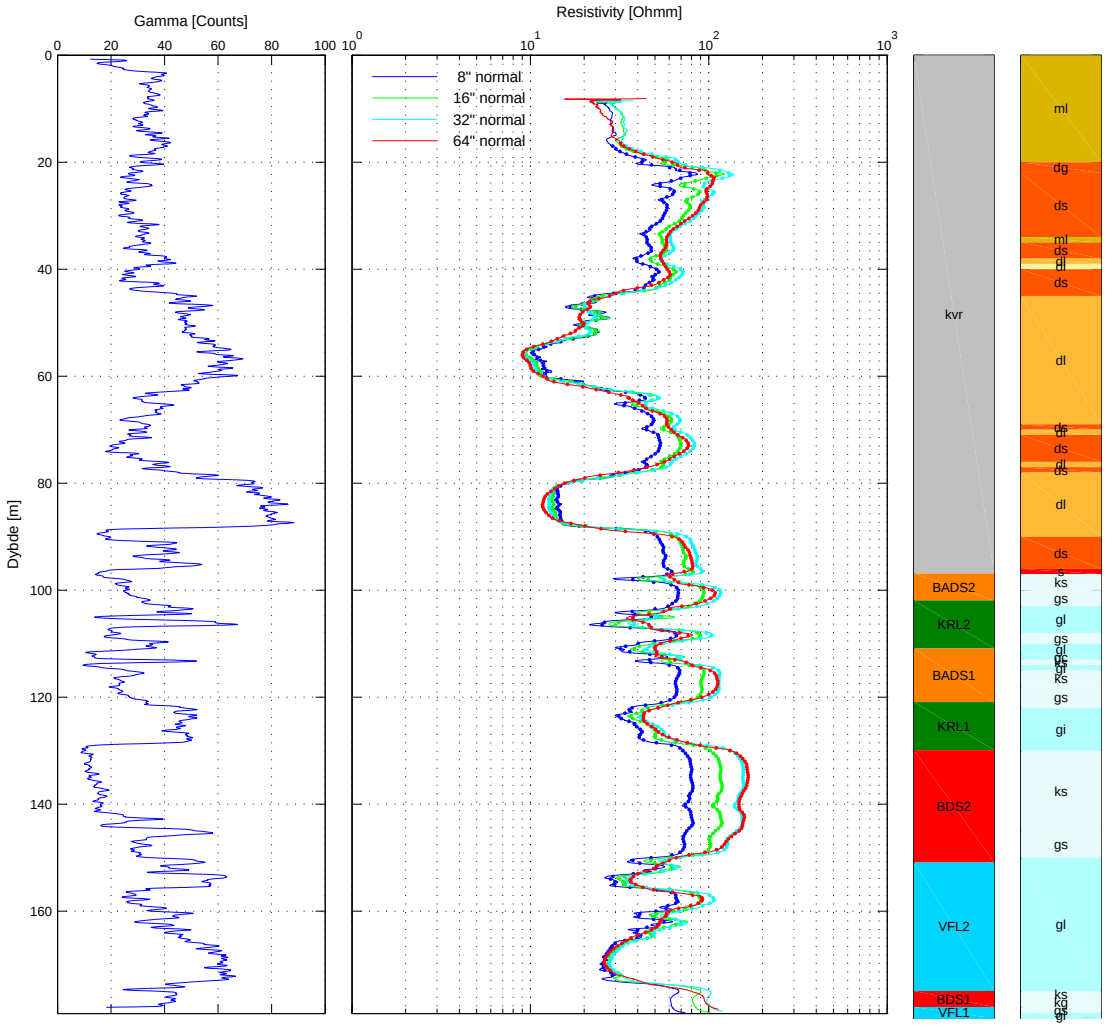
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 63.1412



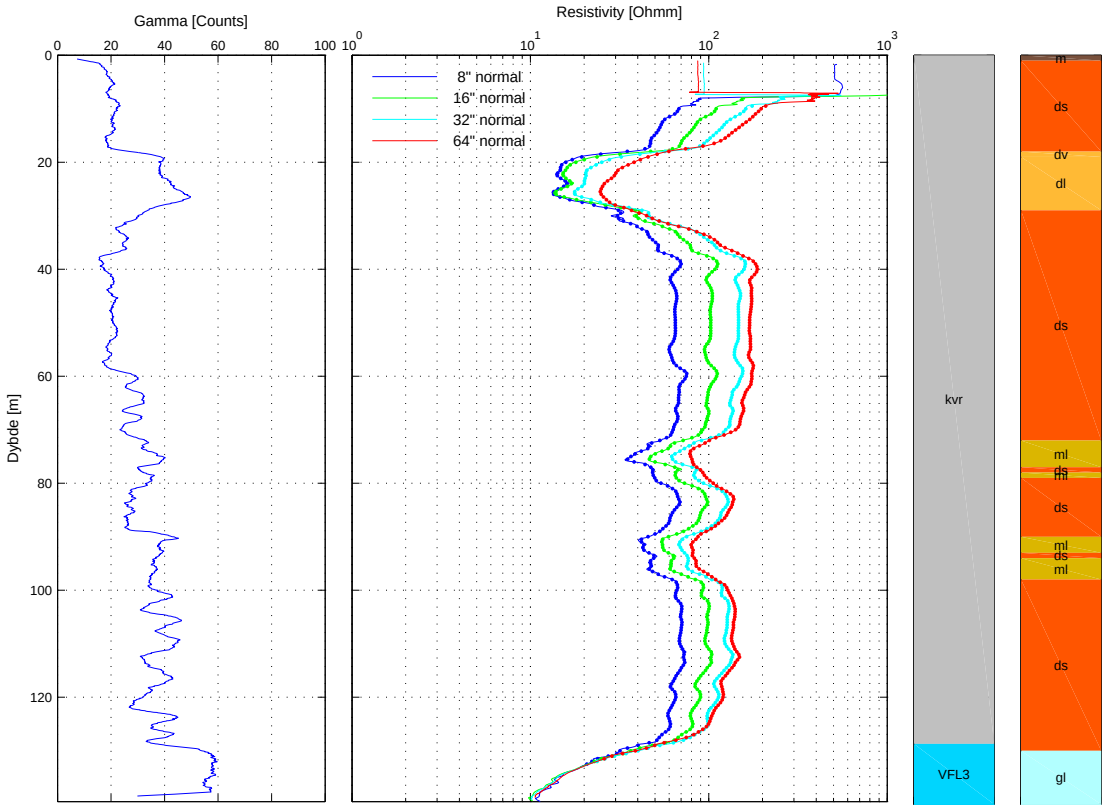
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 64.1640



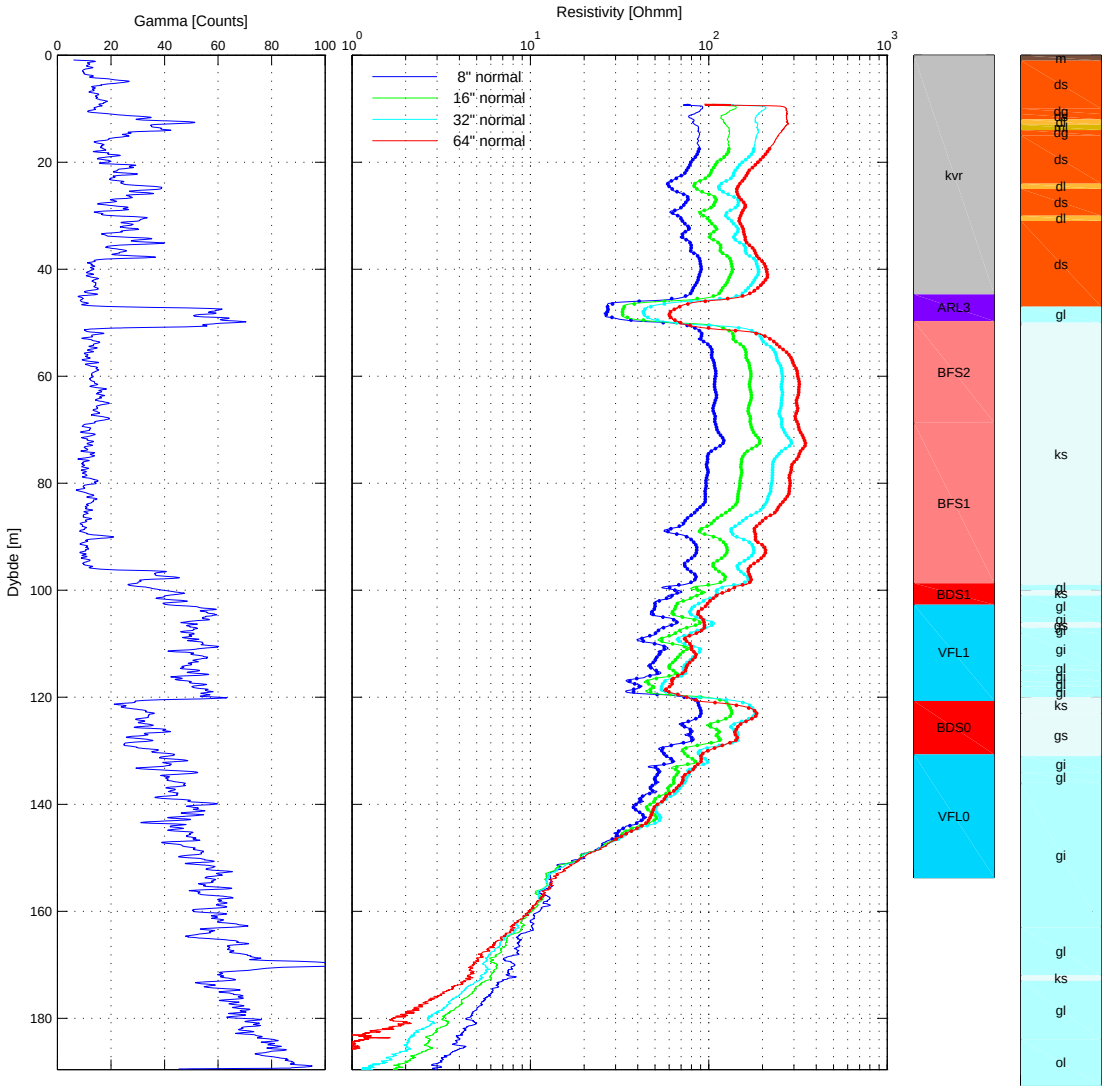
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 64.1741



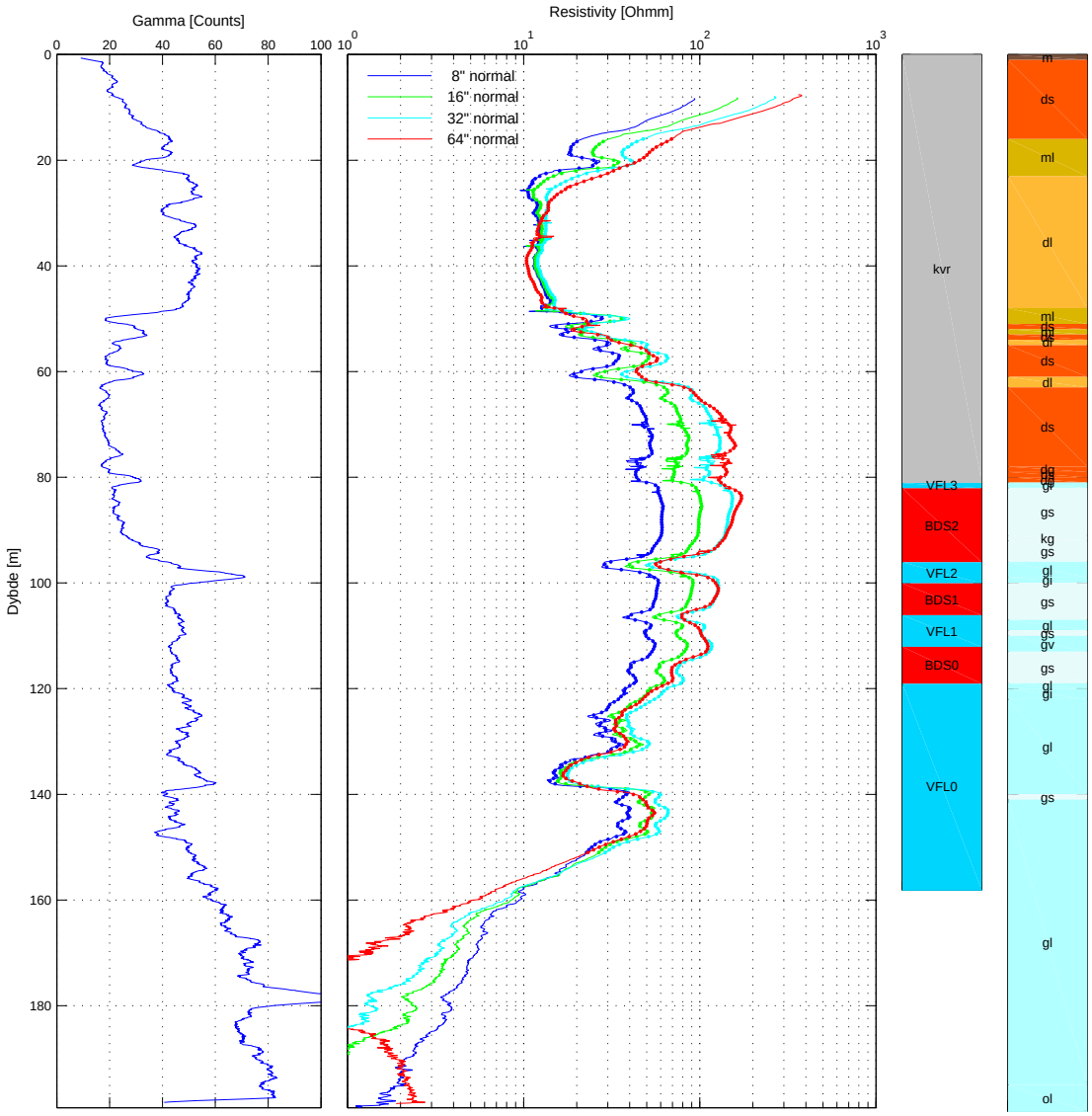
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 64.1996



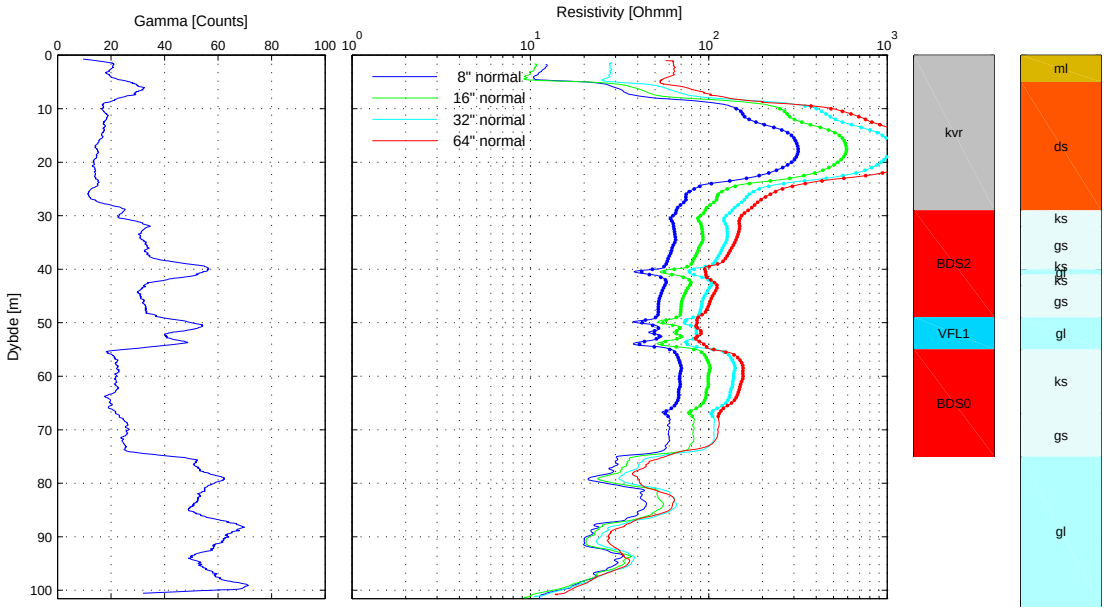
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 65.1643



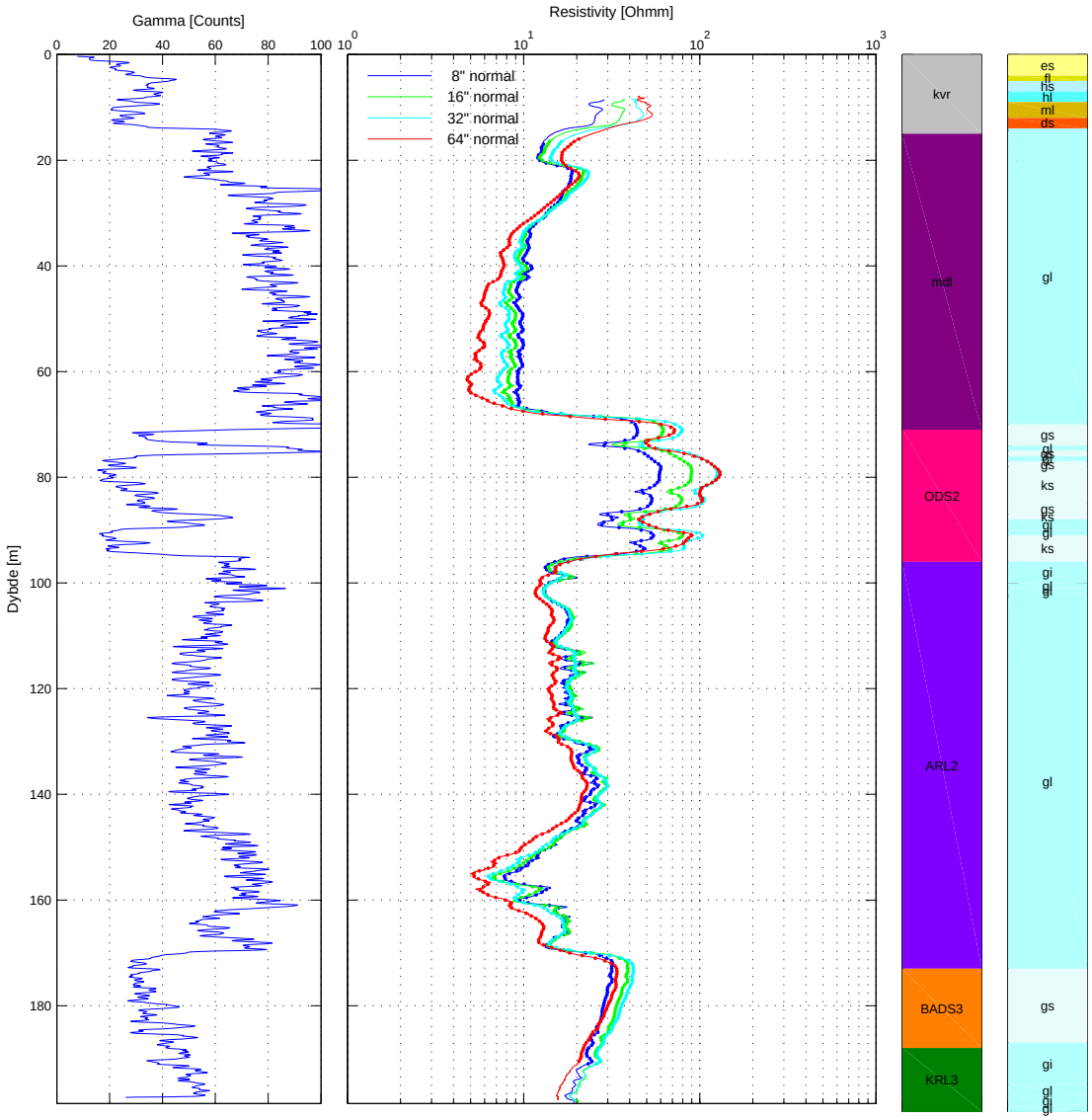
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 65.1710



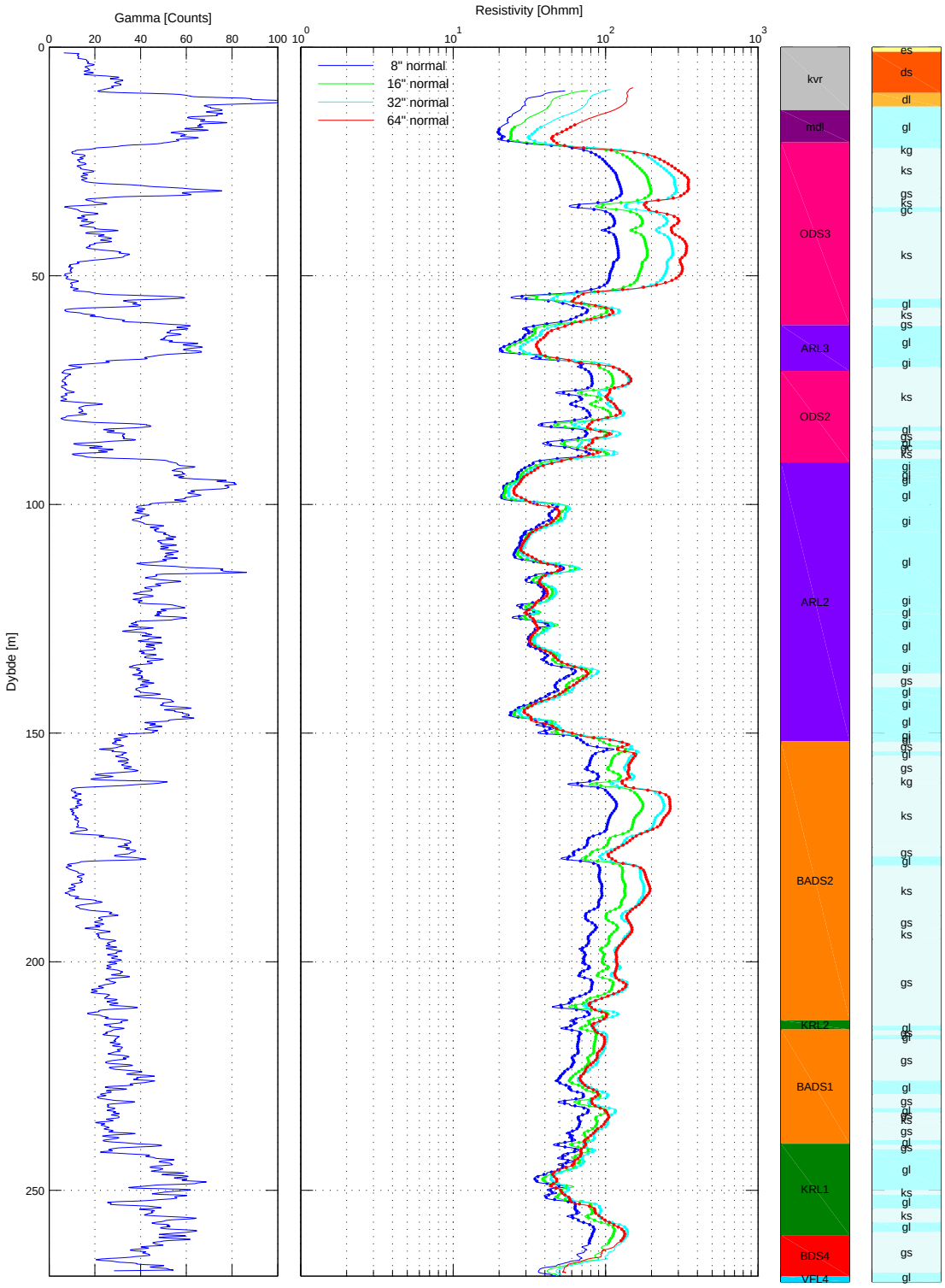
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 67.1209



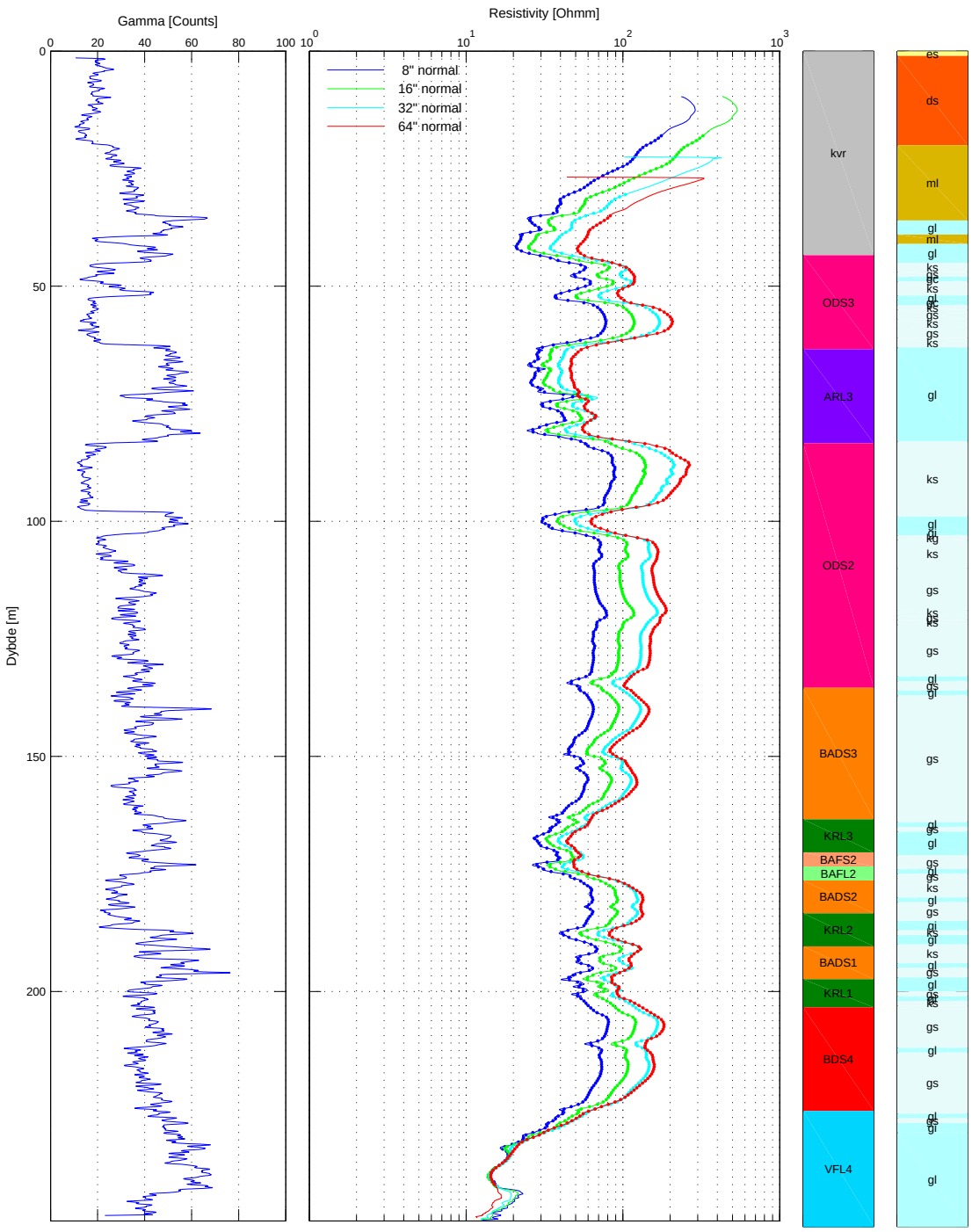
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 72.749



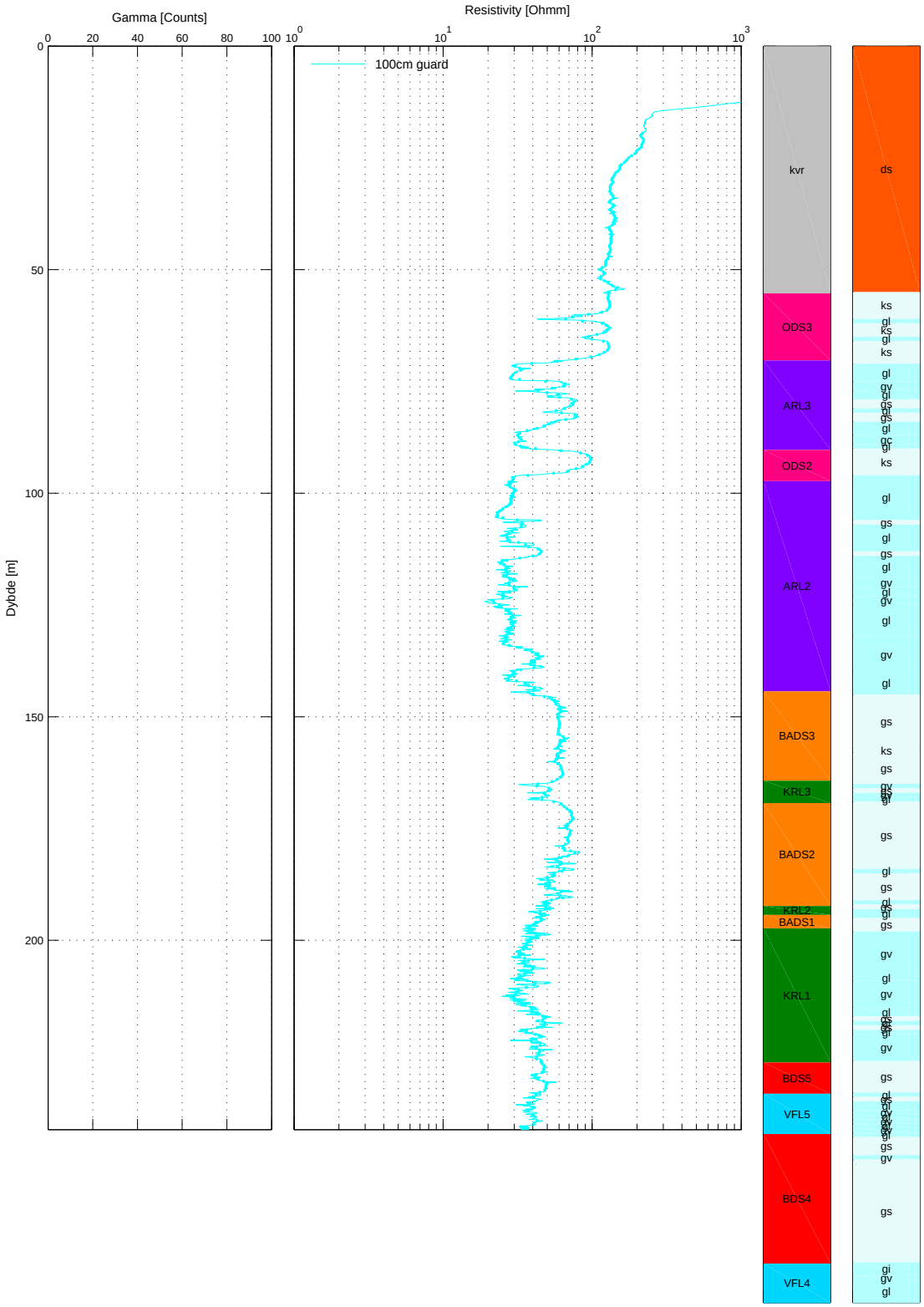
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 73.971



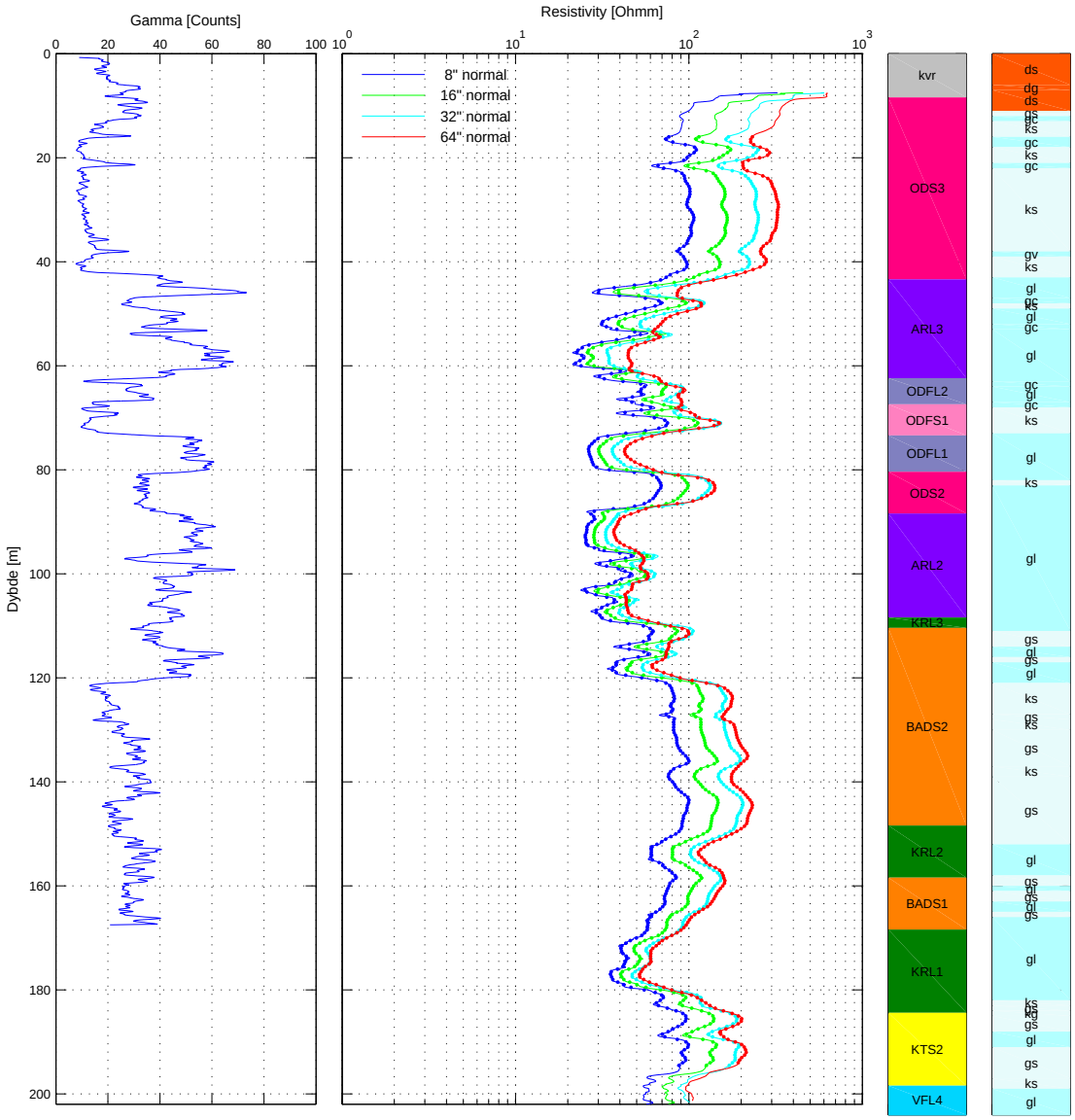
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 73.982



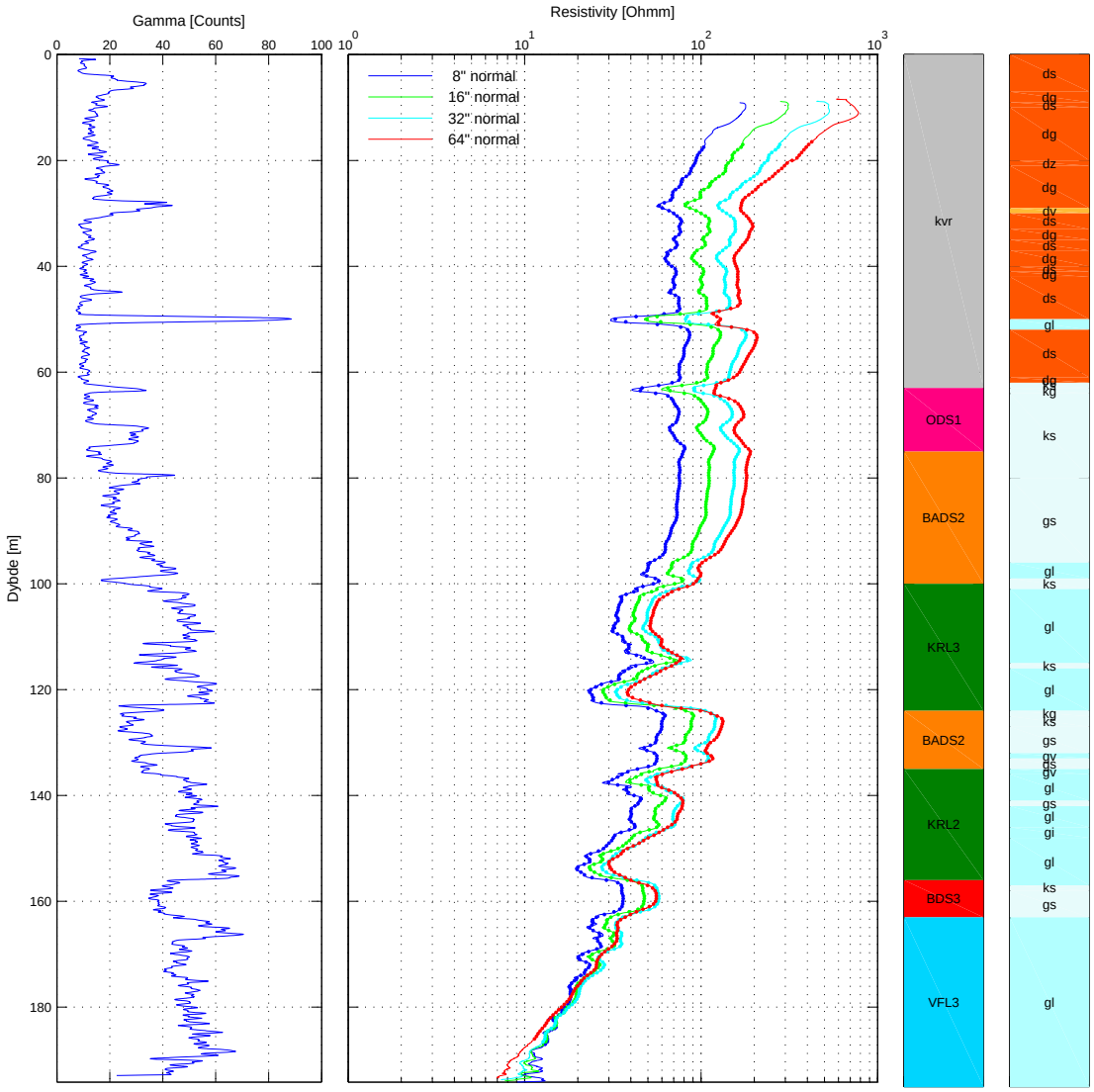
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 73.1051



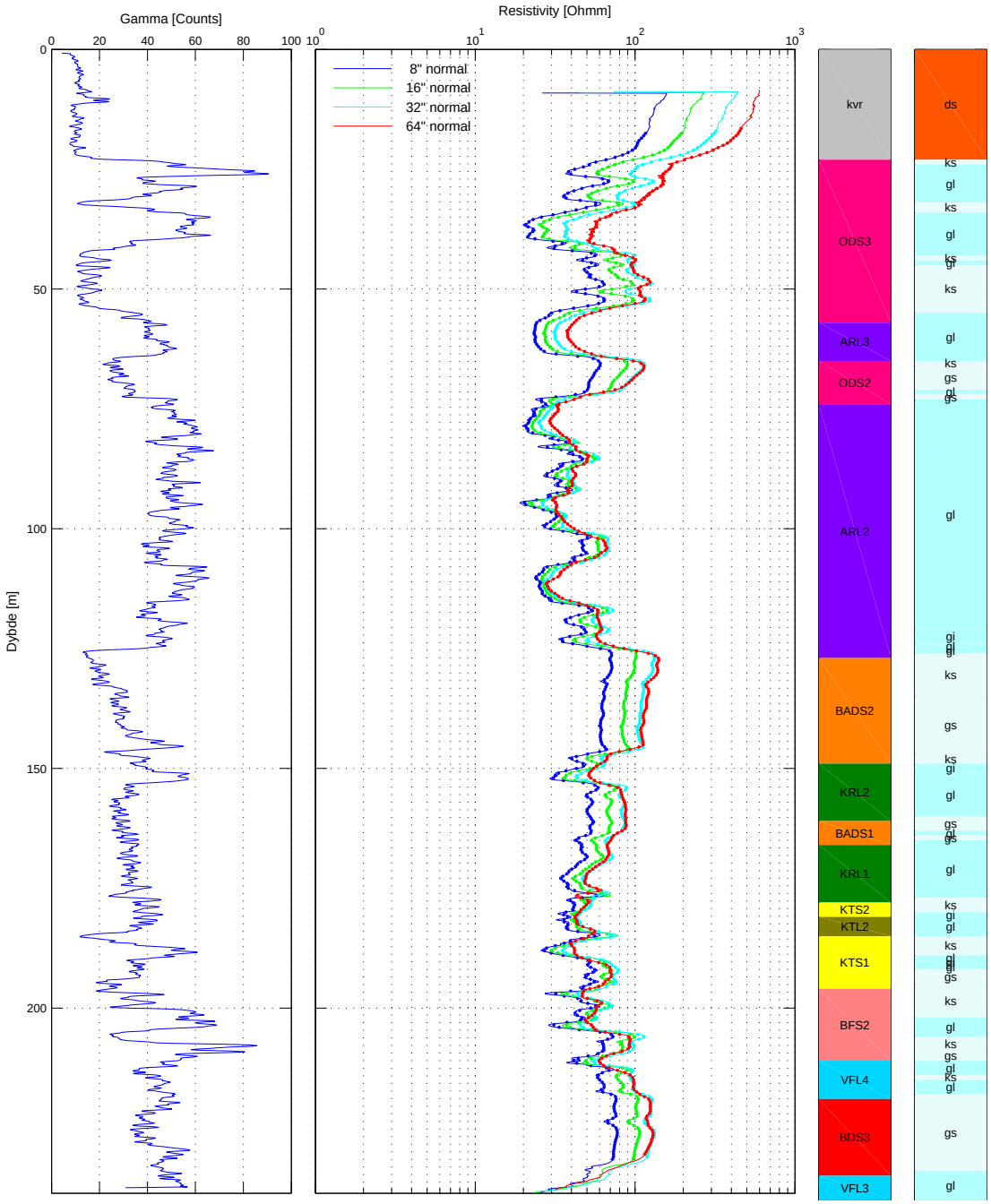
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 74.1140



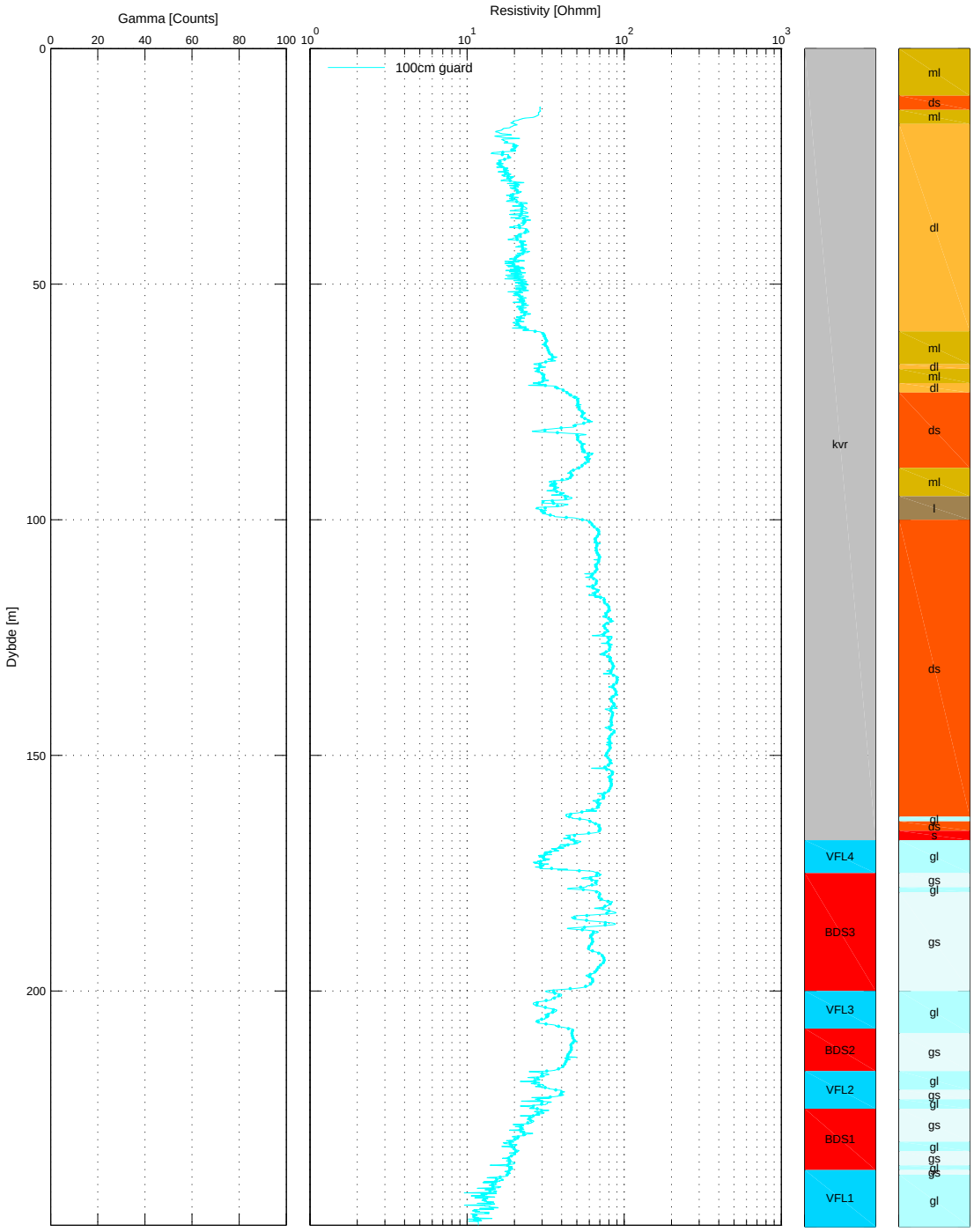
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 74.1146



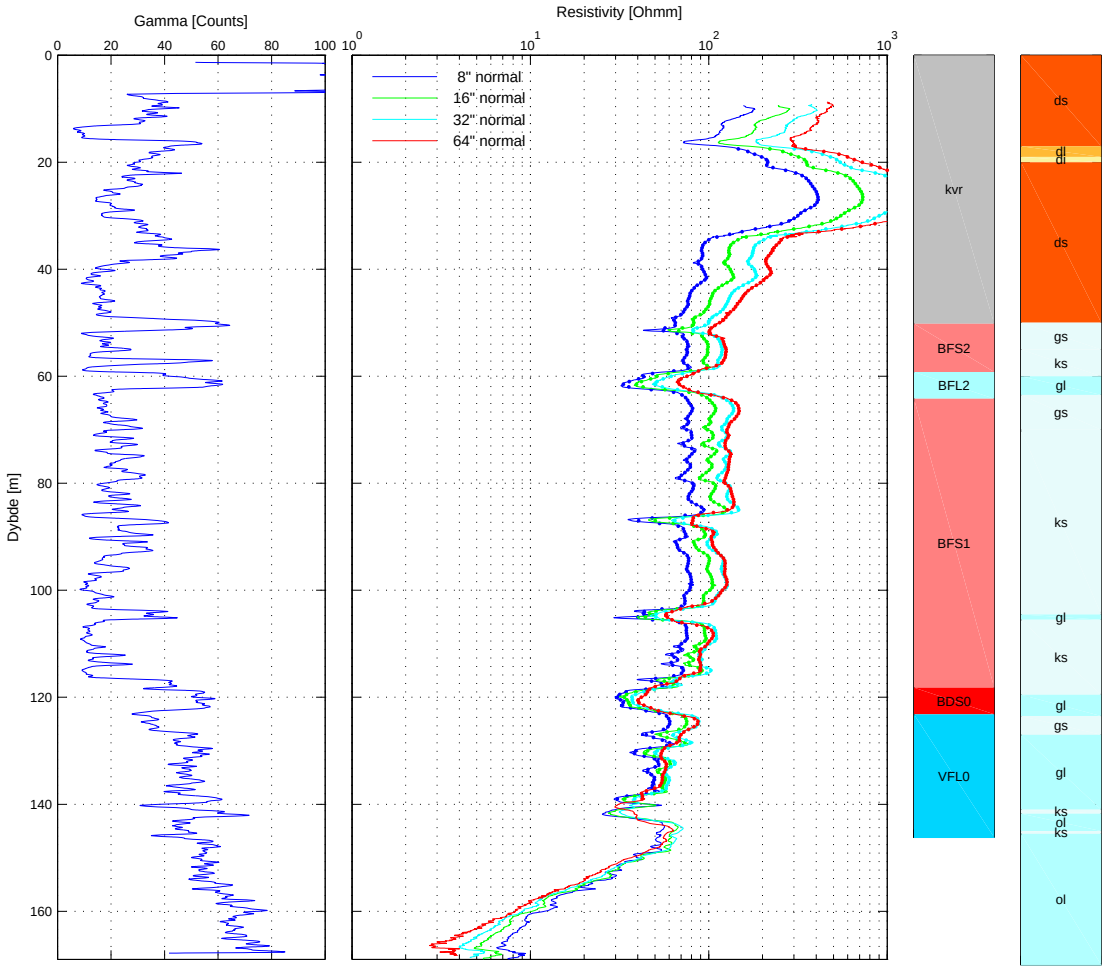
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 74.1158



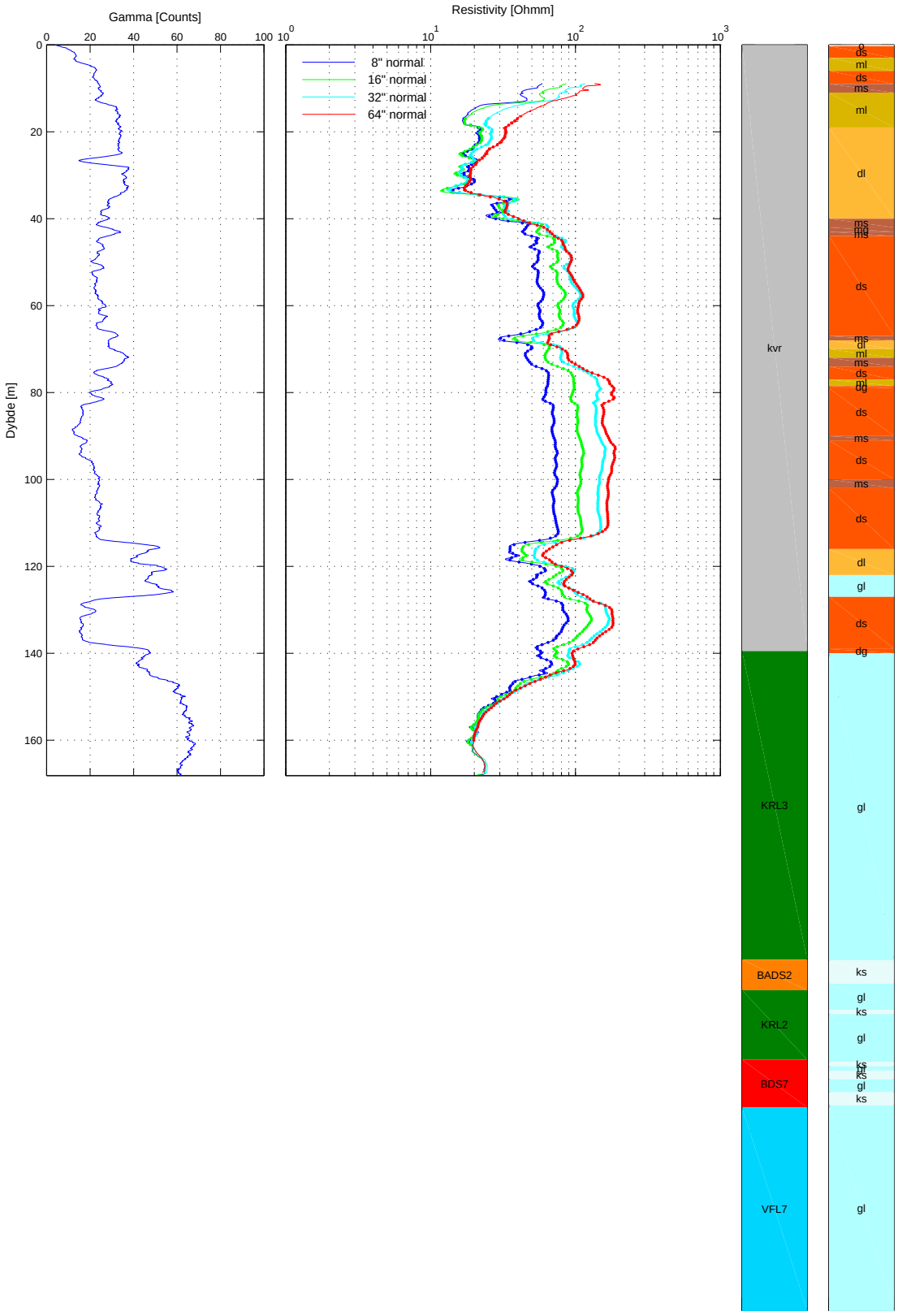
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 74.1214



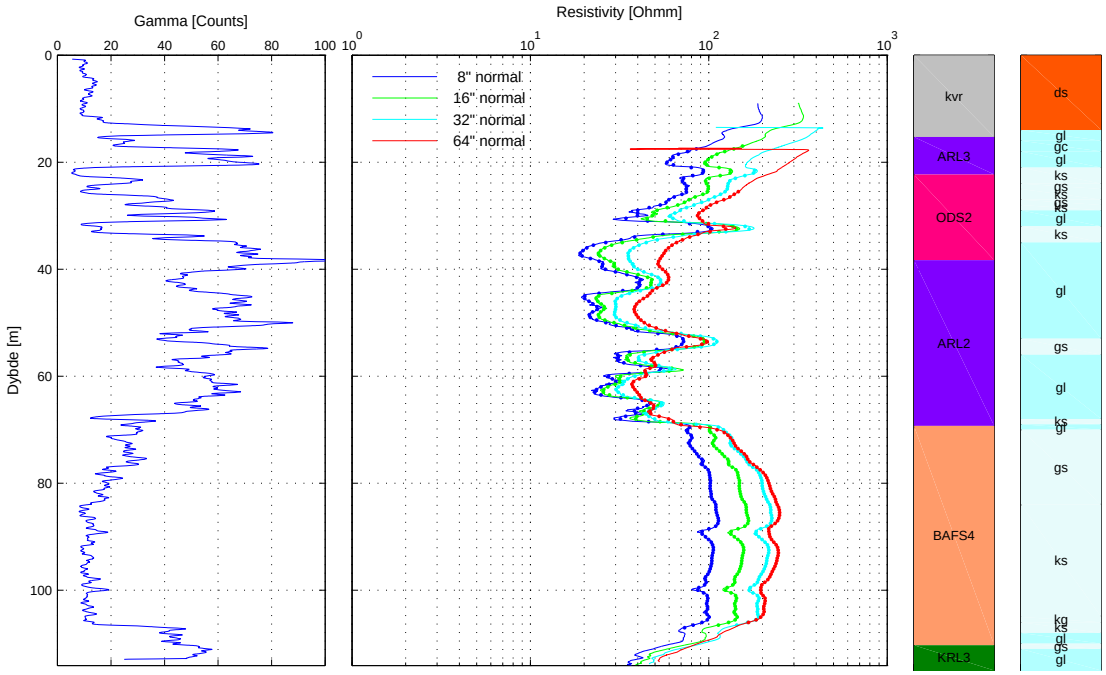
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 76.2013



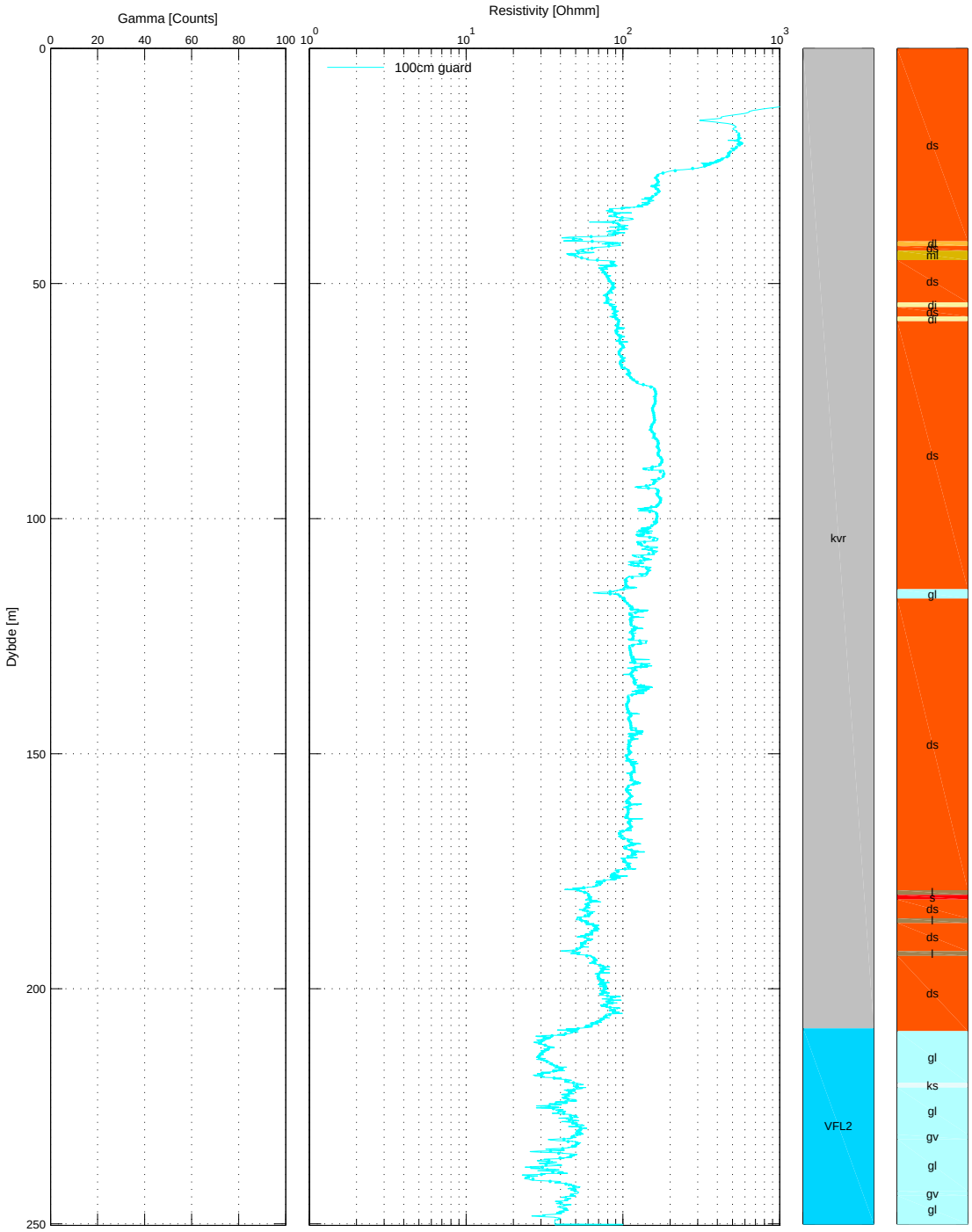
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 83.1694



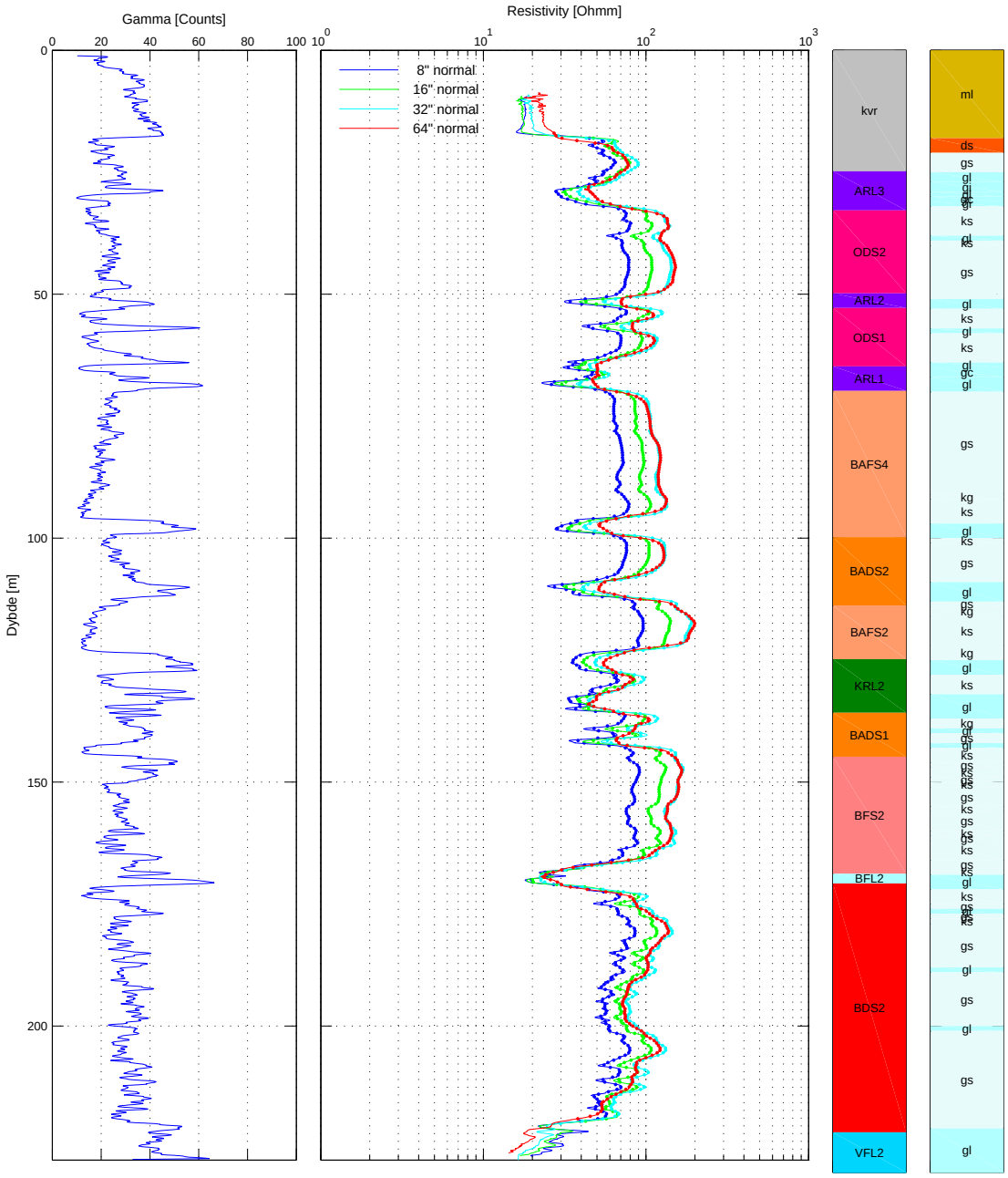
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 84.2649



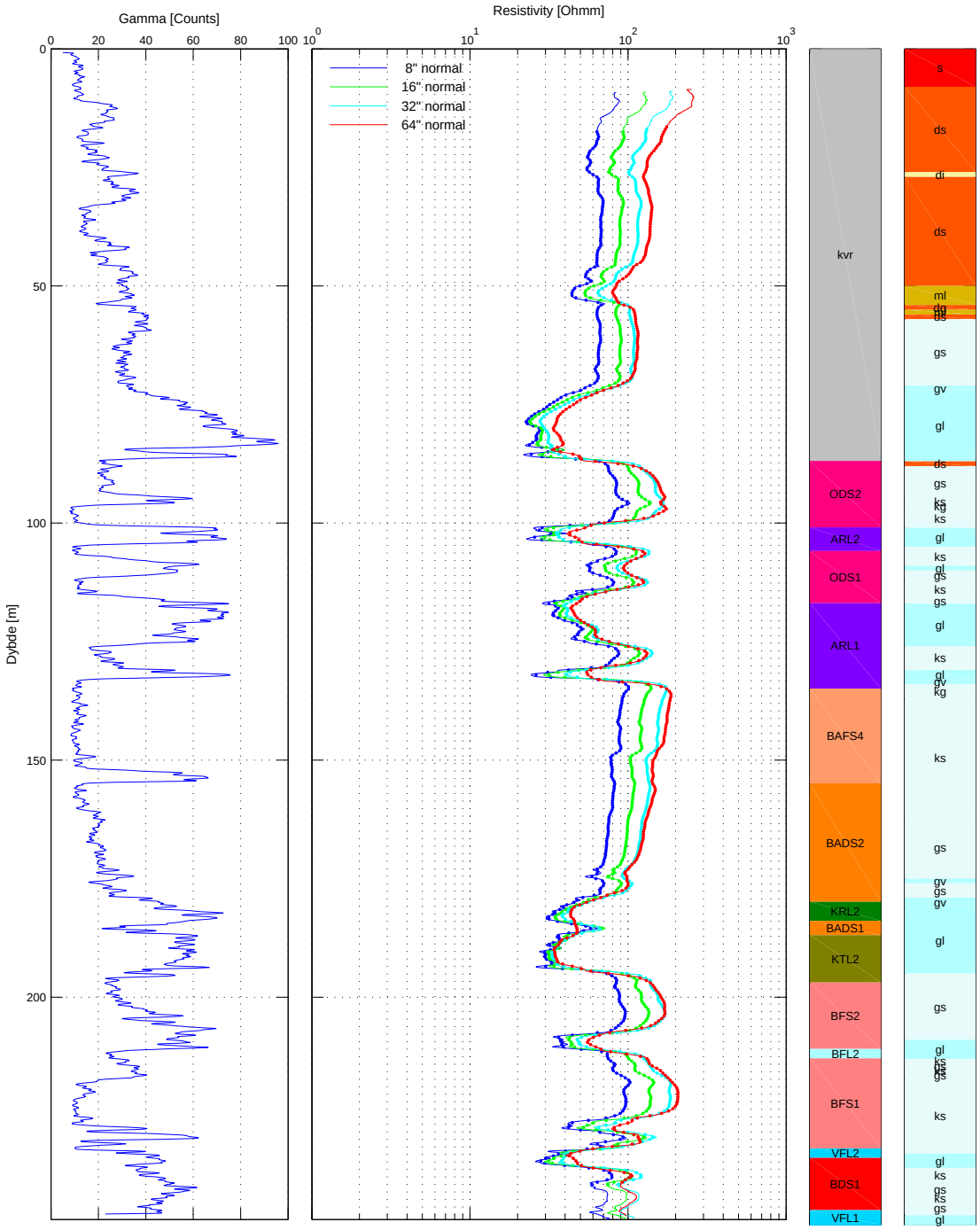
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 84.2721



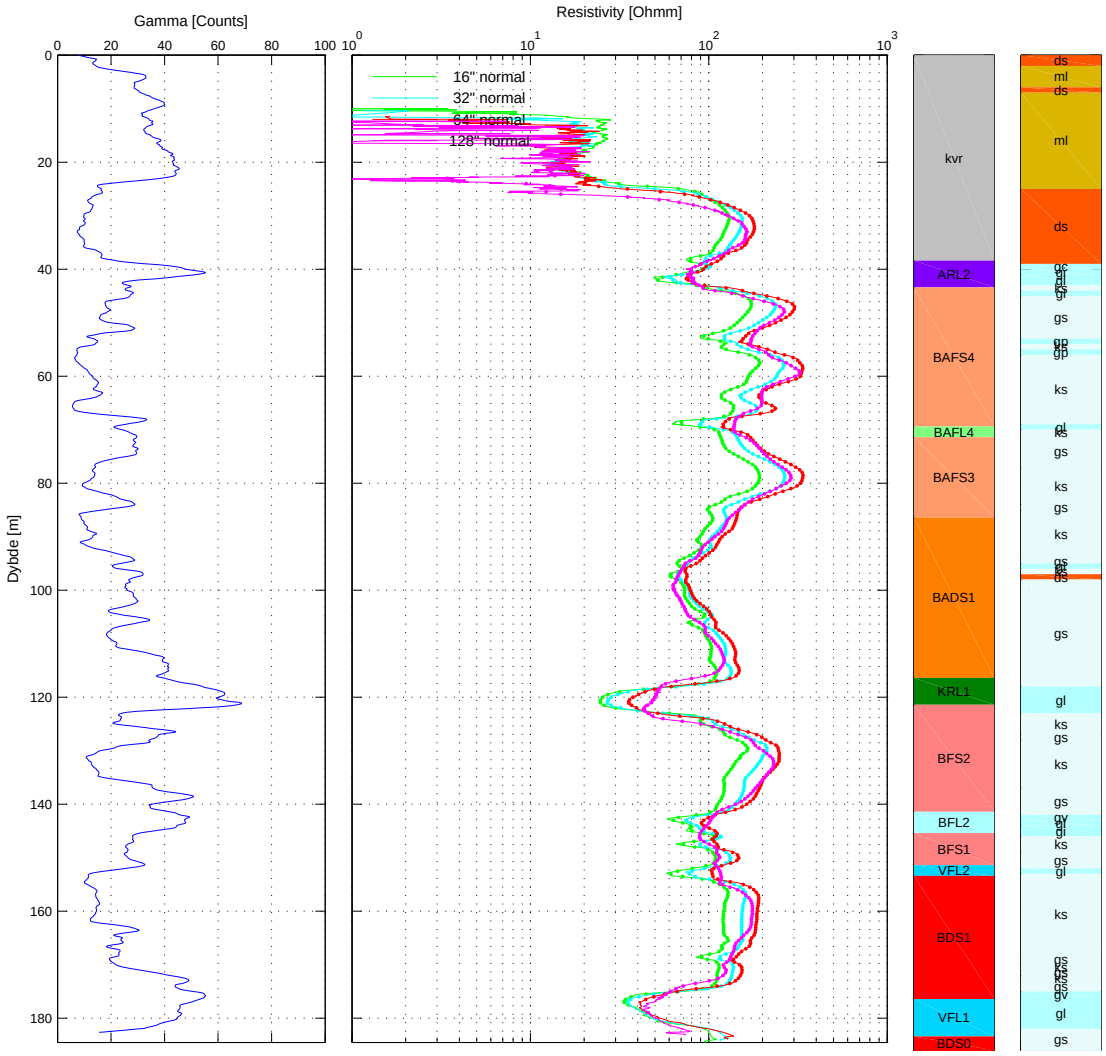
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 85.2429



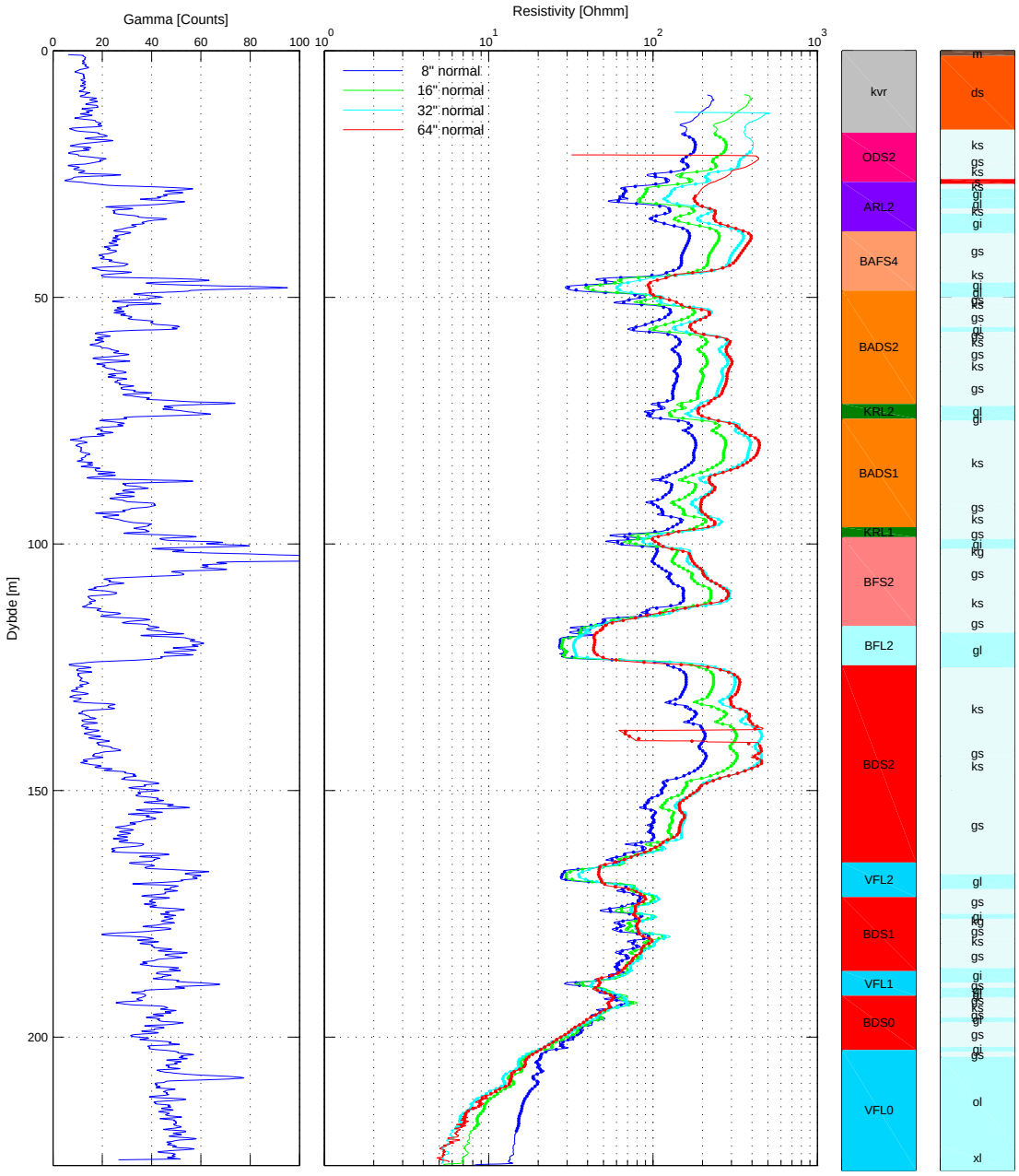
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 85.2452



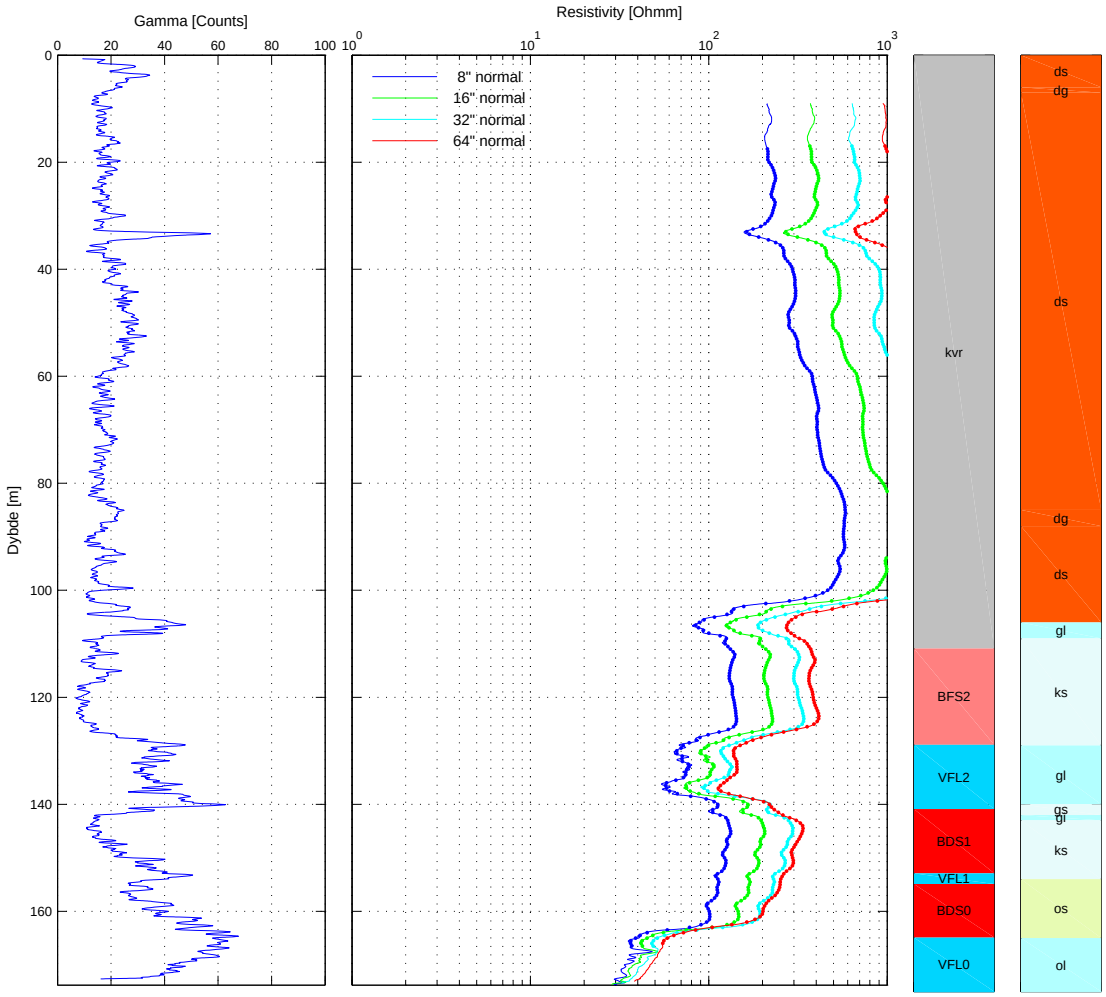
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 86.2050



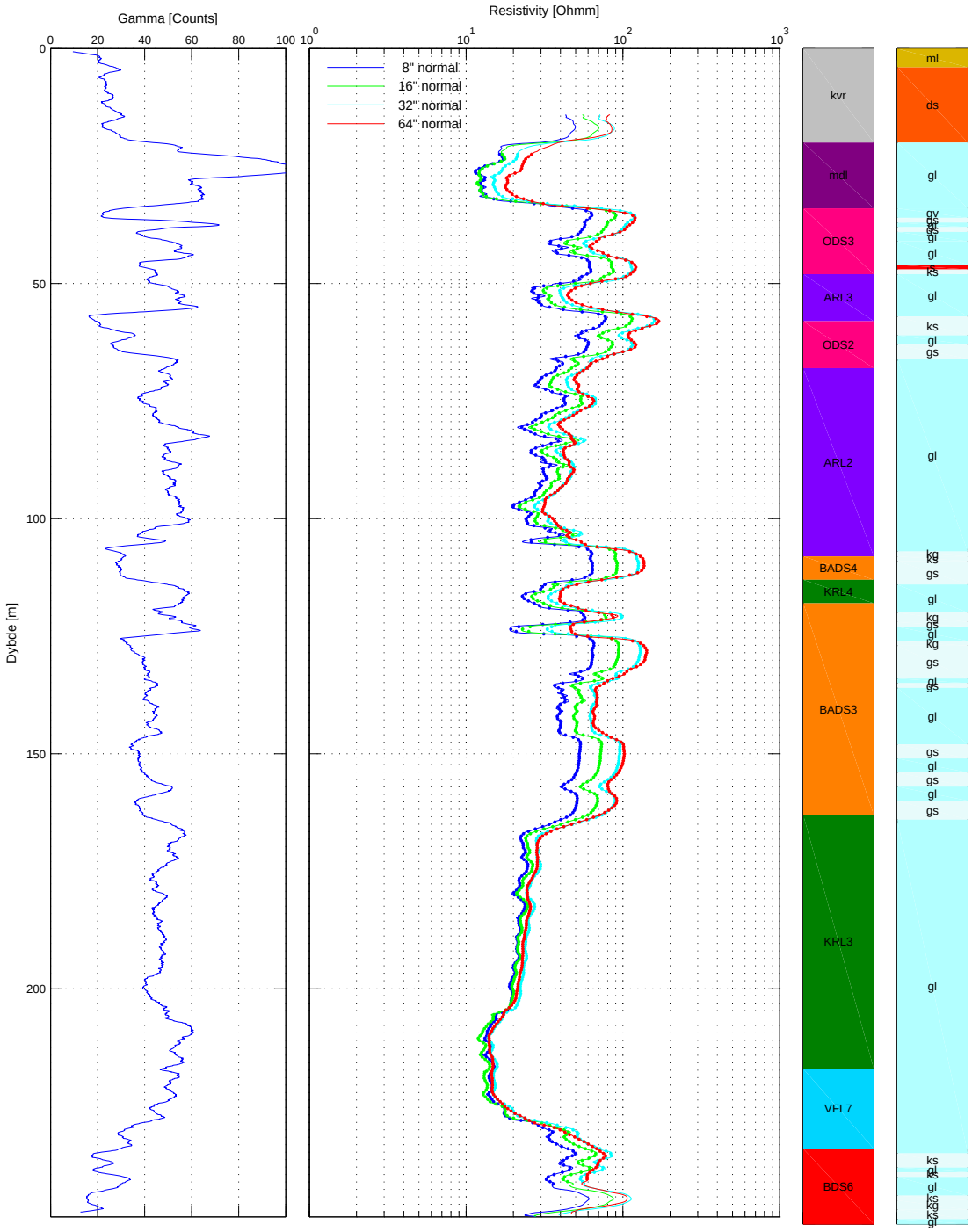
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 86.2118



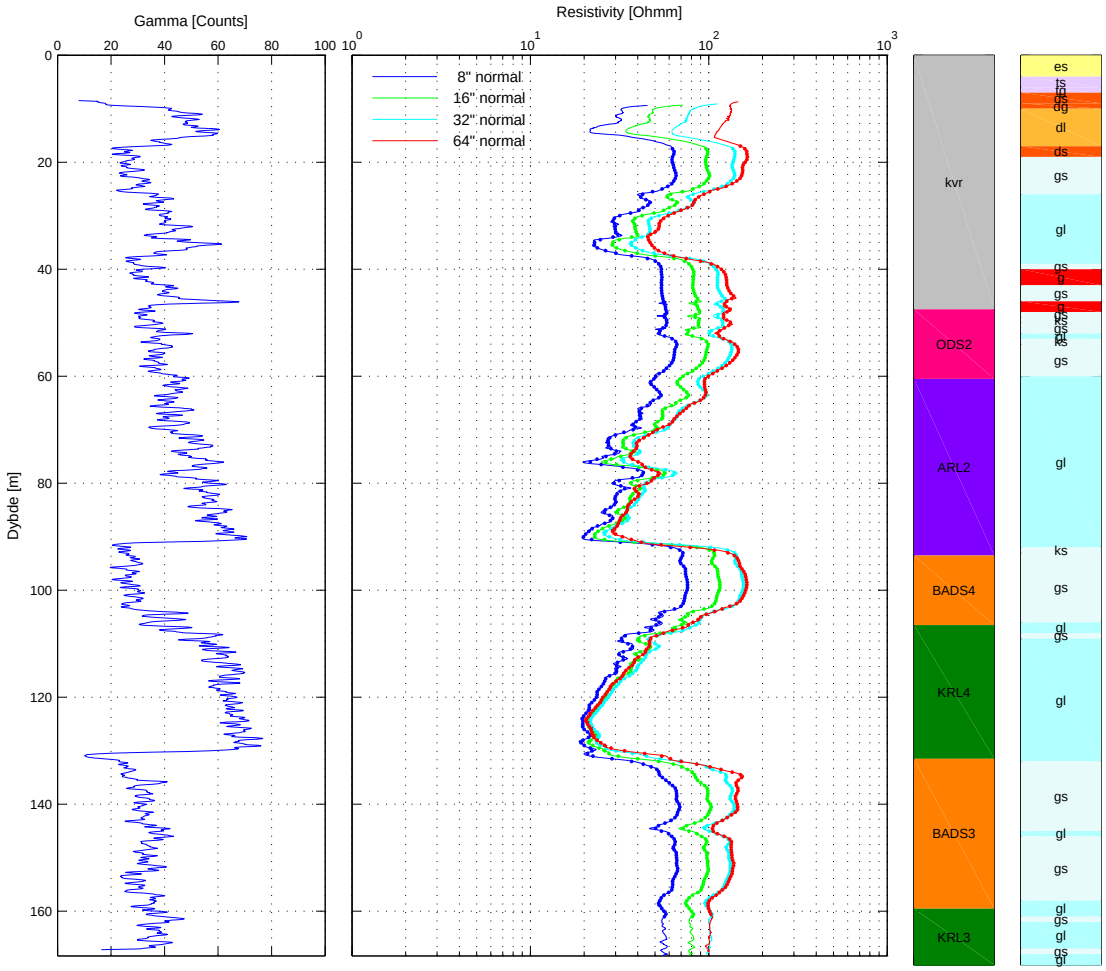
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 87.1366



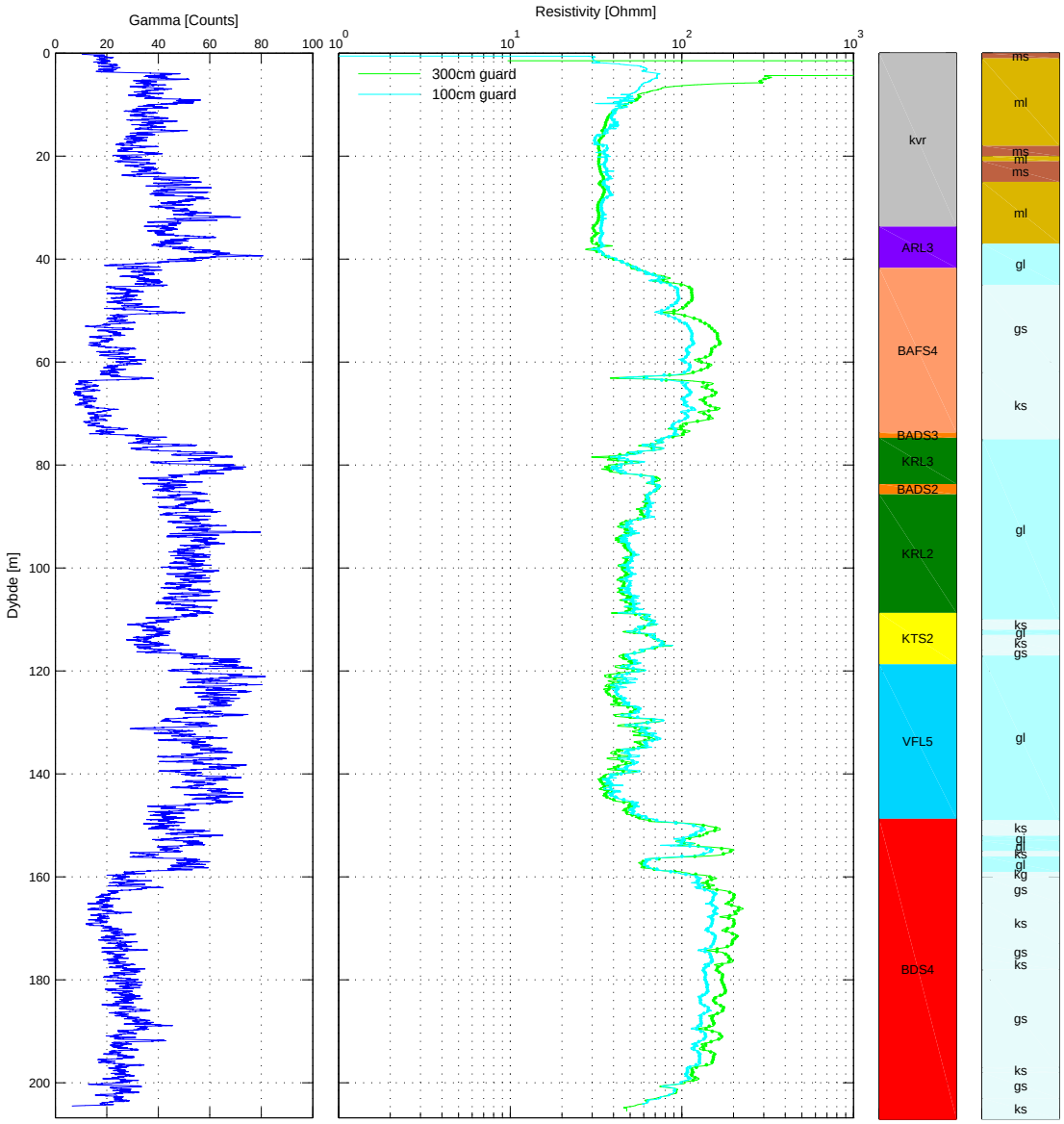
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 93.1062



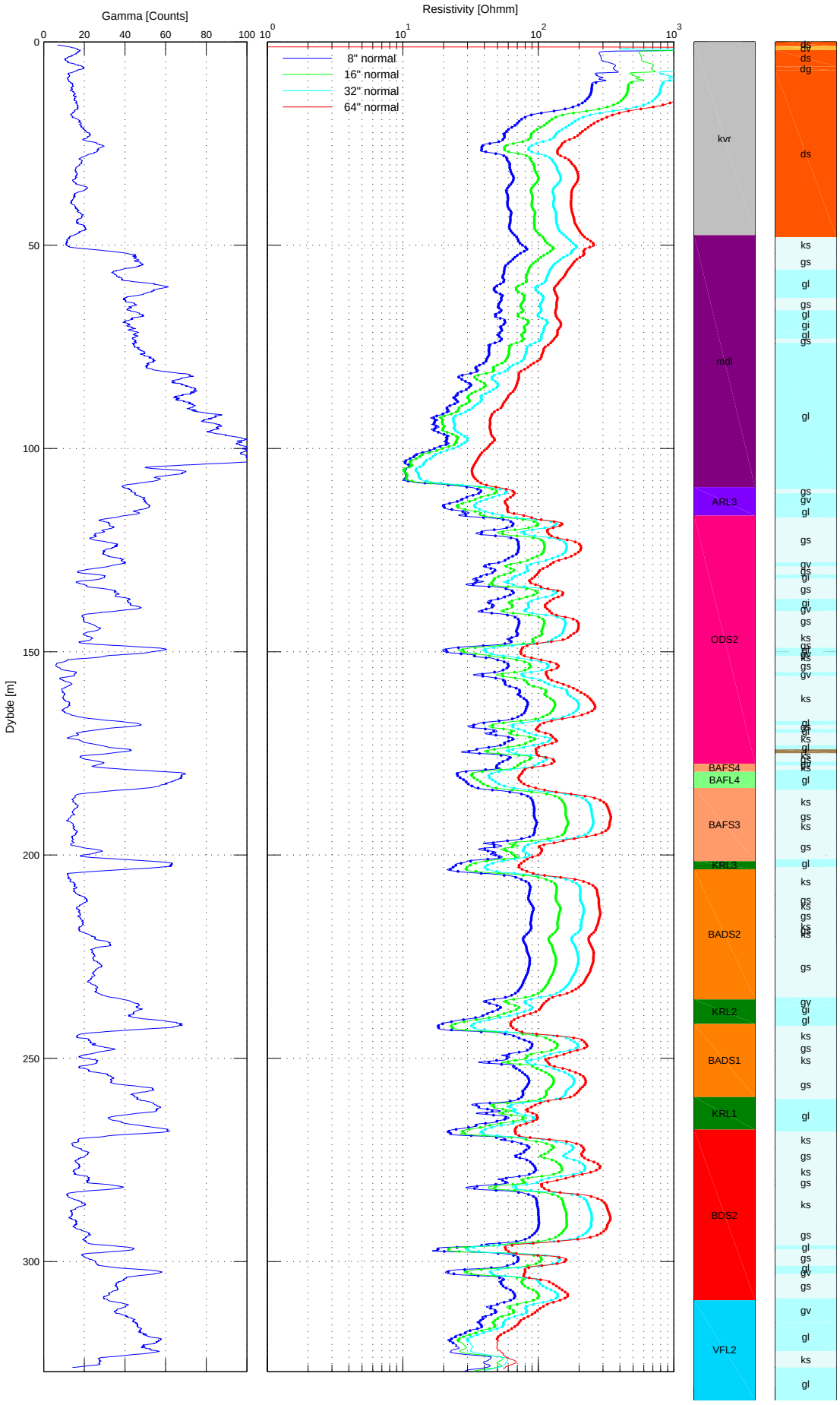
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 93.1125



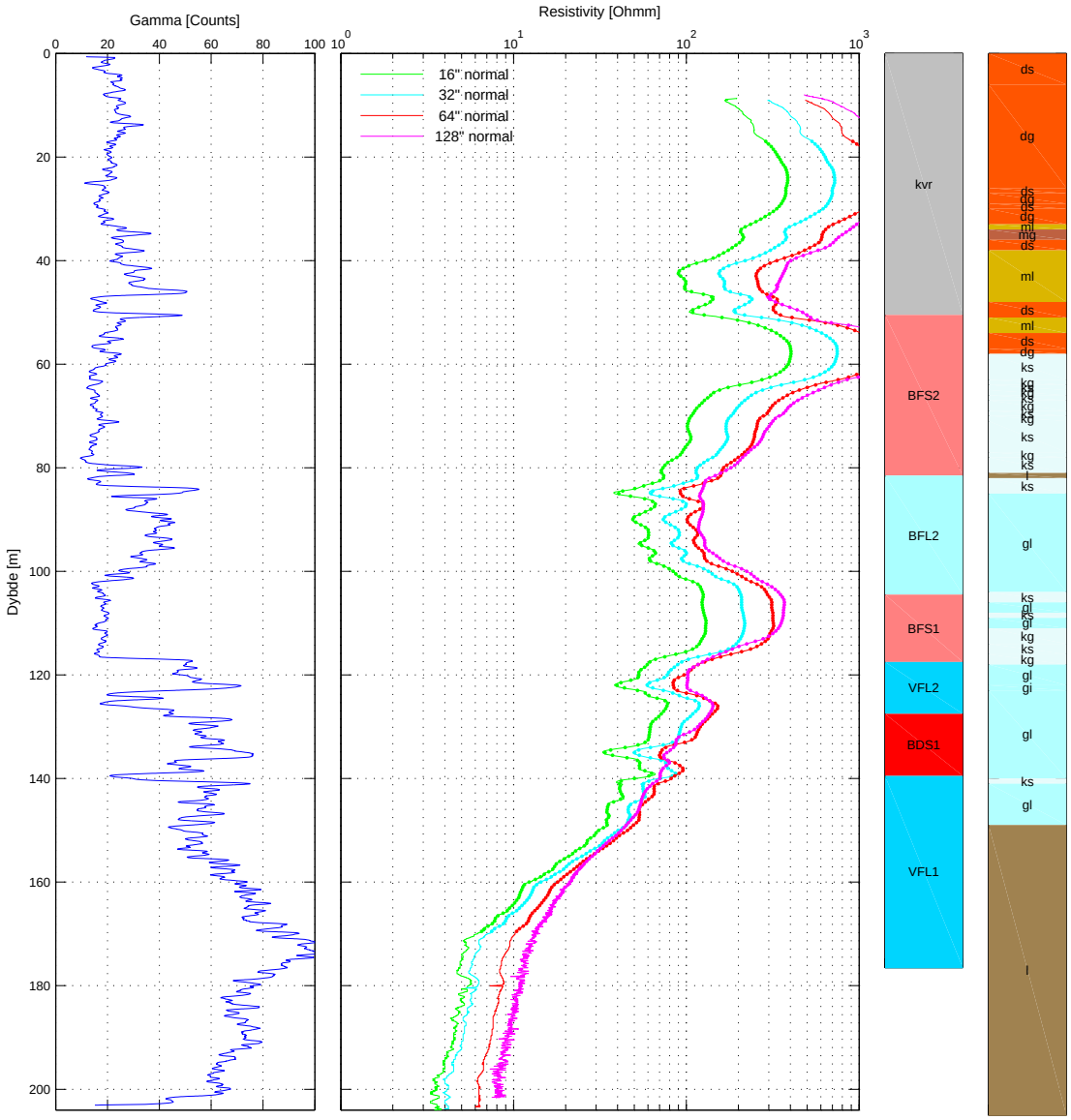
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 94.2821



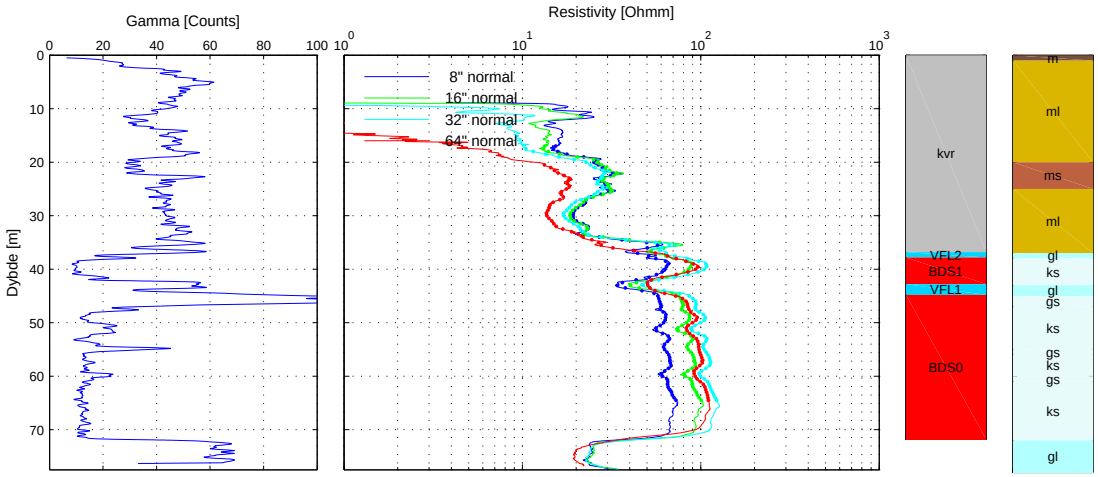
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 96.2407



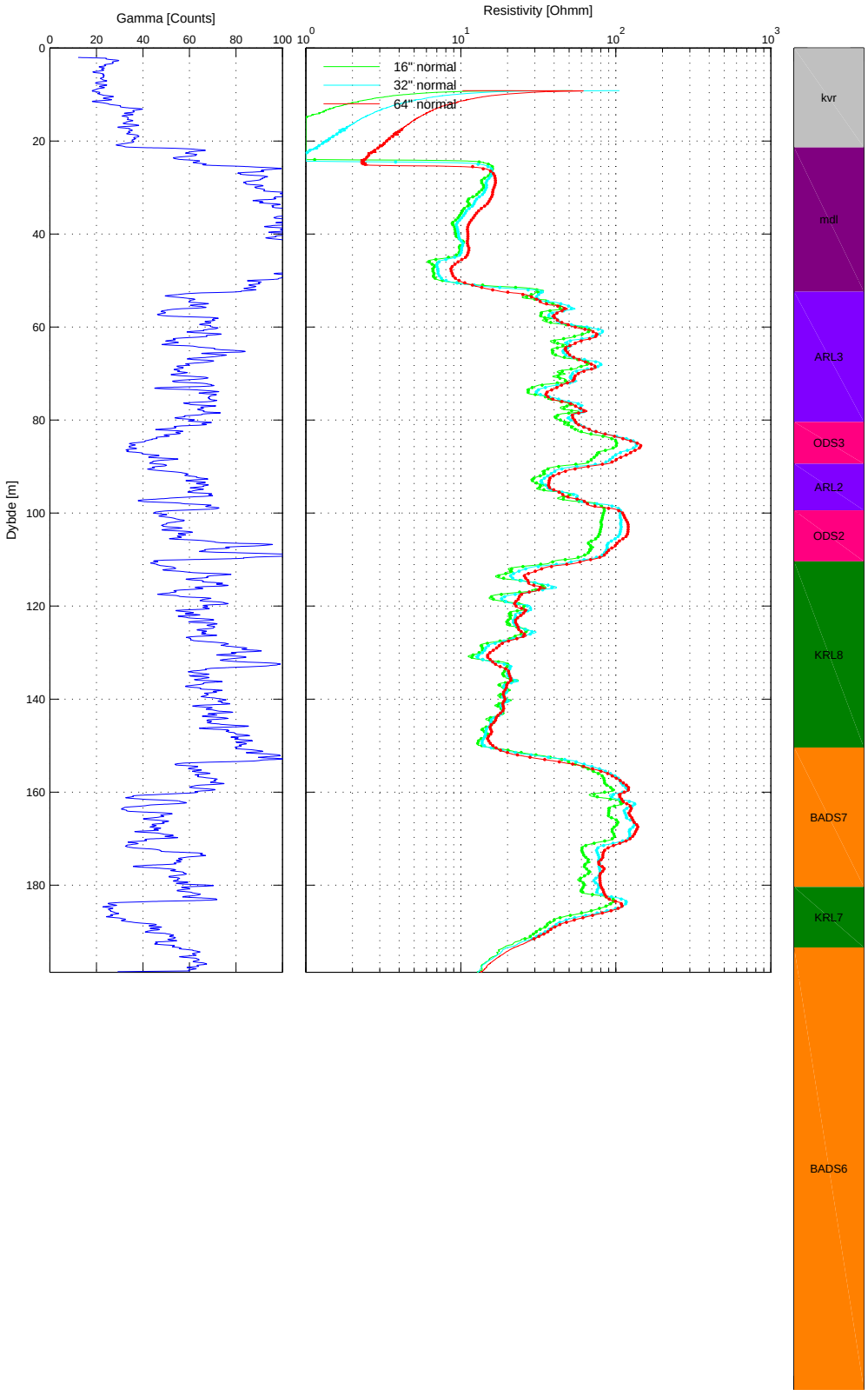
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 97.928



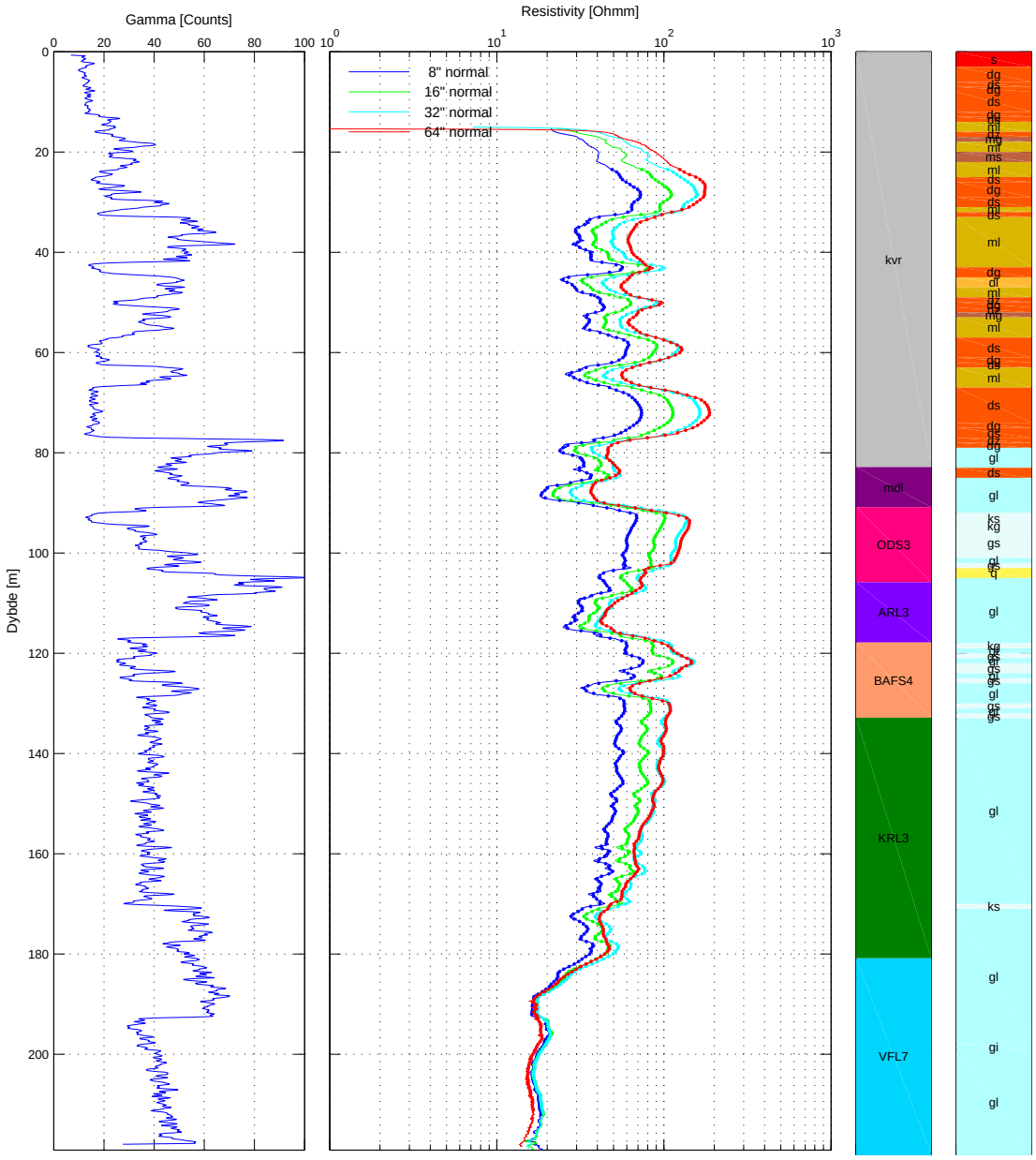
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 98.1319



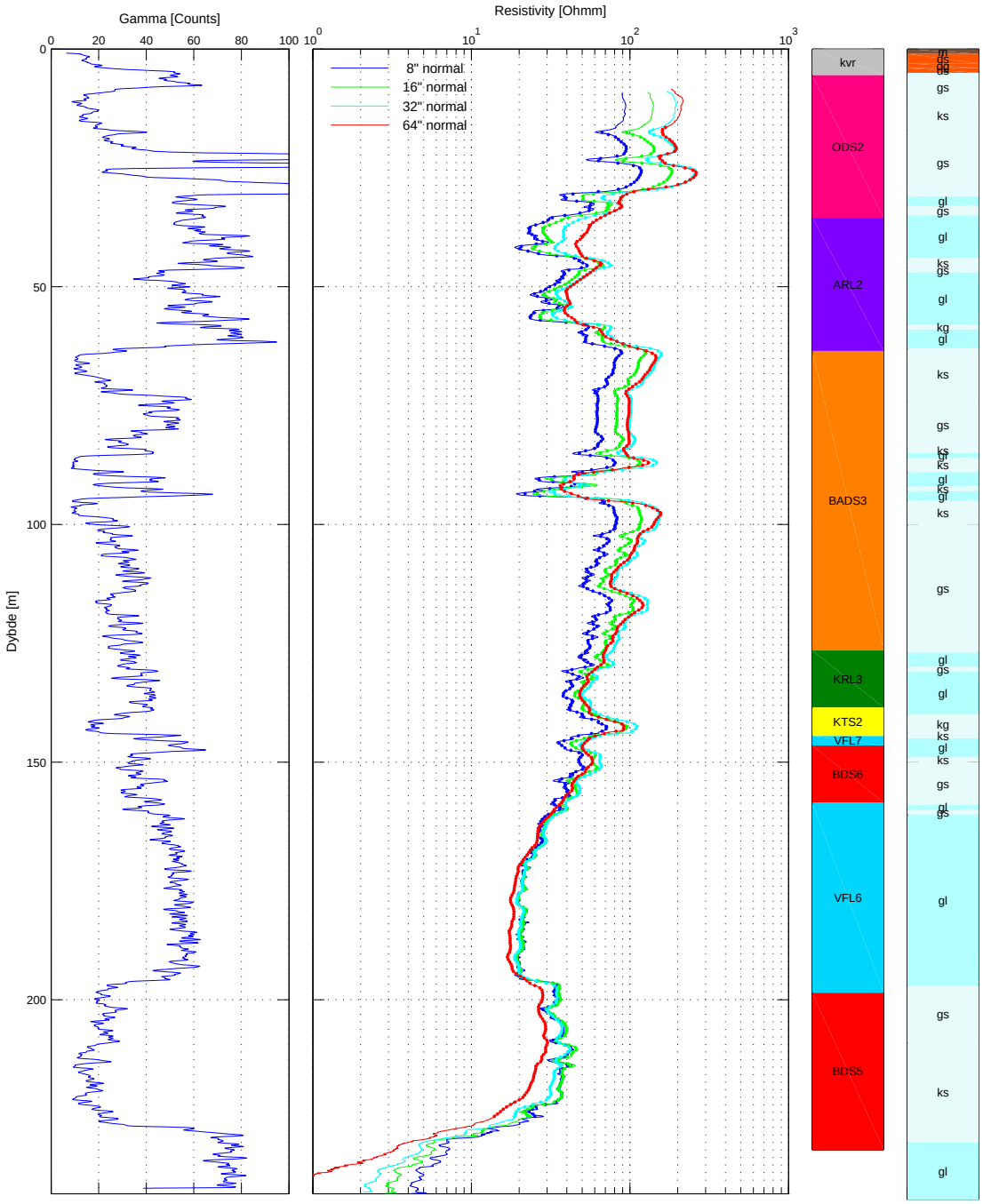
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 102.948



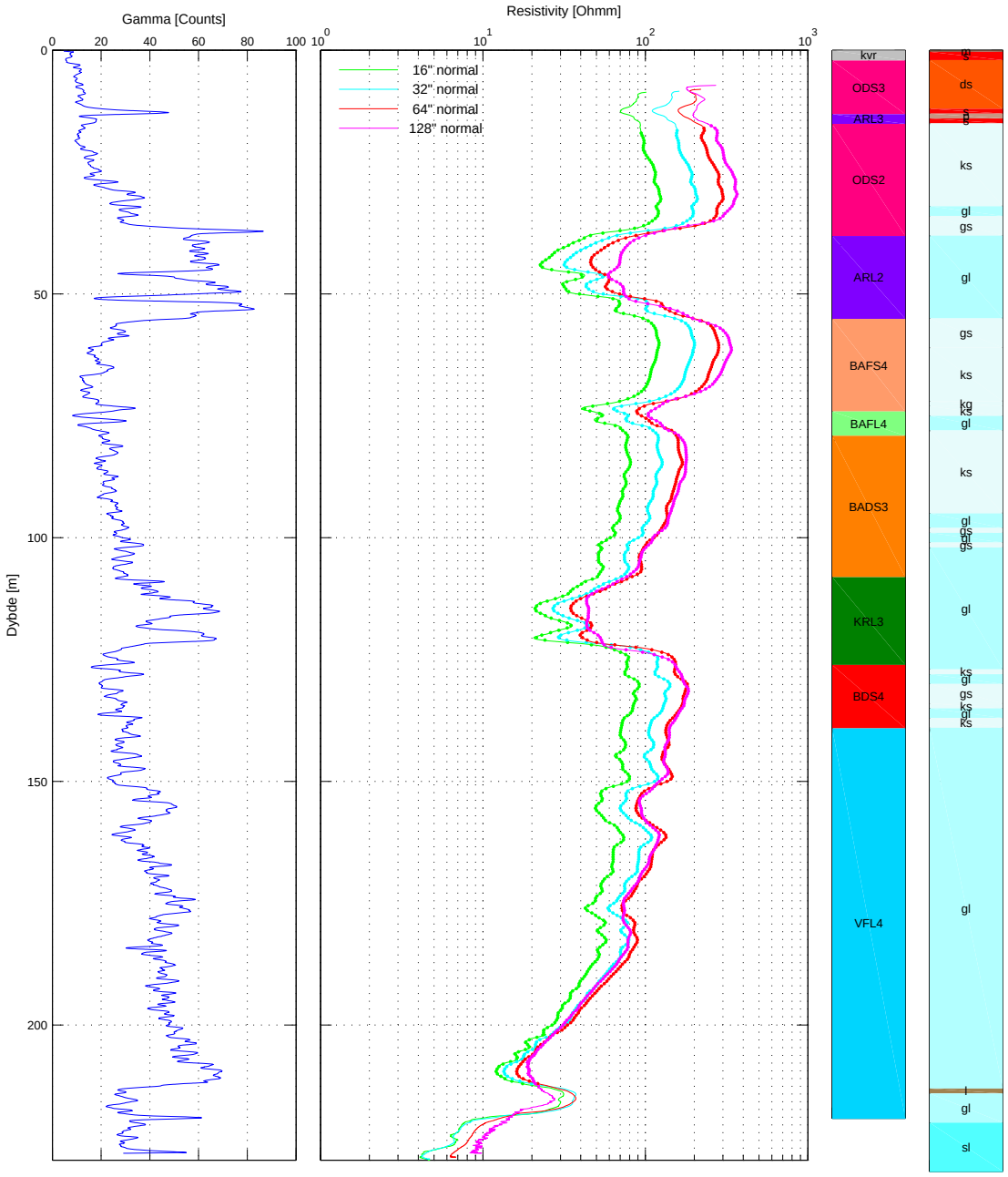
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 103.1653



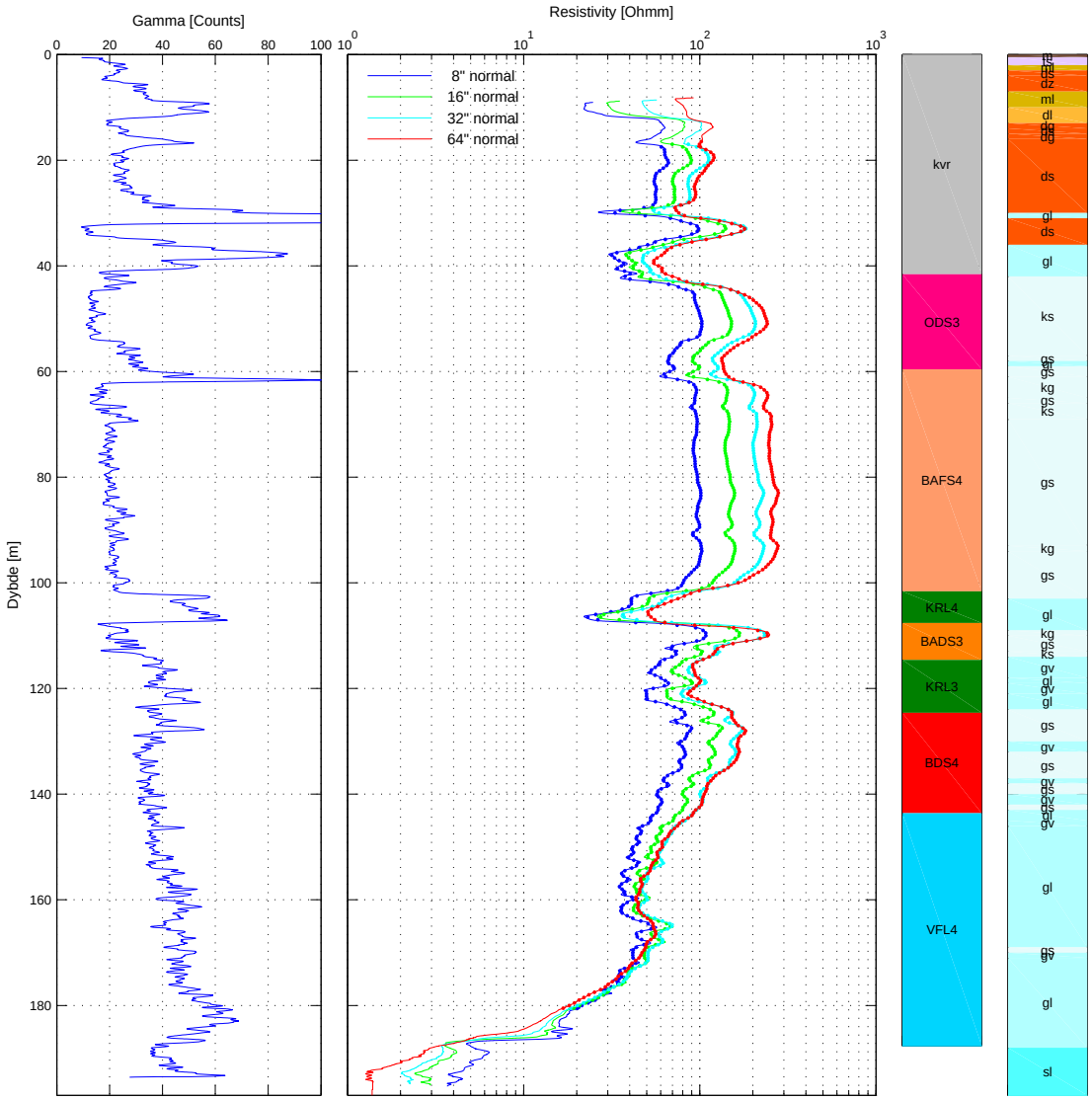
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 103.1654



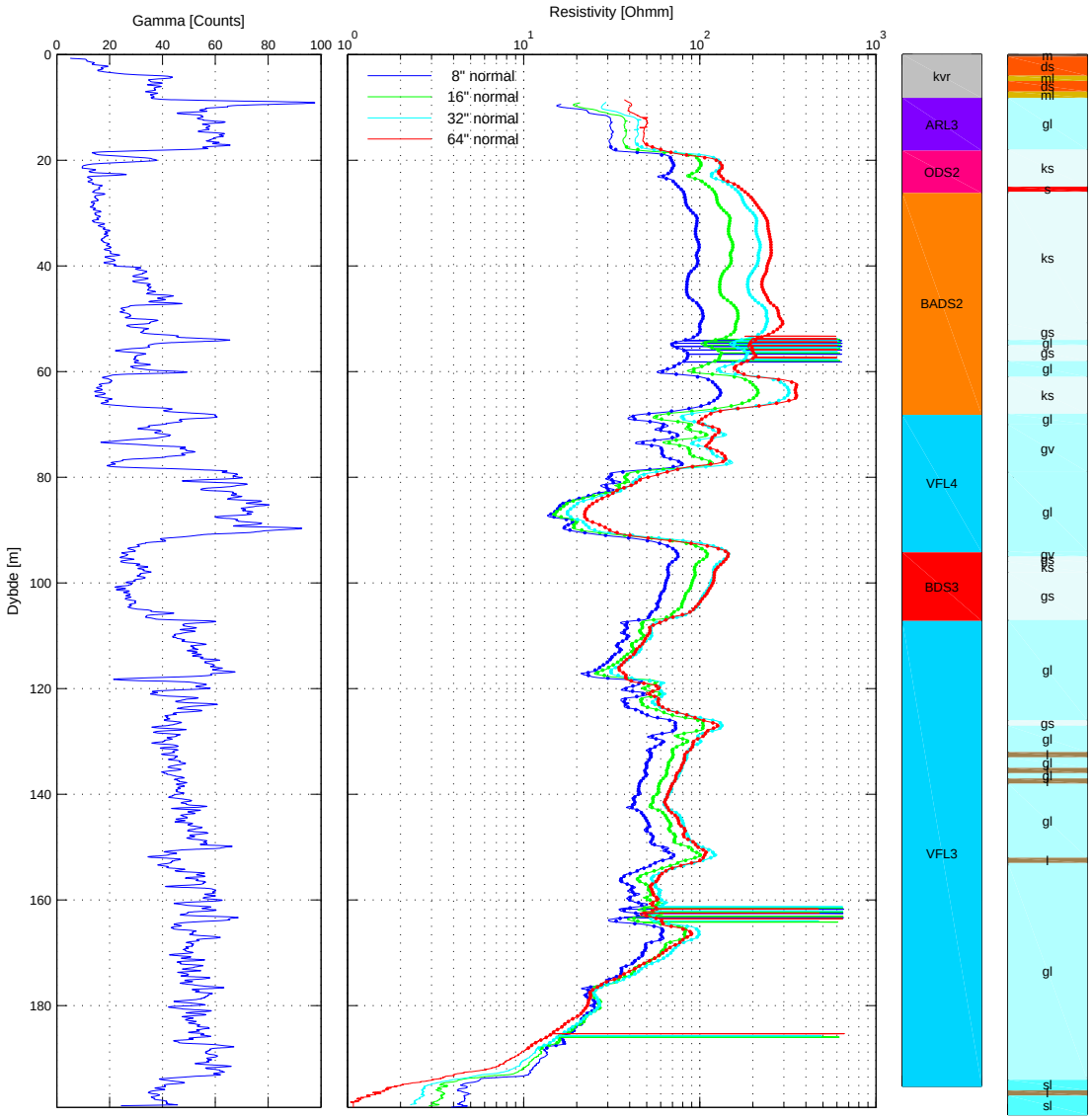
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 104.2325



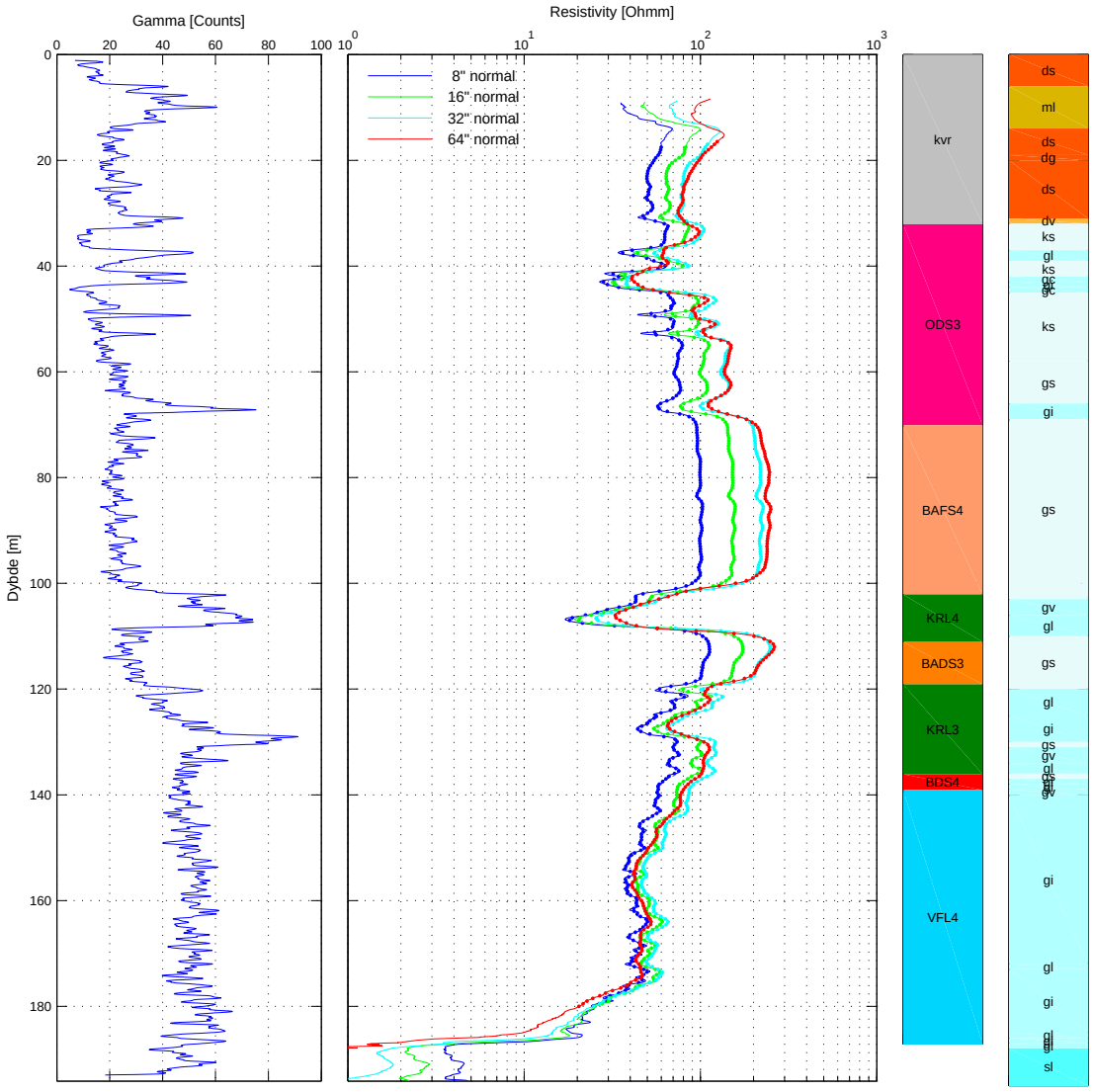
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 105.1843



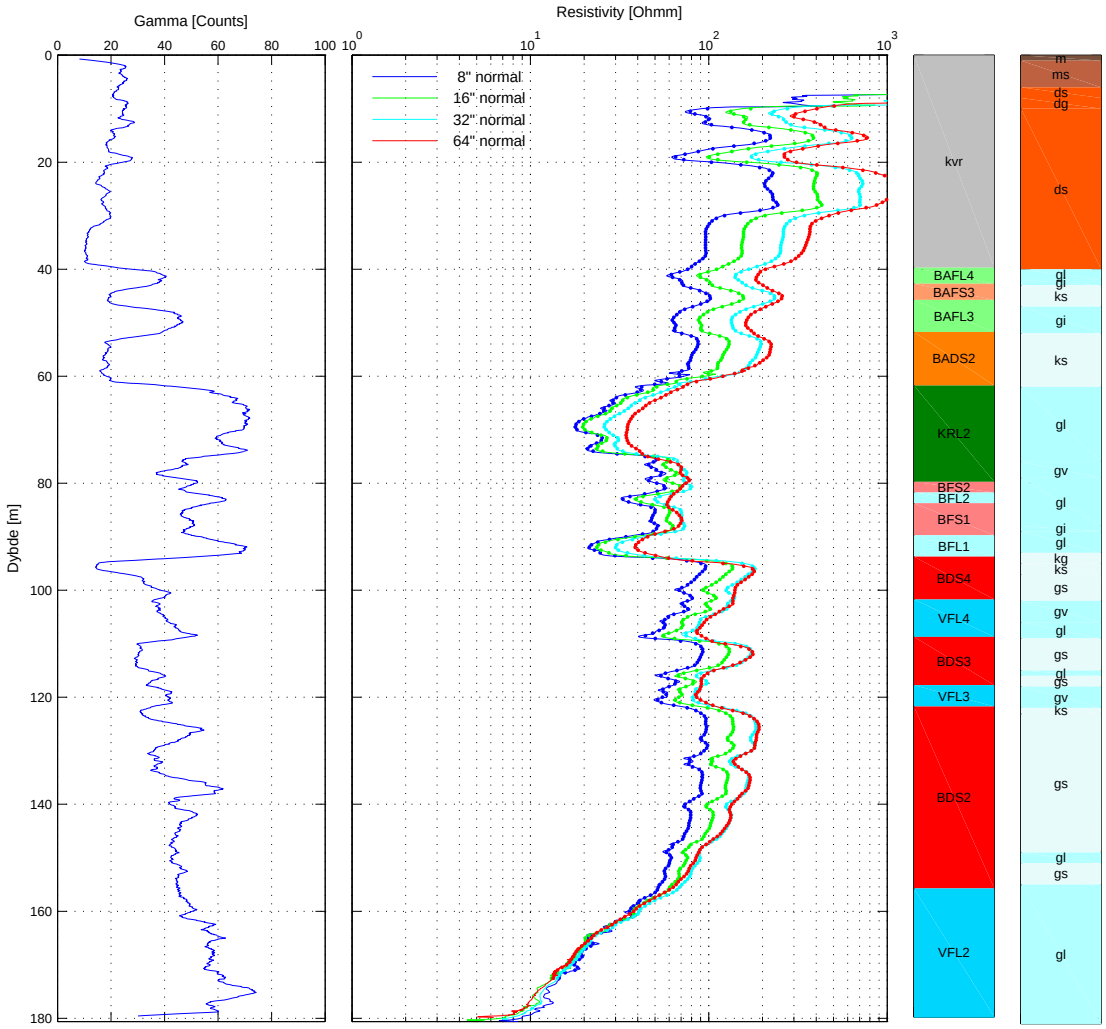
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 105.1844



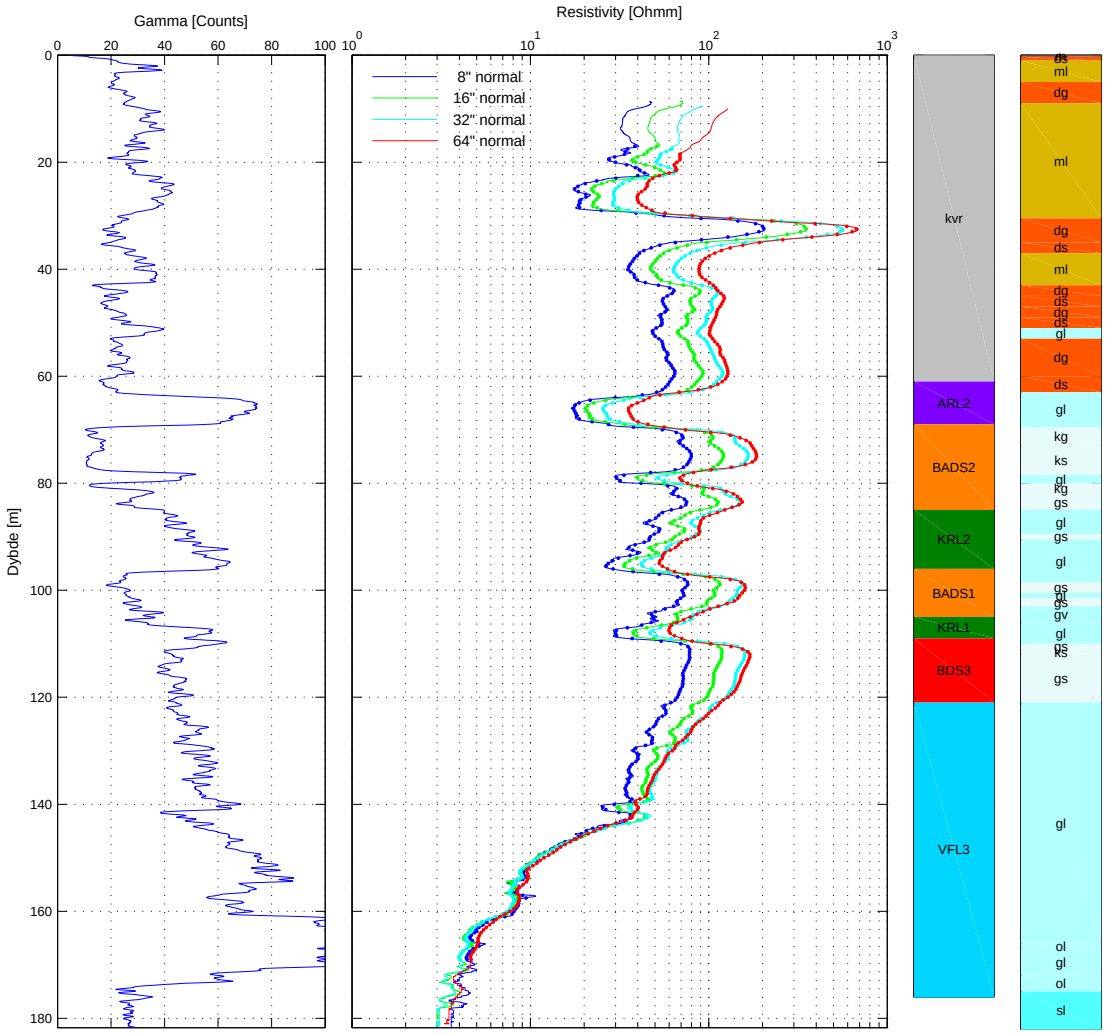
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 105.1935



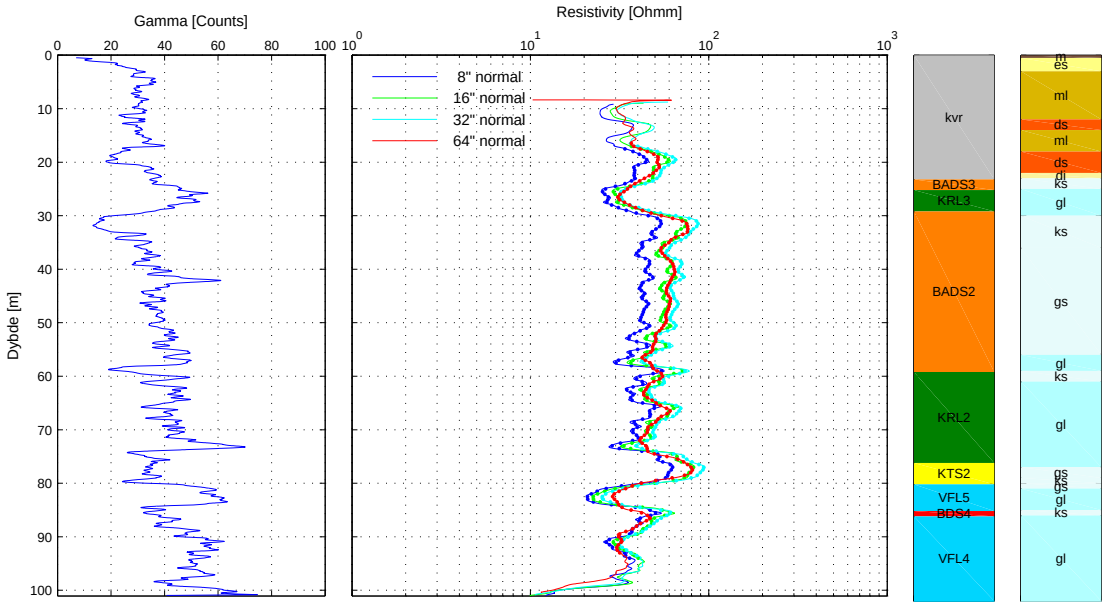
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 105.1959



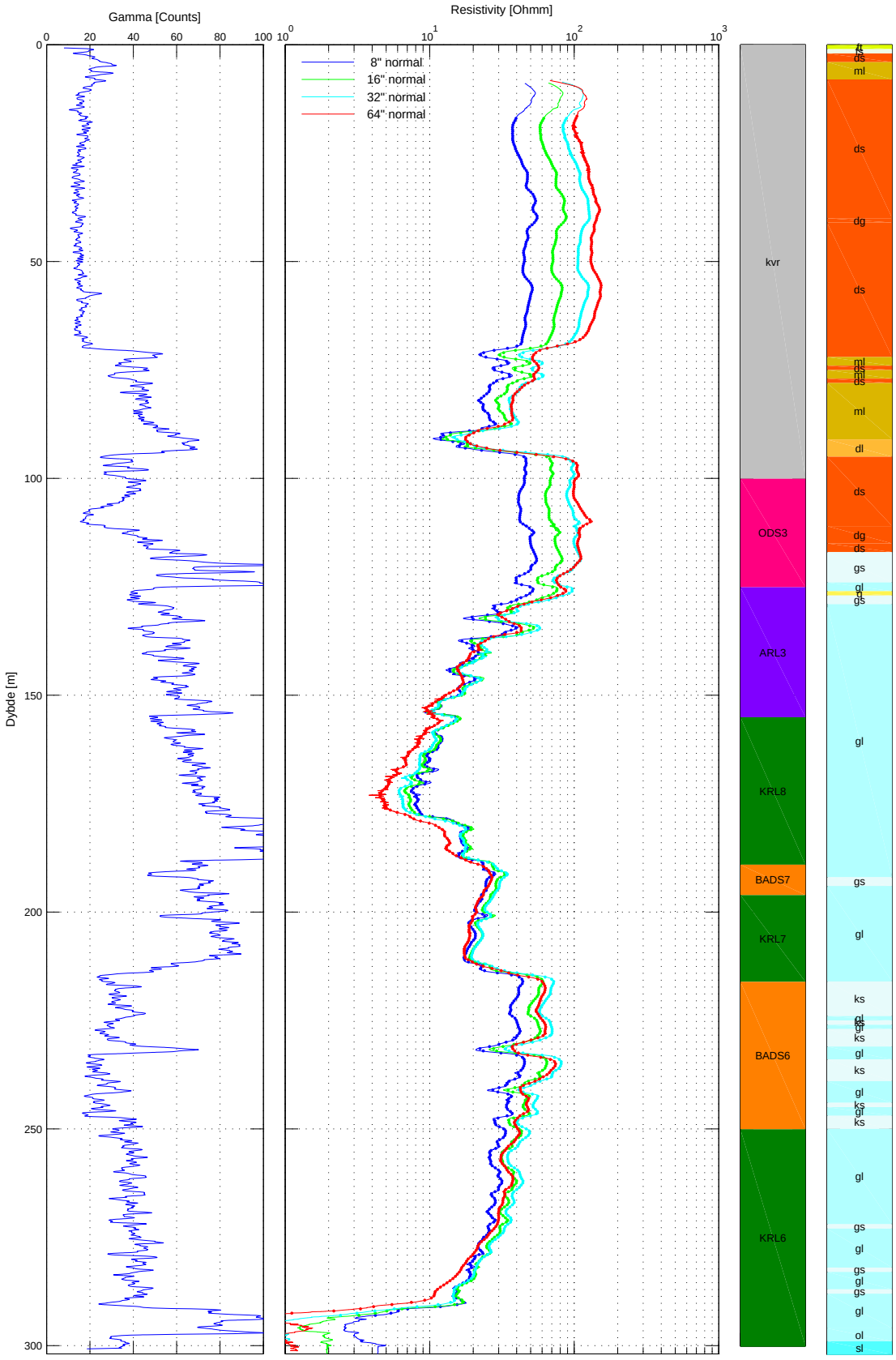
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 106.1373



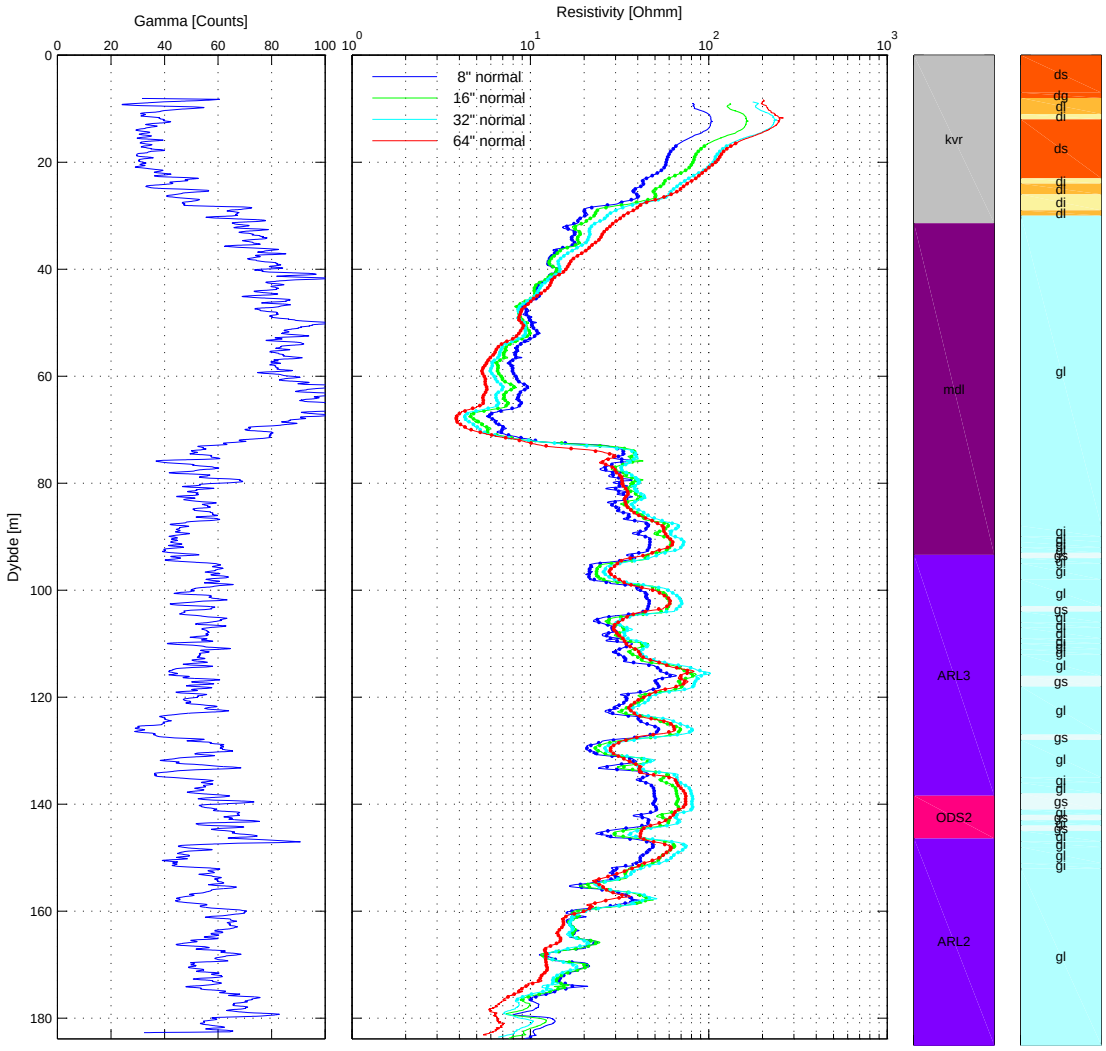
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 106.1444



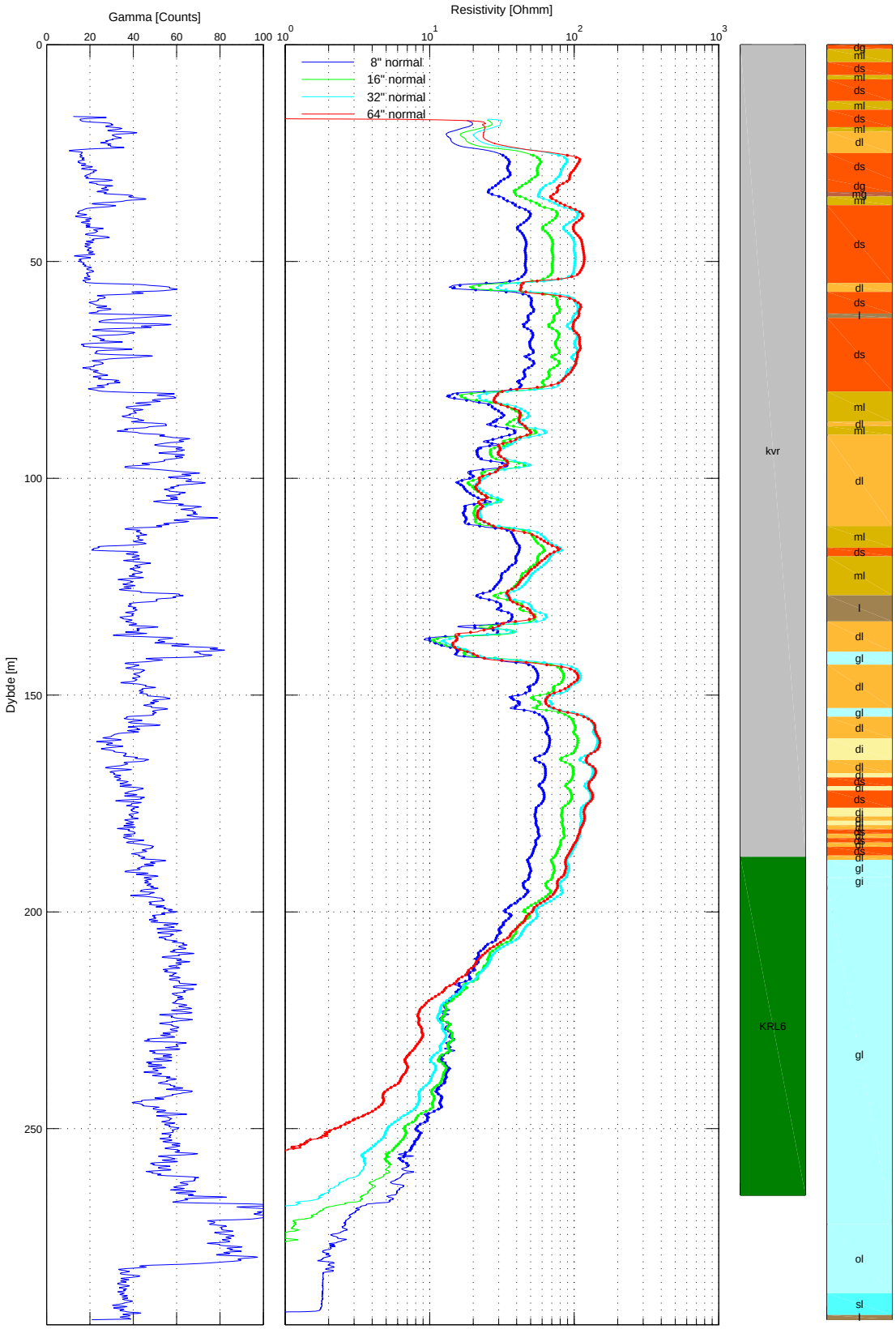
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 112.1214



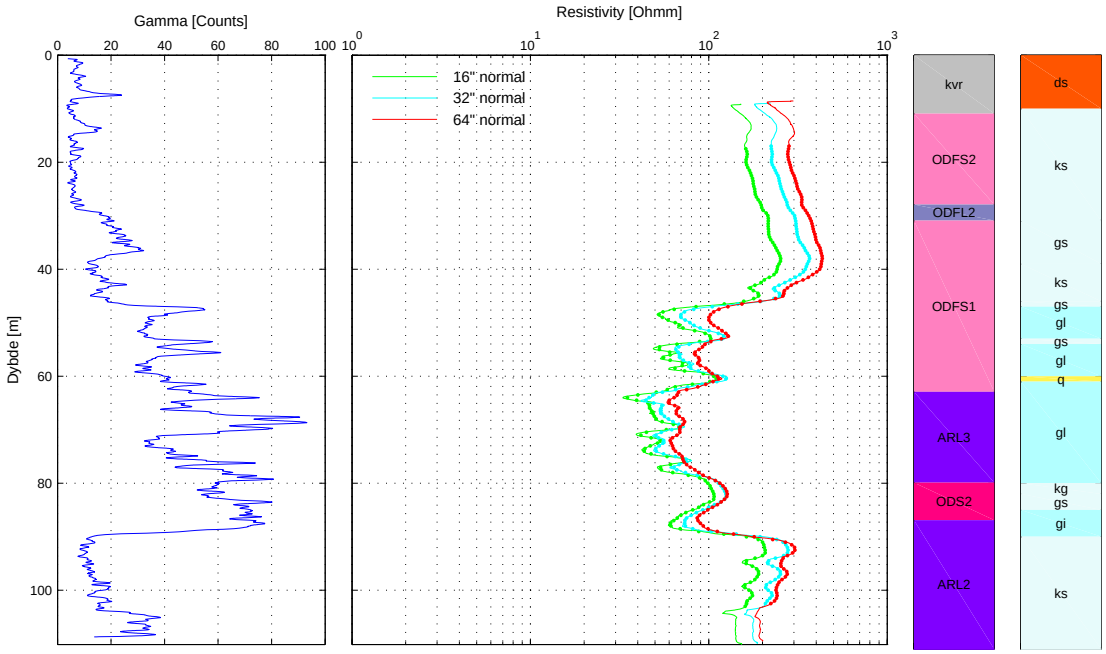
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 112.1249



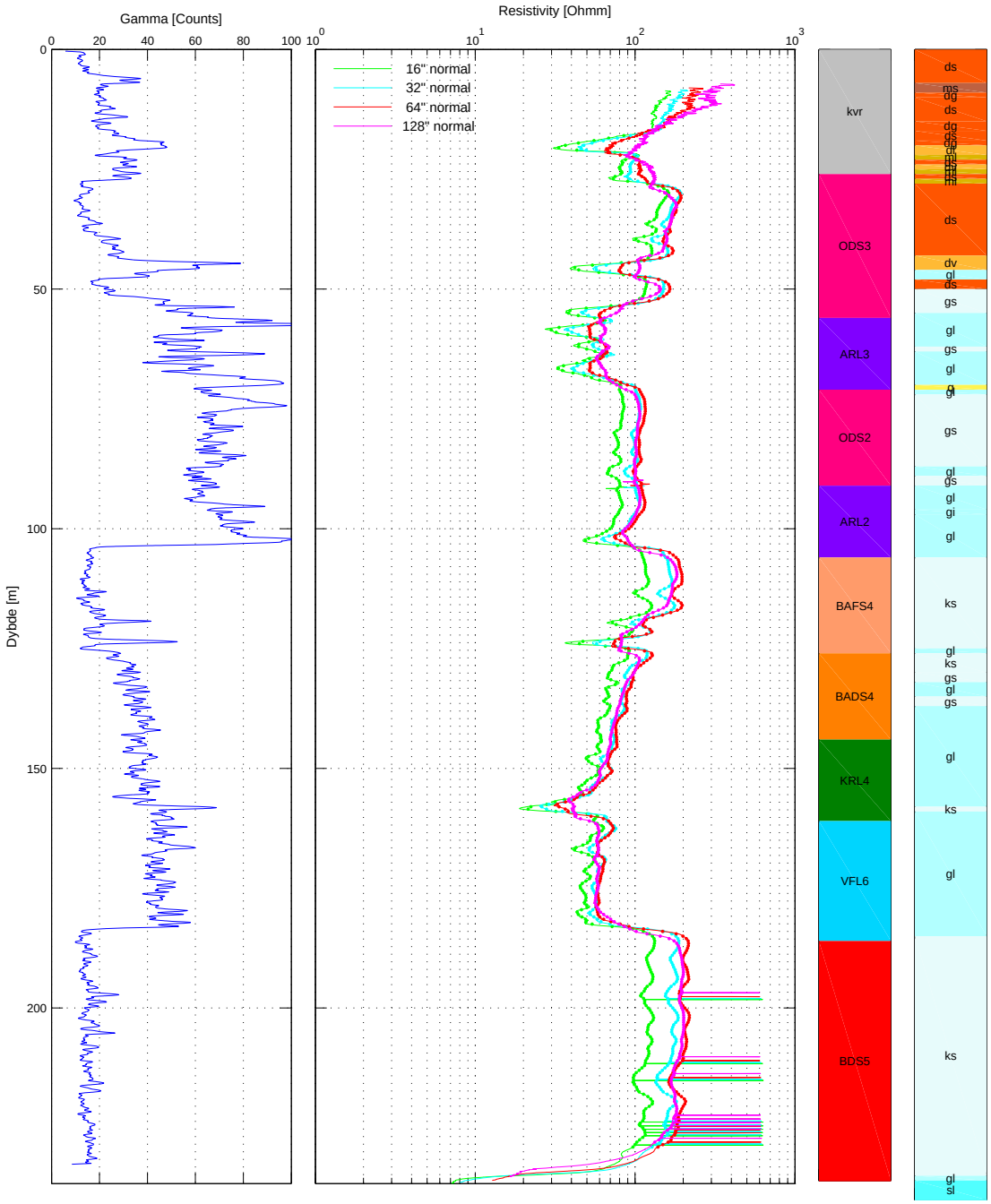
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 113.1855



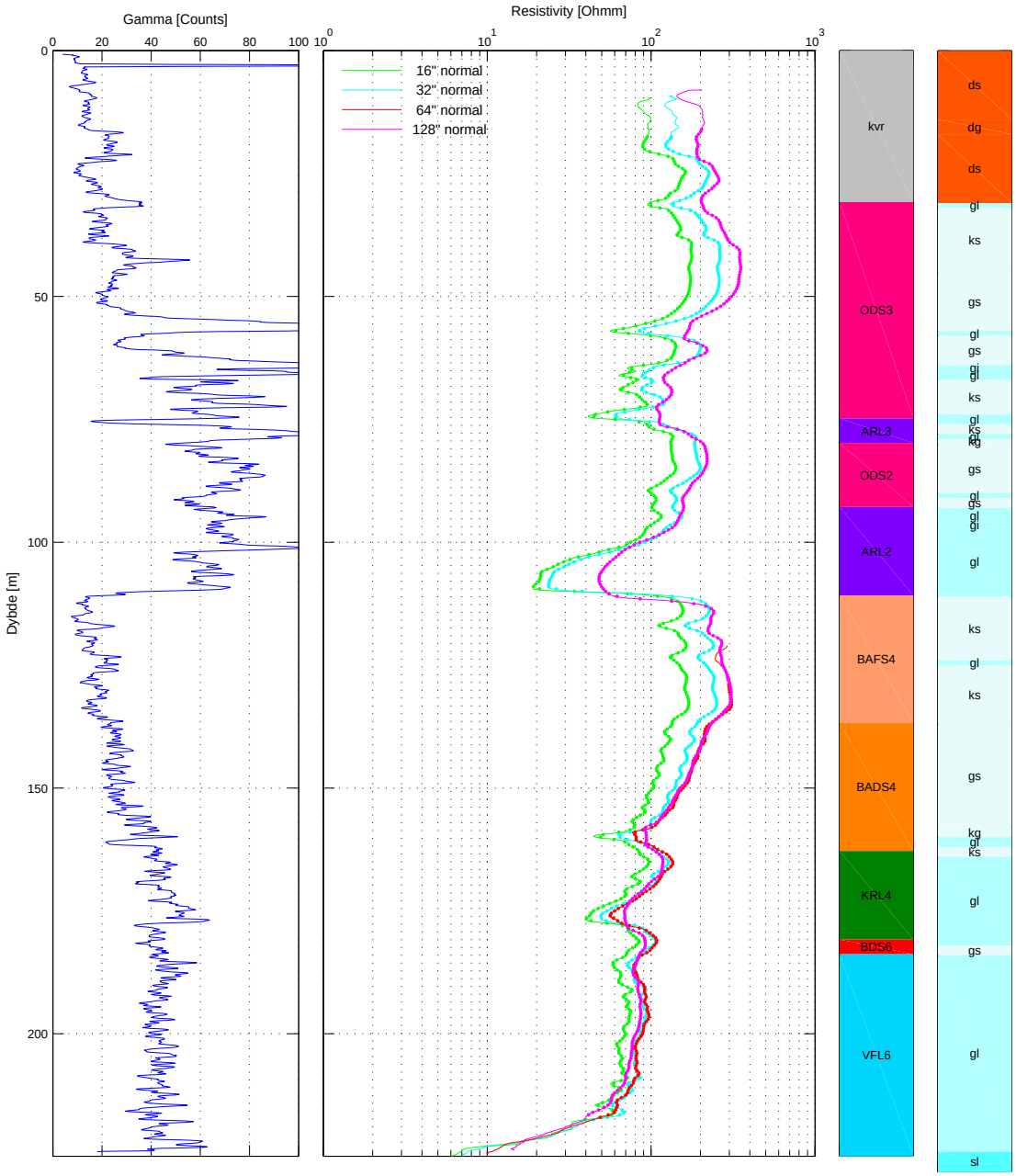
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 114.1841



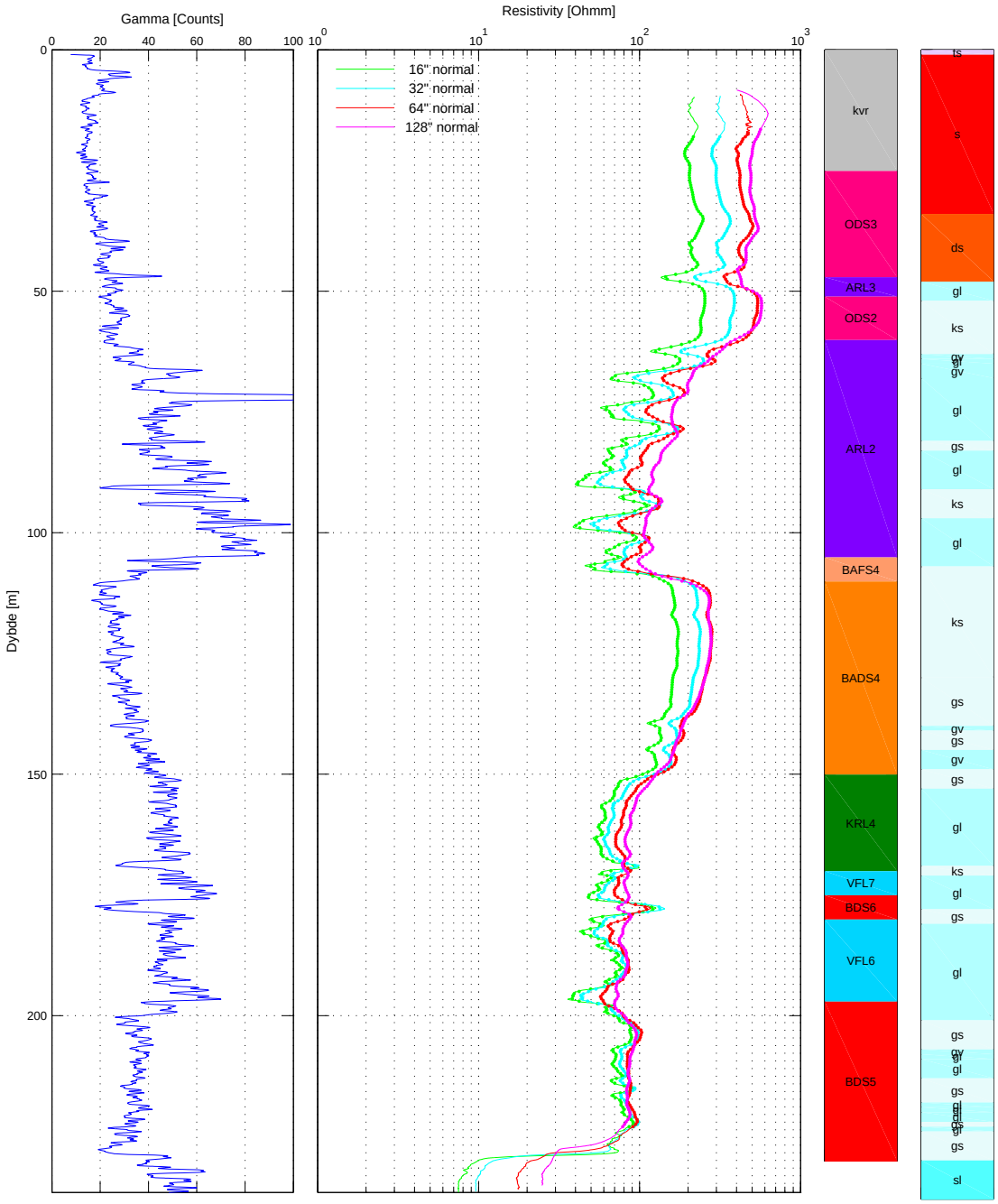
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 114.1857



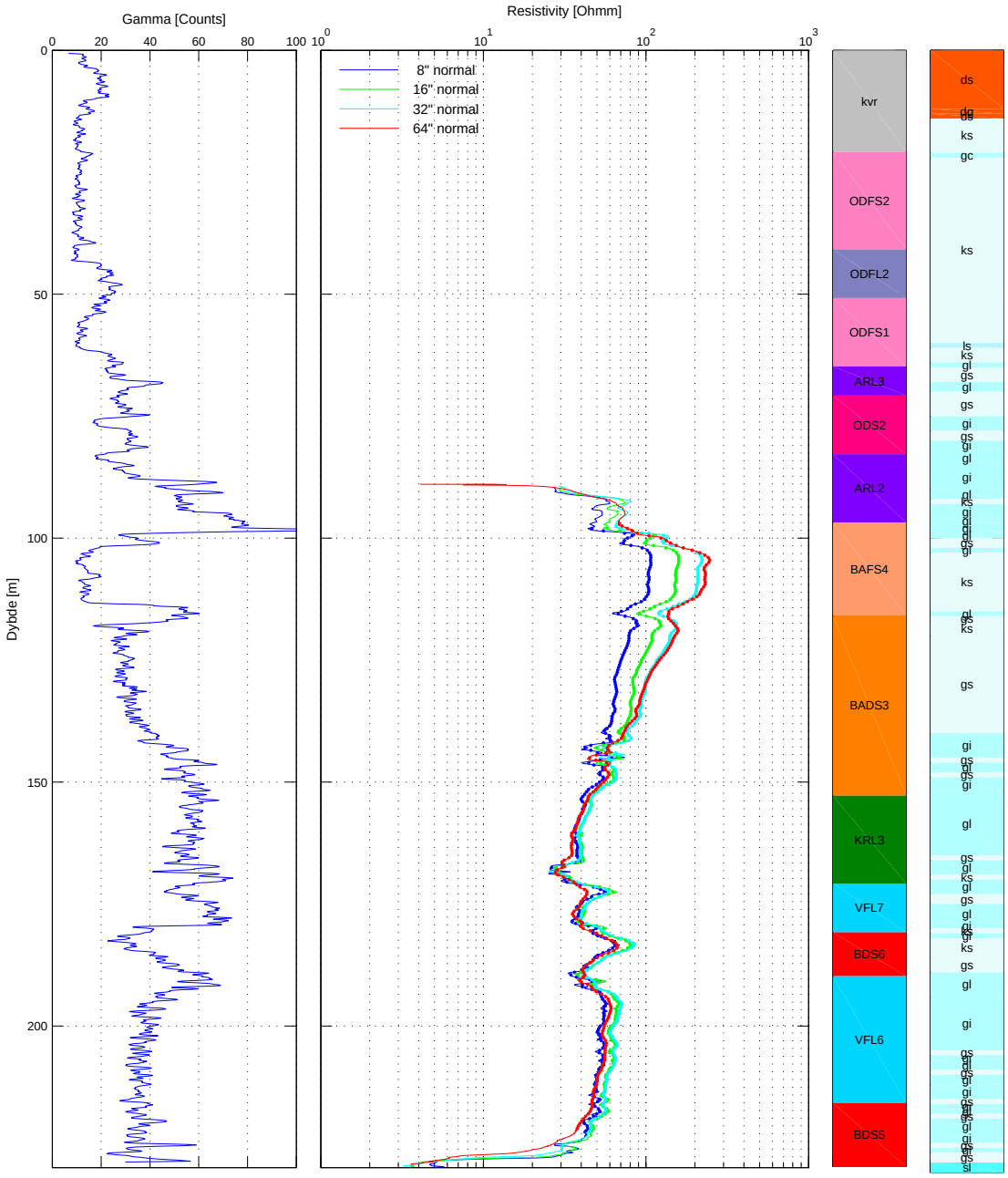
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 114.1858



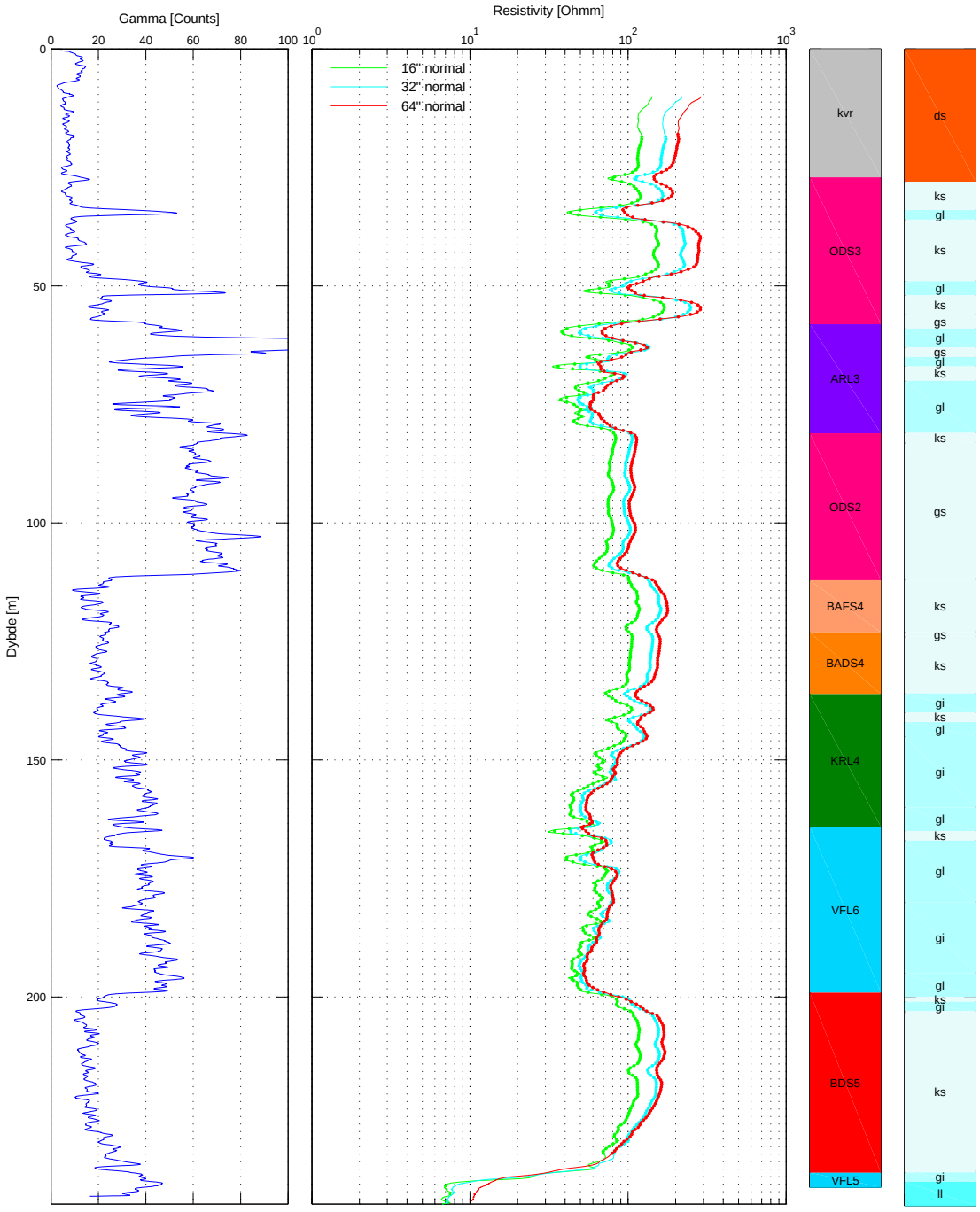
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 114.1861



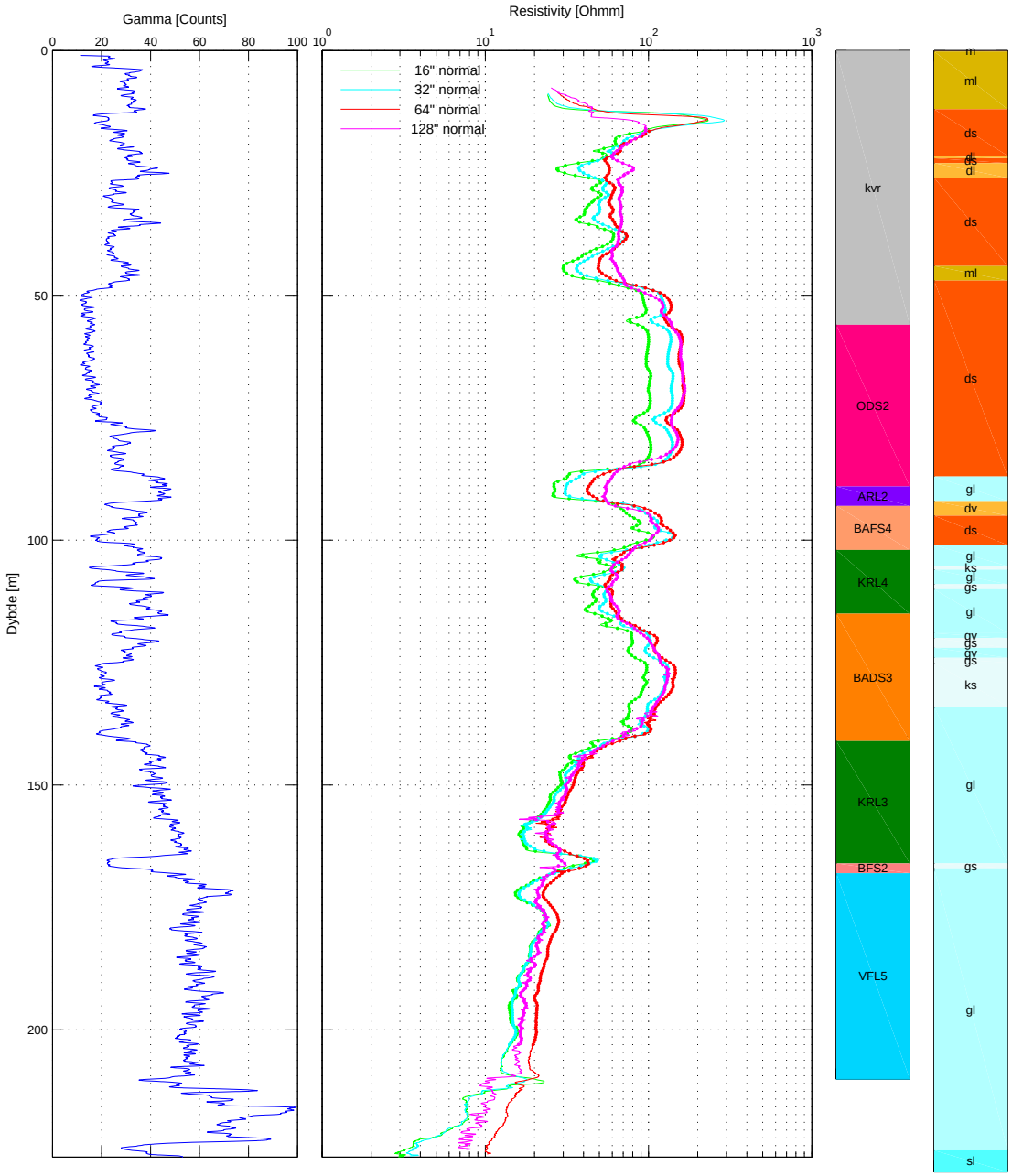
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 114.2038



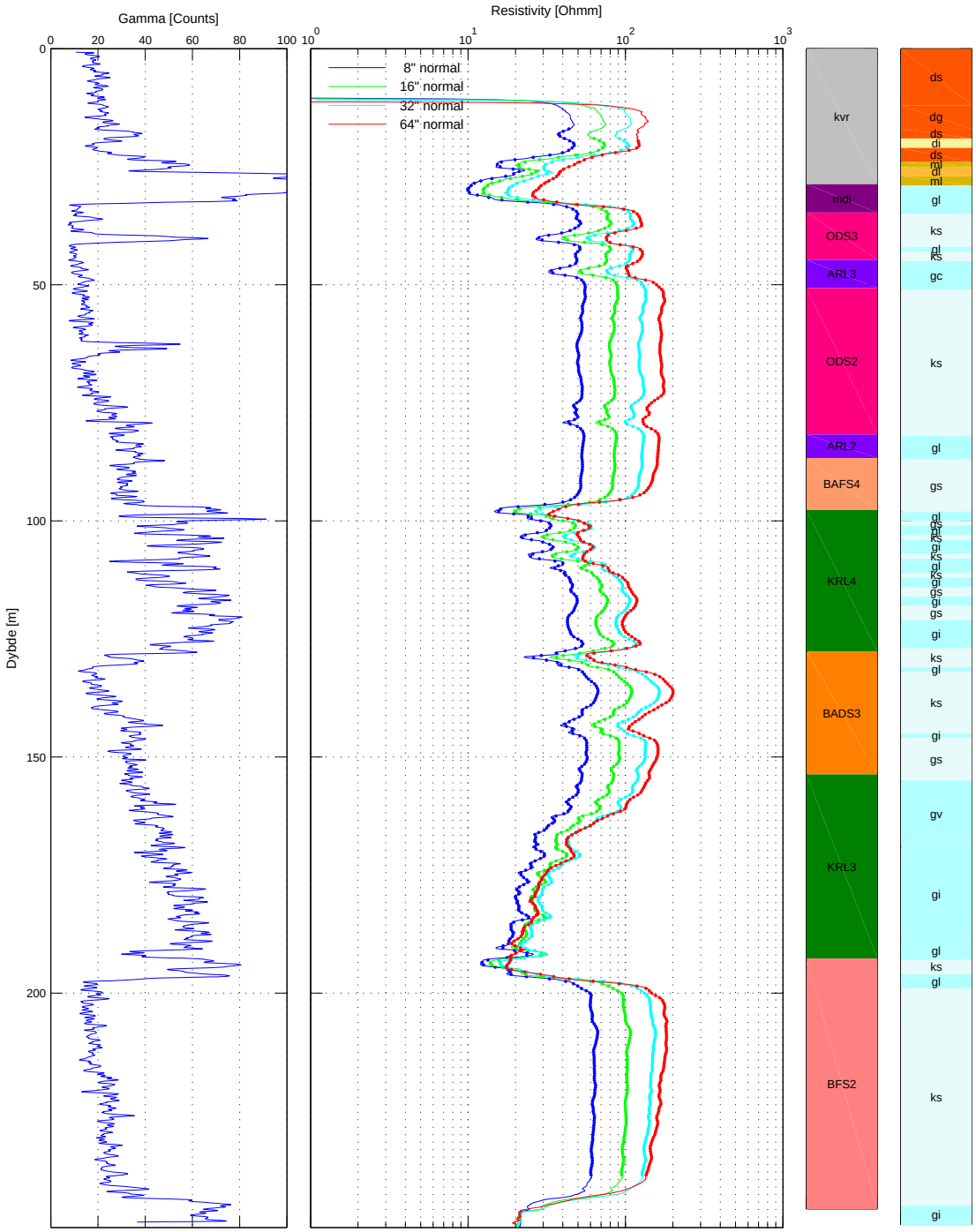
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 115.1371



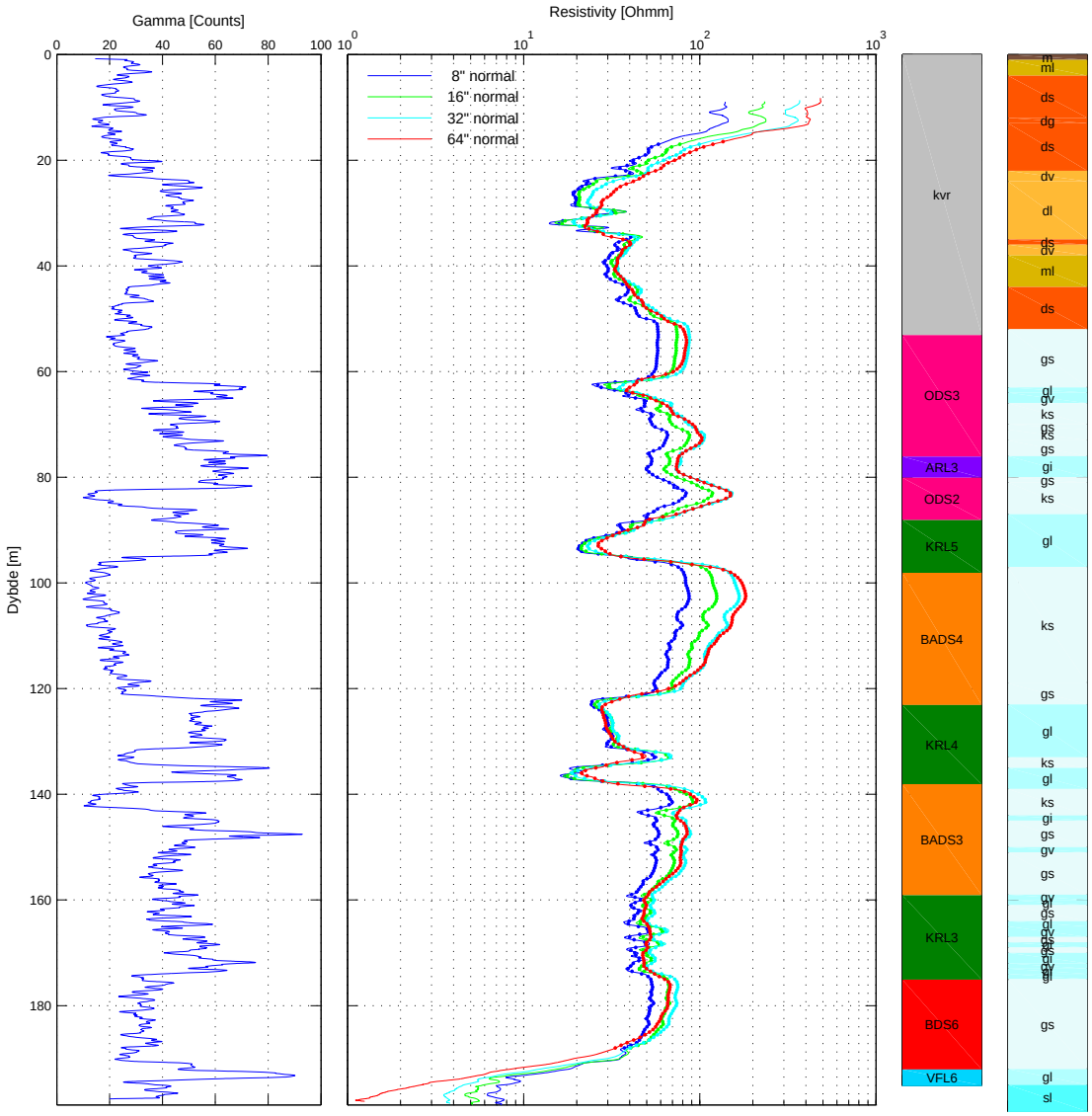
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 115.1474



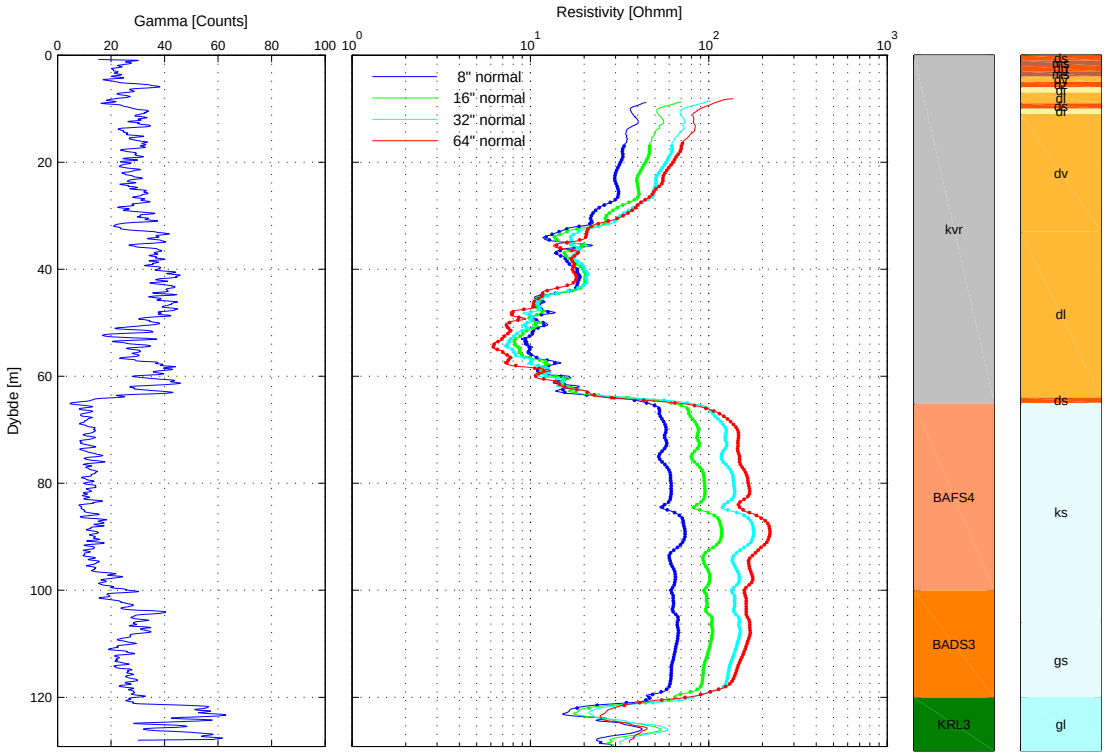
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 115.1537



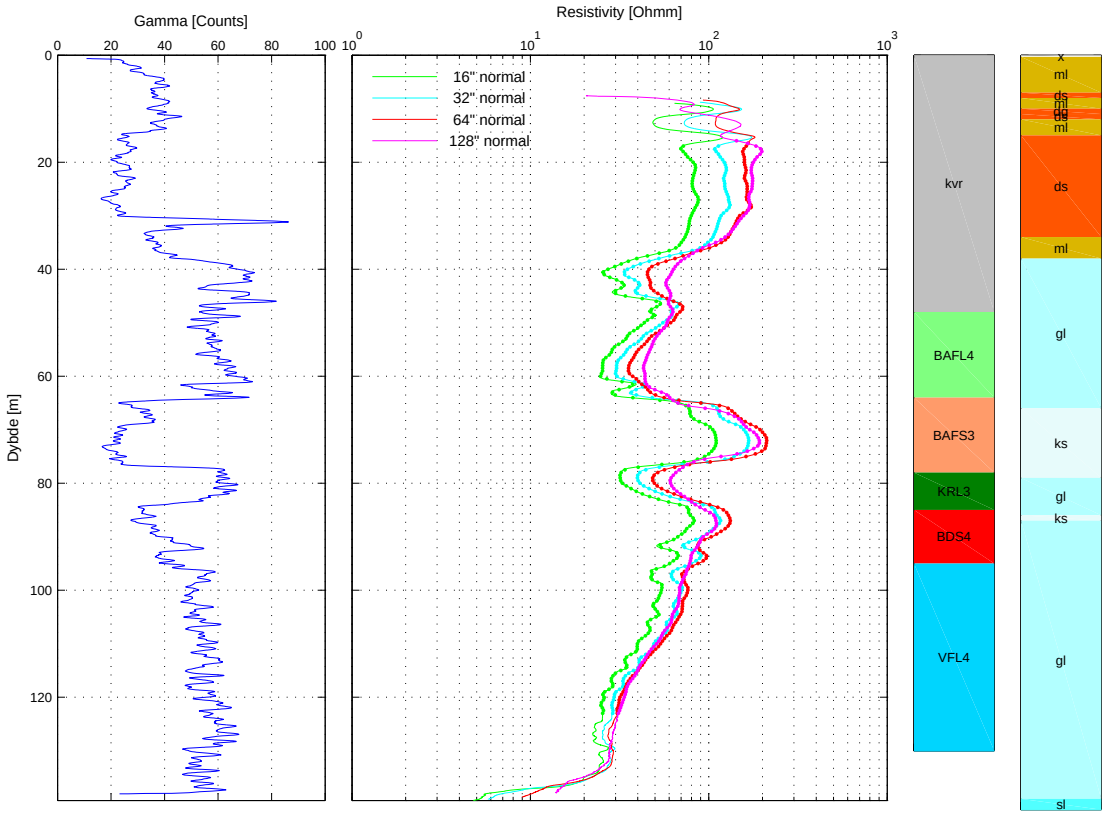
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 115.1602



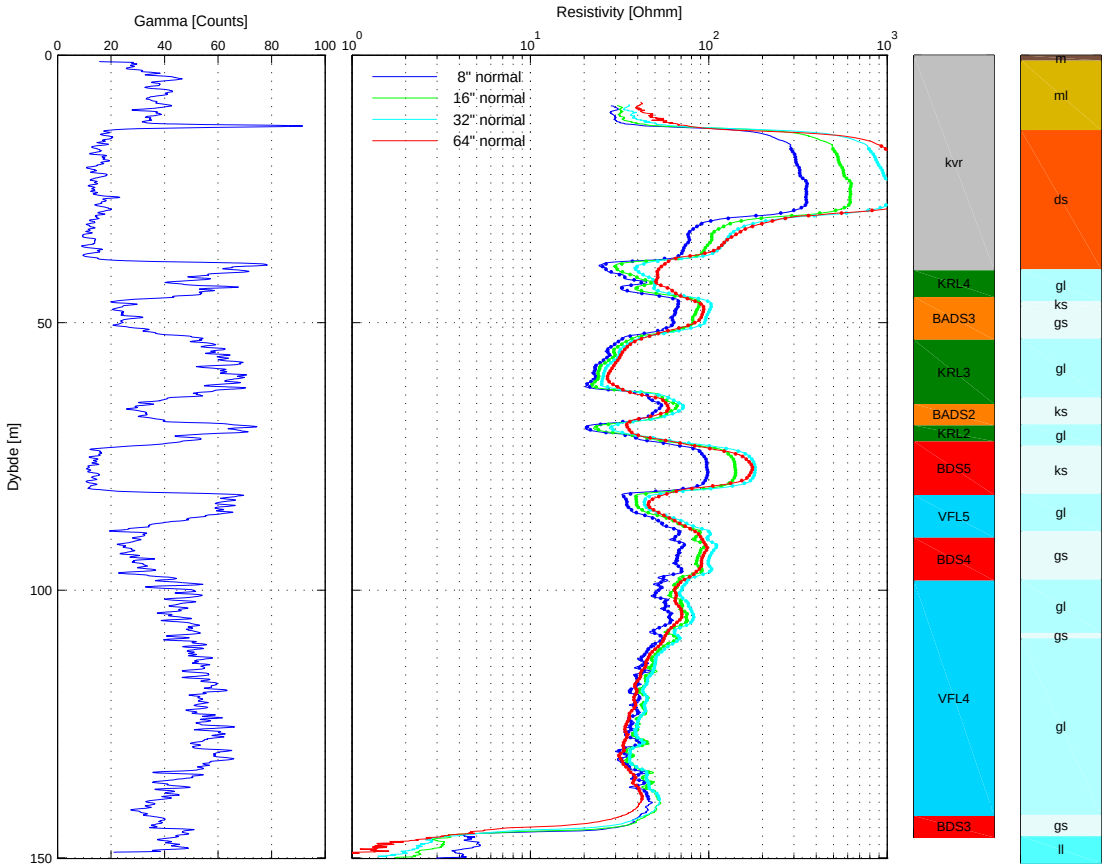
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 115.1603



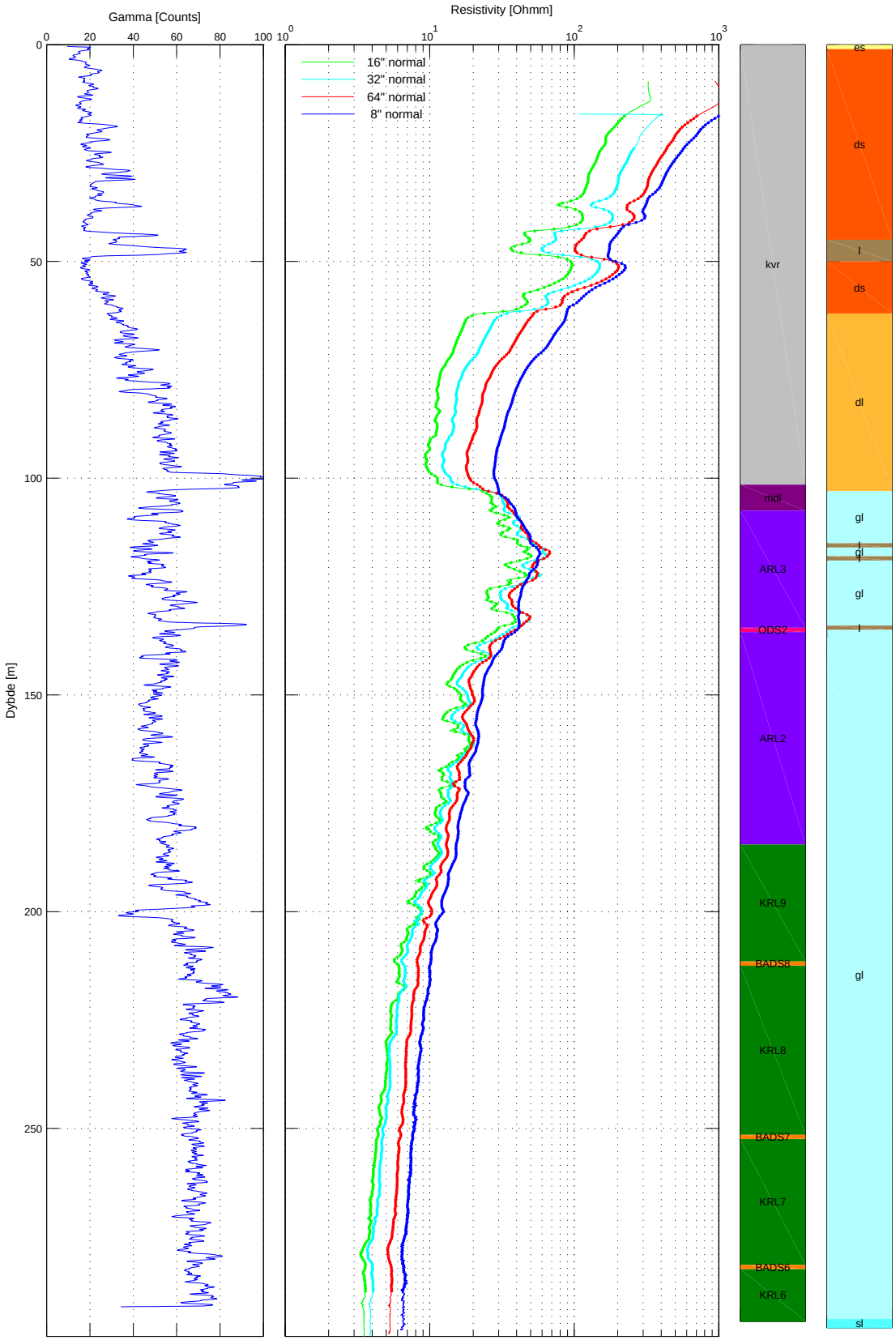
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 116.1569



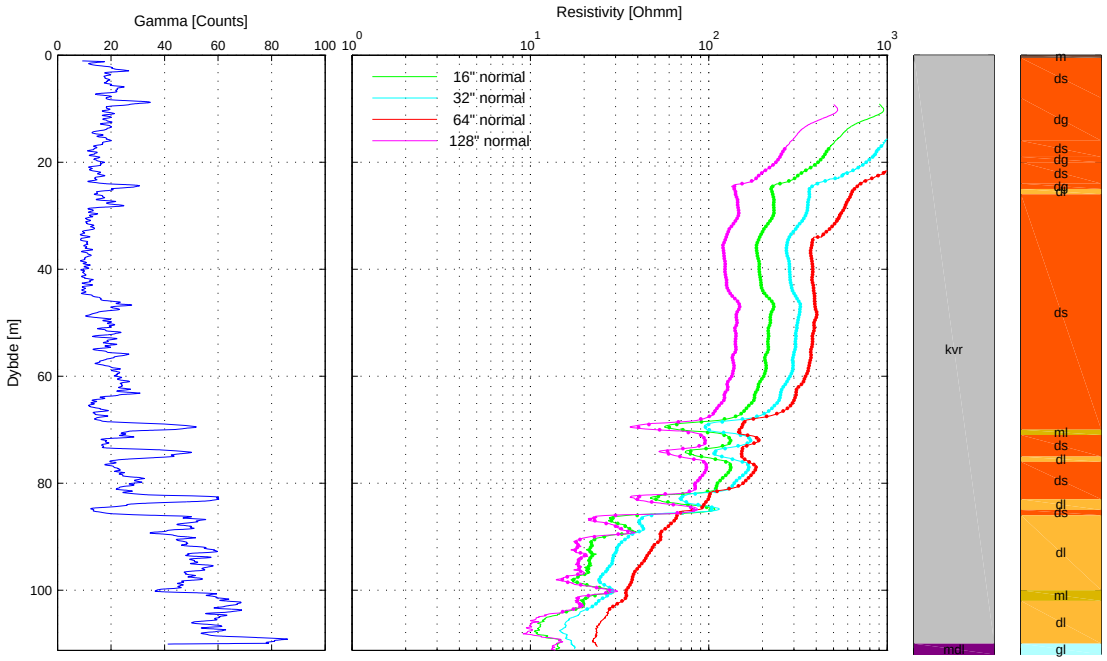
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 116.1671



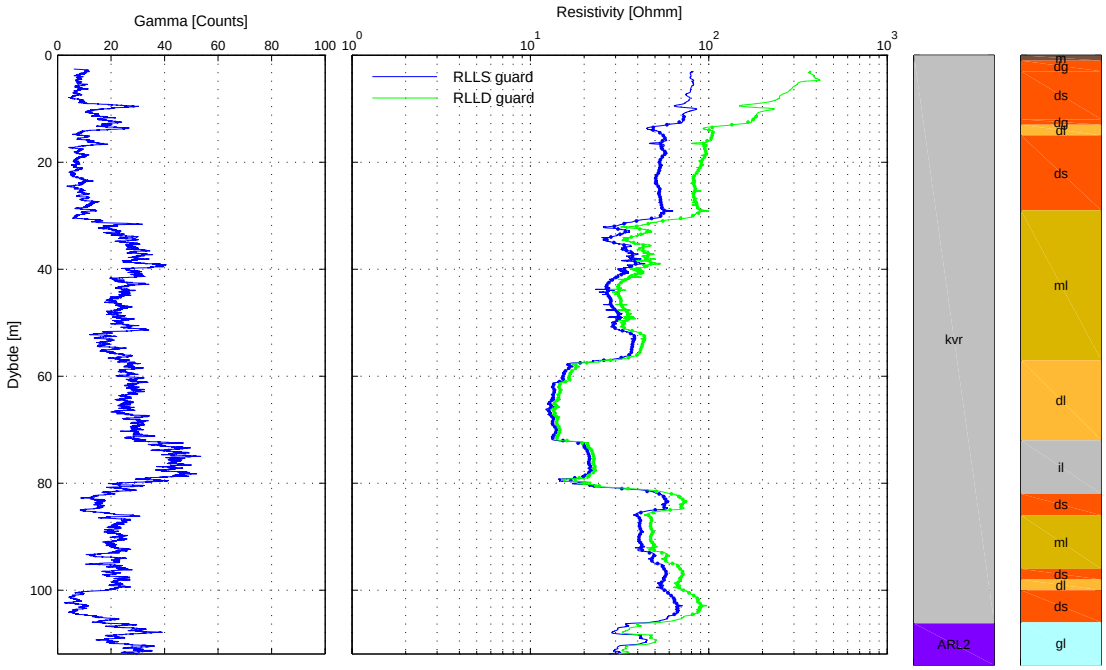
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 121.1234



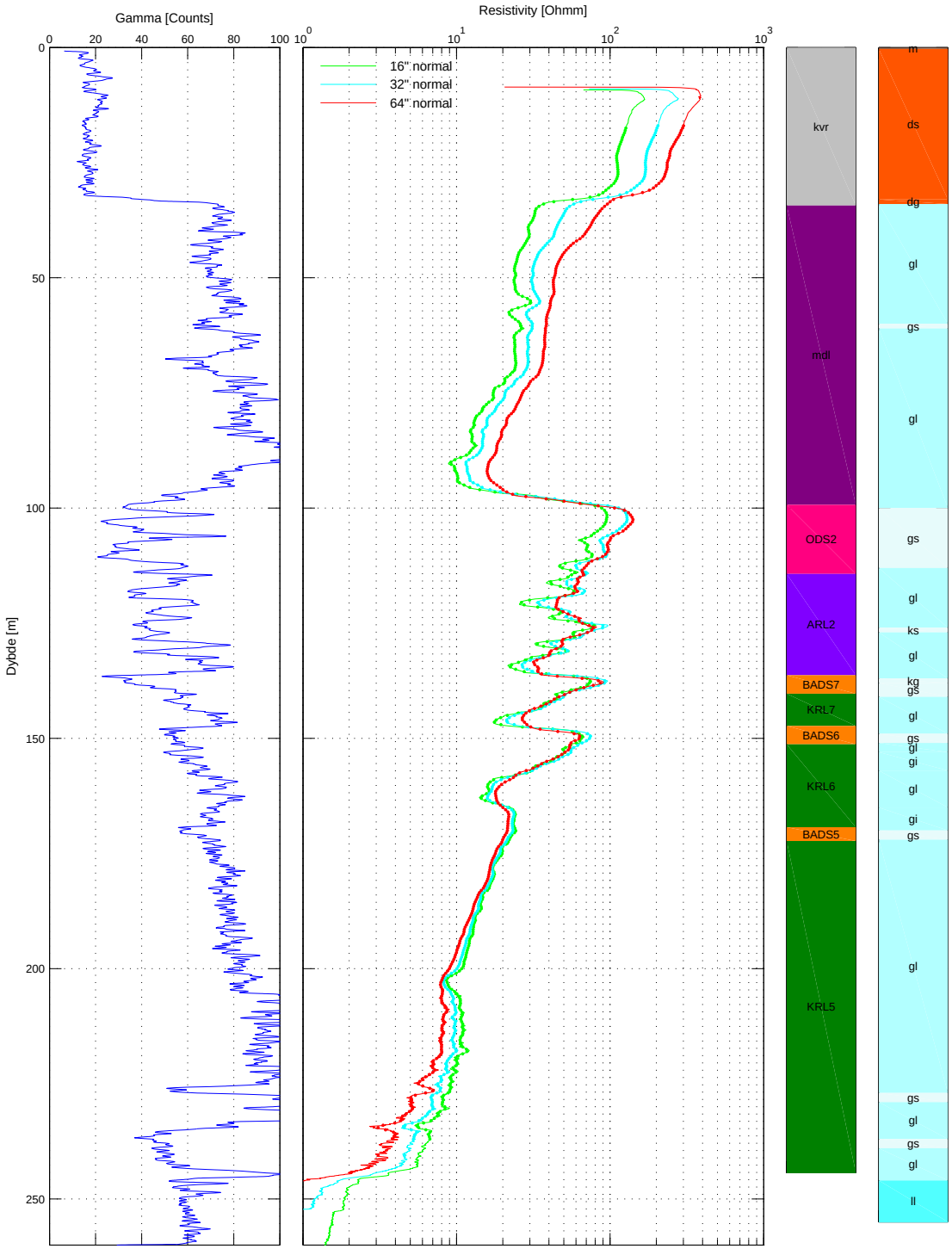
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 121.1416



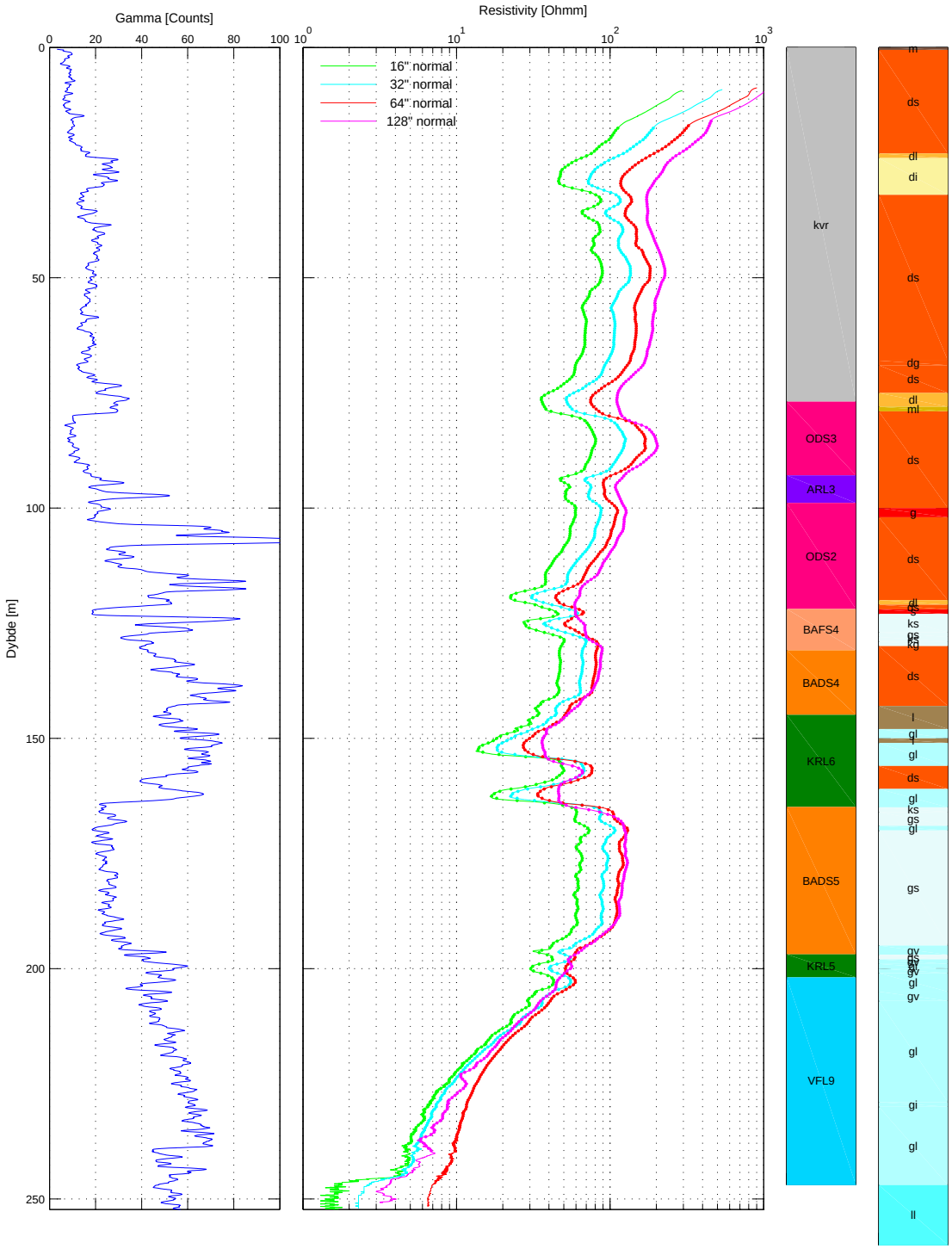
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 121.1625



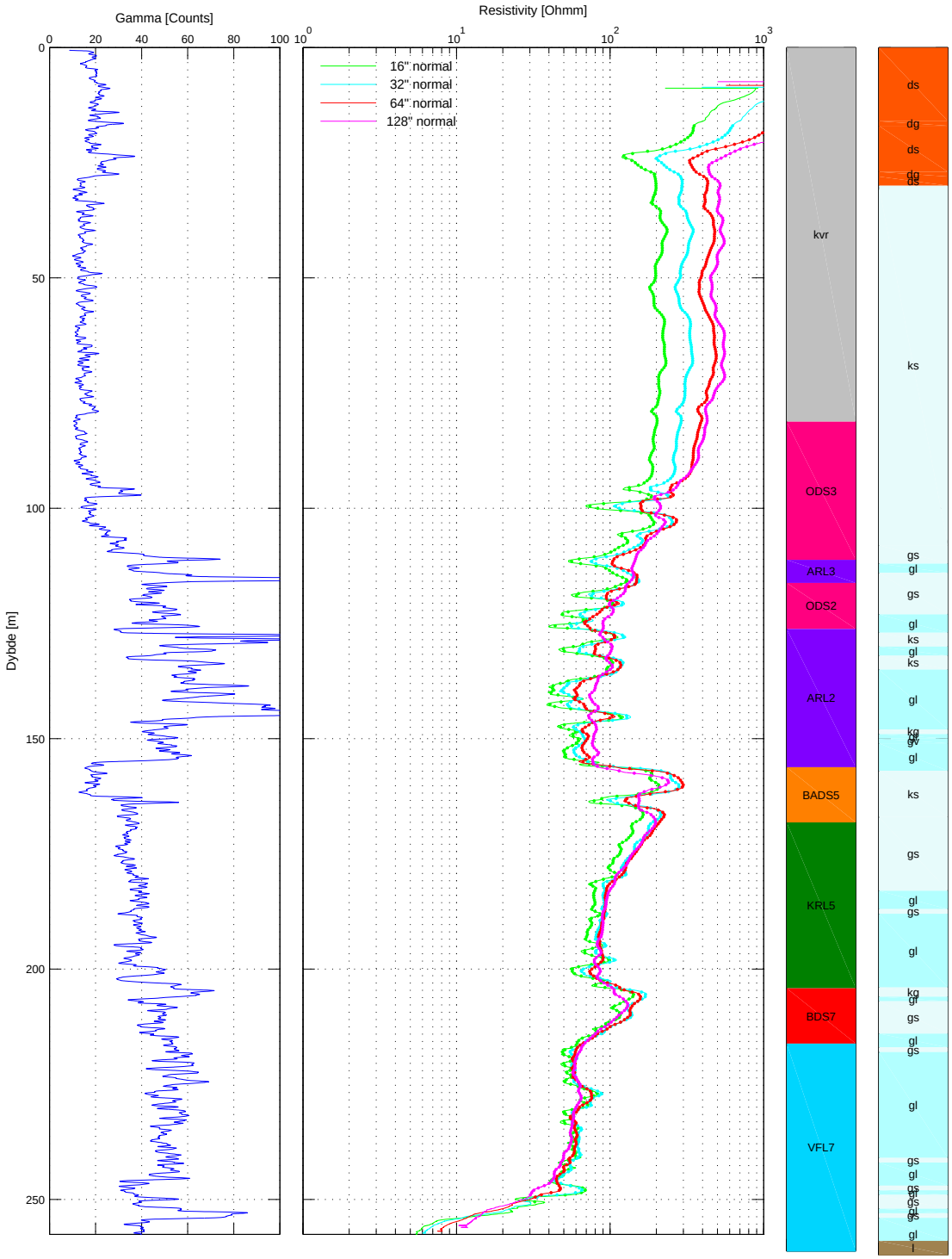
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 122.1729



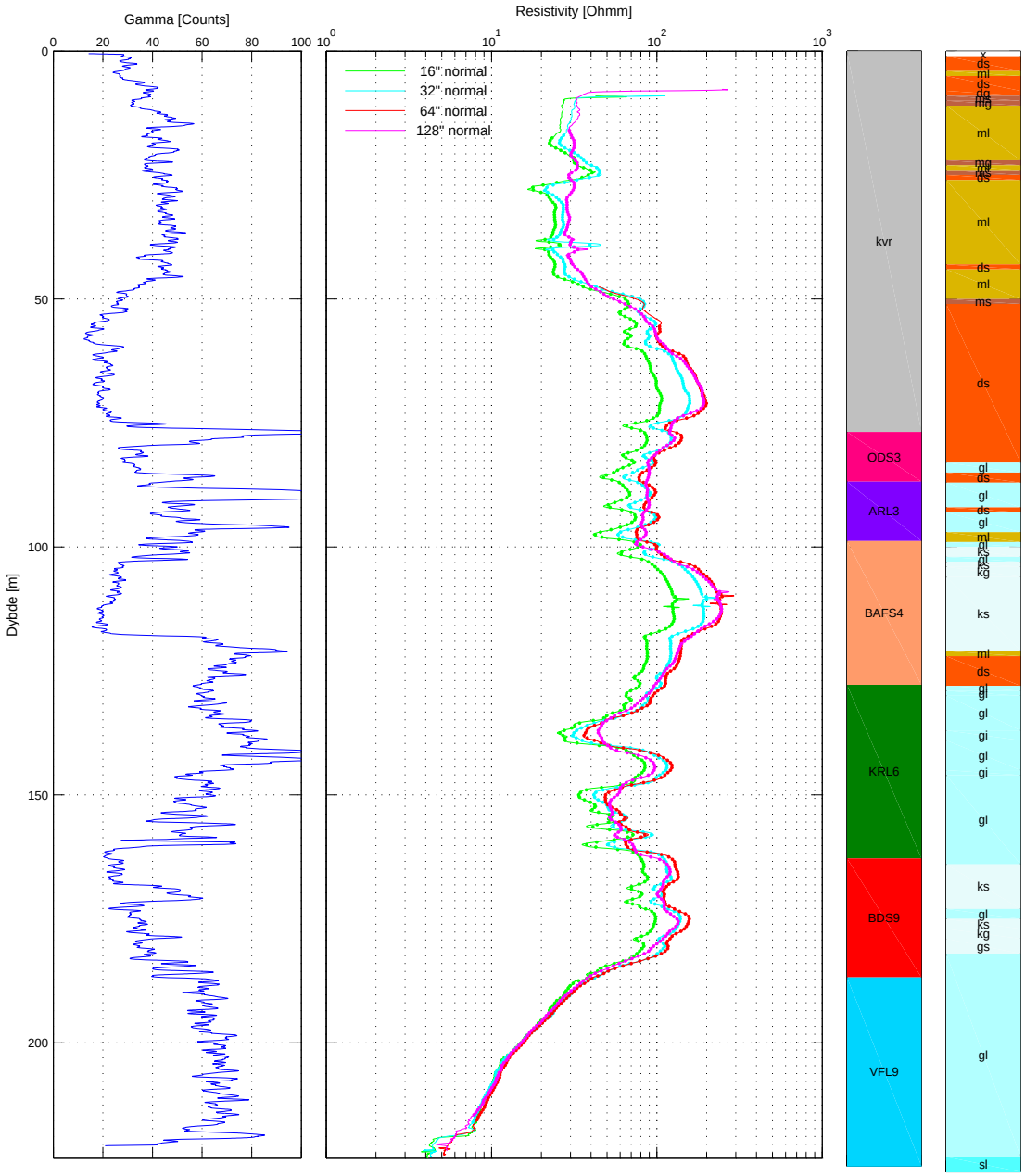
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 123.1167



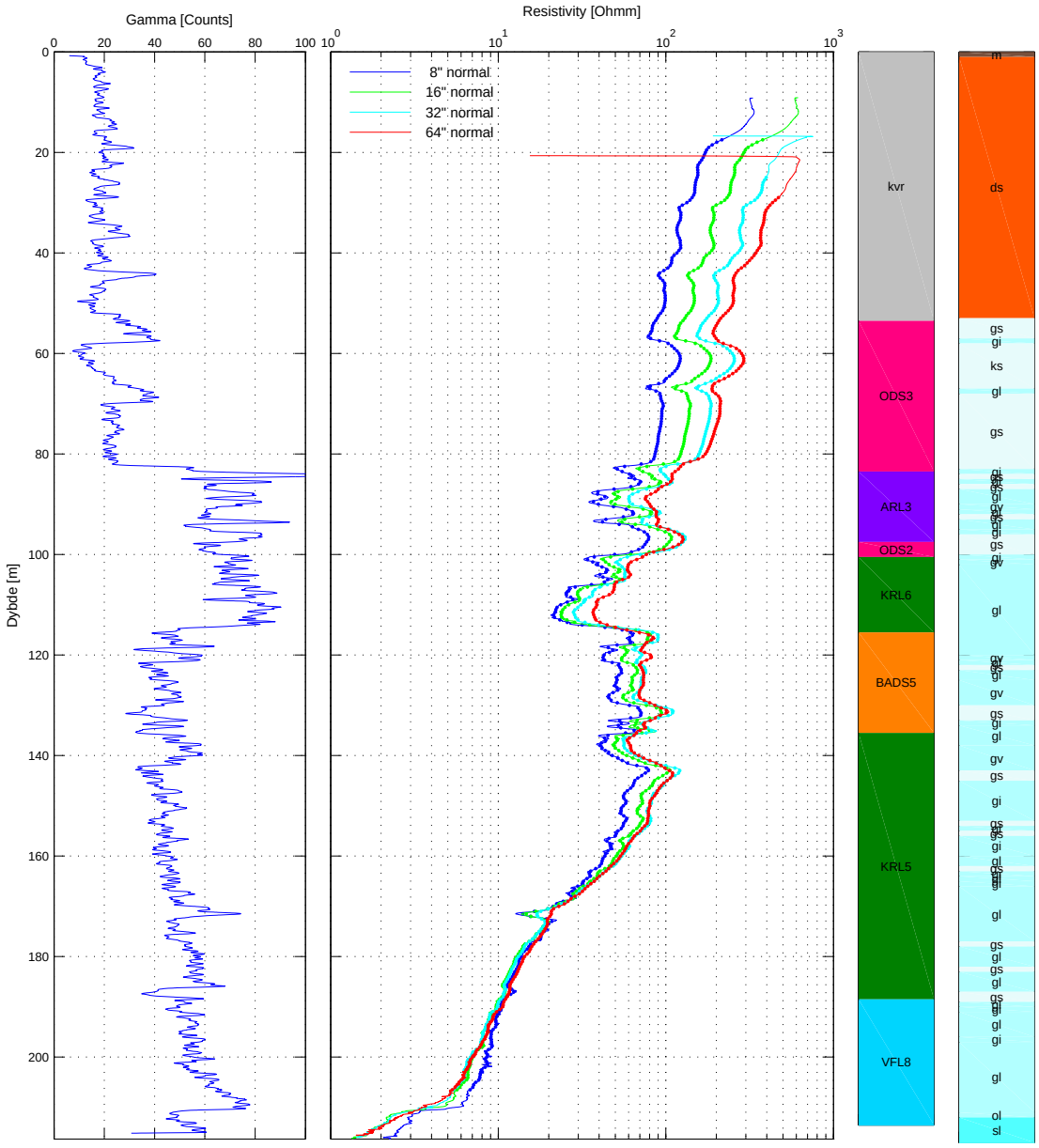
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 123.1198



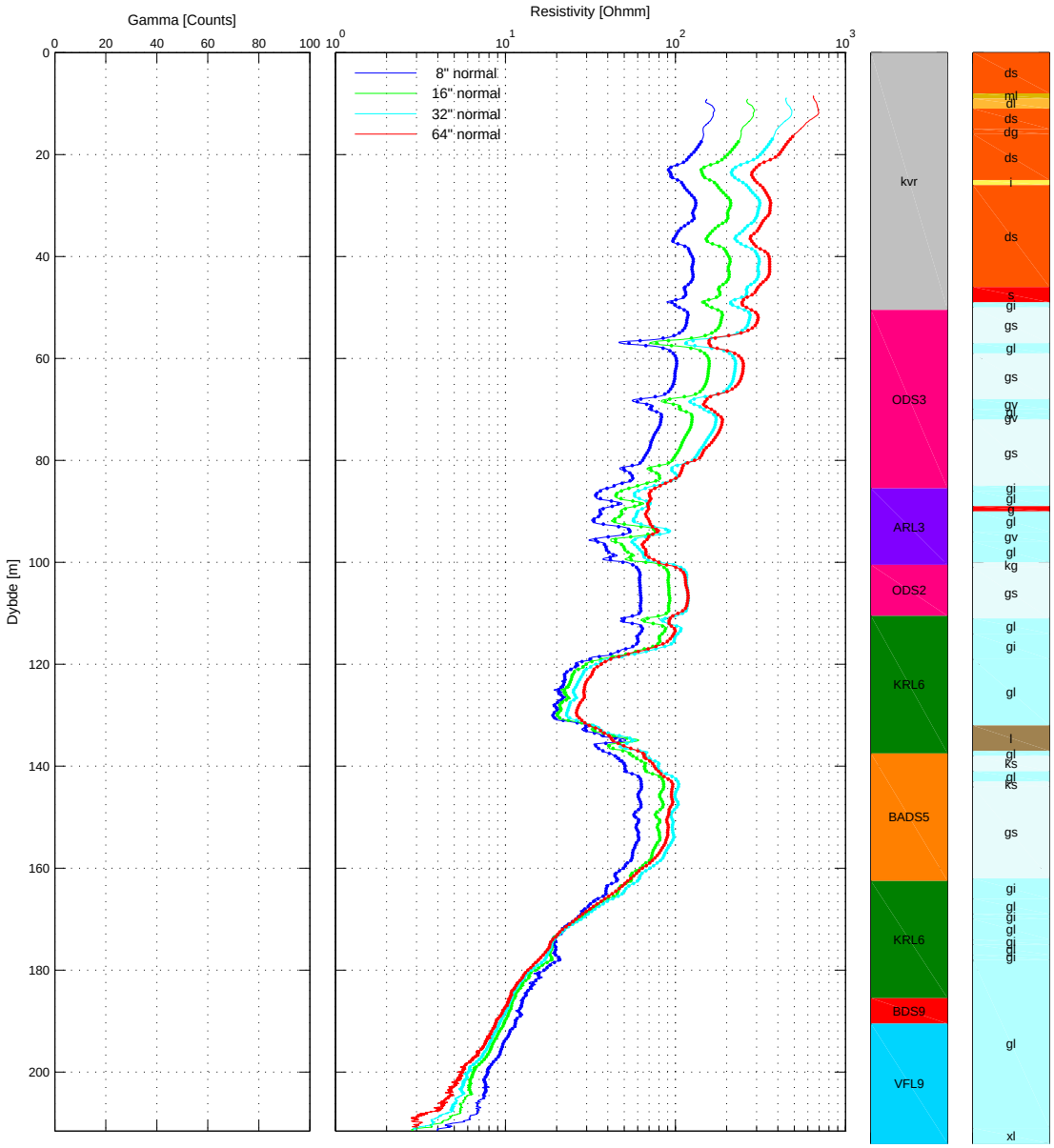
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 123.1219



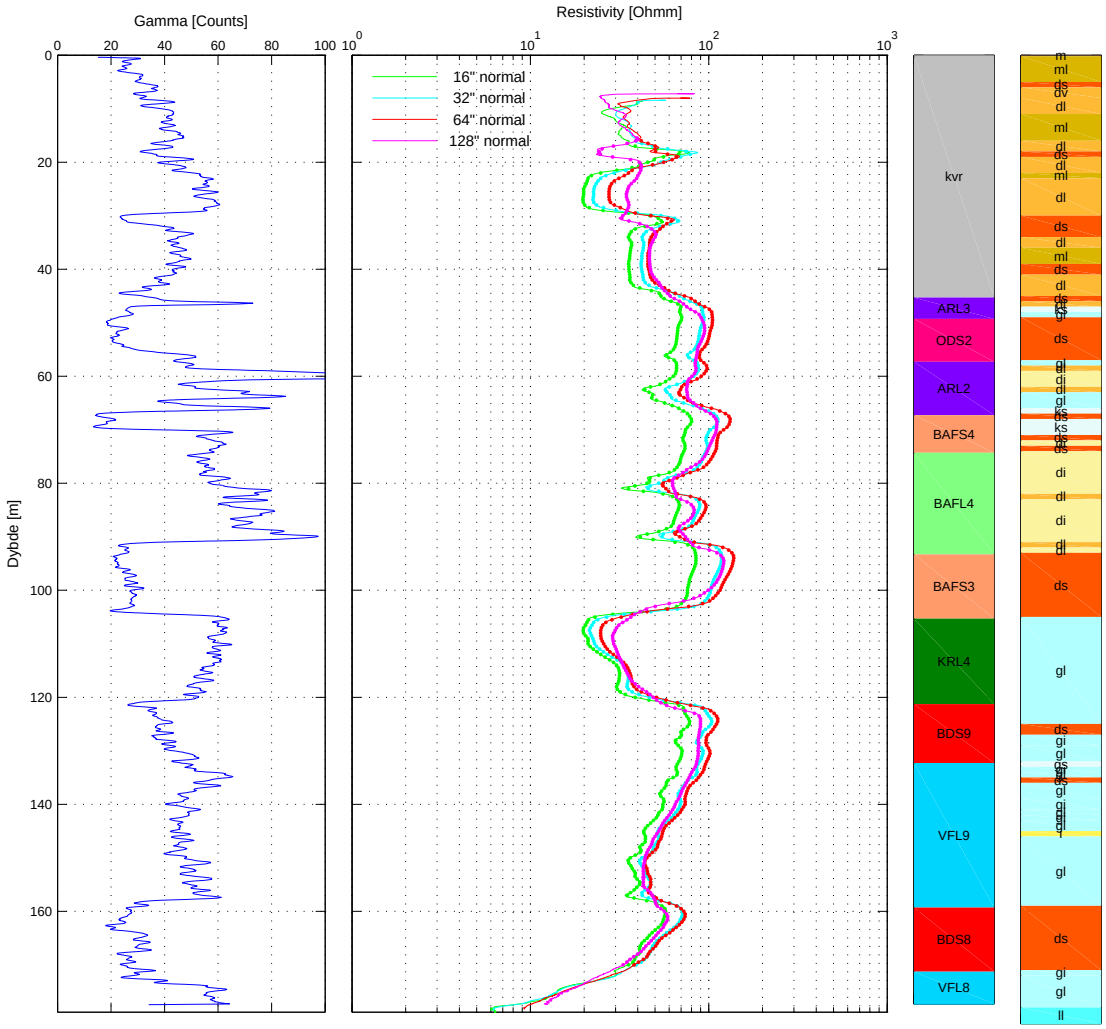
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 123.1309



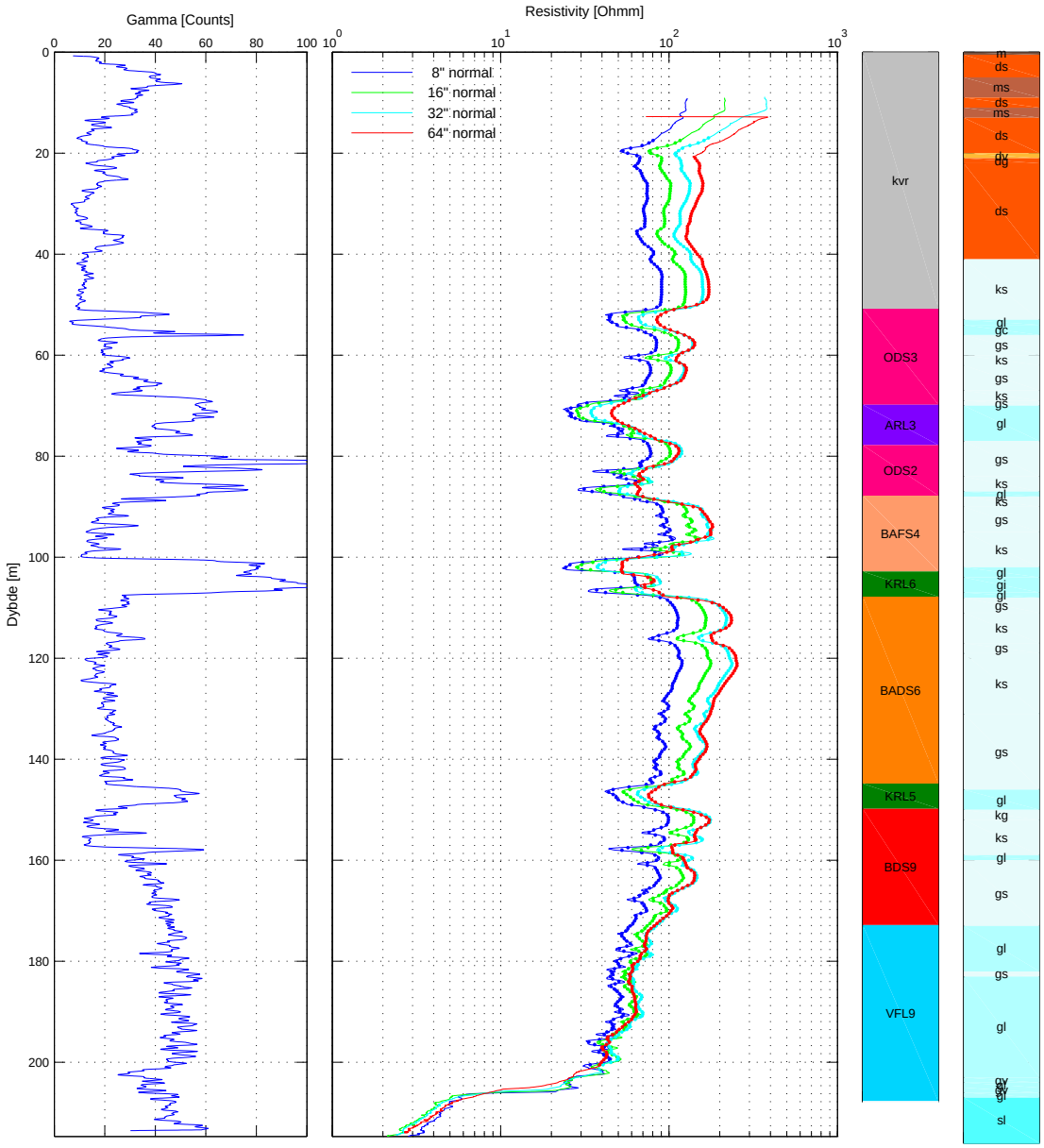
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 123.1350



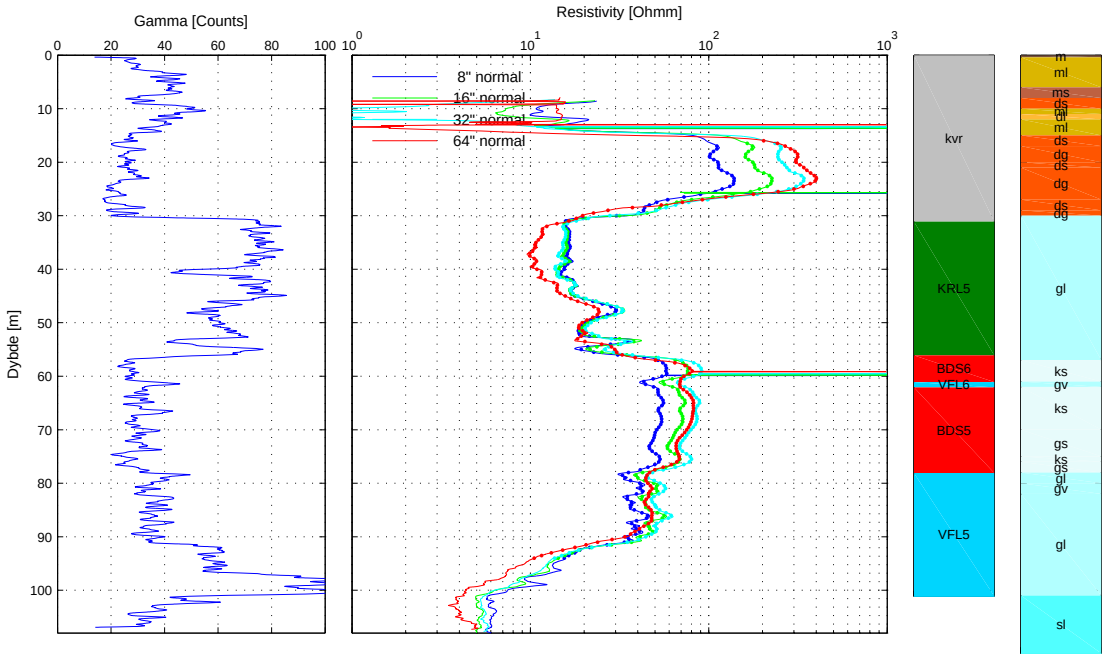
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 124.1159



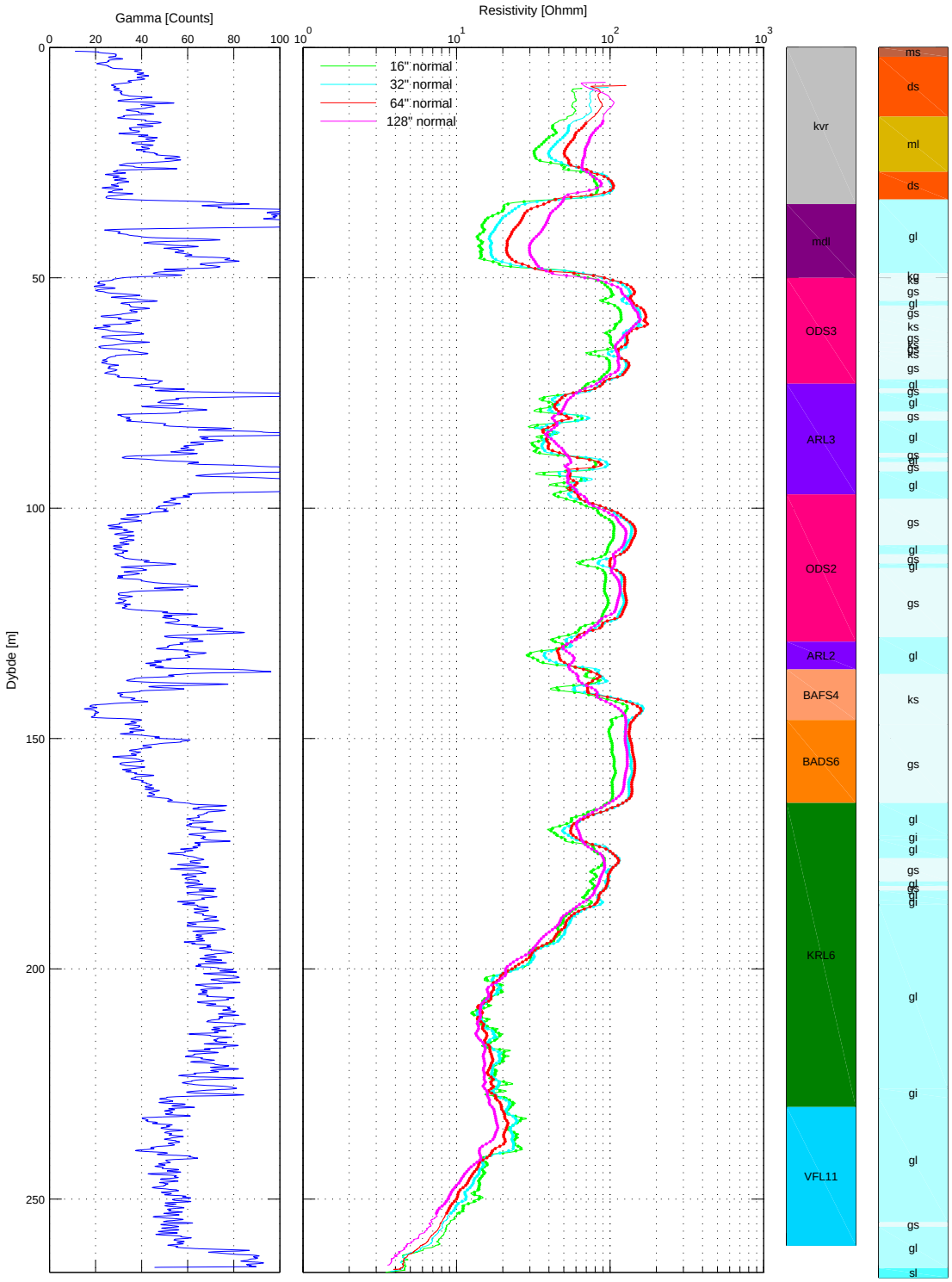
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 124.1227



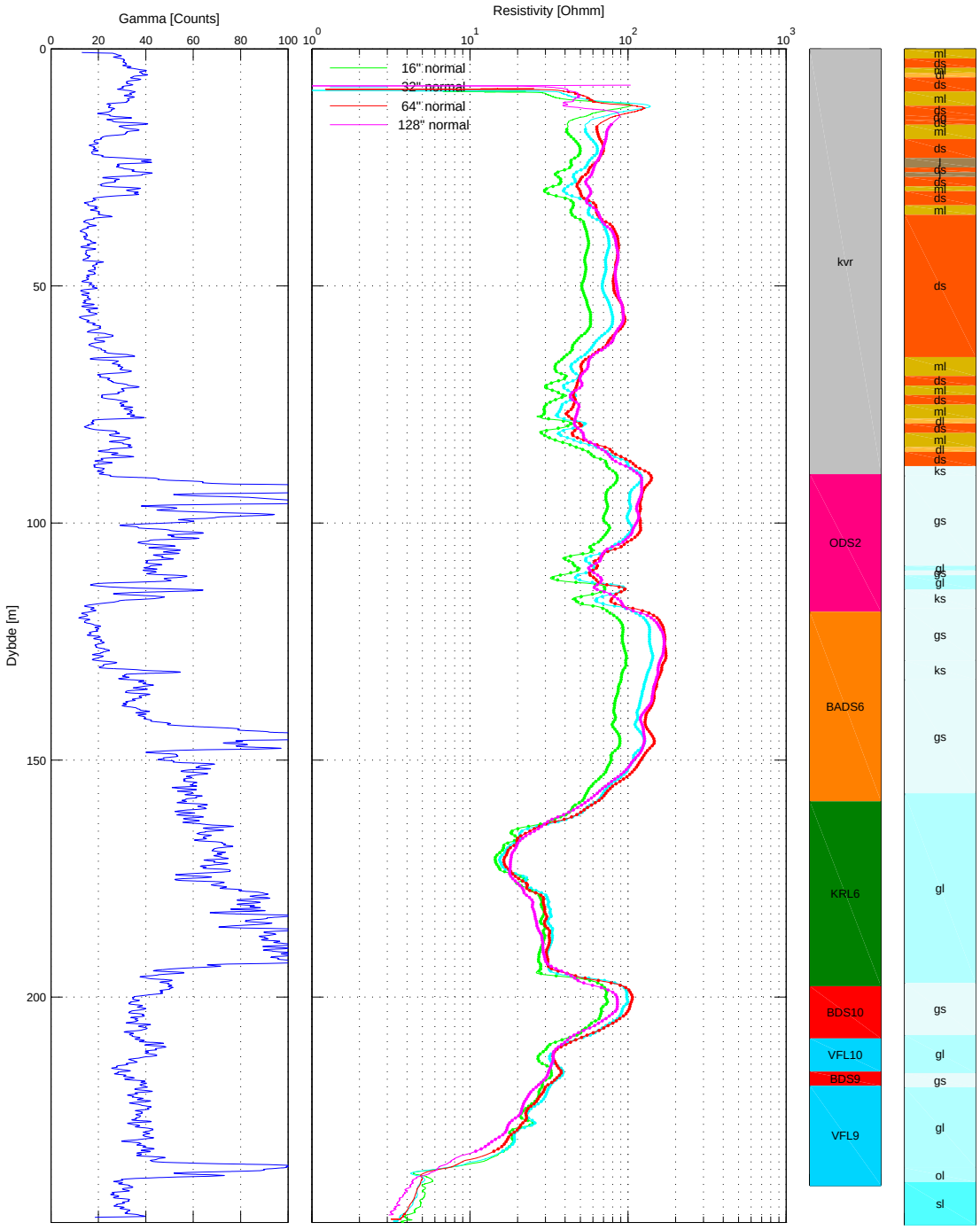
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 125.2017



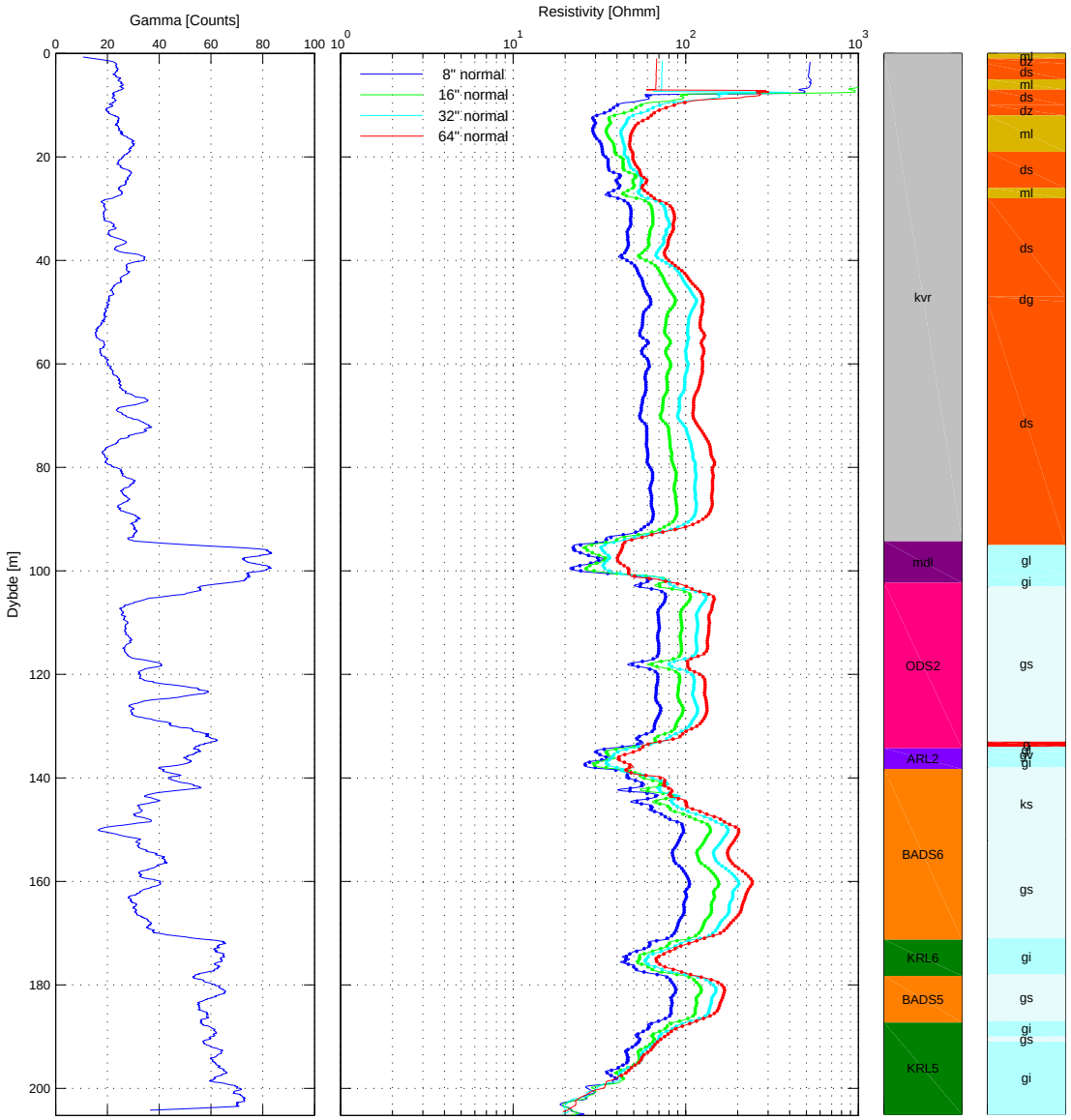
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 132.1835



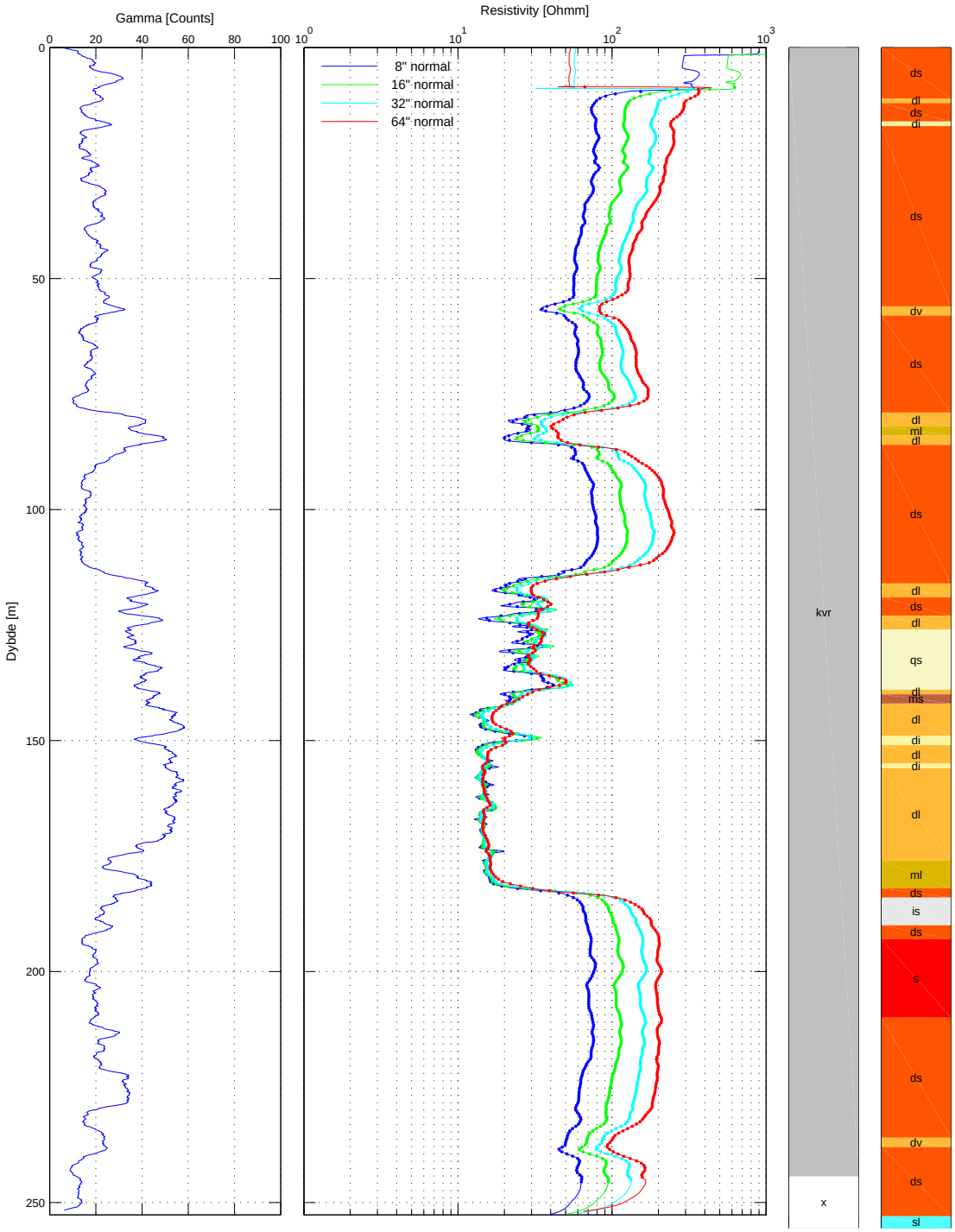
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 132.1838



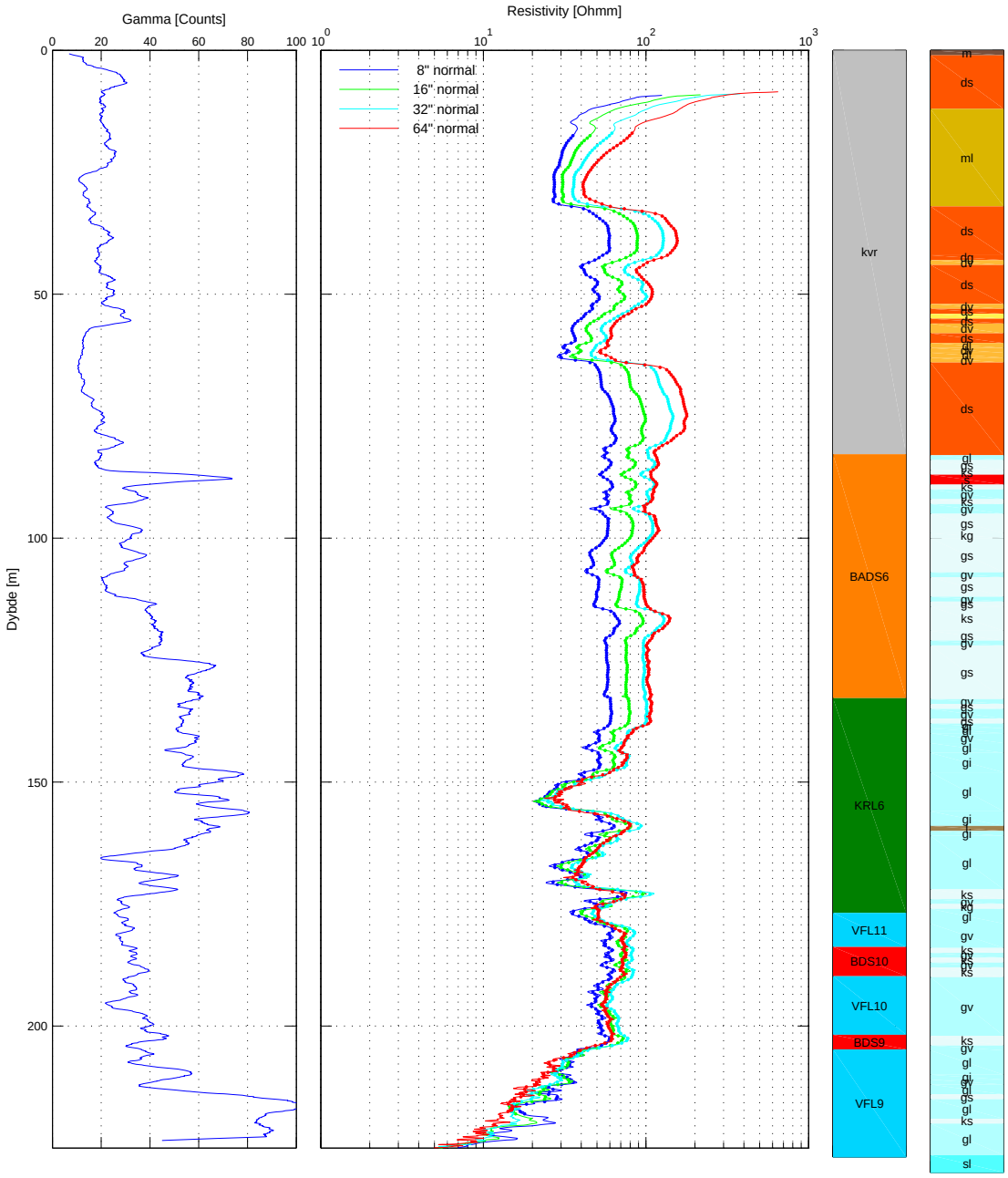
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 132.2118



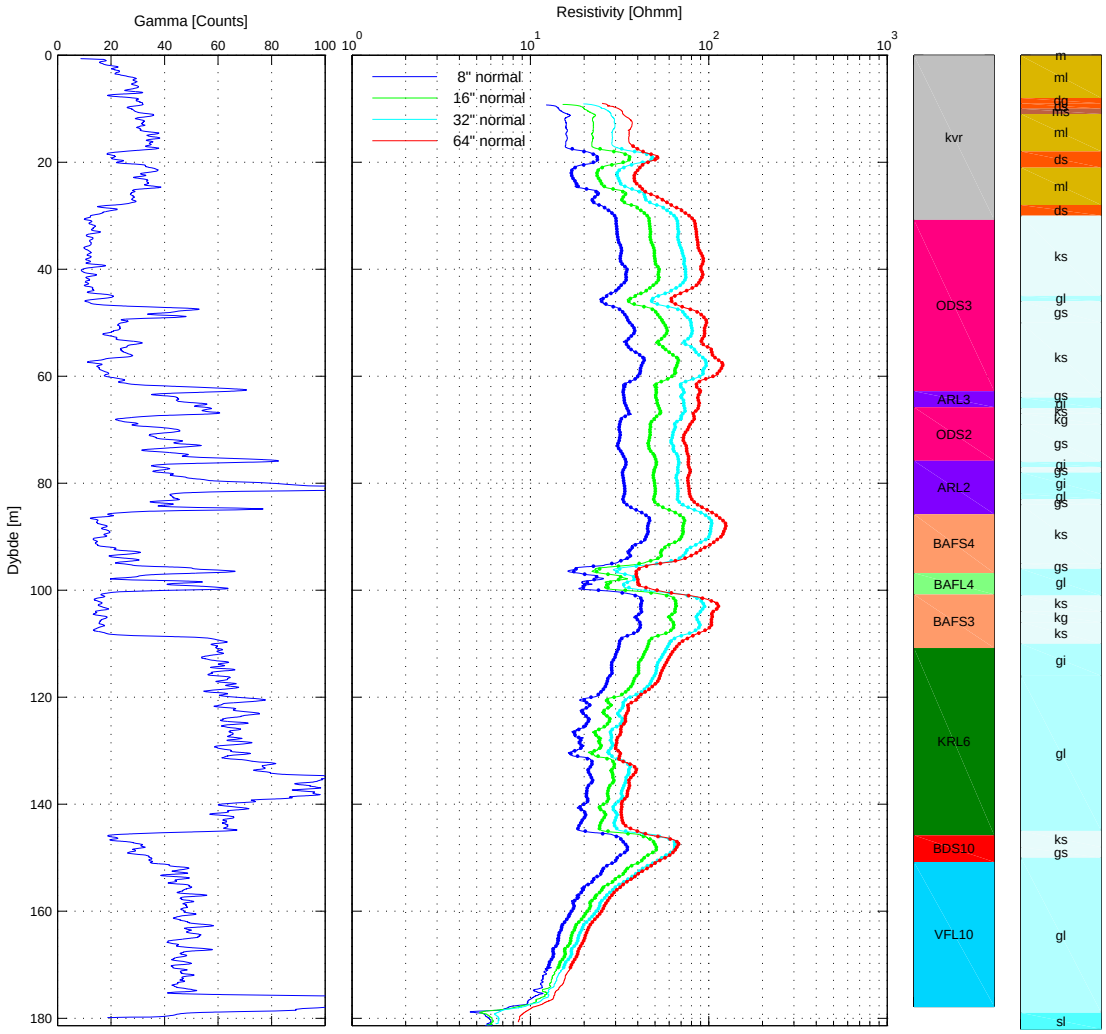
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 132.2126



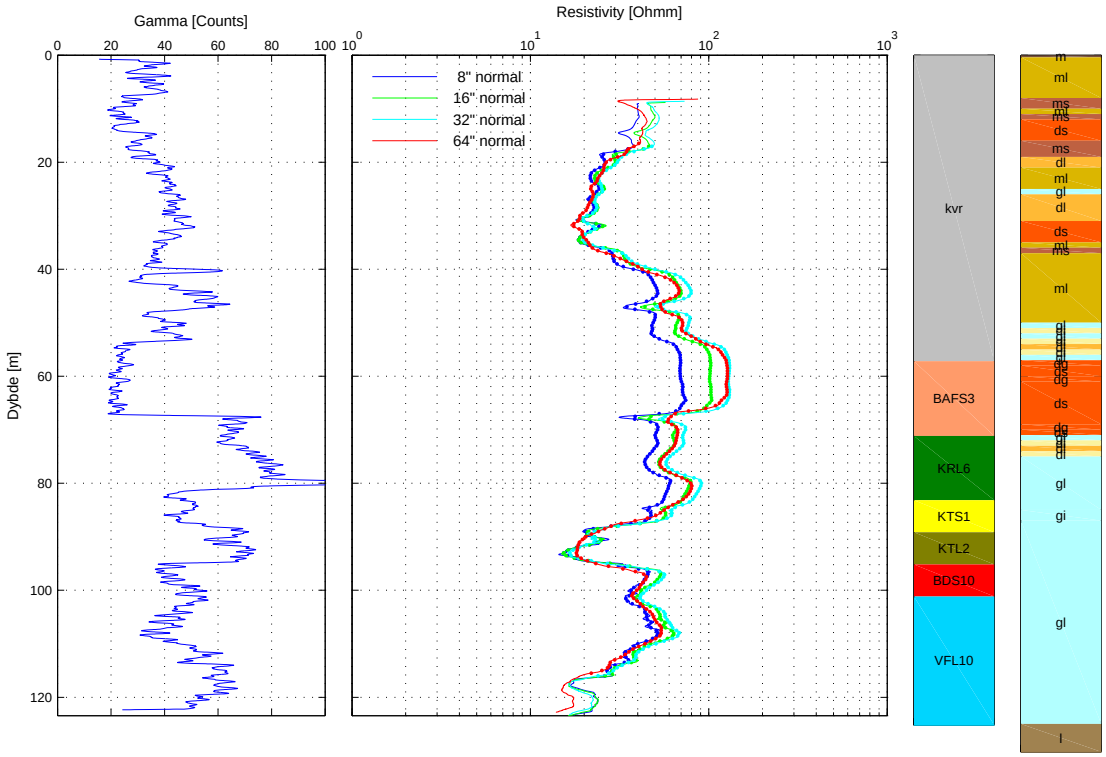
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 132.2127



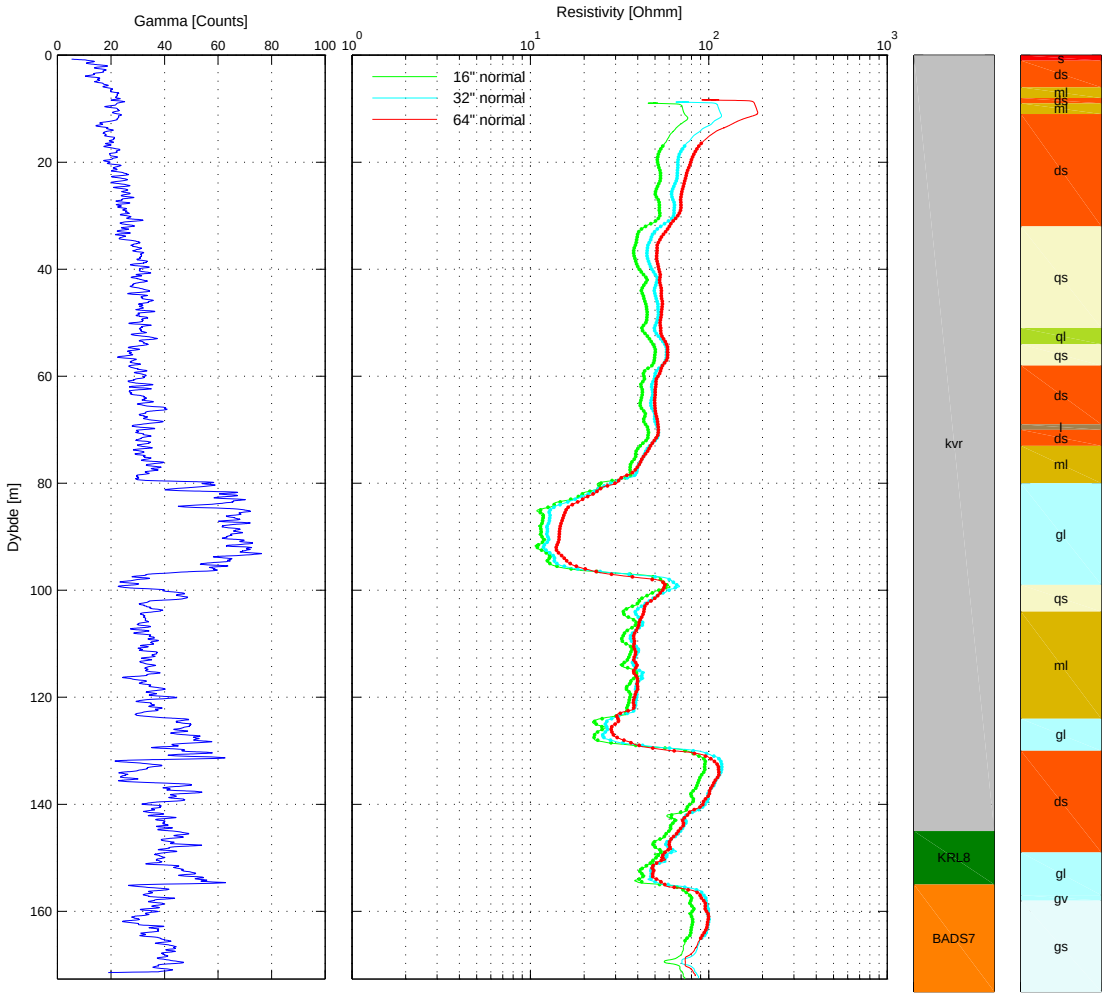
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 133.1298



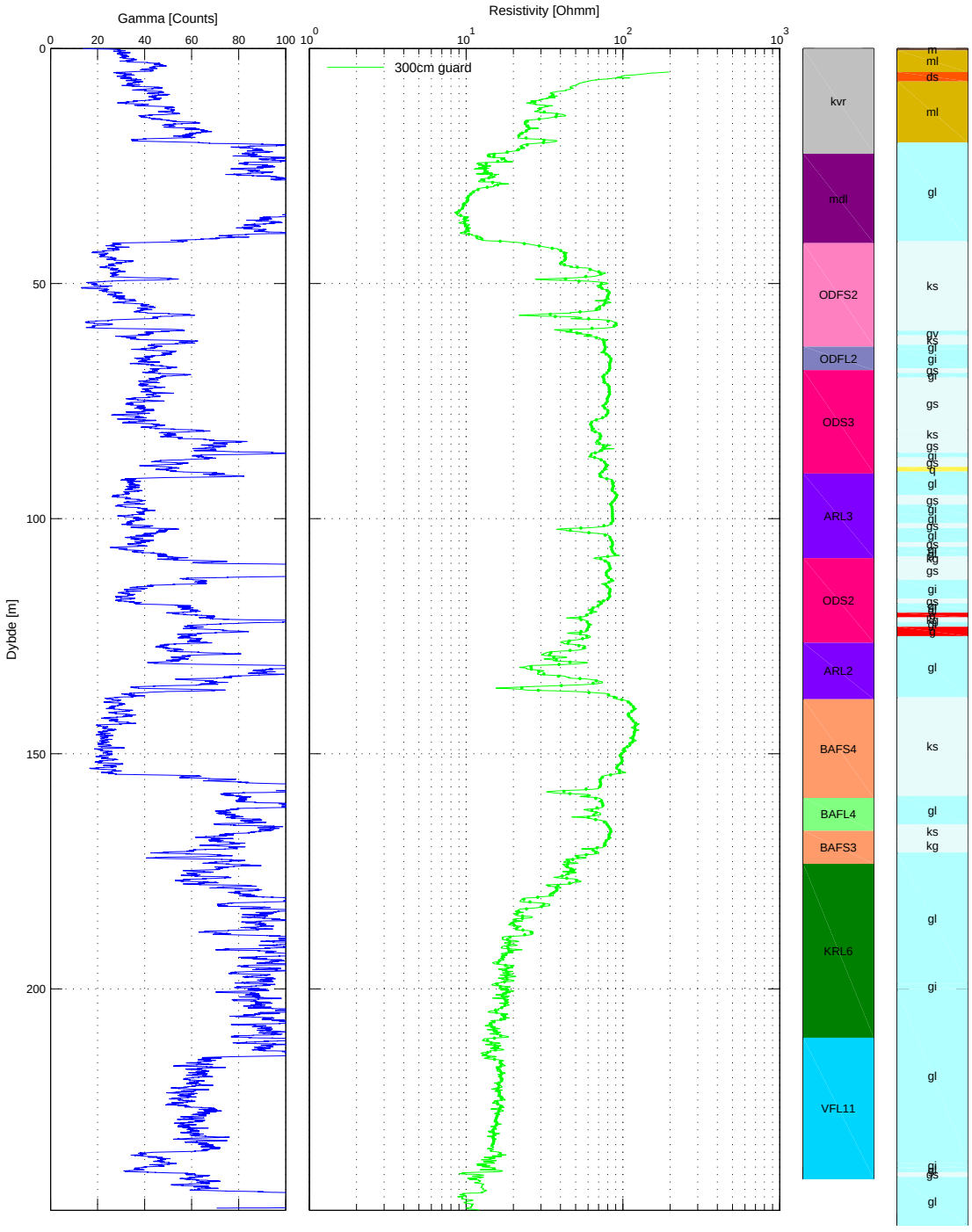
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 134.1477



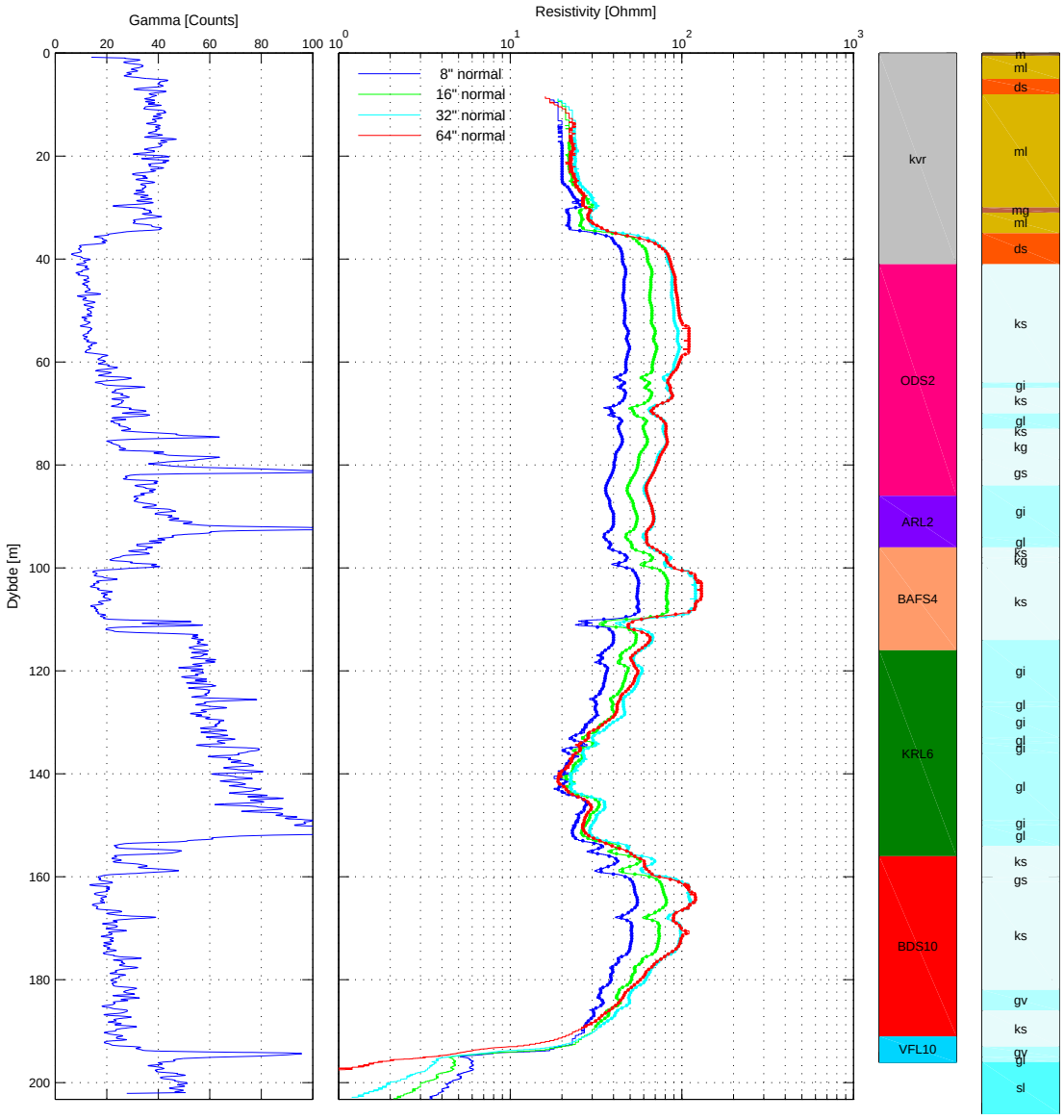
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 140.1298



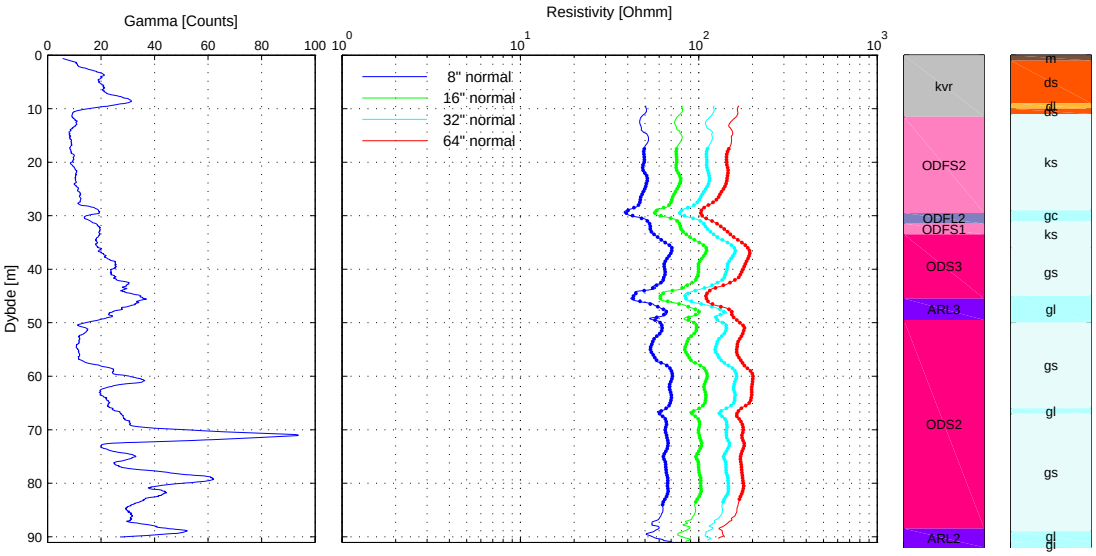
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 141.1141



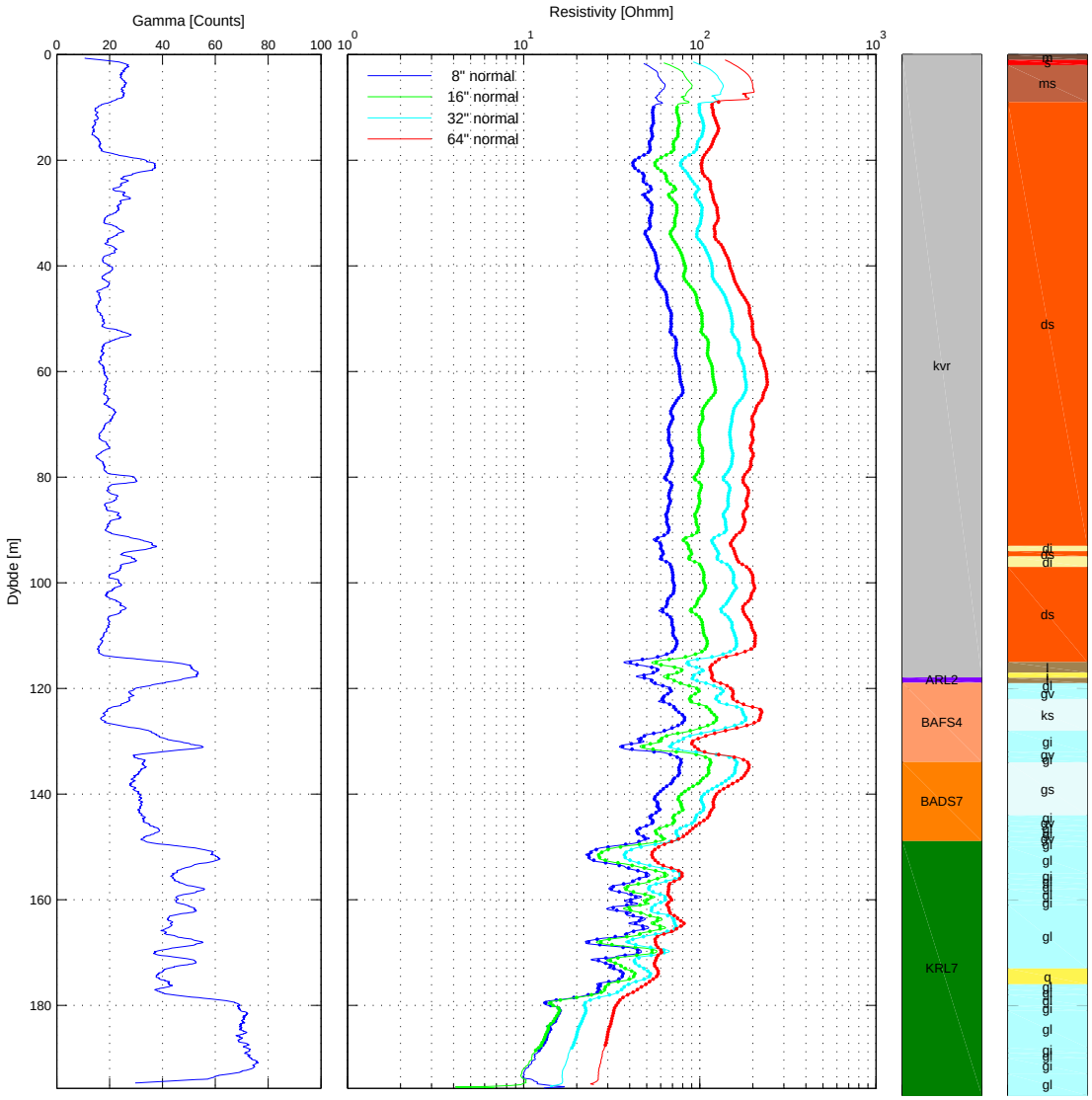
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 142.999



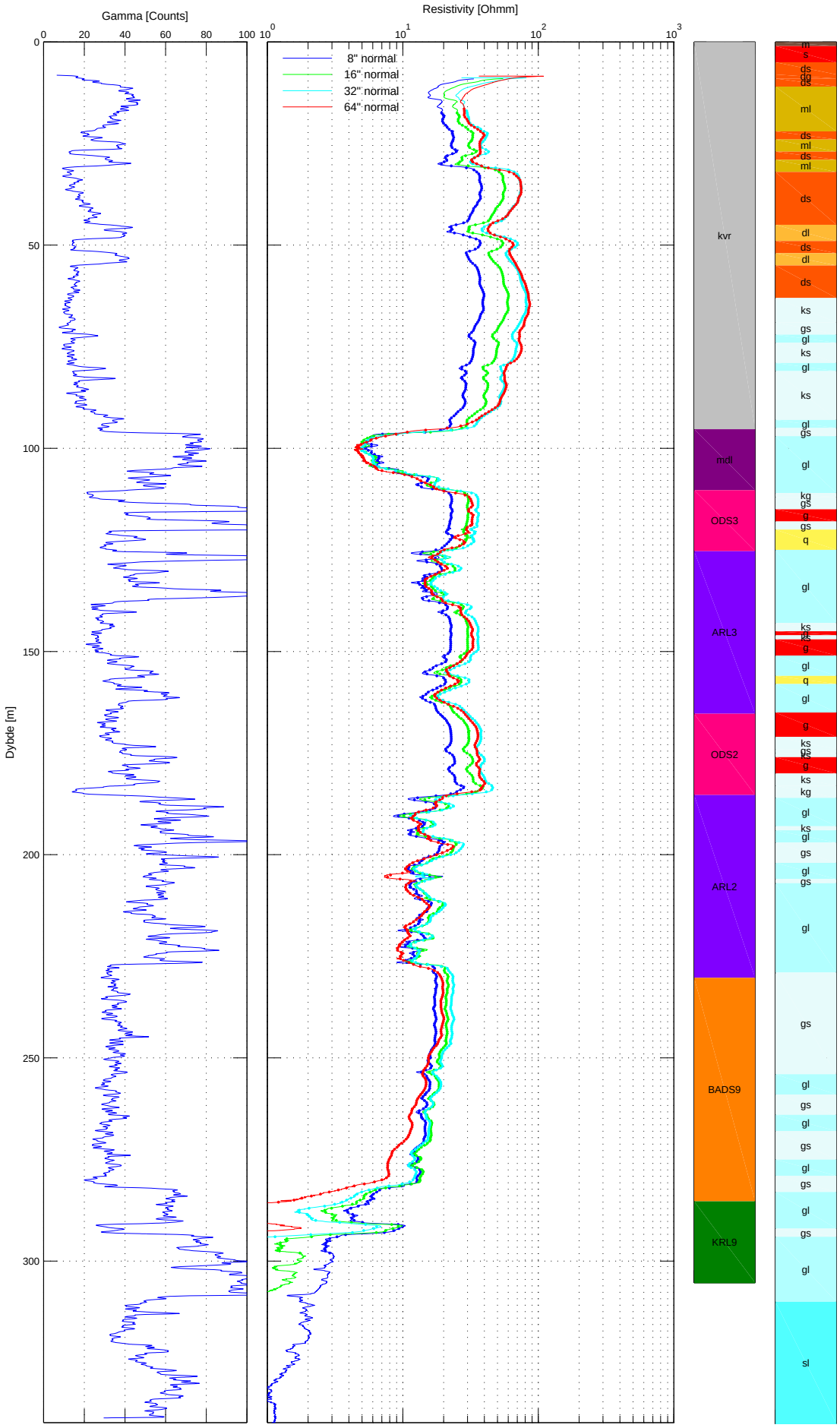
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 151.1595



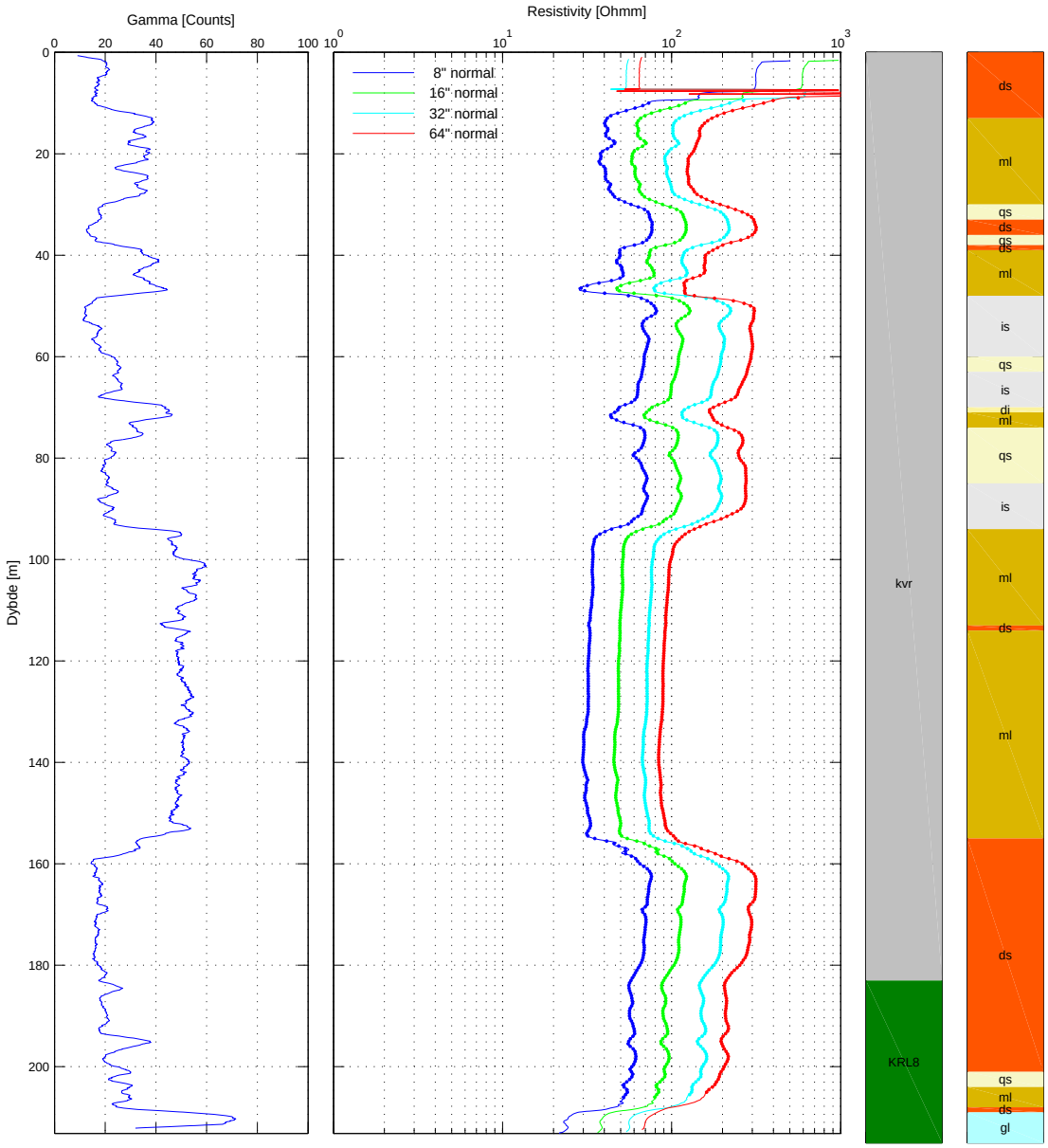
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 151.1637



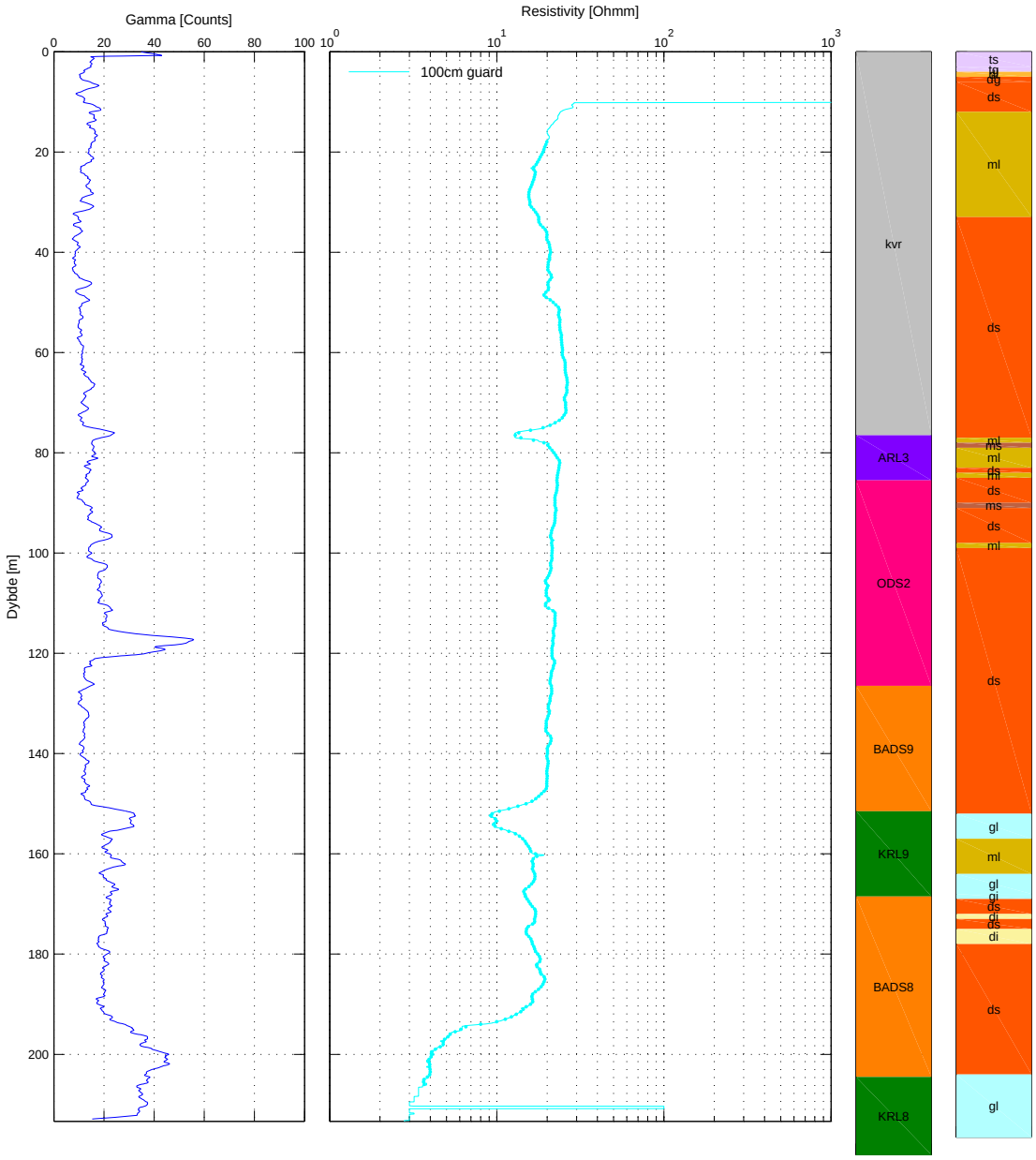
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 159.1335



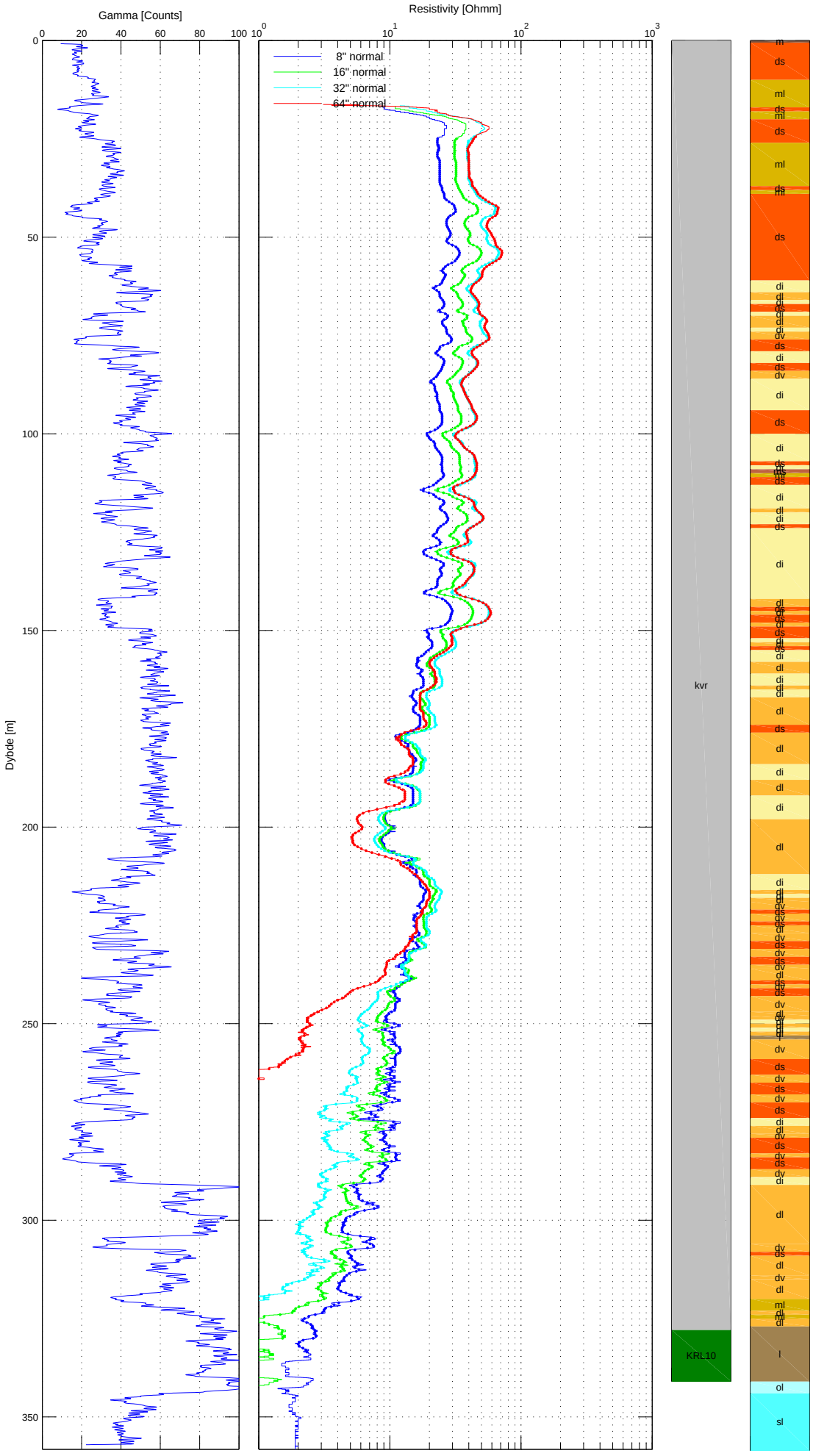
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 159.1444



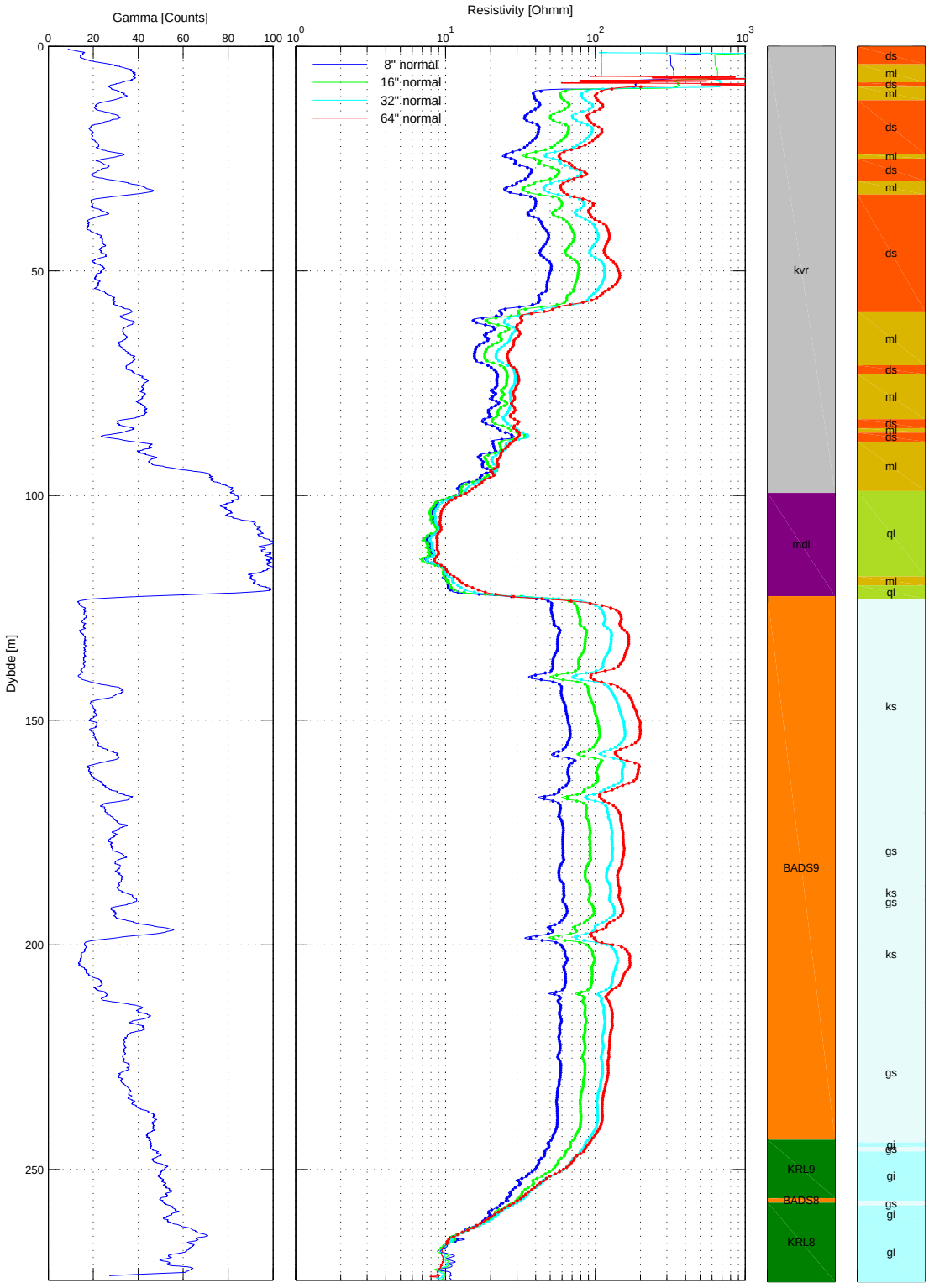
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 160.1378



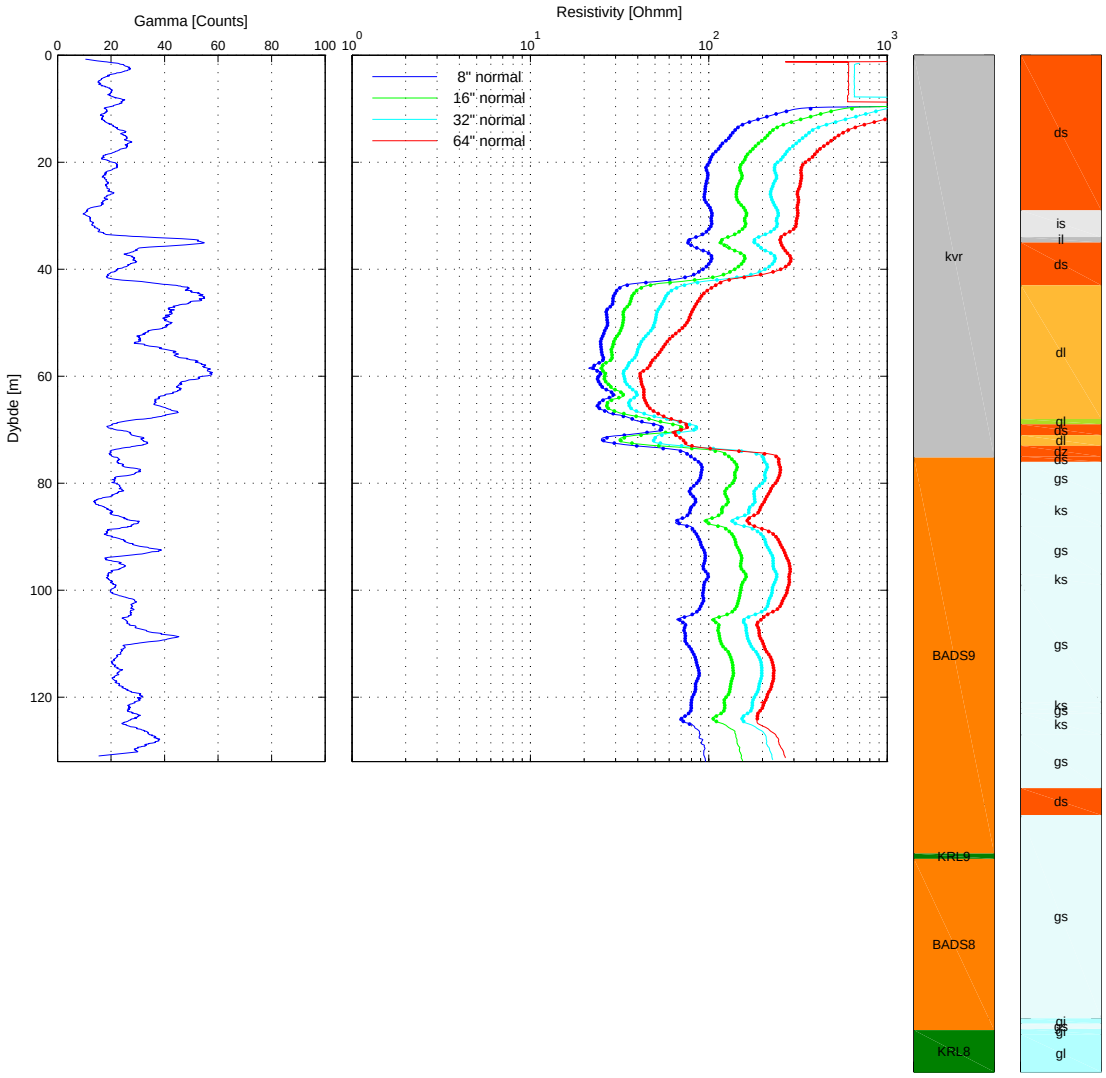
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 167.1538



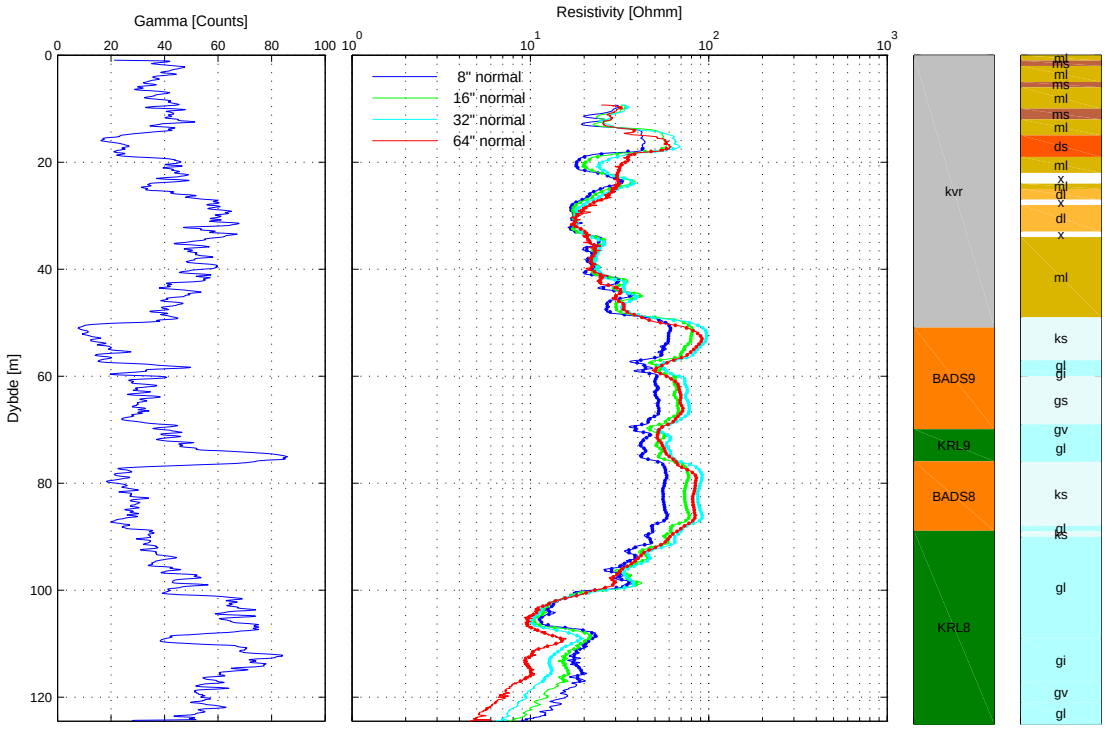
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 168.1542



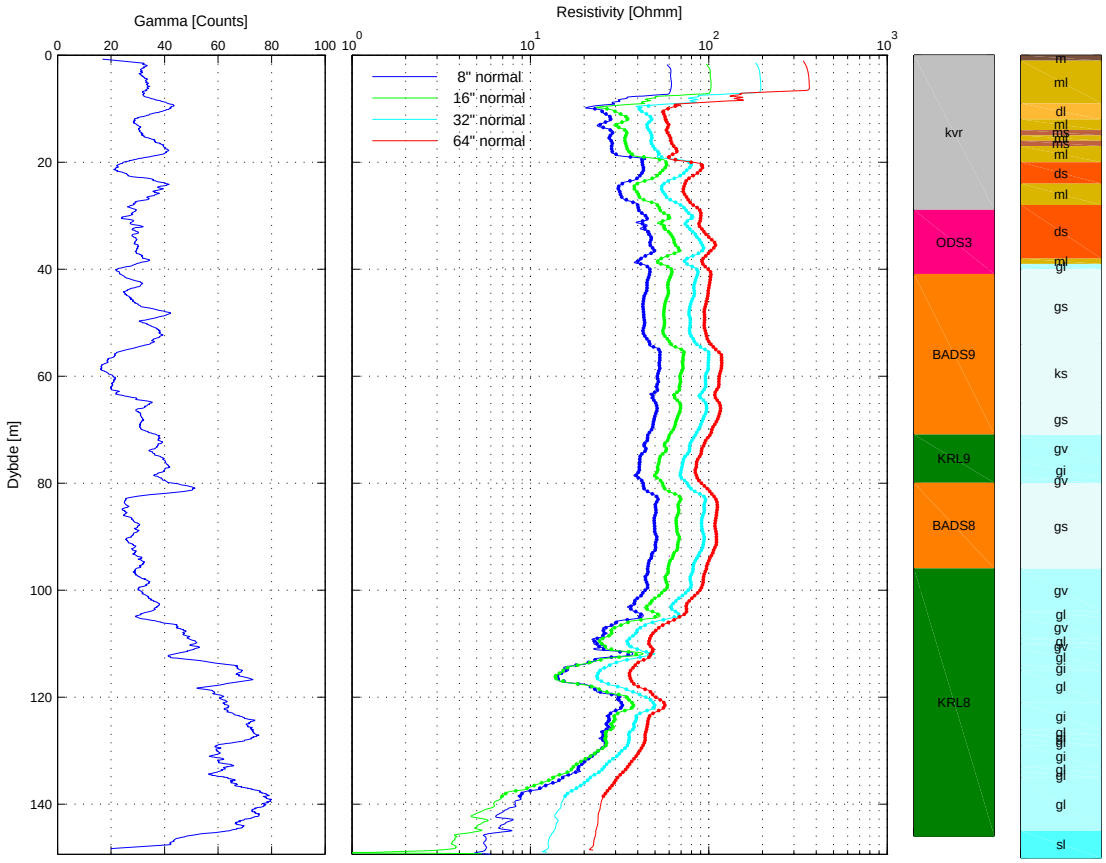
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 168.1546



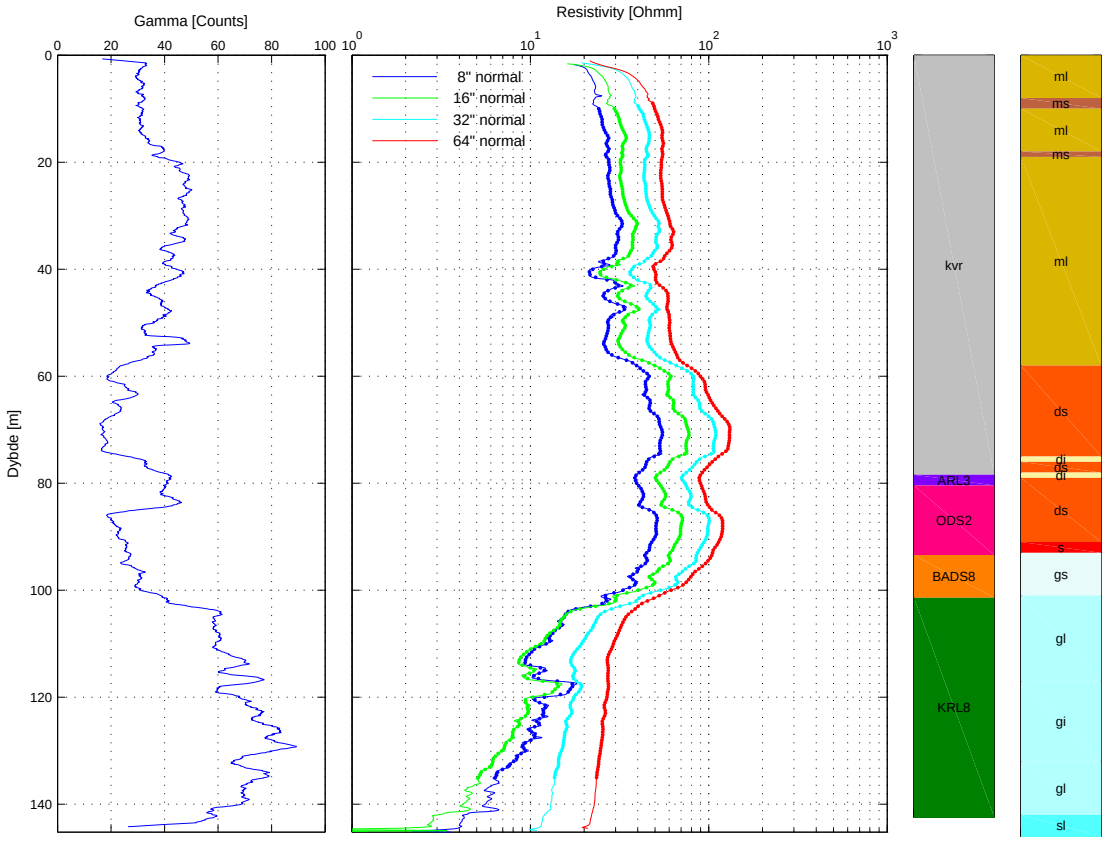
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 169.799



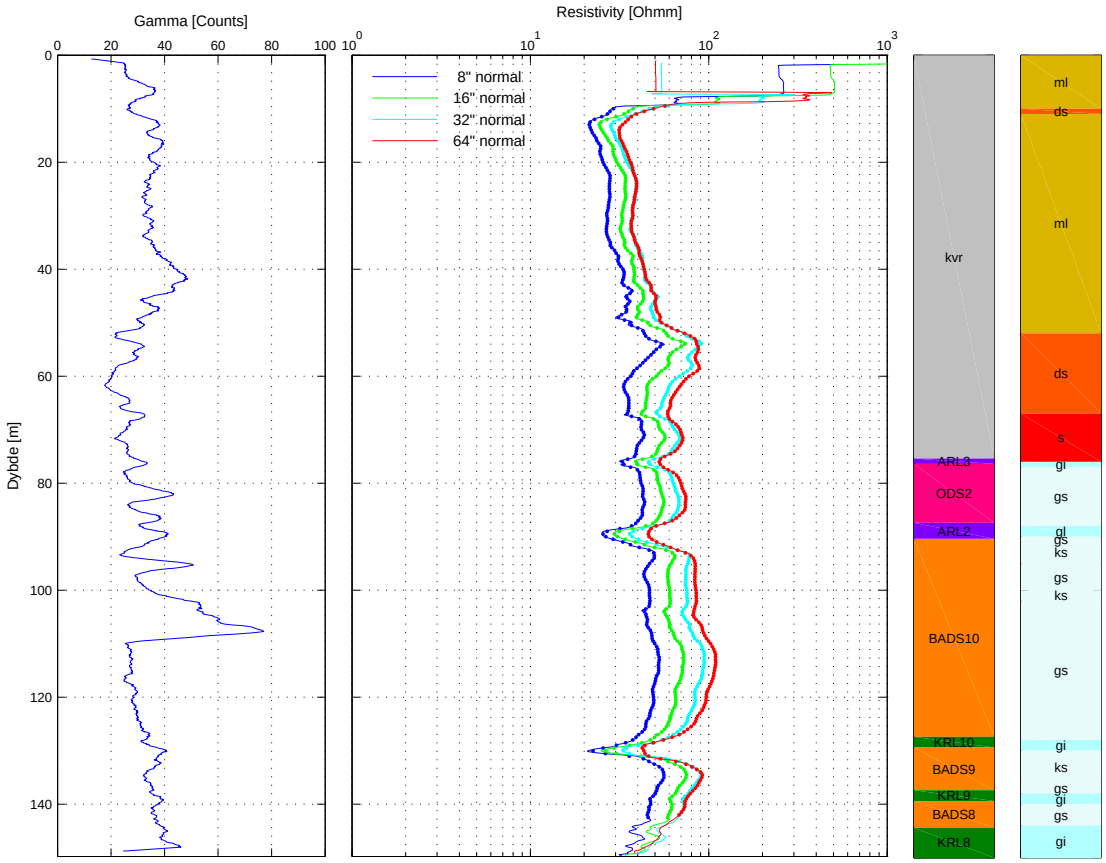
Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 169.849



Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 169.850



Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 169.993



Gammalog, Resistivitetslog, Miocæn formationslog og lithologisk log for boring DGU nr. 174.330

