



RÅSTOFKORTLÆGNING RAPPORT NR. 2 - 2011

SAND, GRUS, STEN

Vindinge, Roskilde Kommune

Udgiver: Region Sjælland
Alleen 15
4180 Sorø

Afdeling: Regional Udvikling

Udgivelsesår: 2011

Titel: Råstofkortlægning, Rapport nr. 2 – 2011
Sand, grus, sten
Vindinge, Roskilde Kommune

Konsulent: Rambøll
Hannemanns Allé 53
2300 København S

Redaktion: Anette Petersen
Regional Udvikling, Råstoffer

Fotos: Region Sjælland

Kort: Grundmateriale
KMS Copyright

ISBN: 978-87-92026-15-6

Sider: 15

Henvendelse vedr. rapporten:

Mail til naturmiljo@regionsjaelland.dk,
eller ring på 57 87 58 30 / 31

Læs mere på www.regionsjaelland.dk/raastoffer

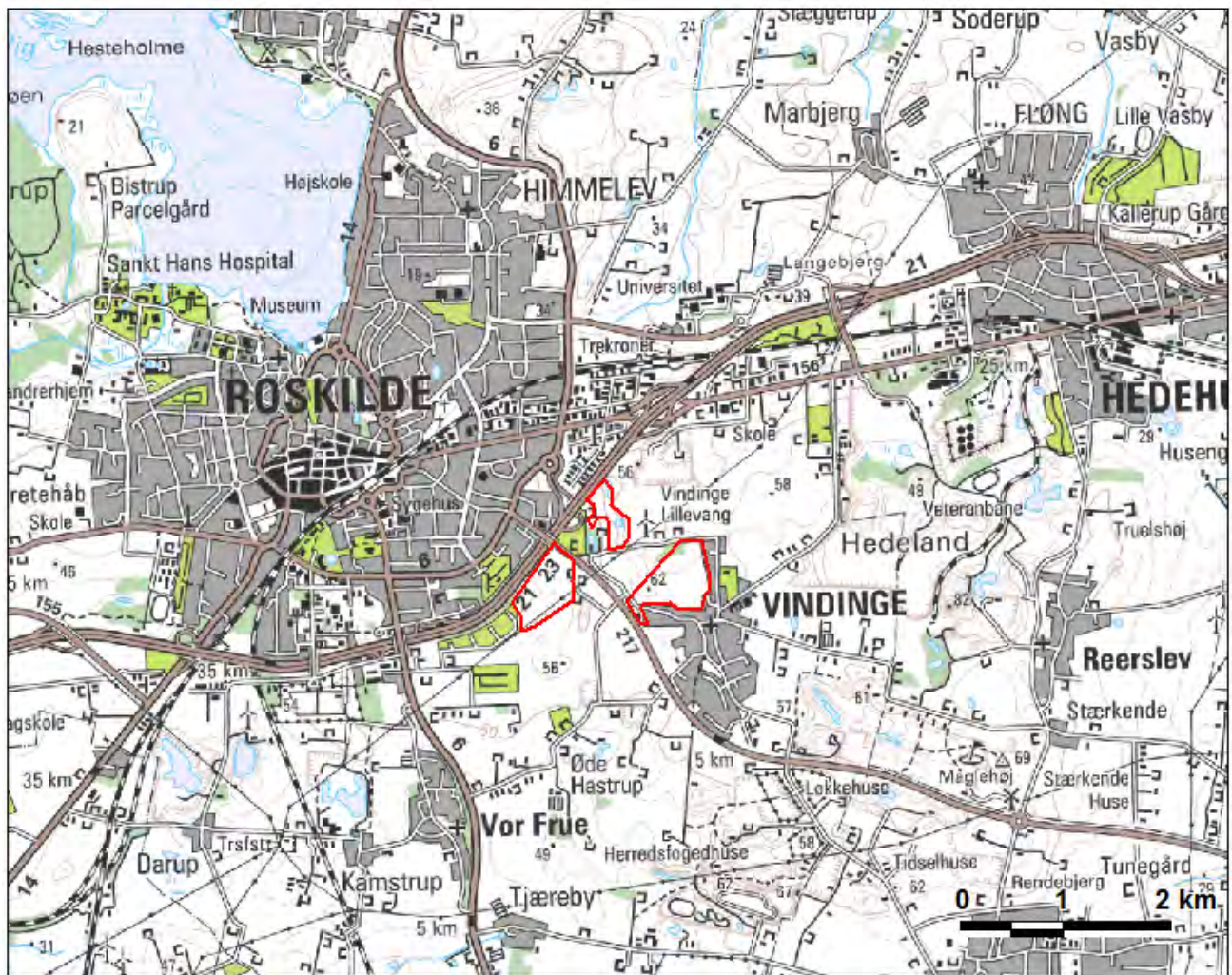
Råstofkortlægning
SAND, GRUS, STEN

Vindinge
Roskilde Kommune

Rapport nr. 2
December 2011

Indholdsfortegnelse

1	Formålet med kortlægningen	7
1.1	Lovgrundlag	7
1.2	Region Sjællands kortlægning	7
2	Den gennemførte kortlægning	7
3	PACES-kortlægning	7
3.1	Metodebeskrivelse	7
3.2	Dataindsamling	8
3.3	Databehandling	9
3.3.1	Positionering	9
3.3.2	Dataprocessering	10
3.3.3	Geofysisk tolkning	10
3.4	Resultaterne af PACES-kortlægningen	11
3.4.1	Geologisk forhåndsvurdering	11
3.4.2	Middelmodstandskort	12
3.4.3	Typeprofil	14
3.4.4	Delområde 119	15
3.4.5	Delområde 120	15
3.4.6	Delområde 121	15
3.4.7	Sammenfatning af PACES-kortlægningen	15
4	Referencer	15
	Bilag	
	Bilag 3.1 PACES: Profiler med mange- og få-lagstolkninger	



Vindinge er beliggende i Roskilde Kommune, sydøst for Roskilde by. Der er i 2011 gennemført en råstokortlægning i tre delområder mellem Vindinge og Roskilde (kortet herover). Områderne er udvalgt til kortlægning på baggrund af en gennemgang af interessekonflikter i forhold til indvinding af råstoffer samt en indledende geologisk screening af råstofpotentialet i Lejre, Roskilde, Greve og Solrød Kommuner. De tre delområder er karakteriseret ved at indeholde et begrænset antal interessekonflikter i forhold til råstofindvinding /1/.

1 Formålet med kortlægningen

1.1 Lovgrundlag

Regionsrådet skal ifølge Råstoflovens § 5a udarbejde en plan for indvinding af og forsyning med råstoffer.

Regionsrådet skal fastlægge de overordnede retningslinier for råstofindvindingen, herunder udlæg af graveområder og råstofinteresseområder i råstofplanen.

Regionsrådet skal foretage kortlægning efter råstoffer, som skal danne grundlag for Region Sjællands råstofplan.

Kommunalbestyrelserne er bundet af råstofplanen i deres planlægning og administration.

1.2 Region Sjællands kortlægning

En af Region Sjællands vigtige opgaver er at udarbejde en råstofplan for hele regionen. Råstofplanen er en ny plantype, der er fastlagt i råstofloven i forbindelse med kommunalreformen. Råstofplanen fastlægger, hvor der i fremtiden kan foregå indvinding af råstoffer.

I forbindelse med revisionsarbejdet med Råstofplan for Region Sjælland 2008 har regionsrådet prioriteret kortlægning efter råstofferne sand, grus og sten, som vurderes at være den råstoftype, der aktuelt er størst behov for at finde nye graveområder for.

Region Sjælland ønsker med denne kortlægning at bidrage til målsætning om at medvirke til at sikre råstofforsyningen af hovedstadsregionen.

2 Den gennemførte kortlægning

Der er i de tre undersøgte delområder udført en geofysisk kortlægning med PACES-metoden. Kortlægningens udførelse og resultater beskrives i det følgende.

Det overordnede resultat af kortlægningen er, at der i alle tre undersøgte delområder er fundet indvindingsrelevante forekomster af sand/grus tilhørende Hedeland formationen.

3 PACES-kortlægning

3.1 Metodebeskrivelse

Med PACES-metoden udføres en tilnærmelsesvist kontinuert opsamling af data langs linjestykker i terrænet. Betegnelsen PACES er en sammentrækning af den engelske betegnelse: Pulled Array Continuous Electrical Sounding. PACES-metoden er udviklet af Kurt Sørensen ved Aarhus Universitet /2/ efter ønske om effektivt at kunne foretage en kortlægning af de øverste 20-25 meter.

Metoden måler variationen i jordens elektriske modstand, horisontalt som vertikalt, ved hjælp af et antal elektroder anbragt langs et elektrodsløb. Hele opstillingen består af 13 elektroder, der er anbragt med en fast indbyrdes afstand, så opstillingens samlede længde er ca. 100 m. Som navnet antyder, udføres målingerne mens hele opstillingen slæbes hen over jorden, se figur 3.1.



Figur 3.1: Det slæbegeoelektriske måleinstrument. Traktoren slæber elektrodeslæbet hen over jorden samtidig med, at der sendes strøm ud ved strømelektroderne (sorte). Spændingen måles samtidig hermed på alle spændingselektroder.

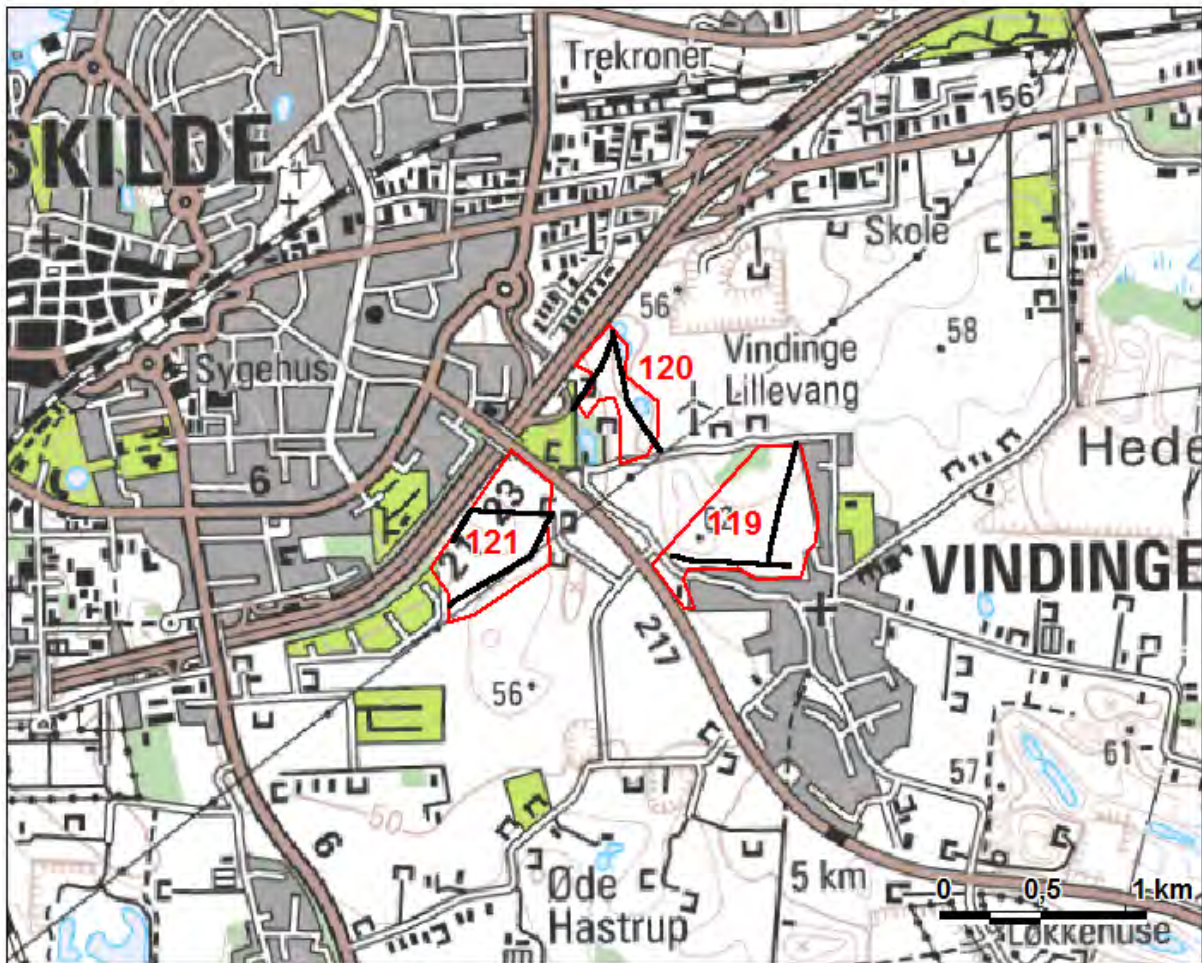
Elektrodeslæbet trækkes af et lille traktor, og elektroderne er udformet, så de glider af på forhindringer. Trækkøretøjet medbringer måleudstyr og en lille bro, så det er muligt at passere levende hegn, mindre vandløb, stejle skrænter osv. Udstyret efterlader ikke markante markskader under normale forhold. I vækst-sæsonen må man dog forvente skader på afgrøder med tilhørende erstatninger. Der kan ikke foretages målinger, når jorden er frossen, da målingerne er afhængige af, at elektroderne kan få galvanisk kontakt med jorden.

Med PACES-metoden udføres der målinger med 8 forskellige elektrodeafstande, med pseudo a-afstand varierende fra ca. 2 m til 30 m. Fokusdybderne for de 8 elektrodeafstande varierer fra ca. 1,5 m til ca. 15 m.

3.2 Dataindsamling

Der er indsamlet i alt ca. 3,5 km PACES i de tre delområder ved Vindinge. Feltarbejdet blev udført i perioden fra d. 5. – 7. april 2011, uden væsentlige problemer. Føret var optimalt, med god kontakt til jorden, og der blev derfor indsamlet data af en høj kvalitet.

På figur 3.2 er placeringen af de indsamlede PACES-data i de enkelte delområder præsenteret.



Figur 3.2: Placering af indsamlede PACES-data mellem Vindinge og Roskilde (sorte linjer). Afgrænsningen af undersøgelsens tre delområder er vist med rød streg. De røde numre refererer til nummereringen af delområder i /1/. Disse numre benyttes også i beskrivelsen af kortlægningens resultater i de følgende afsnit.

3.3 Databehandling

I dette afsnit beskrives databehandlingen, som ved behandlingen af de indsamlede PACES-data består af:

- Positionering
- Dataprocessering
- Geofysisk tolkning

I afsnit 3.4 bliver resultaterne af tolkningen gennemgået.

3.3.1 Positionering

Positioneringen af de indsamlede data foretages ved en kombination af GPS og et TIC-tællehjul, som er spændt på traktoren. TIC-hjulet drejer kontinuert rundt, og det er derved ud fra disse tælletal muligt at positionere de indsamlede data mellem to punkter, som er indmålt med GPS. Den endelige position af de indsamlede data kvalitetssikres op mod et "track", som består af kontinuert målinger med GPS'en som er fastspændt traktoren.

3.3.2 Dataprocessering

Dataprocesseringen udføres i PACES-processeringsprogrammet i henhold til vejledning i udførelsen af PACES-kortlægninger, udarbejdet af Geofysiksamarbejdet /2/. Processeringen kan i korte træk skitseres således:

- Indlæsning af data i PACES.
- Data filtreres som angivet i vejledningen.
- Data udlæses som rådata (*.raw) og som filtrede data (*.tic). Rå- og filtrerede data plottes som funktion af TIC-værdien.
- Sektioner med dårlige data kan identificeres langs disse profiler sammen med lokaliseringsskottet. Sektionerne med dårlige data slettes i PACES-projektet.
- Efter data er slettet, foretages der filtrering på PACES-data, og der udskrives sonderinger med en indbyrdes indbyrdes afstand af 10 m.

I forbindelse med indlæsningen af data noteres, fra PACES-programmets status editor, hvor mange data der automatisk slettes fra de enkelte rådatafiler. Antallet af slettede data noteres i kvalitetssikringsskemaet for processeringen. Ved indlæsningen af lokaliseringsfilen, *.loc, aflæses og noteres TIC-afstanden for de enkelte linjestykker ligeledes i processeringskvalitetssikringsskemaet. Da lokaliseringen er tjekket dagligt, skulle der på nuværende tidspunkt ikke forekomme nogen linjestykker, hvor TIC-afstanden afviger mere end den i vejledningen angivne værdi.

3.3.3 Geofysisk tolkning

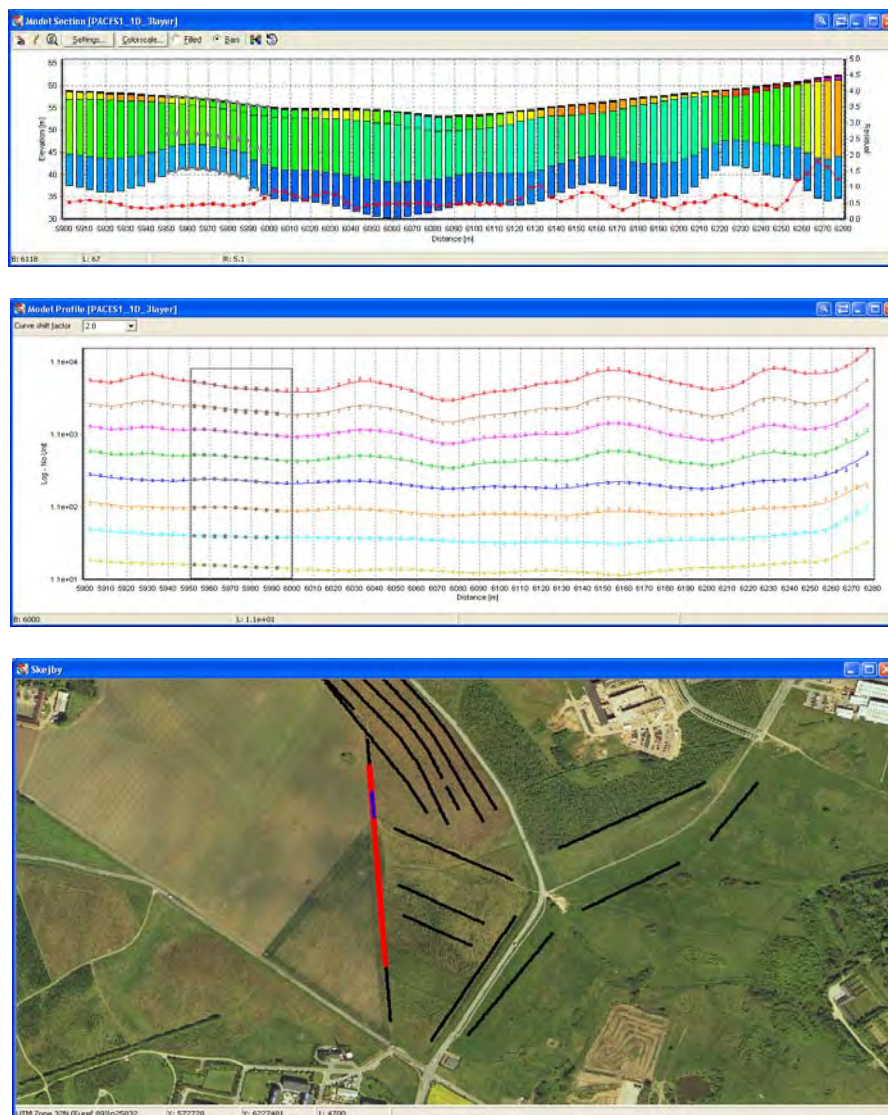
Den geofysiske tolkning er udført i henhold til vejledningen i udførelsen af PACES-kortlægninger, udarbejdet af Geofysiksamarbejdet /2/.

PACES-projektet indlæses i Workbenchen, og der udføres test-tolkninger af det mest optimale antal lag, og størrelsen af de laterale bånd analyseres.

Efter projektet er tolket med den mest optimale model, gennemgås tolkningerne vha. præsentationer fra Workbenchen. Figur 3.3 viser et eksempel, fra et tidligere PACES-projekt, på en sådan visualisering der benyttes ved gennemgangen af tolkningerne. Øverst på figur 3.3 vises tolkningen og dataresidualet af tolkningen. Mellemste plot viser de filtrede data fra hver enkelt af de 8 kanaler, og nederst på figur 3.3 ses et lokaliseringsskottet, hvor de viste sonderinger er markeret. Data kan slettes ved at markere enkelte datapunkter i det midterste plot. Markeringen vises på de to øvrige plot, og data kan herefter slettes. Det er på denne måde muligt i workbenchen at foretage en reprocessering af de filtrede data. Grunden til, at den primære processering ikke skal foretages på denne måde i Workbenchen, er, at data på dette tidspunkt er filtrerede og midlede, og at det er vigtigt, at den primære processering af data foregår på de rå data.

Efter at eventuelle enkelte sektioner med dårlige data er slettet i Workbenchen, foretages der en tolkning på dette endelige datagrundlag.

Ved nærværende PACES-kortlægninger er der foretages dels en 8-lags tolkning med faste laggrænser, dels en 3-lags tolkning med varierende laggrænse.



Figur 3.3: Eksempel på visualiseringen i Workbenchen som danner grundlag for gennemgang af tolkningerne samt eventuelle reproprocessinger.

3.4 Resultaterne af PACES-kortlægningen

I det følgende præsenteres resultaterne af PACES-kortlægningen. Præsentationen understøttes af middelmodstandskort (figur 3.4) og PACES-profiler med mangelagstolkninger og fålagstolkninger (figur 3.5 og bilag 3.1).

3.4.1 Geologisk forhåndsvurdering

Som tidligere nævnt er de tre delområder ved Vindinge udvalgt til kortlægning på baggrund af en gennemgang af interessekonflikter i forhold til indvinding af råstoffer samt en indledende geologisk screening af råstofpotentialet i Lejre, Roskilde, Greve og Solrød Kommuner. De tre delområder er karakteriseret ved at indeholde et begrænset antal interessekonflikter i forhold til råstofindvinding /1/, og de ligger desuden inden for udbredelsen af Hedeland formationen, en regional grusforekomst, hvorfra der foregår en betydelig råstofindvinding.

Antallet af interessekonflikter samt den geologiske forhåndsvurdering fremgår af tabel 3.1.

Tabel 3.1: Antal interessekonflikter og geologisk forhåndsvurdering af delområder ved Vindinge. Områdenumre referer til /1/. Områdernes placering fremgår af figur 3.2.

Omr.	Områdebeskr.	Areal (ha)	Antal Konfl.	Data og forhåndsvurdering
119	NV for Vindinge. Landbrugsjord.	36	4	Område tidligere udpeget med ressource. Mod nord aktiv grav. Dækket af MEP SOL030 og SOL031. SOL030 viser dæklag på ca. 7 m over ressourcen. Lidt mere blandet i SOL031. Geofysisk datadækning uddybes med PACES.
120	Ved motorvejen, nord for Vindinge. Landbrugsjord med lille sø.	12	3	Område tidligere udpeget med ressource. Grænser op til gammelt graveområde mod øst. MEP SOL028's vestlige spids når området. SOL030 går lige syd herfor. Tykkelsen af dæklag er ca. 8 m. Geofysisk datadækning uddybes med PACES.
121	Ved Vindingevej ved motorvejen. Landbrugsjord med lille sø.	37	3	Område tidligere udpeget med ressource. Interesseområde i Råstofplan 2008. Området er ikke gravet. Mod syd grænser det op til aktiv grav. Berøres af nordlige spids af SOL050 og SOL063. Boredata og MEP viser dæklag, der grænser til at være for tykke. Afklares med PACES.

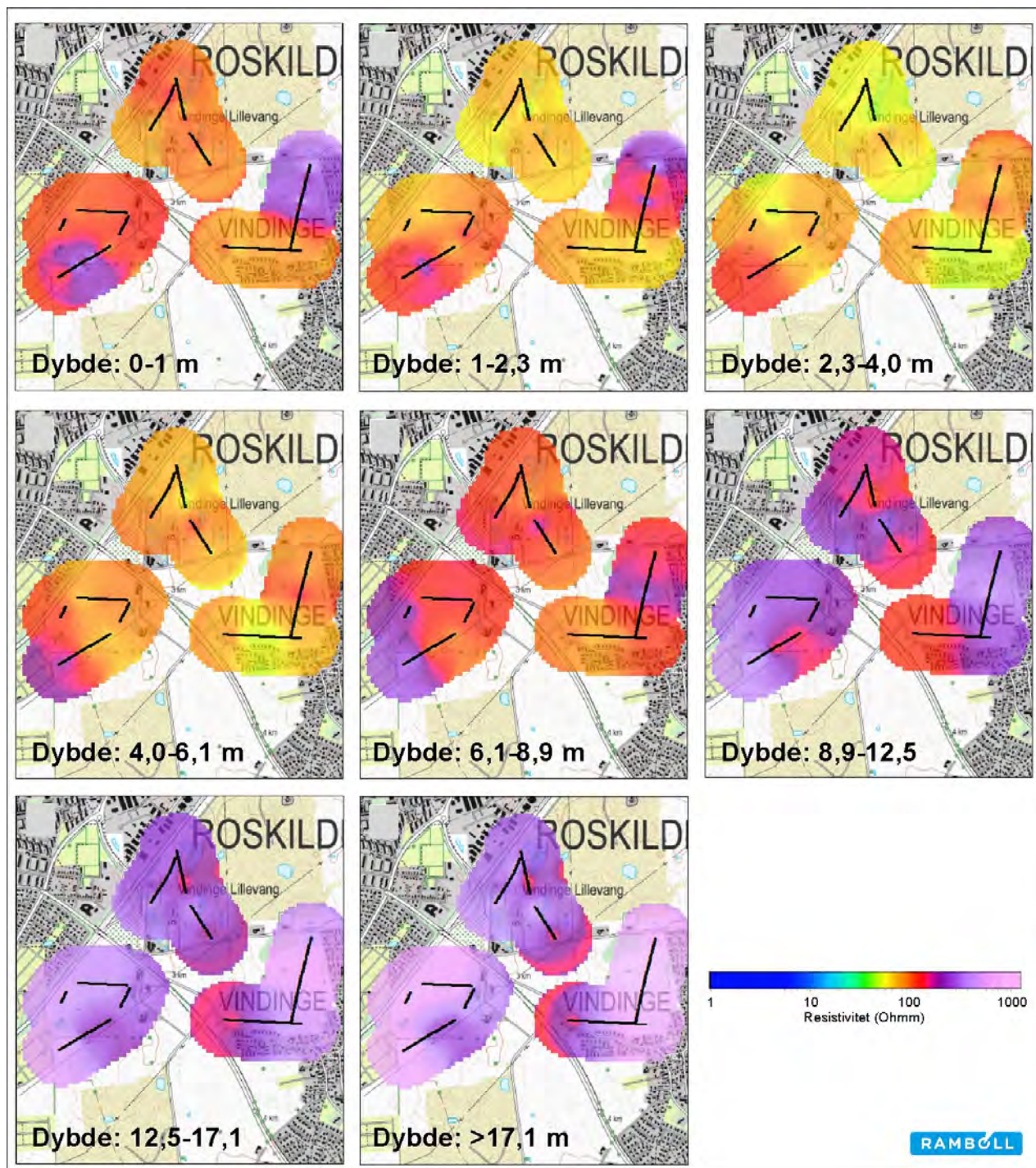
3.4.2 Middelmodstandskort

I figur 3.4 er modstanden af de enkelte modellag i 8-lagstolkningen med faste laggrænser præsenteret. Dybdeinterintervaller for de enkelte kort er angivet på kortene. Modstandskortene er beskrevet i tabel 3.2.

Tabel 3.2: Beskrivelse af middelmodstandskort.

Lag	Dybde (m)	Beskrivelse
1	0-1,0	Modstanden er højest, over 200 ohmm, i den nordlige del af delområde 119 samt i et mindre område i delområde 121. I de resterende dele af området er modstanden omkring 100 ohmm, svarende til vekslende aflejringer.
2	1,0-2,3	Modstanden er over 200 ohmm, svarende til sandede aflejringer i den nordlige del af delområde 119. I den resterende del af området er modstanden omkring eller under 100 ohmm, svarende til lerede til vekslende aflejringer.
3	2,3-4,0	Modstanden er vekslende, under 100 ohmm, svarende til lerede til vekslende aflejringer
4	4,0-6,1	Modstanden er fortsat generelt vekslende, dog med en anelse højere modstand end i forrige dybdeinterval.
5	6,1-8,9	Modstanden er generelt blevet en del højere end i det forrige dybdeinterval. Modstanden er her over 200 ohmm, svarende til sandede/grusede aflejringer, i et sammenhængende område i den vestlige del af delområde 121, samt i et mindre område i delområde 119. I den resterende del af området er modstande omkring eller over 100 ohmm, svarende til overvejende sandede aflejringer.

6	8,9-12,5	Modstanden er i størstedelen af området over 200 ohmm, svarende til sandede/grusede aflejringer.
7	12,5-17,1	Modstanden er i dette dybdeintervaller stort set over 200 ohmm i hele området, svarende til sandede/grusede aflejringer.
8	>17,1	Modstanden er fortsat over 200 ohmm, svarende til sandede/grusede aflejringer.

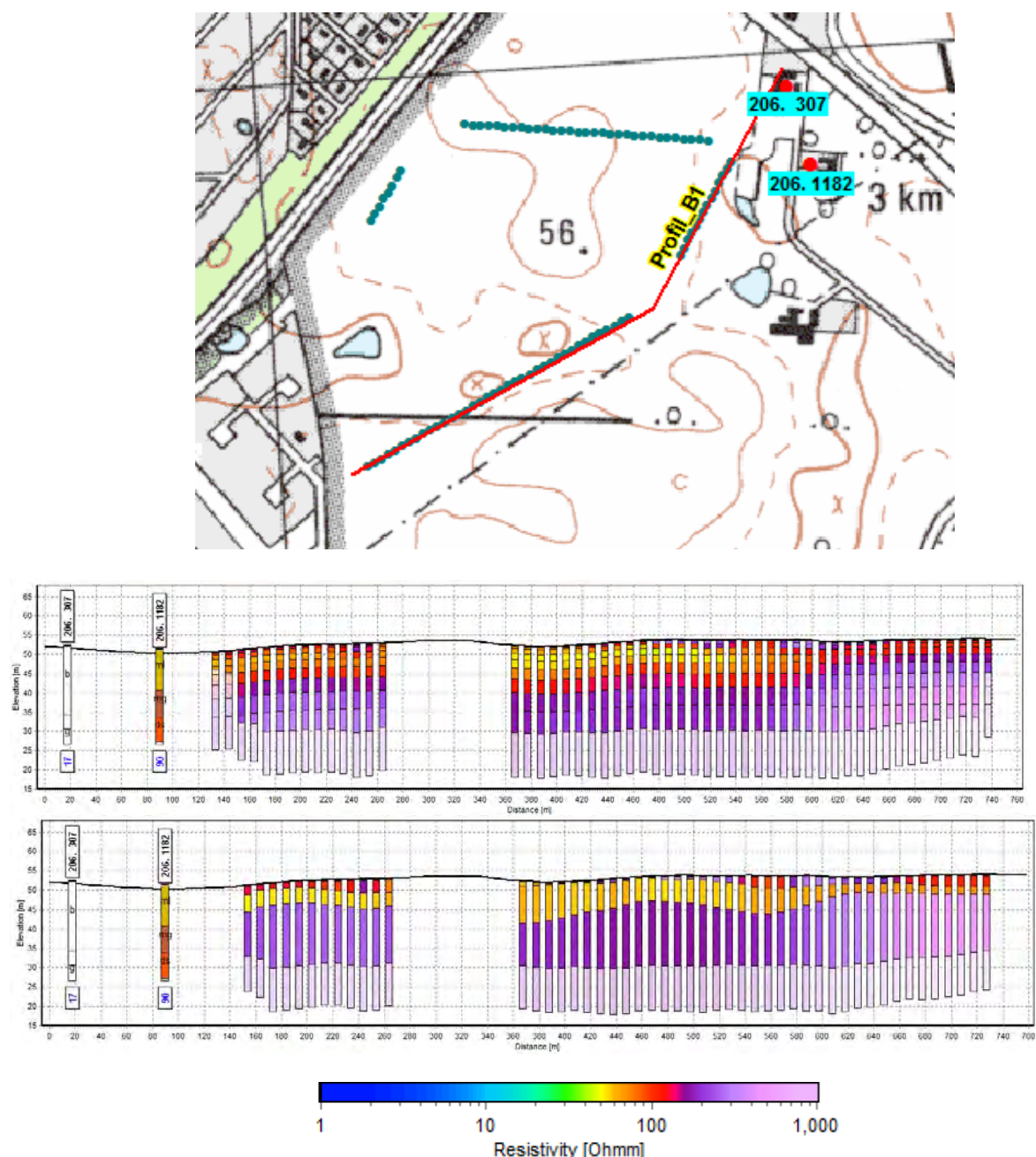


Figur 3.4: Middelmodstandskort for de enkelte modellag i 8-lagstolkningen.

3.4.3 Typeprofil

Der er udvalgt et profil i delområde 121 ved Vindingevej som typeprofil for området mellem Vindinge og Roskilde. Profilet ses som profil B1 i figur 3.5.

Som det fremgår af figur 3.5, er der en rimelig overensstemmelse mellem beskrivelsen af DGU 206.1182, og tolkningen af de indsamlede PACES-data. Moræneleren (ml) beskrevet i boringen, svarer således til lag med modstand på 50-100 ohmm, mens de underliggende grusede og sandede aflejringer, stemmer overens med lag med en modstand over 200 ohmm.



Figur 3.5: Øverst ses placeringen af profil B1, umiddelbart øst for Roskilde. Dernæst ses hhv. mangelagstolkningen, og 3-lags tolkningen af de langs profilet indsamlede PACES-data. Boringer er projiceret ind langs profilet med en maksimal afstand af 200 m. Projiceringsafstanden er angivet under boringerne, og indtrængningsdybden (DOI) er markeret med en fadet farveskala. Profilet er præsenteret fra nordøst mod sydvest.

Som det fremgår af figur 3.5 varierer tykkelsen af dæklag over sand-/grusressourcen i typeprofillet mellem ca. 10 m og mindre end 5 m.

3.4.4 Delområde 119

Delområde 119, NV for Vindinge, er dækket af profil B4 (bilag 3.1). Profilet viser dæklag af vekslende tykkelse og vekslende modstand, der overlejrer højmodstandslag (>200 ohmm), der korreleres med Hedeland formationen. Dæklagene er tyndest, ned til ca. 5 m, i den nordlige del af profilet og tykkest i den sydlige (vestlige) del af profilet.

3.4.5 Delområde 120

Delområde 120 ved motorvejen NV for Vindinge, er dækket af profil B3 (bilag 3.1). Profilet viser dæklag af 5-10 m tykkelse og vekslende modstand, der overlejrer højmodstandslag. Højmodstandslagene har generelt en modstand over 200 ohmm, men flere steder ses modstande ned omkring 100 ohmm. Højmodstandslagene korreleres med Hedeland formationen.

3.4.6 Delområde 121

Delområde 121 ved motorvejen, SV for Vindingevej er dækket af profil B2 (bilag 3.1), hvis sydlige halvdel er identisk med profil B1 i figur 3.5. Profilet viser dæklag af vekslende tykkelse og vekslende modstand, der overlejrer højmodstandslag (>200 ohmm), der korreleres med Hedeland formationen. Dæklagene er tyndest (få meter) længst mod syd, mens de er op til ca. 10 m længere mod nord. Dæklagstykkelsen fremtræder gennemsnitsligt lidt mindre end i forhåndsvurderingen.

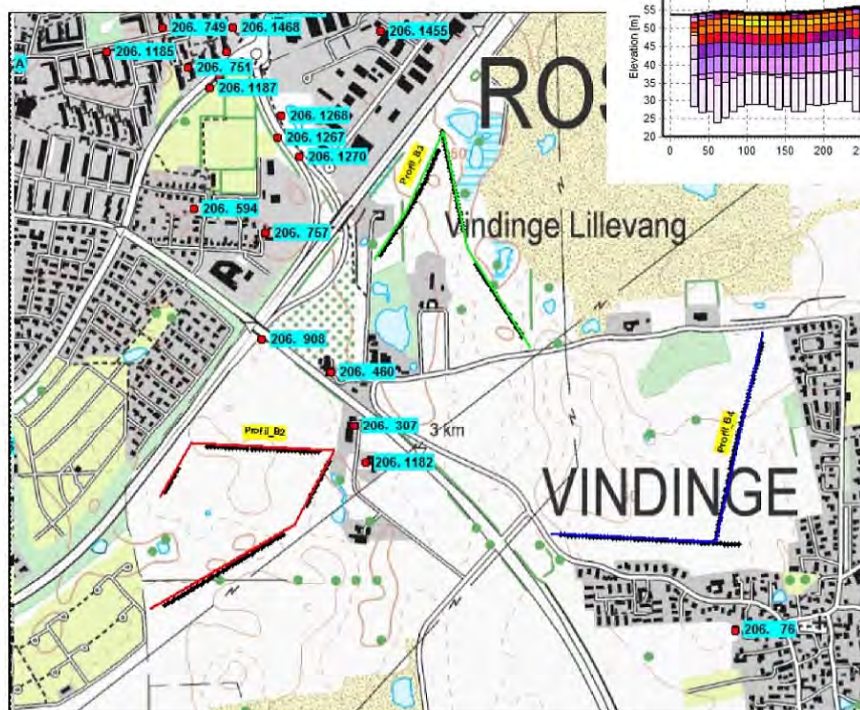
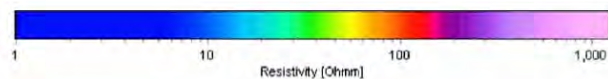
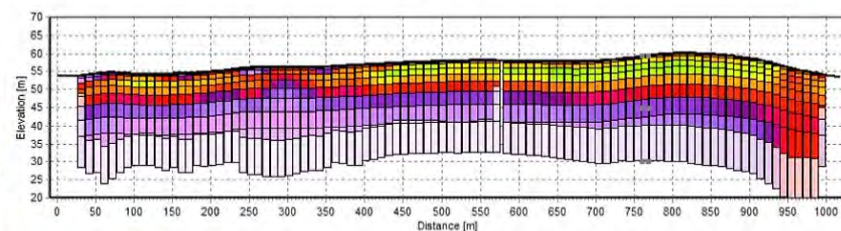
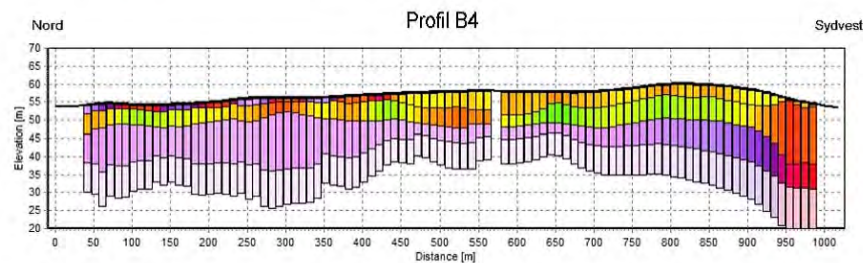
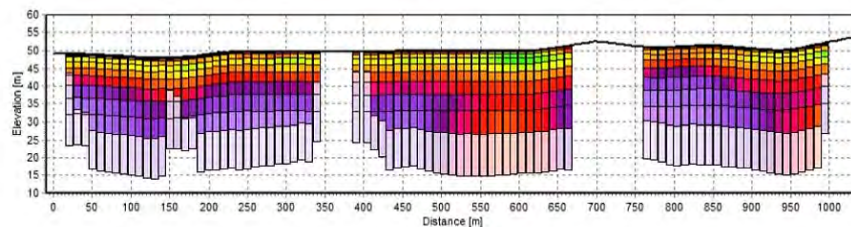
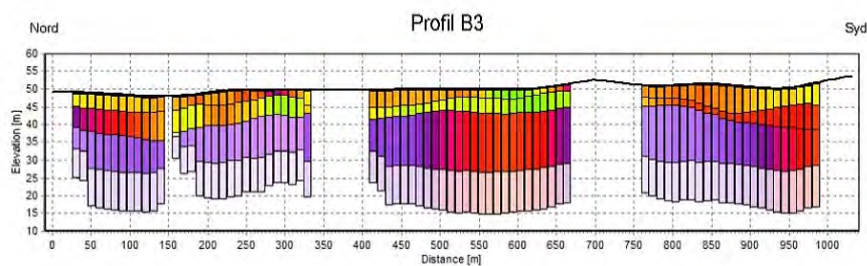
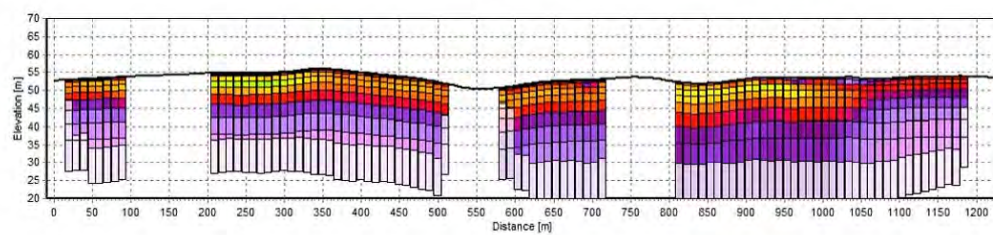
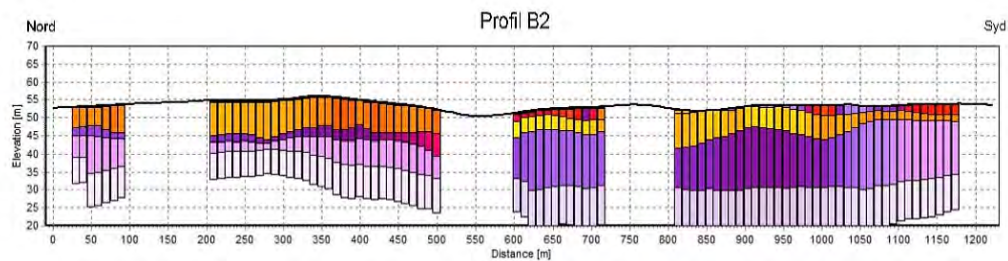
3.4.7 Sammenfatning af PACES-kortlægning

Der er, i perioden fra d. 5-7. april, indsamlet i alt ca. 3,5 km PACES i tre delområder mellem Vindinge og Roskilde. De indsamlede data er af en god kvalitet og der er foretaget hhv. en 3-lags og en manglagstolkning af de processerede data.

De indsamlede data er tolket geofysisk og geologisk. I alle tre delområder ses der højmodstandslag, der korreleres med Hedeland formationen. Dæklagstykkelsen over Hedeland formationen varierer i alle tre delområder mellem ca. 5 m eller mindre og ca. 10 m. Det konkluderes, at der i alle tre områder findes en indvindingsrelevant sand-/grusressource tilhørende Hedeland formationen.

4 Referencer

- /1/ Notat til Region Sjælland: Screening af interessekonflikter ved råstofindvinding i Roskilde, Lejre, Solrød og Greve kommuner. Rambøll, april 2010.
- /2/ Geofysiksamarbejdet, 2005: Vejledning i udførelse af PACES målinger. Geologisk Institut, Aarhus Universitet.



Dato
16.06.2011

Konst./Tegn
PRT

Kontrol
JOAW

Godk.
NLR

RAMBOLL

Olof Palmes Allé 22,
8200 Århus N
Tlf. 89447700
Fax. 89447625

Region Sjælland - Råstofkortlægning
Vindinge, Roskilde Kommune

PACES: Profiler med mange- og
få-lagstolkninger

Bilag 3.1