

Råstofkortlægning efter sand, grus og sten ved Ørslev

Råstofkortlægning ved Ørslev, Ringsted Kommune

Marts 2024



Råstofkortlægning efter sand, grus og sten ved Ørslev

Råstofkortlægning ved Ørslev, Ringsted Kommune

Projekt navn **Råstofkortlægning i syv delområder for Region Sjælland**
Projektnr. **1100050740**
Modtager **Region Sjælland**
Dokumenttype **Rapport**
Version **1.0**
Dato **21-03-2024**
Udarbejdet af **Lars Holm Thomsen**
Kontrolleret af **Mia Bering Holdensen**
Godkendt af **Joakim Hollenbo Westergaard**
Beskrivelse **Råstofkortlægning efter sand, grus og sten ved Ørslev.**

Rambøll
Olof Palmes Allé 22
DK-8200 Aarhus N

T +45 5161 1000
<https://dk.ramboll.com>

Rambøll Danmark A/S
CVR NR. 35128417

Indhold

1.	Resumé	2
2.	Indledning	3
2.1	Geologi	3
3.	Datagrundlag	4
3.1	Eksisterende data	4
3.2	Den gennemførte kortlægning	4
3.2.1	Geofysisk kortlægning med tTEM	4
3.2.2	Råstofboringer	5
4.	Resultater	6
4.1	tTEM data	6
4.2	Råstofboringer	6
4.2.1	Geologisk prøvebeskrivelse	6
4.2.2	Kornstørrelsesanalyser	6
4.3	Tolkning af data	8
4.3.1	Råstofforekomster	9
5.	Råstofforekomsten	10
5.1	Råstofkvalitet	10
6.	Referencer	11

Bilag

1. Geomorfologi
2. Jordartskort
3. Topografisk kort
4. Boringer og Geofysik
5. Sigtekurver
6. Kumulerede sigtekurver
7. tTEM Område Ørslev
8. Boreprofiler
9. Råstofforekomster

1. Resumé

Der er gennemført råstofgeologisk kortlægning ved Ørslev i Ringsted Kommune. Kortlægningsområdet er beliggende syd nord for Hasle og har et areal på ca. 0,8 km².

Kortlægningen blev indledt med en fladedækkende geofysisk kortlægning med tTEM, som er indsamlet med en linjeafstand på 50 m. Efterfølgende er der på baggrund af de geofysiske undersøgelser samt viden fra eksisterende borer planlagt og udført 4 nye borer indenfor området. Boringerne er alle udført til 10 m's dybde. Der er udført analyser i form af sigtninger af udvalgte enkeltprøver samt af blandeprøver, men ikke udført analyser med Methylen-blåt.

Rambøll har på baggrund af nye og eksisterende data foretaget en vurdering af råstoffernes udbredelse og kvalitet i området.

Der er truffet råstofinteressante aflejringer i 3 af de 4 nyudførte borer, og forekomsternes tykkelse varierer imellem 2 til ca. 6 m. Terrænnære råstofinteresser findes primært i den vestlige og østlige del af kortlægningsområdet, mens dybereliggende forekomster kun findes i den vestlige del.

De terrænnære råstoffer er af en kvalitet, som kun i visse områder er vurderet egnet til enten bundsikringssand, mens begge forekomster ikke egner sig til stabilgrus, da aflejringerne er for finkornede.

Det dybereliggende råstof er primært kortlagt på baggrund af geofysik, da ingen af de nye borer er boret dybt nok til at få viden om forekomsten. Lithologiske beskrivelser af "gruset sand" og "sandet grus" i to eksisterende borer indikerer dog, at forekomsten er grovere og har et betydeligt grusindhold – i det mindste i de øvre dele af den nordligste del af forekomsten. Kvaliteten af det dybtliggende råstof er dog usikker, og uanset findes råstoffet desuden under betydelige tykkelser af over- og overskudsjord, som anslås at udgøre 3-10 meter.

Overjordstykkelsen vedrørende de terrænnære forekomster udgør kun muldlaget og er derfor kun af begrænsede mængder.

2. Indledning

Region Sjælland har gennemført råstofgeologisk kortlægning i flere områder på Sjælland. Denne rapport omhandler undersøgelsesområde Ørslev, som er beliggende nord for Haslev, se Figur 2-1. Området, som har et areal på ca. 0,8 km², er udlagt som interesseområde for råstoffer (I-217). Formålet med kortlægningen er at afdække mængden og kvaliteten af råstoffer i form af sand, grus og sten i området. På baggrund af undersøgelsen kan det bl.a. vurderes, om området skal udlægges til graveområde. Kortlægningsområdet Ørslev ligger ikke i nærheden af eksisterende graveområder, hvor der indvindes råstoffer.



Figur 2-1: Oversigt over kortlægningsområdet.

På baggrund af nye og eksisterende data i form af borer og geofysik er der foretaget en vurdering af udbredelsen, tykkelsen og kvaliteten af råstoffer indenfor undersøgelsesområdet. Kvaliteten vurderes på baggrund af geologiske prøvebeskrivelser og sigteanalyser.

2.1 Geologi

Jf. det geomorfologiske kort i Bilag 1 ligger hele kortlægningsområdet indenfor områder, som er karakteriseret som dødislandskab fra sidste istid.

Som det fremgår af jordartskortet på Bilag 2, består de terrænnære aflejringer indenfor kortlægningsområdet af dels sen-glacialt smeltevandsaflejret sand og dels af moræneler. I store områder langs områdefægrænsningen, samt i en kile fra vest ind i de centrale dele af området, er der desuden kortlagt tørve- og gytjeforekomster.

Terrænnært moræneler ses i den nordlige, midterste del af kortlægningsområde, hvor der derfor ikke forventes at være råstofinteresser i den terrænnære del.

Som det ses på det topografiske kort i Bilag 3, er området meget fladt – beliggende i kote 27,5. Centralt er terrænkoten højest og enkelte steder op til kote 30, mens terrænet falder svagt til ca. kote 25 mod de nordlige og sydlige afgrænsninger, hvor to bække flankerer undersøgelsesområdet umiddelbart nord og syd for.

3. Datagrundlag

Datagrundlaget omfatter dels eksisterende data, dels nye data indsamlet i forbindelse med nærværende kortlægning.

3.1 Eksisterende data

Der findes eksisterende geofysiske data i GERDA-databasen /1/ i form af SkyTEM udført i 2013 og Paces udført i 2005. Placeringen af de geofysiske data fremgår af Bilag 4.

Der findes 14 eksisterende borer i Jupiter databasen /2/ indenfor eller i umiddelbar nærhed af undersøgelsesområdet. 4 af disse er udført central i kortlægningsområdet, og 3 har lithologiske beskrivelser af de gennemborede lag, mens 1 mangler lithologiske beskrivelser. De øvrige borer findes langs med – og umiddelbart udenfor – modelranden, og i alt 7 af disse har lithologiske beskrivelser.

Flere af de eksisterende borer er ført ned i kalken, som ligger højt i området. Kalkoverfladen træffes langs den sydlige modelkant ca. 5,5 – 7 m u.t., langs den østlige rand i ca. 8,5 m u.t., mens den langs den nordlige rand findes ca. 11 m u.t. Centralt i kortlægningsområdet findes den dybere – mindst 23 – 25 m u.t. Der ses i flere af borerne, som anborer kalk, at der over kalken findes et morænelerslag af nogle få meters tykkelse.

Der er ikke tidligere udført råstofkortlægninger i området eller i umiddelbar nærhed.

Der er herudover anvendt eksisterende kortmateriale i planlægningsarbejdet og den efterfølgende tolkning af råstofforekomsterne:

- Jordartskort /3/ og geomorfologiske kort /4/.
- Digital terrænmodel /5/
- Luftfotos
- Topografiske kort

3.2 Den gennemførte kortlægning

Der er indsamlet ny data i form af geofysik og borer til at belyse mængden og kvaliteten af råstof i området. Den geofysiske kortlægning er udført med tTEM-metoden. Boringsplaceringer og placering af geofysiske linjer fremgår af Bilag 4.

3.2.1 Geofysisk kortlægning med tTEM

Rambøll har udført kortlægning med tTEM d. 12. november 2021. Der er udført fladedækkende kortlægning i størstedelen af området med en linjeafstand ca. 50 m. I mindre områder i undersøgelsesområdets østligste del, var det ikke muligt at indsamle data. Den geofysiske kortlægning er afrapporteret særskilt og vedlagt i Bilag 7.

3.2.2 Råstofboringer

Der er på baggrund af de geofysiske undersøgelser udvalgt boringsplaceringer for at undersøge og afgrænse råstofforekomsterne i området.

Der er i oktober 2023 udført 4 boringer, fordelt i området. Boringerne er udført af Jysk Geoteknik A/S som forede 8" rotationsboringer med snegl, og under grundvandsspejlet med anvendelse af sandspand. Boringeres placering fremgår af Bilag 4.

Boringerne blev boret til 10 m.

Der blev udtaget én prøve pr. meter eller pr. lag. I sand og grus blev der udtaget store poseprøver på ca. 10-15 kg. I råstof-uinteressante lag blev der udtaget mindre poseprøver. Der blev ikke udtaget prøver hen over laggrænser. Der blev udtaget prøver til GEUS jf. Brøndborerbekendtgørelsen.

Boringerne blev sløjfet med det samme, og lerlag blev reetableret med bentonit. Der blev ligeledes reetableret med bentonit fra 1 til 2 m u.t. uafhængig af typen af aflejringerne i dette interval. Herudover blev der reetableret med tilbage-fyld.

3.2.2.1 Analyser

Der er udført kornstørrelsesanalyser (sigtninger) på udvalgte prøver i 3 af boringerne med det formål at få kendskab til kornstørrelsesfordelingen for råstofforekomsterne og undersøge ressourcens kvalitet i forhold til vejformål. Forsøgene er udført på blandeprøver, som repræsenterer længere intervaller på op til ca. 3 meter. En af sigtningerne blev dog udført på en enkelt prøve. Kornstørrelsesanalyserne er vedlagt i Bilag 5.

På baggrund af de enkelte kornstørrelsesanalyser er der konstrueret kumulerede sigtekurver for hver af de 3 boringer, således den gennemsnitlige råstofforekomst ved de enkelte boringsplaceringer er opgjort. Kumulerede sigtekurver er vedlagt som Bilag 6.

4. Resultater

I kapitlerne 4.1 og 4.2 gennemgås de nye data, som er indsamlet i forbindelse med nærværende kortlægning. I kapitel 4.3 beskrives det, hvordan ny og eksisterende data er sammenstillet til tolkning af ressourcen.

4.1 tTEM data

Resultaterne af tTEM-kortlægningen fremgår af Bilag 7.

4.2 Råstofboringer

Boringerne er udført af Jysk Geoteknik A/S i november 2023. Boreprofiler med prøvebeskrivelser ses i Bilag 8.

4.2.1 Geologisk prøvebeskrivelse

Der er indledningsvist udført en geologisk prøvebeskrivelse af boreprøverne. Prøvebeskrivelsen er udført i henhold til Vejledning i Ingeniørgeologisk prøvebeskrivelse /6/. Prøvebeskrivelserne samt observationer fra Jysk Geoteknik A/S vedr. laggrænser og vandspejl er indtastet i boringsdatabasen GeoGIS.

En oversigt over boreddybde, overjordstykkelse, tykkelse af og dybde til råstoflag ses i Tabel 4-1. Af tabellen fremgår også tykkelse af overskudsjord, som er råstofuinteressante lag truffet imellem lag af råstof. Som det ses, er der fundet råstofinteressante aflejringer i 3 ud af 4 nye boringer. Råstoffet i 2 af boringerne udgør dog kun de øverste 2-3 meter under muldlaget, mens der et enkelt sted – ved ØRS_1 – er fundet ca. 6 meter råstof.

Råstofferne i området består af fint – mellemkornet smeltevandssand. Grundvandsspejlet ligger relativt højt, og er observeret i 2 af de udførte boringer, ØRS_1 og ØRS_4, hvor det er truffet ca. 2 m u.t. Råstoftykkelsen under grundvandsspejlet i ØRS_1 udgør derfor 4,4 meter.

Overjorden i området består af muld. Der er ikke fundet overskudsjord i boringerne.

Tabel 4-1: Opsummering af boredata. Overjorden består af muld.

DGU nr.	Borings-ID	Bore-dybde [m]	Top af råstoflag [m u.t.]	Bund af råstoflag [m u.t.]	Råstof-tykkelse [m]	Råstof-tykkelse under GVS [m]	Overjords-tykkelse [m]	Overskudsjords-tykkelse [m]
217.1511	ØRS_1	10	0,3	6,5	6,2	4,4	0,3	0,0
217.1512	ØRS_2	10	0,4	3,2	2,8	0,0	0,4	0,0
217.1513	ØRS_3	10	0,4	2,4	2,0	0,0	0,4	0,0
217.1514	ØRS_4	10	-	-	-	-	-	-

4.2.2 Kornstørrelsesanalyser

Der er på baggrund af de geologiske beskrivelser udvalgt prøver fra mulige råstofinteressante lag til sigteanalyser. Prøverne er udvalgt, så ressorens variationer repræsenteres bedst muligt.

Der er i alt udtaget 1 enkeltprøve fra ØRS_1 og 3 blandeprøver, én fra hver af boringerne ØRS_1, ØRS_2 og ØRS_3, til analyser. Der er i toppen af boringen ØRS_4 beskrevet 2,0 m sand med indhold af planterester og organiske pletter, hvorfor materialet er vurderet uegnet som råstof. Tabel 4-2 viser en oversigt over prøveintervaller og de overordnede resultater fra sigteanalyserne. Selve

4.2.2.1 Egnethed til bundsikring

Til vurdering af anvendeligheden til bundsikring tages udgangspunkt i følgende /7/:

Kvalitet I (BL I):

Ingen korn større end	90 mm
Højest 15 % større end	63 mm
Højest 5 % mindre end	0,063 mm
MB-værdien maks.	2,5

Kvalitet II (BL II)

Ingen korn større end	90 mm
Højest 15 % større end	63 mm
Højest 9 % mindre end	0,063 mm
MB-værdien maks.	3

To af prøverne – den øverste fra KSØ_1 og prøven fra KSØ2 – kvalificerer sig egnede til bundsikring. På grund af finstof-indhold større end 5% lever materialerne dog kun op til kategori II. Vurderingen er dog foretaget alene på baggrund af kornstørrelsesanalysen, idet Methylen-blåt-forsøg (MB) ikke er udført.

De to øvrige prøver har for højt indhold af fint materiale og er derfor ikke egnede.

4.2.2.2 Egnethed til stabilt grus

Stabilt grus kvalitetsinddeles i kvalitet I og II. Der er specifikke krav til materialets gradering, således gennemfaldet på sigterne fra 0,063 mm og op til 63 mm skal ligge inden for nogle definerede minimums og maksimums værdier. Derudover er der krav til maksimum indhold af uknuste partikler (runde korn) og MB-værdien. Det betyder at materialer, der naturligt opfylder de givne krav, er meget sjældne. Derfor er stabilt grus ikke et produkt, der graves direkte. Det bliver derimod produceret ved oparbejdning af grusede råstoflag på sorteringsanlæg.

I denne undersøgelse anses et materiale som egnet til oparbejdning til stabilt grus, når mængden af korn over 16 mm er over 5%.

MB-værdien skal være mindre end eller lig med 3 for at overholde kravene til stabilt grus, både for kvalitet I og kvalitet II /8/. Der er dog ikke udført analyser med Methylen-blåt i denne undersøgelse.

Ingen af prøverne har et grus-indhold over 5% og kvalificerer sig derfor ikke til at kunne anvendes som stabilgrus.

4.3 Tolkning af data

Der er foretaget en tolkning af udbredelsen og tykkelsen af råstofforekomsten på baggrund af de tilgængelige data beskrevet i afsnit 3. Udbredelsen af råstofinteressante lag er primært foretaget ud fra middelmodstandskortene, som er dannet på baggrund af tTEM-kortlægningen, som er vedlagt som Bilag 7.

Boringsdata fra eksisterende boringer indgår også, og er specielt nyttige i kortlægningsområdet sydlige, østlige og nordlige kant, hvor de er med til at fastslå den nedre overgang til kalk og moræneler, som ligger relativt terrænnært her. Enkelte af disse boringer indeholder detaljerede beskrivelser af materialernes kornstørrelse og sekundære indhold f.eks. gruskorn.

Tre af de eksisterende boringer i den centrale del af kortlægningsområdet viser derimod, at kalken her ligger mindst 25 m u.t. Ingen af disse har desværre en detaljeret beskrivelse, men har dog et

beskrevet indhold af grus, hvorfor de kan give en indikation af materialernes kvalifikation som råstof.

De nye boringer bidrager dels til den nedre afgrænsning af de terrænnære råstofforekomster og dels til en beskrivelse af kvaliteten af dem.

Terrænnært er geomorfologiske tolkninger og ikke mindst jordartskortet inddraget i tolkningen af udbredelsen af råstoffet.

4.3.1 Råstofforekomster

Det er vurderet, at der i området Ørslev findes tre forekomster af råstoffer, som beskrives i det følgende. Bilag 9 viser kort over udbredelserne.

4.3.1.1 Forekomst 1

Forekomst 1 findes terrænnært i den vestlige del af området.

Bilag 9 viser med et polygon den omtrentlige udbredelse. Vurderet på baggrund af geofysikken og boringer findes forekomsten fra terræn og ned til 2-5 meter indenfor den viste udbredelse. I boringerne ØRS_2 og ØRS_3 er forekomsten beskrevet som mellemkornet hhv. fint - mellemkornet, sv. gruset smeltevandssand.

Indenfor udbredelsespolygonet ses i middelmodstandskort (Bilag 7) elektriske modstande på omkring 100 ohmm, hvilket stemmer god med, at laget i sin helhed består af fint - mellemkornet smeltevandssand med et vist indhold af finstof. Det fremgår også af middelmodstandskortene, at der centralt i forekomsten ses elektriske modstande på ca. 20-30 ohmm, hvilket indikerer, at der her findes lerede lag helt fra terræn og således udgør et lokalt område uden råstofinteresser.

Forekomsten, som dækker et areal på ca. 150.000 m², består derfor sandsynligvis af fint - mellemkornet sand uden et stort grusindhold. Tykkelsen af forekomsten anslås at være op til 5 meter.

Forekomsten findes lige under muldlaget og der forventes derfor ikke betydelige mængder af hverken over- eller overskudsjord.

4.3.1.2 Forekomst 2

Forekomst 2 findes terrænnært helt mod øst i området – se Bilag 9.

Ifølge middelmodstandskortene findes der her materialer med høje elektriske modstande omkring 200 ohmm, som indikerer sandede aflejringer uden store mængder af finstof. Laget vurderes på baggrund af geofysikken at have en tykkelse på op til 7-8 meter, lokalt måske tykkere.

Boringen ØRS_1 midt i forekomsten indeholder fra under et tyndt muldlag ca. 6,5 meter fint - mellemkornet sand, som er sv. gruset eller uden grus. I de dybeste to sandprøver fra 4,3-6,5 m u.t. er der dog beskrevet både slirer og tynde lag af ler, hvorfor den dybeste del af ressourcen er usikker ift. anvendelighed som råstof. Denne dybere del er dog medtaget som en del af ressourcen grundet de geofysiske data samt muligheden for, at beskaffenheden af laget er varierende indenfor forekomsten, således der måske ikke findes lerslirer indenfor laget i hele forekomsten.

Umiddelbart øst for kortlægningsområdet findes DGU nr. 217.1297, som fra 0 - 5,2 m u.t. indeholder mellemkornet, sv. gruset sand.

Syd for ØRS_1 findes DGU 217.661, som ned til 11,5 m u.t. indeholder sand i 2 horisonter adskilt af et lerlag.

Samlet viser data, at forekomsten består af fint - mellemkornet smeltevandssand med et begrænset indhold af gruskorn.

Udbredelsen af forekomsten dækker et areal på ca. 110.000 m².

Forekomsten ligger terrænnært, og overjord forventes kun i mindre mængder, svarende til muldlaget. DGU 217.661 viser, at der i hvert fald lokalt kan forekomme overskudsjord, som ved boringen udgør ca. 4,5 meter.

4.3.1.3 Forekomst 3

Forekomst 3 er en dybereliggende forekomst, som findes udbredt i den nordlige og nordvestlige del af Ørslev kortlægningsområde – se Bilag 9. Hovedforekomsten er den nordligste del, hvor den er tykkest og har en mægtighed op til 15 meter. Syd for er et område, hvor tykkelsen kun er op til ca. 5 meter.

Overalt træffes toppen af forekomsten ca. 10 m u.t.

Middelmodstandskortene viser, at den elektriske modstand i forekomsten er 80-100 ohmm, hvilket kan indikere både sandet moræne og sandaflejringer.

Boringen ØRS_2 er – som den eneste af de nye boringer – udført indenfor udbredelsen, men er ikke boret dybt nok til at træffe forekomsten, mens DGU nr. 217.662 og 217.663 begge viser, at materialerne nederst er beskrevet som sand, mens den øverste del af forekomsten tilsyneladende er grovere og beskrevet som blanding af sand og grus eller blot grus. Boringerne er ikke beskrevet i detaljer, så sammenholdt med geofysikken er det sandsynligt, at forekomsten er grusfri eller med et lavt indhold af grus i den nedre del.

I den vestlige og sydvestlige del af udbredelsen er forekomsten ikke beskrevet i boringer, og udbredelse og tykkelse af råstoffet kan kun vurderes ud fra geofysikken.

Udbredelsen af forekomsten dækker et areal på i alt ca. 290.000 m². Heraf udgør den nordlige, tykkeste del ca. 180.000 m², mens den tyndere sydvestlige del har et areal på ca. 110.000 m².

Kvaliteten af forekomsten er således usikker og har en betydelig mængde råstof-uinteressante lag over sig. I den nordlige del udgør over- og overskudsord 3-8 meter, og mod sydvest potentielt lidt tykkere mængder. I områder, hvor udbredelsen overlapper med forekomst 1, vil lerlaget imellem forekomsterne udgøre anslået ca. 5 meter overskudsjord.

5. Råstofforekomsten

I det følgende evalueres råstofforekomsterne i området, både i forhold til kvalitet og mængde.

5.1 Råstofkvalitet

Som det fremgår af resultaterne af kornstørrelsesanalyserne, som er præsenteret i Tabel 4-2 og Tabel 4-3, kan råstofforekomsterne i området kun anvendes til begrænsede formål.

Indenfor områderne for udbredelsen af forekomsterne 1 og 2 er udført 2 hhv. 1 ny boring, og ud fra resultatet af sigtningerne af prøver fra disse kan det fastslås, at materialerne i begge forekomster ikke egnede til stabilgrus. Dette skyldes, at der er et for lille indhold af grus i prøverne. Finstofindholdet i den øverste prøve i ØRS_1 og i prøven fra ØRS_2 viser et tilpas lavt finstofindhold til at materialerne kan anvendes til bundsikring (kategori II), mens de to øvrige prøver har et for højt indhold af finstof og dermed ikke er egnede til bundsikring. Hermed er det kun den øverste, tynde del af forekomst 2 og tilsyneladende den nordlige del af forekomst 1, som egner sig som bundsikringsmateriale. I ØRS_1 viser den kumulerede sigtekurve, at materialerne tilsammen dog kan anvendes til bundsikring. Det tilsvarende er ikke tilfældet i den sydøstlige del af forekomst 1, hvor ØRS_3 er udført, og hvor finstofindholdet er for højt til anvendelse til bundsikringsmaterialer – også bestemt på baggrund af boringens kumulerede sigtekurve.

Kvaliteten af råstoffet i forekomst 3 er usikker, da ingen af de nye boringer bringer viden om materialerne. To af de eksisterende boringer antyder dog, at materialerne i den nordlige del af forekomsten er væsentligt mere grovkornede end i de to øvrige forekomster. Dette gælder i hvert fald i den øverste del af forekomsten, som her beskrives som "sandet grus" hhv. "gruset sand" i de to boringer. Den nedre og tykkeste del af forekomsten beskrives i begge boringer blot som sand. Den elektriske modstand antyder, at dette sand ikke nødvendigvis er grovkornet. Grusindholdet i den dybere del kendes ikke.

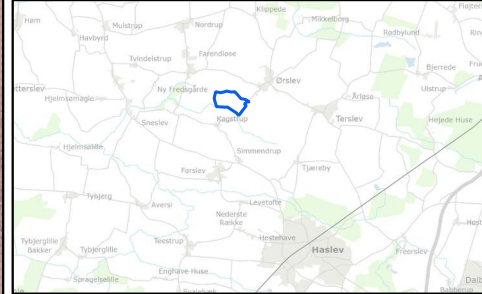
Uanset forekomstens beskaffenhed, skal der bortgraves store mængder over- og overskudsjord for at kunne udnytte forekomsten.

Den samlede vurdering af de beskrevne råstofforekomster er, at der generelt er tale om råstoffer af begrænset kvalitet (generelt finkornede), mægtigheden er begrænset (2-5 m egentlig råstof), stedvis større dybde til ressourcen og større mængde overskudsjord. Derudover ligger grundvandsspejlet højt, ca. 2 meter under terræn. Derfor vurderedes råstofressourcen samlet set at have et meget begrænset indvindingspotentiale.




6. Referencer

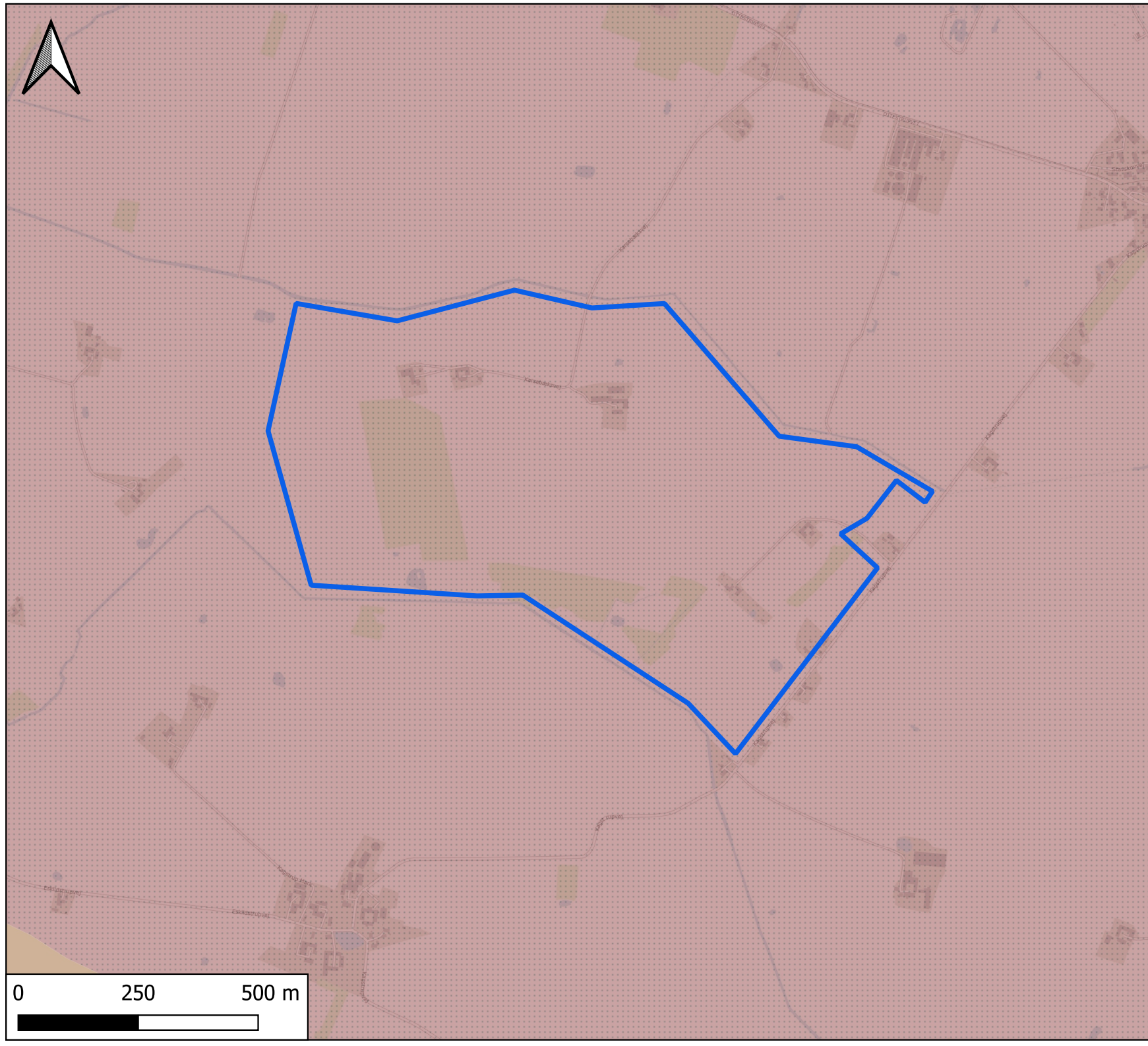
- /1/ GERDA – geofysik database, GEUS: <https://www.geus.dk/produkter-ydelser-og-faciliteter/data-og-kort/national-geofysisk-database-gerda>
- /2/ JUPITER - boringsdatabase, GEUS: <https://www.geus.dk/produkter-ydelser-og-faciliteter/data-og-kort/national-boringsdatabase-jupiter>
- /3/ GEUS. Jordartskort. 1:25.000.
- /4/ GEUS. Geomorfologi. <https://www.geus.dk/produkter-ydelser-og-faciliteter/data-og-kort/danske-kort>
- /5/ Digital terrænmodel fra Dataforsyningen: https://api.dataforsyningen.dk/dhm_wcs_DAF?token=5d2e766d035fa75f26f9ba6e4b8f1c0a
- /6/ Dansk Geoteknisk Forening, 2021. Vejledning i Ingeniørgeologisk prøvebeskrivelse. DGF Bulletin 1.
- /7/ Vejdirektoratet, 2016. Almindelig arbejdsbeskrivelse. Bundsikring af sand og grus – AAB.
- /8/ Vejdirektoratet, 2016. Almindelig arbejdsbeskrivelse. Stabilt grus – AAB.

BILAG 1 – 9



Signaturforklaring

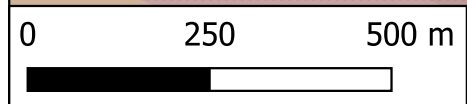
-  Kortlægningsområde
-  Yngre moræne
-  Dødislandskab



Rev: 1
Dato: 21-03-2024
Af: AHB
Kontrol: MBHN
Godkender: LHT
Sag: 1100050740

Bilag 1

Geomorfologisk kort
Råstofgeologisk kortlægning
Ørslev



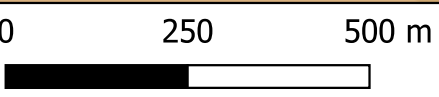


Signaturforklaring

 Kortlægningsområde

Jordarter, 1:25.000

-  FS - Ferskvandssand
-  FP - Ferskvandsgytje
-  FT - Ferskvandstørv
-  TS - Smeltevandssand
-  DG - Smeltevandsgrus
-  DS - Smeltevandssand
-  ML - Moræneler



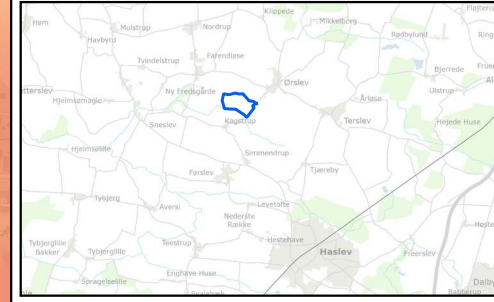
Rev: 1
Dato: 21-03-2024
Af: AHB
Kontrol: MBHN
Godkender: LHT
Sag: 1100050740

Bilag 2

Jordartskort
Råstofgeologisk kortlægning
Ørslev



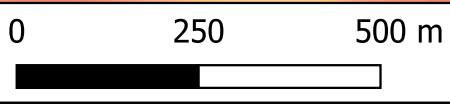
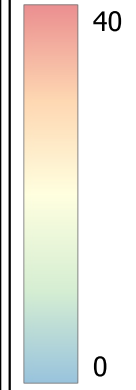
Olof Palmes Allé 22
Dk 8200 Aarhus N



Signaturforklaring

 Kortlægningsområde

Topografi, meter over havniveau

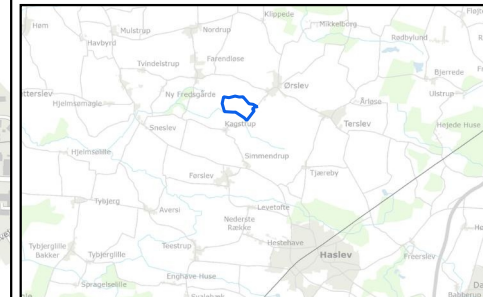


Rev: 1
Dato: 21-03-2024
Af: AHB
Kontrol: MBHN
Godkender: LHT
Sag: 1100050740

Bilag 3

Topografisk kort
Råstofgeologisk kortlægning
Ørslev





Signaturforklaring

Kortlægningsområde

Boringer

- Eksisterende boringer i Jupiter [DGU-nr]
- Nye råstofboringer [borings-ID og DGU-nr]

Geofysik

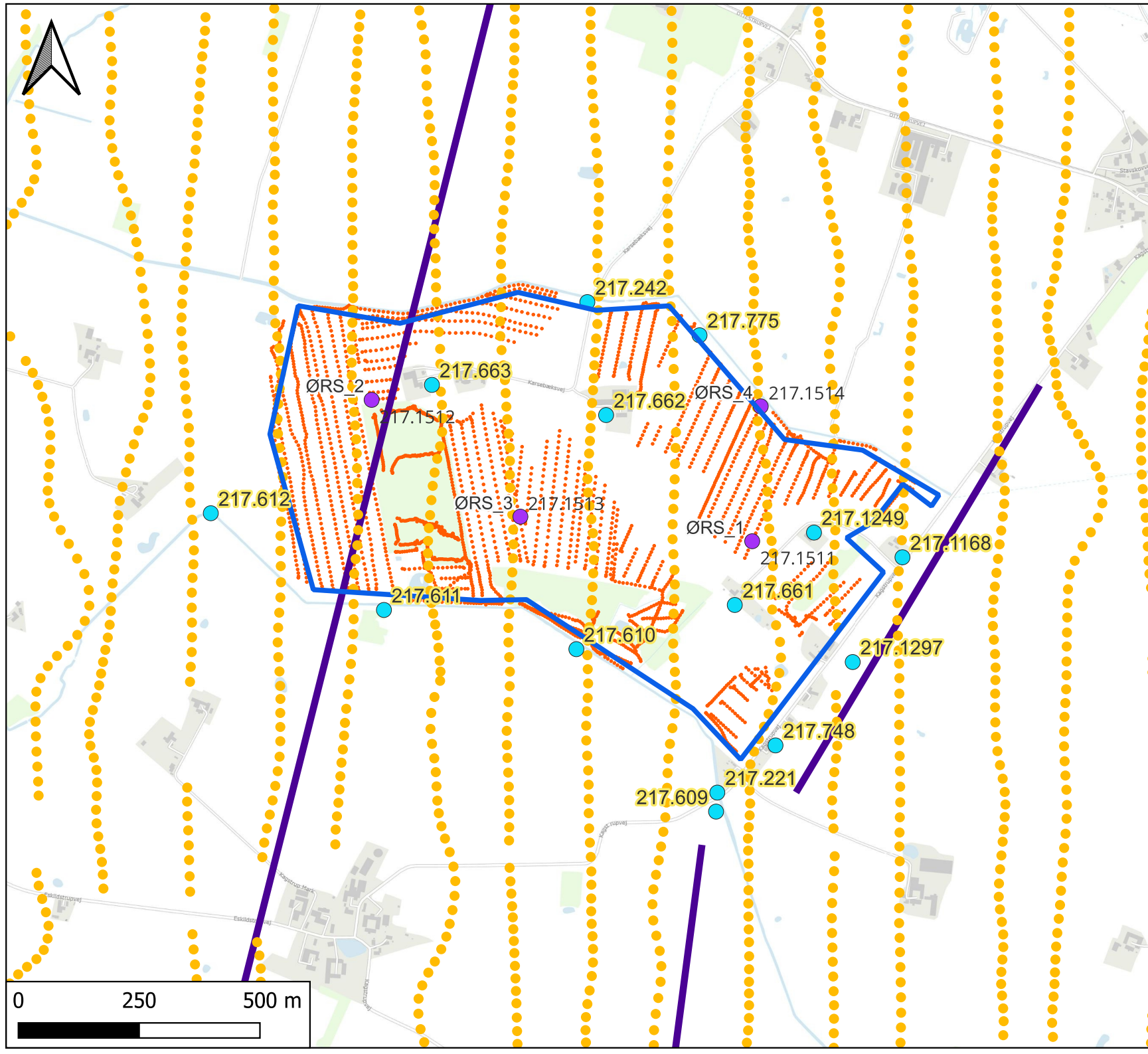
Eksisterende geofysik

SKYTEM

PACES

Ny geofysik

tTEM

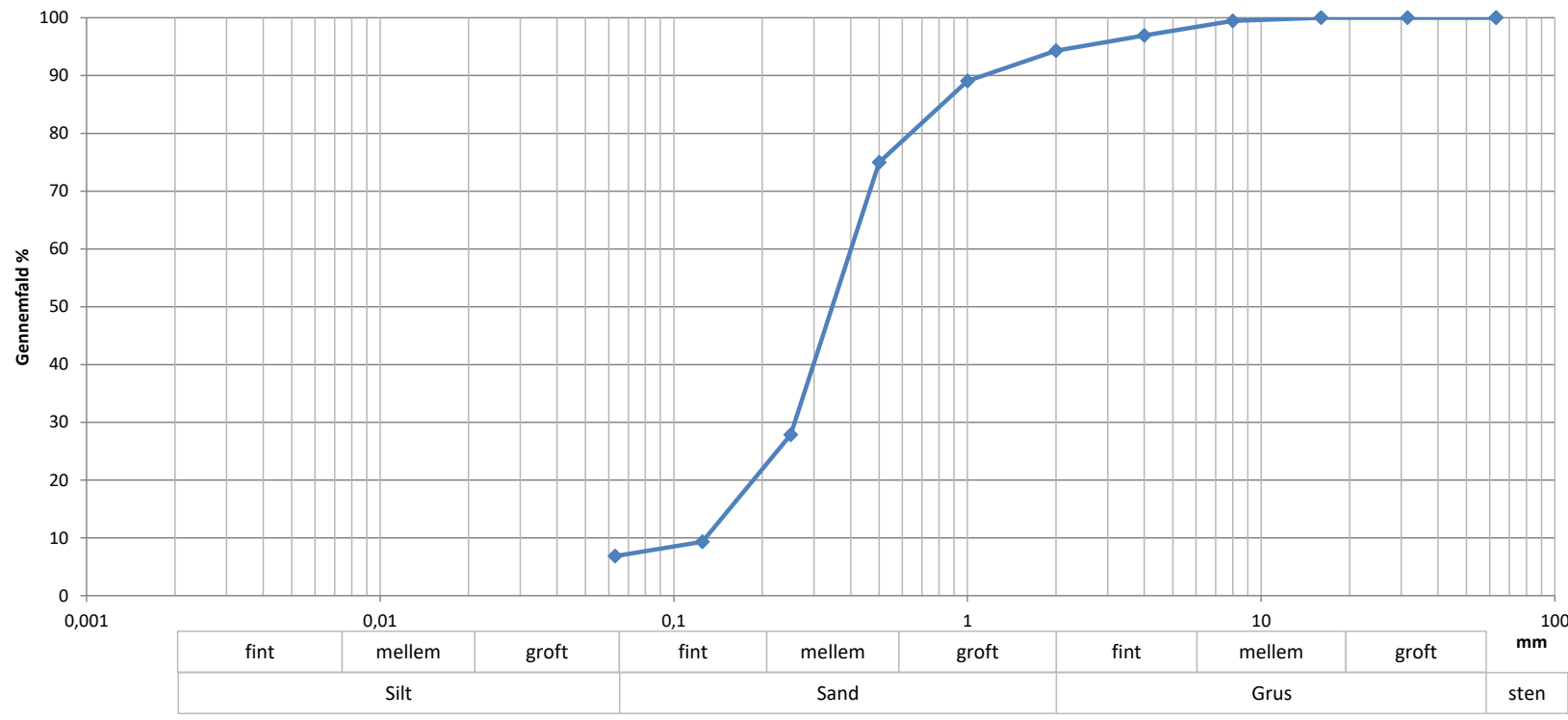


Rev: 1
Dato: 21-03-2024
Af: AHB
Kontrol: MBHN
Godkender: LHT
Sag: 1100050740

Bilag 4

Boringer og Geofysik
Råstofgeologisk kortlægning
Ørslev

Sagsnr: 1100050740	KORNKURVE	
Sag: Råstofkortlægning i fem delområder for Region Sjælland	Standard: DS/CEN ISO/TS 17892-4 og DS/EN 933-1: 2004	
Boring nr.: Ørslev_1	Prøve nr.: 1	



Sigte (mm)	Gennemfald (%)
63	100
31,5	100
16	100
8	100
4	97
2	94
1	89
0,5	75
0,25	28
0,125	9
0,063	6,8

Totalprøvens masse
420,37

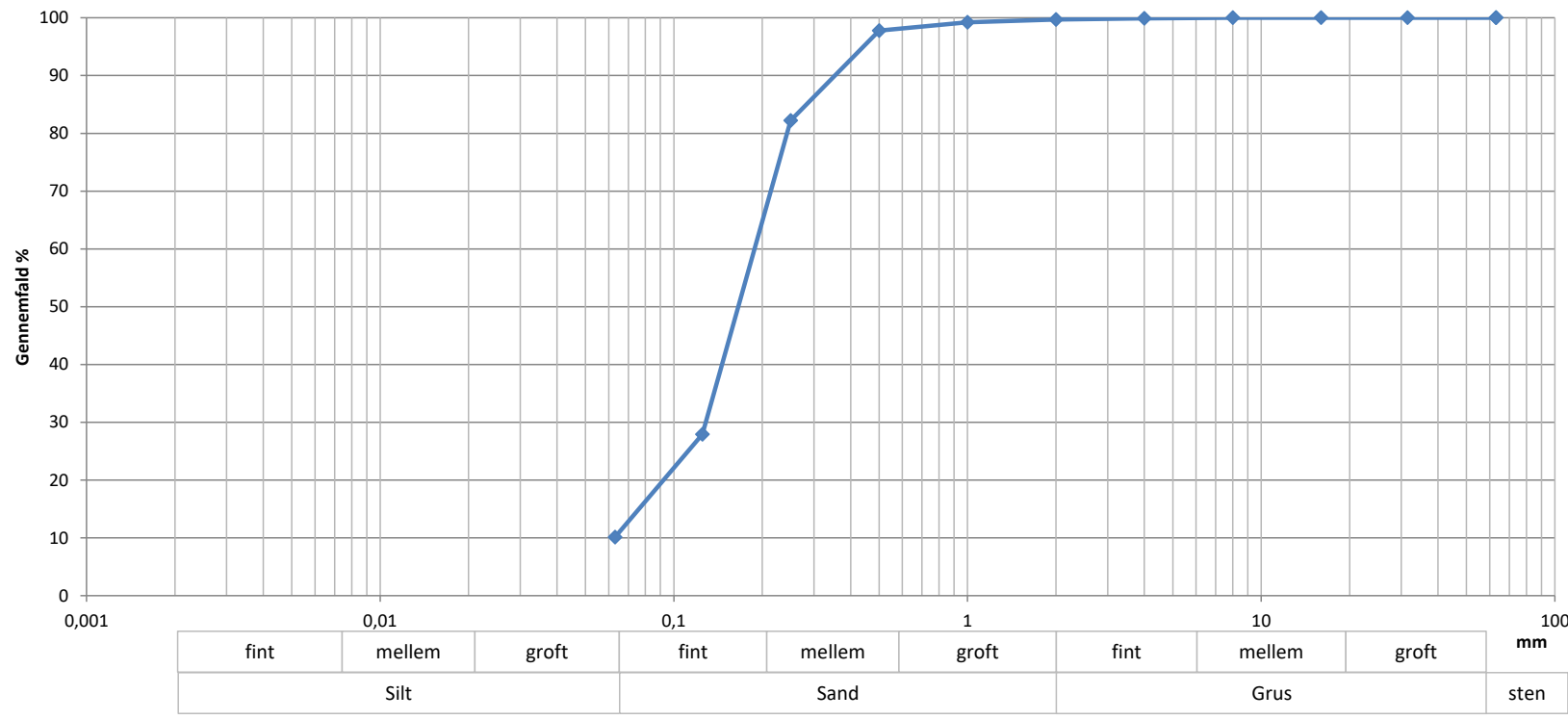
fint	mellem	groft	fint	mellem	groft	fint	mellem	groft	mm
Silt			Sand			Grus			sten

Prøve nr	1	d10 (mm)	0,13	Geologi: SAND, mellem, ringe graderet, siltet, sv. gruset, okkerudf., mørkt gulbrunt, kf., Sm, Sg Bemærkninger:
Middelkornstørrelse: mm	0,35	d20 (mm)	0,19	
U (d60/d10)	3,1	d50 (mm)	0,35	
Grus + sten %	5,7	d60 (mm)	0,40	
Sand %	87,5	d90 (mm)	1,13	
<0,063 mm %	6,8	K-værdi efter Beyer (m/s)	1,9E-04	Metode: Vaskning og sigtning

Udført af: MBHN	Udført dato: 14-12-2023	KS af: LHT	Godkendt: MBHN	Bilag: 5_1
-----------------	-------------------------	------------	----------------	------------



Sagsnr: 1100050740	KORNKURVE	
Sag: Råstofkortlægning i fem delområder for Region Sjælland	Standard: DS/CEN ISO/TS 17892-4 og DS/EN 933-1: 2004	
Boring nr.: Ørslev_1	Prøve nr.: blandepr. af 2, 3 og 4	



Sigte (mm)	Gennemfald (%)
63	100
31,5	100
16	100
8	100
4	100
2	100
1	99
0,5	98
0,25	82
0,125	28
0,063	10,1

Totalprøvens masse
395,81

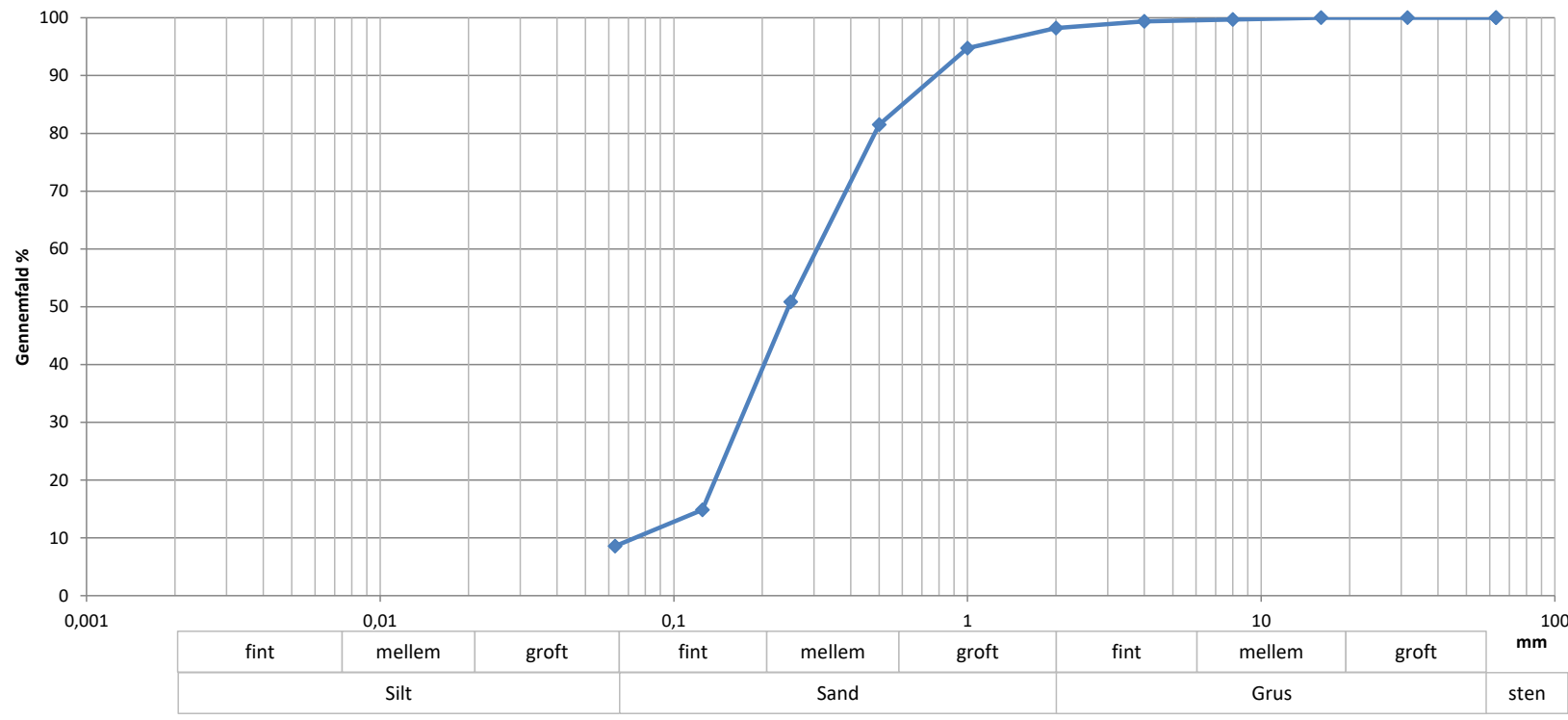
fint	mellem	groft	fint	mellem	groft	fint	mellem	groft	mm
Silt			Sand			Grus			sten

Prøve nr	epr._af_2, 3	d10 (mm)	-	Geologi: SAND, fint - mellem, enskornet, siltet, enk. grusk., gulbrunt, kf., Sm, Sg Bemærkninger:
Middelkornstørrelse: mm	0,17	d20 (mm)	0,09	
U (d60/d10)	>3	d50 (mm)	0,17	
Grus + sten %	0,3	d60 (mm)	0,19	
Sand %	89,6	d90 (mm)	0,35	
<0,063 mm %	10,1	K-værdi efter Beyer (m/s)	-	Metode: Vaskning og sigtning

Udført af: MBHN	Udført dato: 14-12-2023	KS af: LHT	Godkendt: MBHN	Bilag: 5_2
-----------------	-------------------------	------------	----------------	------------



Sagsnr: 1100050740	KORNKURVE	
Sag: Råstofkortlægning i fem delområder for Region Sjælland	Standard: DS/CEN ISO/TS 17892-4 og DS/EN 933-1: 2004	
Boring nr.: Ørslev_2	Prøve nr.: blandepr. af 1, 2 og 3	



Sigte (mm)	Gennemfald (%)
63	100
31,5	100
16	100
8	100
4	99
2	98
1	95
0,5	82
0,25	51
0,125	15
0,063	8,6

Totalprøvens masse
404,75

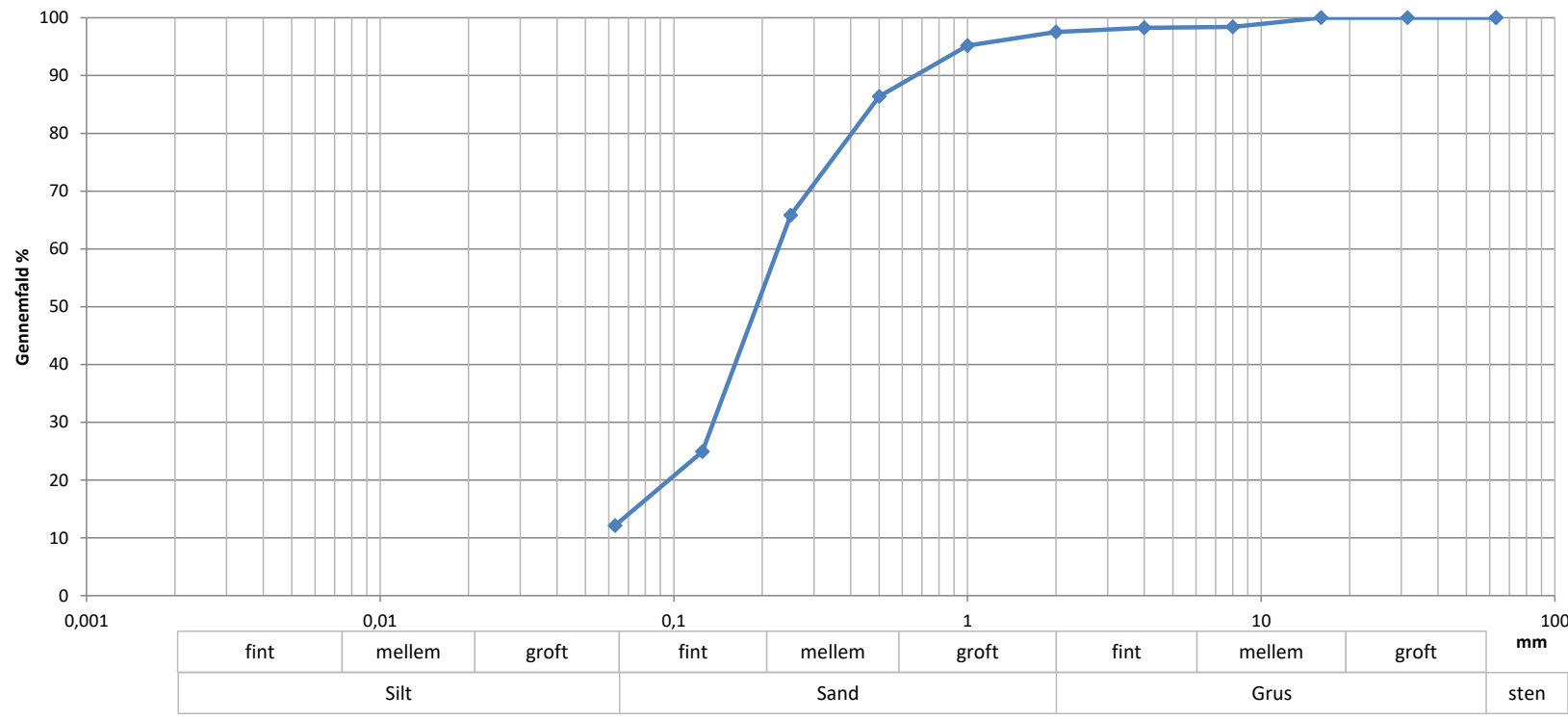
fint	mellem	groft	fint	mellem	groft	fint	mellem	groft	mm
Silt			Sand			Grus			sten

Prøve nr	epr._af_1, 2	d10 (mm)	0,07	Geologi: SAND, mellem, ringe graderet, siltet, enk. grusk., lyst olivenbrunt, khl., Sm, Sg Bemærkninger:
Middelkornstørrelse: mm	0,25	d20 (mm)	0,14	
U (d60/d10)	4,2	d50 (mm)	0,25	
Grus + sten %	1,8	d60 (mm)	0,31	
Sand %	89,6	d90 (mm)	0,78	
<0,063 mm %	8,6	K-værdi efter Beyer (m/s)	5,8E-05	Metode: Vaskning og sigtning

Udført af: MBHN	Udført dato: 14-12-2023	KS af: LHT	Godkendt: MBHN	Bilag: 5_3
-----------------	-------------------------	------------	----------------	------------



Sagsnr: 1100050740	KORNKURVE	
Sag: Råstofkortlægning i fem delområder for Region Sjælland	Standard: DS/CEN ISO/TS 17892-4 og DS/EN 933-1: 2004	
Boring nr.: Ørslev_3	Prøve nr.: blandepr. af 1 og 2	



Sigte (mm)	Gennemfald (%)
63	100
31,5	100
16	100
8	98
4	98
2	98
1	95
0,5	86
0,25	66
0,125	25
0,063	12,1

Totalprøvens masse
368,49

0,001	0,01	0,1	1	10	100
fint	mellem	groft	fint	mellem	groft
Silt			Sand		Grus
					sten

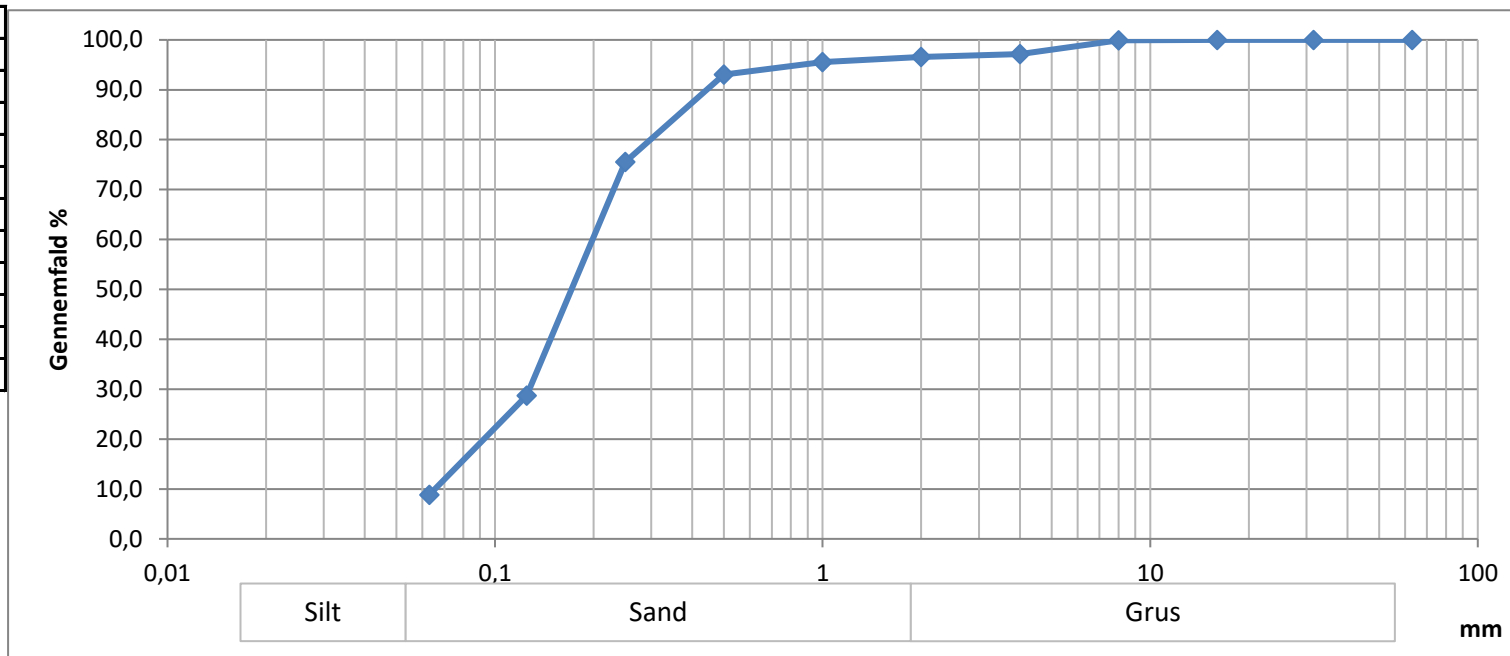
Prøve nr	depr._af_1	d10 (mm)	-	Geologi: SAND, fint - mellem, ringe graderet, siltet, sv. gruset, små lerklp., gulbrunt, kf., Sm, Sg Bemærkninger:
Middelkornstørrelse: mm	0,19	d20 (mm)	0,10	
U (d60/d10)	>3,6	d50 (mm)	0,19	
Grus + sten %	2,5	d60 (mm)	0,23	
Sand %	85,4	d90 (mm)	0,67	
<0,063 mm %	12,1	K-værdi efter Beyer (m/s)	-	Metode: Vaskning og sigtning

Udført af: MBHN	Udført dato: 14-12-2023	KS af: LHT	Godkendt: MBHN	Bilag: 5_4
-----------------	-------------------------	------------	----------------	------------



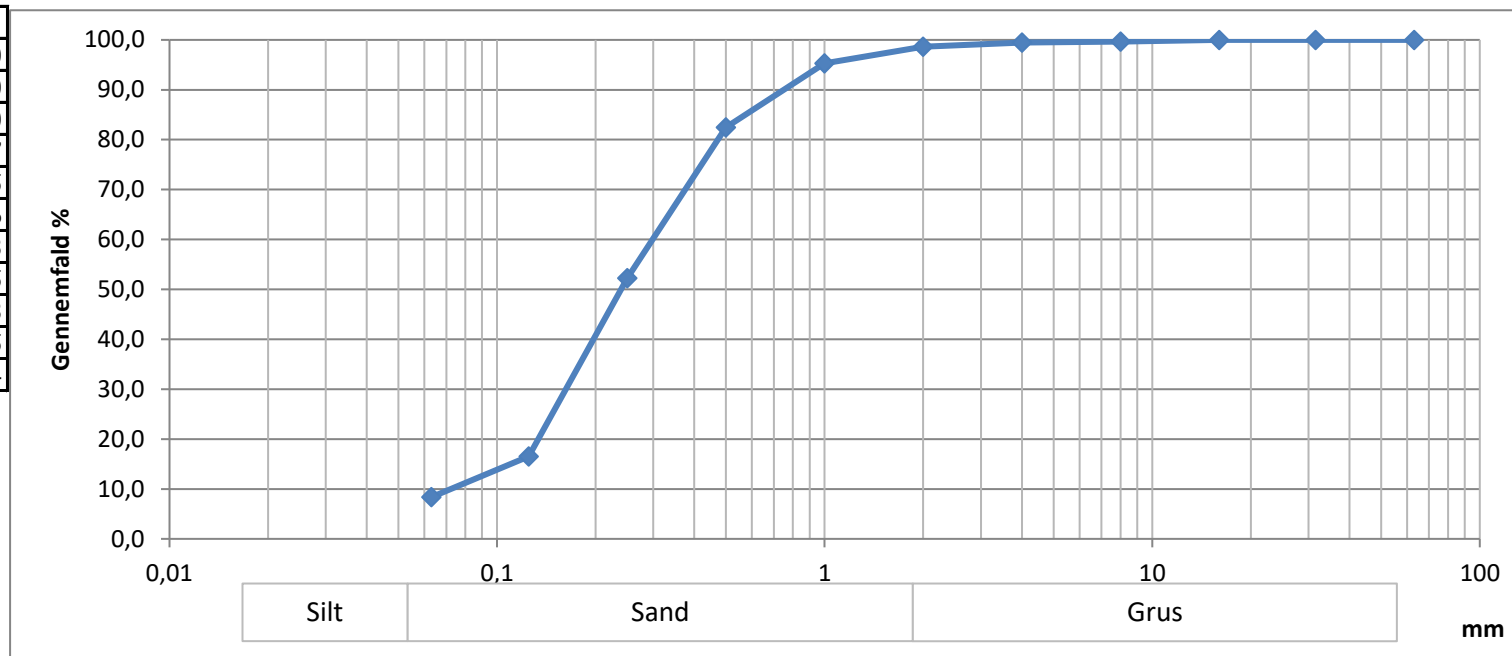
DGU nr.	Lokal borings nr.	Meter overjord (OJ)	Meter overskuds-jord (OSJ)	Meter råstoflag (SGS)	Meter råstoflag under gvs (V)	Meter betonsand (B)	Beregnet m >2 mm (G2)	Beregnet m >4 mm (G4)	Beregnet m >16 mm (G16)	Bilag 6_1
217. 1511	ØRS_1	0,3	0	6,1	4,4	IB	0,2	0,2	0,0	

mm	Gennemfald
63	100,0
31,5	100,0
16	100,0
8	99,9
4	97,2
2	96,6
1	95,5
0,5	93,0
0,25	75,5
0,125	28,7
0,063	8,9



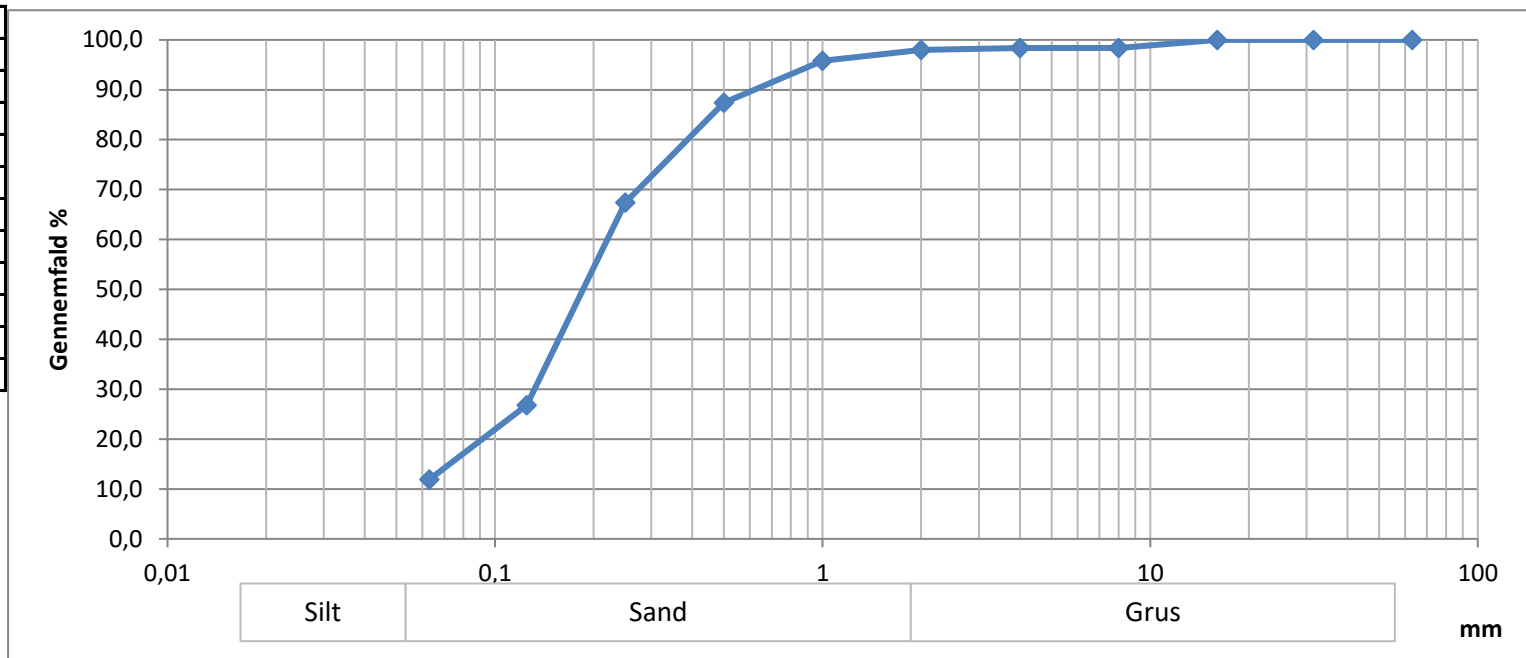
DGU nr.	Lokal borings nr.	Meter overjord (OJ)	Meter overskuds-jord (OSJ)	Meter råstoflag (SGS)	Meter råstoflag under gvs (V)	Meter betonsand (B)	Beregnet m >2 mm (G2)	Beregnet m >4 mm (G4)	Beregnet m >16 mm (G16)	Bilag 6_2
217. 1512	ØRS_2	0,4	0	2,8	0	IB	0,0	0,0	0,0	

mm	Gennemfald
63	100,0
31,5	100,0
16	100,0
8	99,7
4	99,5
2	98,6
1	95,3
0,5	82,5
0,25	52,3
0,125	16,5
0,063	8,4



DGU nr.	Lokal borings nr.	Meter overjord (OJ)	Meter overskuds-jord (OSJ)	Meter råstoflag (SGS)	Meter råstoflag under gvs (V)	Meter betonsand (B)	Beregnet m >2 mm (G2)	Beregnet m >4 mm (G4)	Beregnet m >16 mm (G16)	Bilag 6_3
217. 1513	ØRS_3	0,4	0	2	0	IB	0,0	0,0	0,0	

mm	Gennemfald
63	100,0
31,5	100,0
16	100,0
8	98,4
4	98,4
2	98,0
1	95,8
0,5	87,4
0,25	67,4
0,125	26,8
0,063	11,9



Til
Region Sjælland

Dokumenttype
Rapport

Dato
Januar 2022

TTEM REGION SJÆLLAND KORTLÆGNING AF RÅSTOFFER MED TTEM VED ØRSLEV



TTEM REGION SJÆLLAND KORTLÆGNING AF RÅSTOFFER MED TTEM VED ØRSLEV

Projekt navn **tTEM for Region of Sealand**
Projektnr. **1100049097**
Modtager **Region Sjælland**
Dokumenttype **Notat**
Version **1.0**
Dato **2022-01-24**
Udarbejdet af **MTDL**
Kontrolleret af **JOAW**
Godkendt af **JOAW**
Beskrivelse **Geofysisk kortlægning (tTEM) ved Region Sjælland**

Rambøll
Olof Palmes Allé 20
DK-8200 Aarhus N

T +45 5161 1000
<https://dk.ramboll.com>

INDHOLD

1.	Indledning	2
2.	Dataindsamling	4
2.1	Kvalitetssikring af dataindsamling	4
2.2	tTEM metoden	4
3.	Resultater af ttem kortlægningen	6
3.1	Tolkning af jordens elektriske modstand til lithologi	6
3.2	Middelmodstand i dybdeintervaller 0 til 70 m	6
3.3	Profilsnit med samstilling med boringer	7
4.	Sammenfatning	10

FIGURER

Figur 1.1	Lokaliseringskort med placeringen af de indsamlede data, boringer og profilsnit.	3
Figur 2.1	tTEM systemet (Hydrogeophysics Group).	4
Figur 2.2	System setup anvendt ved kortlægningen.	5
Figur 3.1	Generel oversættelse af modstand til lithologi.	6
Figur 3.2	Profilsnit igennem området. Placeringer ses i Figur 1.1.	9

BILAG

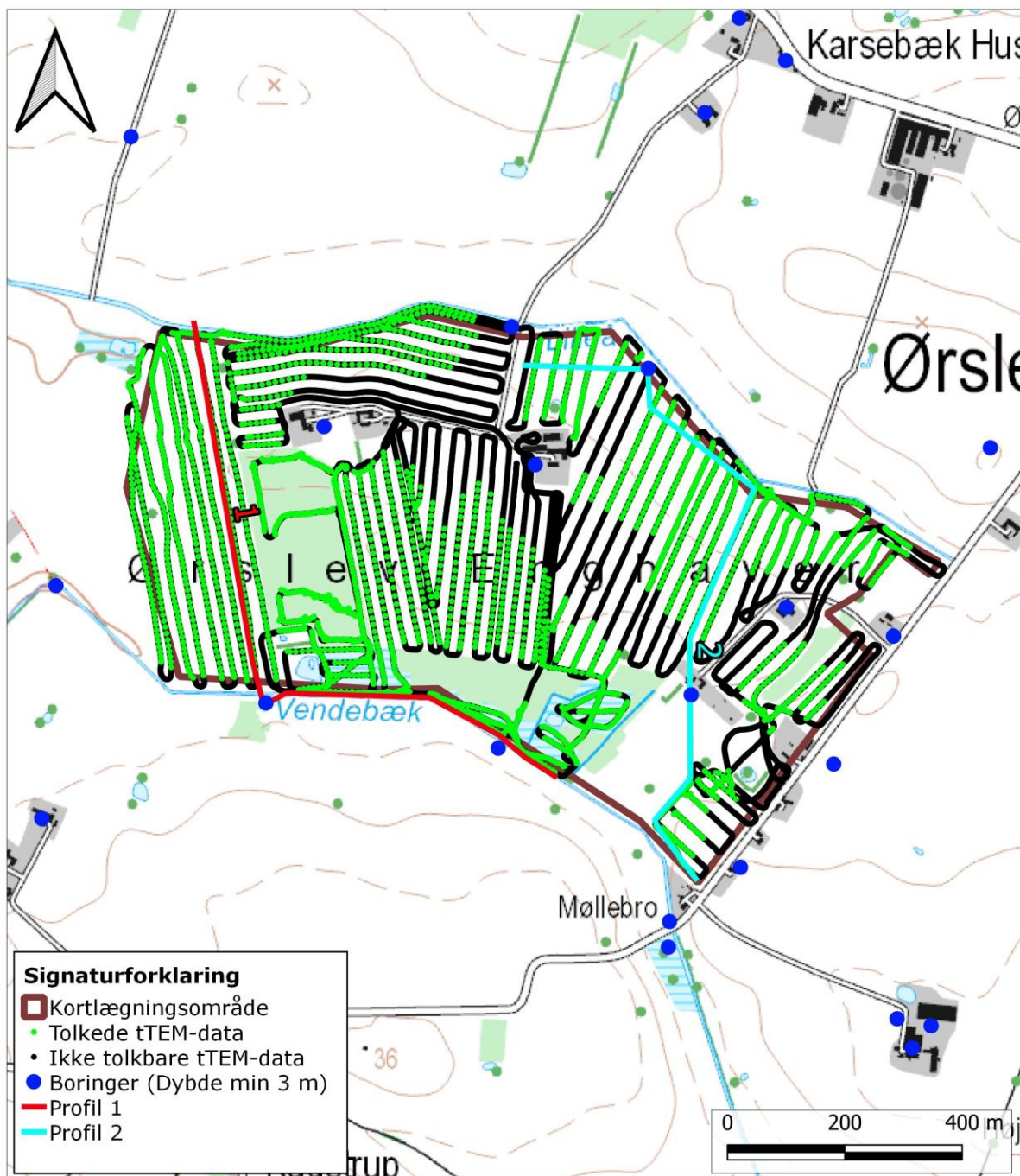
Bilag 1	Lokaliseringskort
Bilag 2	Middelmodstand i dybdeintervaller
Bilag 2.1	Dybdeinterval 0 m til 2 m
Bilag 2.2	Dybdeinterval 2 m til 4 m
Bilag 2.3	Dybdeinterval 4 m til 7 m
Bilag 2.4	Dybdeinterval 7 m til 10 m
Bilag 2.5	Dybdeinterval 10 m til 15 m
Bilag 2.6	Dybdeinterval 15 m til 20 m
Bilag 2.7	Dybdeinterval 20 m til 25 m
Bilag 2.8	Dybdeinterval 25 m til 30 m
Bilag 2.9	Dybdeinterval 30 m til 40 m
Bilag 2.10	Dybdeinterval 40 m til 50 m
Bilag 2.11	Dybdeinterval 50 m til 60 m
Bilag 2.12	Dybdeinterval 60 m til 70 m

1. INDLEDNING

Nærværende rapport omfatter afrapporteringen af udførte geofysiske undersøgelser ved Ørslev.

Formålet med kortlægningen er at tilvejebringe tidlig viden omkring den mulige fordeling af råstoffer i området i form af sten, sand og grus, og dermed få et grundlag for en senere råstofkortlægning med boringer.

Placeringen af det kortlagte område fremgår af Bilag 1 samt Figur 1.1. Profilsnittene derpå henviser til profilsnittene vist i Figur 3.2, boringer med en minimumsdybde på 3 m er på kortet markeret med mørkeblå prikker, og indsamlede og tolkede tTEM-data er vist med hhv. sorte og grønne prikker.



Figur 1.1 Lokaliseringskort med placeringen af de indsamlede data, boringer og profilsnit.

2. DATAINDSAMLING

Feltarbejdet er udført, d. 12. november 2021 ved Ørslev, sydøst for Ringsted.

2.1 Kvalitetssikring af dataindsamling

Det var som vist på Figur 1.1 muligt at indsamle fladedækkende data med den tilsigtede linjeafstand på 25 m på åbne arealer som marker, mens der er indsamlet data langs enkelte spor, hvor dette var muligt i skove. På Figur 1.1 ses placeringen af de indsamlede data, samt placeringen af de efter databehandlingen anvendelige data. Som det fremgår, bevirker elektromagnetisk støj fra specielt højspændinger, men også indhegninger og elkabler placeret i veje, at en del af de indsamlede data ikke er tolkbare, såkaldte "koblinger". Der ses desuden mindre områder, hvor det ikke var muligt at indsamle data. Den samlede datadækning vurderes dog at være god.

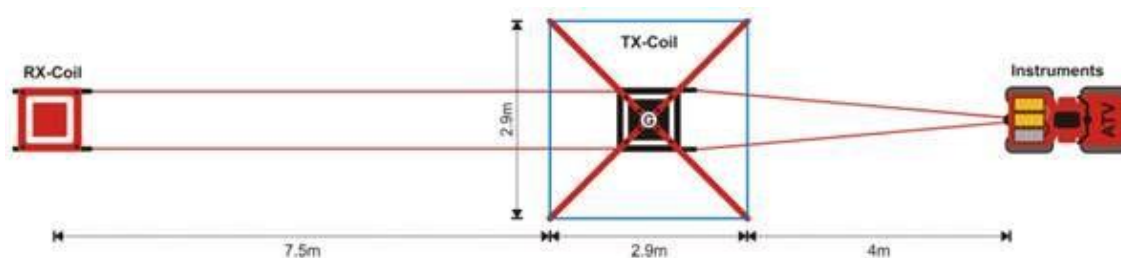
De indsamlede data vurderes, bortset fra udfordringerne med koblede data, at være af høj kvalitet, og der har været en stabil temperatur og strøm igennem feltdagen.

2.2 tTEM metoden

tTEM metoden er en kontinuert elektromagnetisk metode, der er udviklet af Aarhus Universitet. Metoden er udviklet med det formål at opnå en detaljeret kortlægning af de øverste ca. 70 til 80 m.

Som det fremgår af Figur 2.1, er sender-systemet (TX-Coil) monteret på en slæde, der trækkes efter en ATV. Efter sender-systemet trækkes en modtagerspøle (RX-Coil) på en mindre slæde. De indsamlede data kobles direkte til en position via en GPS monteret på slæden med sender-systemet. Der måles kontinuert langs linjer. Med metoden opnås stor datatæthed og god mulighed for at frasortere forstyrrede data som følge af elektromagnetisk støj eller koblinger til f.eks. elkabler og telefonkabler.

Metoden benytter to størrelser af sendermoment (areal af senderspøle gange antal spolevindinger gange den udsendte strøm), hvilket betyder, at man samtidigt kan få data fra stor dybde på højt moment (HM) og informationer om de terrænnære lag med lavt moment (LM).



Figur 2.1 tTEM systemet (Hydrogeophysics Group).

De indsamlede data behandles i special-designet software (Aarhus Workbench), hvor data filtreres og dårlige data fjernes fra datasættet. Det endelige datasæt tolkes herefter med en blødt-varierende modstandsmodel, også kaldet en mangelagsmodel.

På billedet i Figur 2.2 ses det anvendte system.



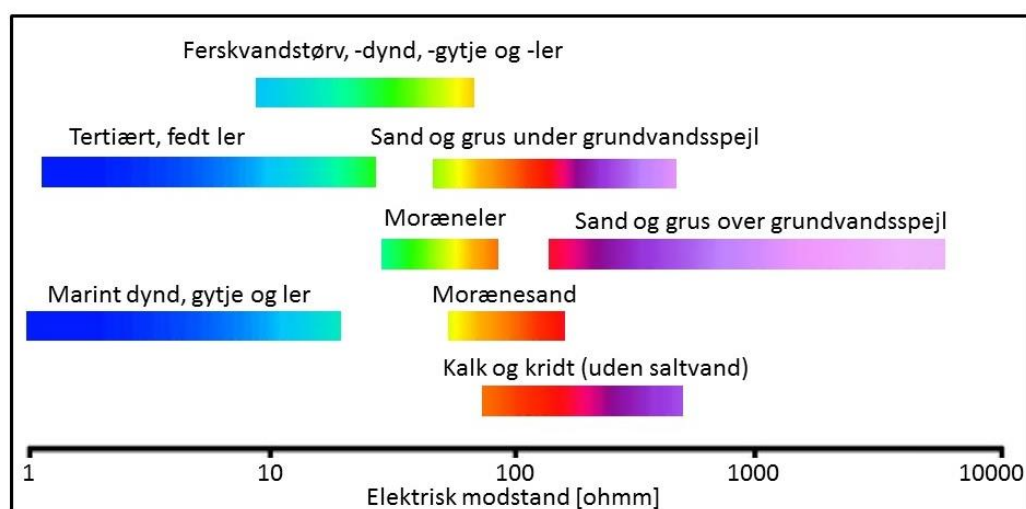
Figur 2.2 System setup anvendt ved kortlægningen.

3. RESULTATER AF TTEM KORTLÆGNINGEN

3.1 Tolkning af jordens elektriske modstand til lithologi

Med tTEM udføres en detaljeret kortlægning af jordens elektriske modstand.

Indtrængningsdybden er afhængig af jordens elektriske modstand og er for nærværende kortlægning omkring 50 til 70 m. Den tolkede modstand kan oversættes til geologiske lag som f.eks. sand og ler ud fra erfaringer om modstanden af de forskellige aflejringer. På Figur 3.1 ses, hvorledes aflejringerne har forskellige elektriske modstande. Lerede aflejringer vil resultere i en relativt lav modstand, mens sandede aflejringer har en relativt højere modstand. Som det fremgår af Figur 3.1, vil moræneler og morænesand dog også kunne have en meget varierende modstand, alt efter indholdet af silt, sand, grus og kalk.



Figur 3.1 Generel oversættelse af modstand til lithologi.

3.2 Middelmodstand i dybdeintervaller 0 til 70 m

Middelmodstandskortene er beregnet i dybdeintervaller på følgende vis:

- 2 m intervaller fra 0 til 4 m u.t.
- 3 m intervaller fra 4 til 10 m u.t.
- 5 m intervaller fra 10 til 30 m u.t.
- 10 m intervaller fra 30 til 70 m u.t.

De varierende intervaltykkelser er valgt for at kunne visualisere modstandsvariationerne bedst muligt, samtidigt med at metodens faldende opløsning af jordlagene med dybden respekteres.

Middelmodstandskortene ses i Bilag 2. Sorte punkter på bilagene viser de geofysiske modeller, der har indgået i beregningen af det konkrete interval. For hver model er der beregnet en indtrængningsdybde (DOI), hvorunder man kun bør tolke strukturer i modellerne med ekstra varsomhed. Præsentationen af den beregnede middelmodstand er derfor afblændet ved den beregnede DOI for hver model, og antallet af datapunkter aftager således nedadtil.

Af dybdeintervallet fra 0 til 2 m u.t., Bilag 2.1, ses et område hvor store dele fremstår med modstande omkring 50 til 60 Ωm , svarende til lerede aflejringer, men der er også områder med højere modstand (ca. 100 Ωm), svarende til mere sandede aflejringer. Sidstnævnte ses specielt sydøst i området. Modstandsbilledet i dette interval indikerer, at man her fortrinsvist har lerede

aflejringer, dog med sandsynlighed for sandede aflejringer mod sydøst. Mod vest ses to områder med lav modstand (ca. 30 Ω m), der vurderes at være forårsaget af et skovområde. Dette område har generelt i alle dybder en højere eller lavere modstand end det omkringliggende materiale, hvilket kan tyde på en dårlig datakvalitet i området. Det har dog ikke været muligt at erkende forstyrrelser i data ifm. databehandlingen og kvalitetssikringen heraf, og siden det ikke kan afvises, at det er geologisk betinget, er data beholdt.

I de underliggende intervaller ses en mere homogen modstand, men der erkendes dog en tendens, hvor det terrænnære højmodstandslag i den østlige del gradvist bevæger sig mod vest og afløses af lag med lavere modstand.

I dybdeinterval 10 til 15 m u.t., Bilag 2.5, ses generelt en modstand omkring 60 til 70 Ω m, dog undtaget en lavmodstandsstruktur i den vestlige del, som kan korreleres til de førnævnte tvivlsomme data. Den førnævnte udvikling med højmodstandslaget der bevæger sig mod vest og afløses af lag med lavere modstand ses tydeligt i overgangen til dybdeinterval 15 til 20 m u.t., Bilag 2.6, og i dybdeintervallet 25 til 30 m u.t., Bilag 2.8, sker der generelt et større skift mod lavere modstande i modstandsbilledet. Her fremstår området generelt med en lavere modstand på ca. 30 Ω m, hvilket kan skyldes overgangen til mere lerede aflejringer, men der kan også være tale om Lellinge Grønsandskalk, som beskrevet i afsnit 3.3.

I dybdeinterval 40 til 50 m u.t., Bilag 2.10, fremstår store dele af området med en modstand omkring 30 Ω m, men der ses en stigning i modstanden i den centrale og nordøstlige del af området steget (op omkring 60 til 100 Ω m), mens den andre steder, f.eks. østligst, er faldet til ca. 10 Ω m. Der kan være tale om en blanding af sandede og lerede aflejringer, hvoraf nogle af sidstnævnte må betegnes som fede lere. Som det anskueliggøres ved hjælp af profilsnittene og sammenstilling med boringer i afsnit 3.3, vurderes det dog mere sandsynligt, at de lave modstande svarer til Lellinge Grønsandskalk og den underliggende Kertemindemergel, mens den relativt høje modstand eventuelt kan være mere kalkholdige heri. Tolkningen af højmodstandslaget er dog behæftet med væsentlig usikkerhed, da den ikke umiddelbart kan korreleres til information fra nærliggende boringer.

Denne tolkning underbygges yderligere af, at man i dybdeinterval 60 til 70 m u.t., Bilag 2.12, generelt ser en lav modstand i hele området.

3.3 Profilsnit med samstilling med boringer

For at visualisere de geofysiske modeller sammen med geologisk information i form af boringer er der udarbejdet to profilsnit, som ses i Figur 3.2. Begge profilsnit har en generel retning fra nord mod syd, for profilsnit P1's vedkommende dog mere vest mod øst fra profilkoordinat 650 til 1200 m. Placeringen af dem er tilrettelagt for at vise interessante strukturer i området, hvor der findes tolkbare tTEM data samt interessante dybere boringer med lithologisk beskrivelse. For placering af profilsnittene henvises til Bilag 1 eller Figur 1.1.

På profilsnittene er vist:

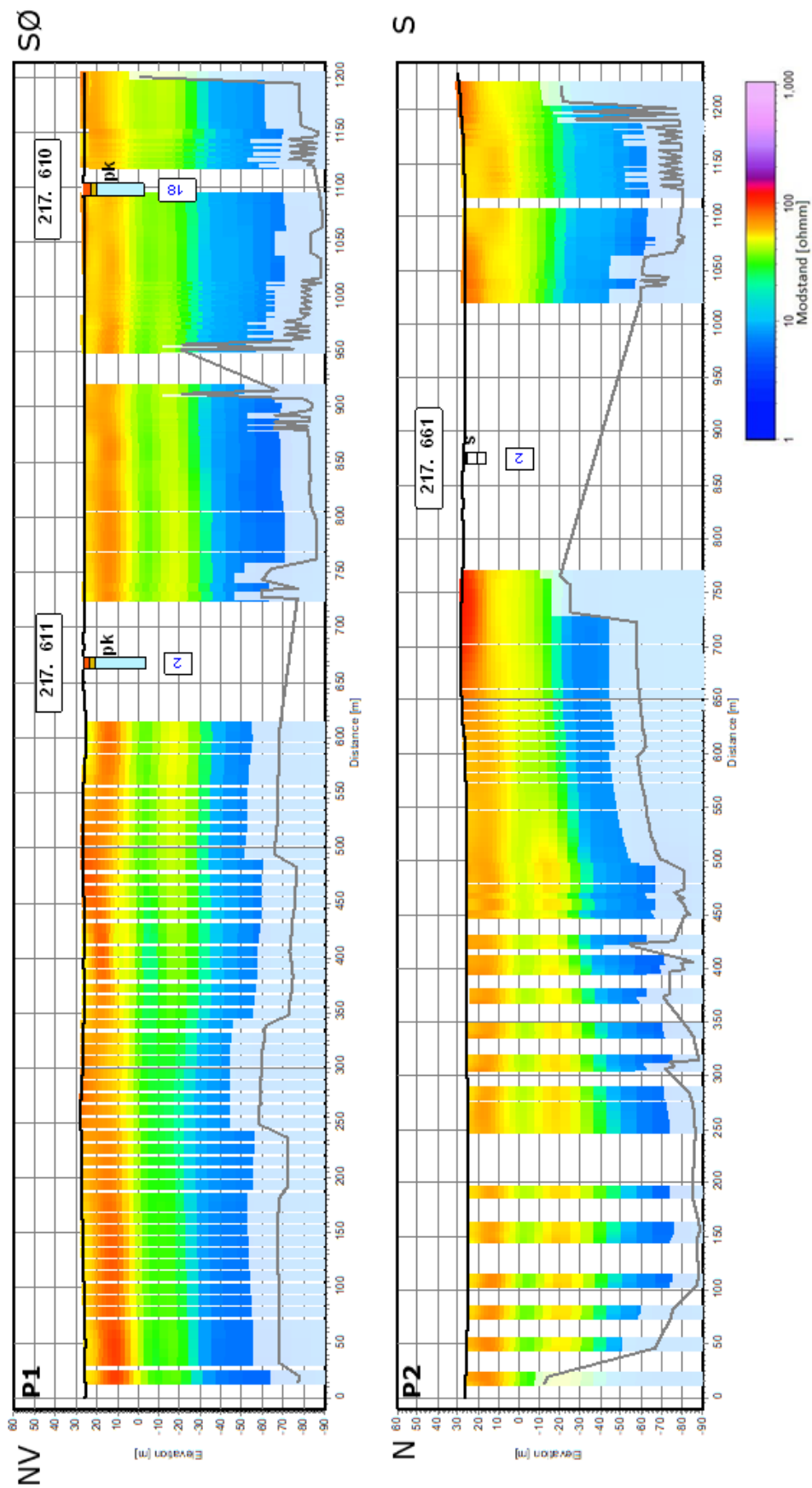
- tTEM modeller inden for en søgeradius på 20 m. Modellernes farve er blændet ned under den beregnede indtrængningsdybde, der desuden er visualiseret som en tynd grå streg.
- Boringer dybere end 3 m inden for en søgeradius på 50 m. Over boringsstave vises DGU nr. mens projektionsafstand vises under staven.
- Terræn som er den øverste sorte linje.

Farvekodningen på lagene i boringerne er standard DGU-farver.

I borerne med DGU nr. 217.610 og 217.611 ses overordnet den samme lagpakke, der i de øverste 5 til 7 m u.t. består af smeltevandssand øverst og moræneler herunder. Forskellen imellem disse erkendes ikke i tTEM-resultaterne, der nærmere indikerer en modsat lagdeling. Lagtykkelserne taget i betragtning er den dårlige opløsning af lagene dog ikke overraskende.

Ca. 7 m u.t. viser de omtalte borer overgangen til Palæocen kalk i form af Lellinge Grønsandskalk. Erfaringsmæssigt er modstanden af denne omkring 20, måske 30 Ω m, men i tTEM-resultaterne ses overgangen til lag med denne modstand i næsten hele området omkring 15 m u.t., hvilket antyder at man med tTEM overestimerer tykkelsen af den kvartære lagpakke, hvis man anvender denne skæringsmodstand.

Dybest i profilerne (ca. 50 m u.t.) ses et lavmodstandslag med en modstand på ca. 10 Ω m i hele området. Laget er ikke bekræftet af borer, men såfremt der er tale om overliggende Lellinge Grønsandskalk, kan der her være tale om den underliggende Kertemindemergel, der erfaringsmæssigt fremstår med dette modstandsniveau. Hvordan man samtidigt tolker laget med højere modstand omkring 40 m u.t. på P2 (mindre indikationer af laget ses også i modstandsbilledet på P1), er usikkert, og i det hele taget må det nævnes at tolkningen af denne del af lagserien i området er meget usikker, da der ikke er borer til at understøtte den. Der findes således flere alternative tolkninger, der bl.a. kunne inkludere, at der mod nord er tale om kvartære aflejringer (understøttes bl.a. af, at der her er en lidt højere modstand i laget der eventuelt kunne tolkes som Lellinge Grønsandskalk) eller at der umiddelbart under det i borerne i antrufne Lellinge Grønsandskalk findes Danien Kalk (svarende til den høje modstand), og at man heri finder salt vand (svarende til den lave modstand omkring 10 Ω m). Højtliggende Danienkalk ses bl.a. i boringen med DGU nr. 212.2101, der findes ca. 5 km mod nordøst.

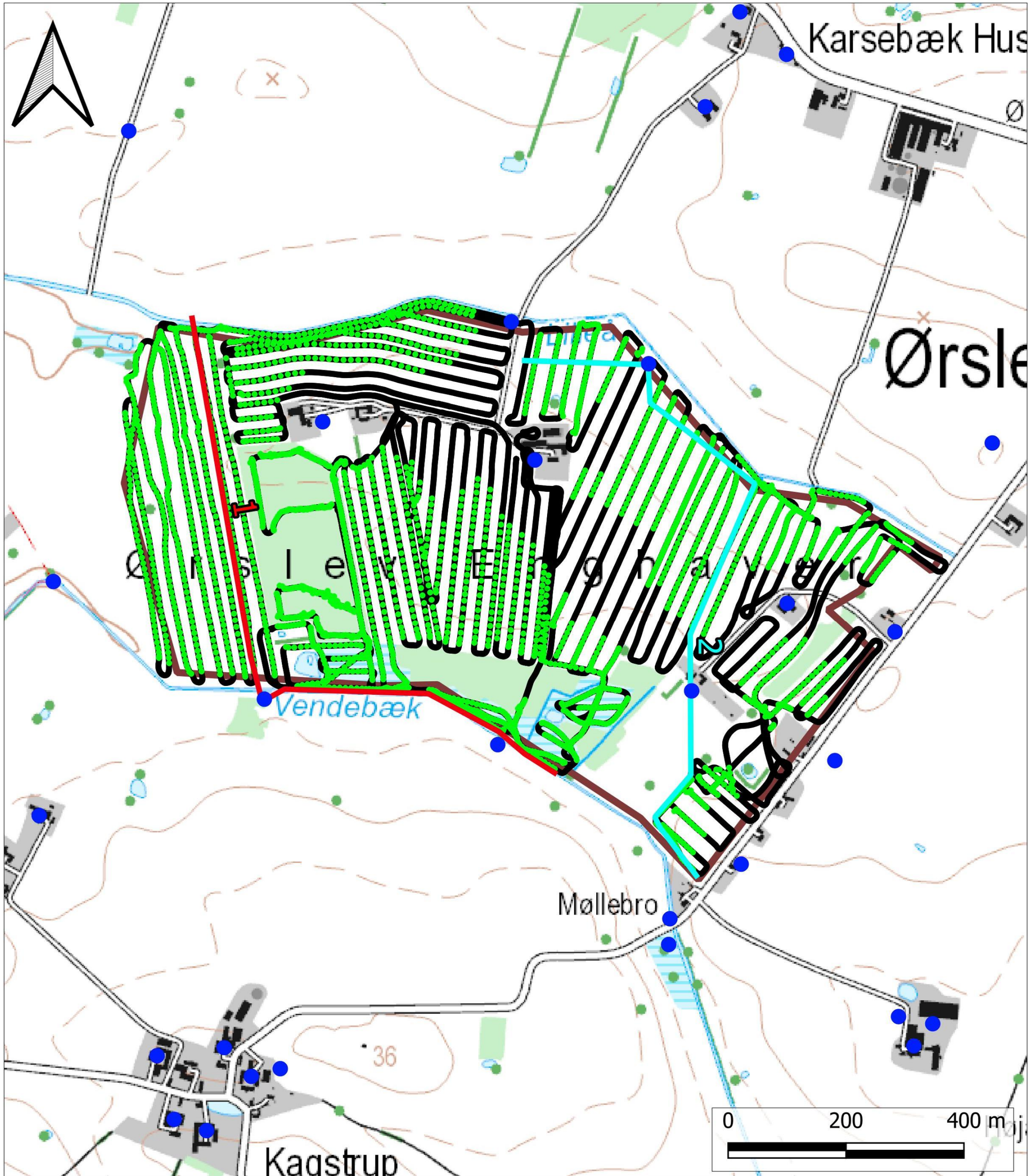


Figur 3.2 Profilsnit igennem området. Placeringer ses i Figur 1.1.

4. SAMMENFATNING

I det følgende afsnit opsummeres de væsentligste resultater opnået ved tTEM kortlægningen ved Ørslev.

- Der er processeret, tolket og kvalitetssikret tTEM-data af god kvalitet, om end specielt højspændingsledninger har forårsaget en del beskæring af data. Datadækningen vurderes dog at være god.
- Modstandsforholdene i den mest terrænnære del er relativt høje, og borerne viser, at der kan findes smeltevandssand og moræneler ned til omkring 5 til 7 m. Grænsen imellem disse er dårligt opløst i tTEM-resultaterne, hvilket sandsynligvis skal ses i relation til lagenes ringe tykkelse.
- De to borer med DGU nr. 217.610 og 217.611 finder overgangen til det palæocæne Lellinge Grønsandskalk omkring 7 m u.t.
- Grænsen til Lellinge Grønsandskalken fra borerne svarer dårligt til en generel overgang ca. 15 m u.t. til lag med modstande omkring 20 til 30 Ω m i tTEM-resultaterne, hvilket erfaringsmæssigt ses for denne aflejring. Forskellen imellem grænserne er ukendt.
- I den nordlige del ses et lag med højere modstand (omkring 60 til 70 Ω m) ca. 35 til 40 m u.t. og ca. 50 m u.t. ses i hele området grænsen til lag med modstand omkring 10 Ω m. Sidstnævnte kan eventuelt være Kertemindemergel, der ofte findes umiddelbart under Lellinge Grønsandskalken, mens tolkningen af laget med højere modstand er mere usikker. Der kan være flere hypoteser, f.eks. at der er tale om kvartære aflejringer i den nordlige del, eller at der er tale om højtliggende Danien Kalk med saltvand, men grundet manglende borer er den geologiske tolkning af de dybereliggende lag meget usikker.
- Resultaterne hvilket indikerer, at der er begrænset råstofinteresse i området, men der bør foretages en kortlægning, der inkluderer råstofboringer, før en egentlig konklusion kan drages.

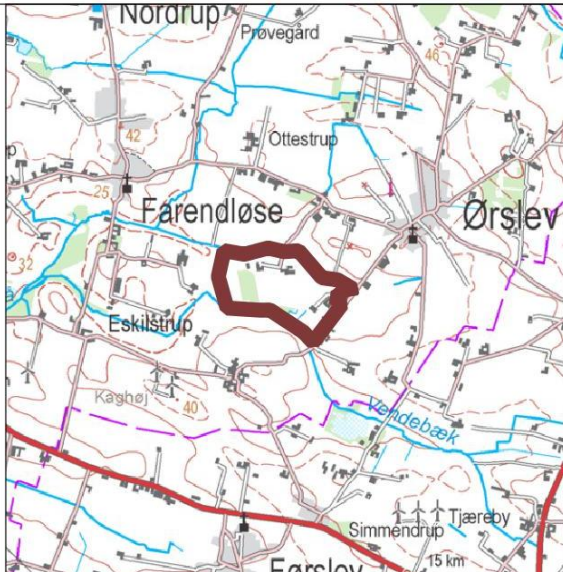


Rev.: 1
 Dato: 2021.12.20
 Af: MTDL
 Kontrol: JOAW
 Godkender: JOAW
 Sag: 1100049097

Lokaliseringskort

tTEM kortlægning
 Ørslev

Bilag 1

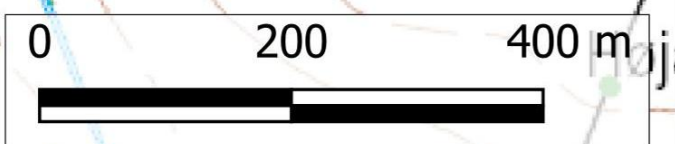


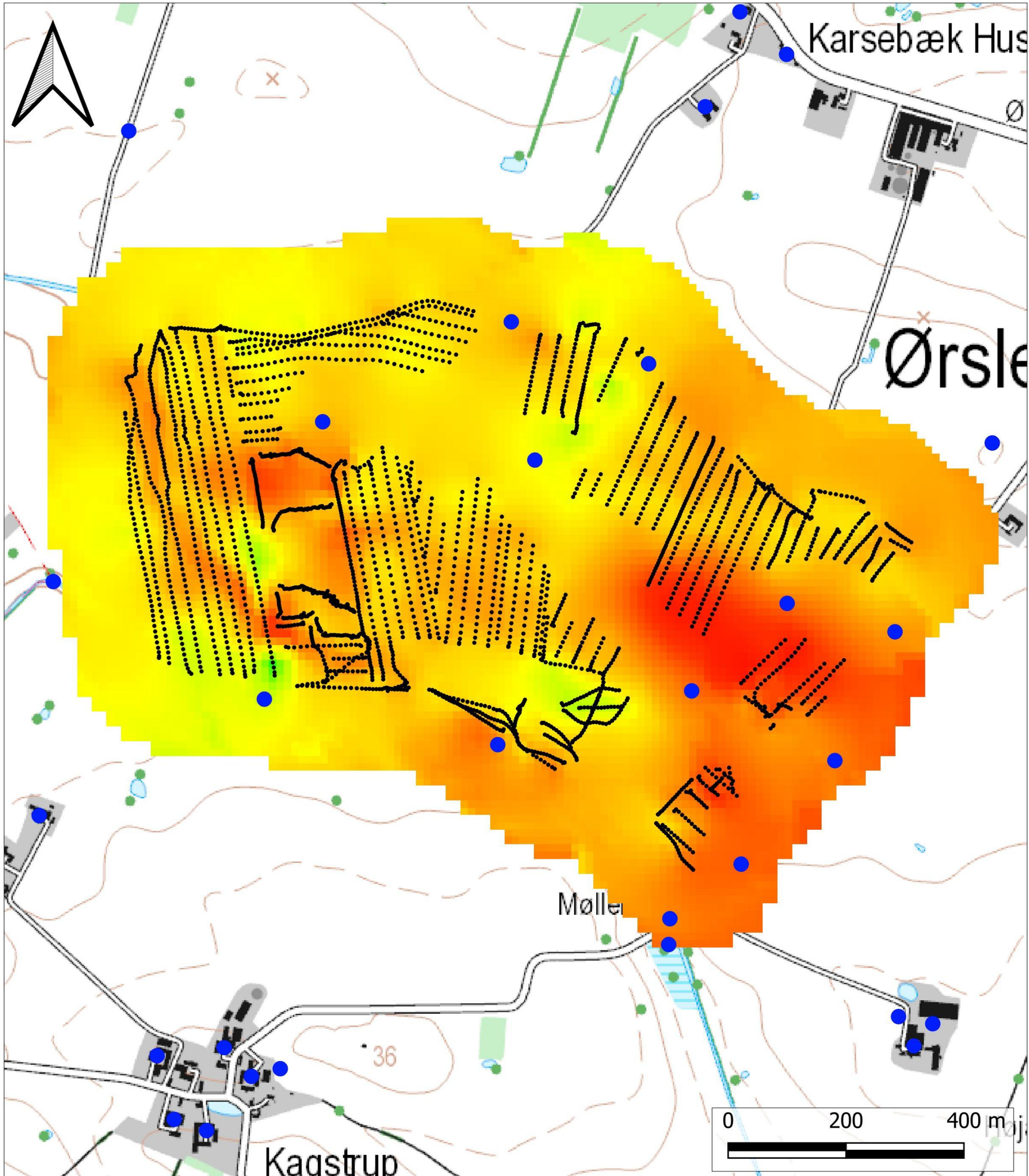
Signaturforklaring

- Kortlægningsområde
- Tolkede tTEM-data
- Ikke tolkbare tTEM-data
- Boringer (Dybde min 3 m)
- Profil 1
- Profil 2



Olof Palmes Allé 22
 DK 8200 Aarhus N





Rev.: 1
 Dato: 2021.12.13
 Af: MTDL
 Kontrol: JOAW
 Godkender: JOAW
 Sag: 1100049097

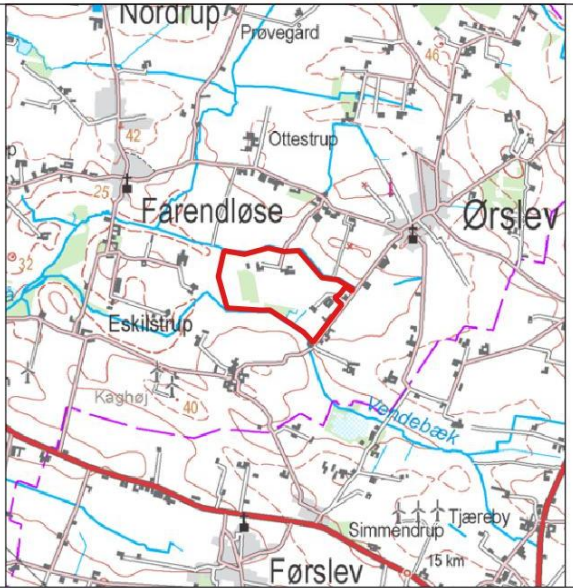
Bilag 2.1

Middelmodstand i dybdeinterval 0 til 2 m

tTEM kortlægning
 Ørslev

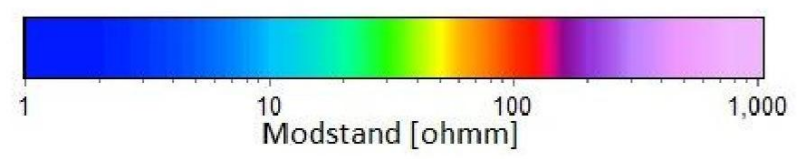


Olof Palmes Allé 22
 DK 8200 Aarhus N



Signaturforklaring

- Tolkede tTEM-data
- Boringer (Dybde min 3 m)





Rev.: 1
 Dato: 2021.12.13
 Af: MTDL
 Kontrol: JOAW
 Godkender: JOAW
 Sag: 1100049097

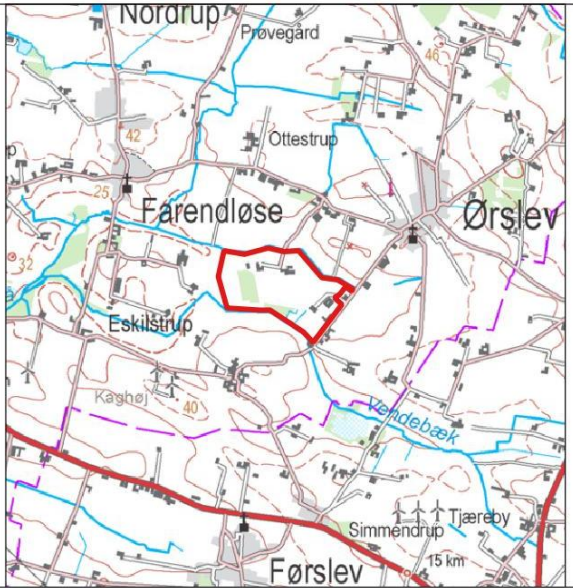
Bilag 2.2

Middelmodstand i dybdeinterval 2 til 4 m

tTEM kortlægning
 Ørslev

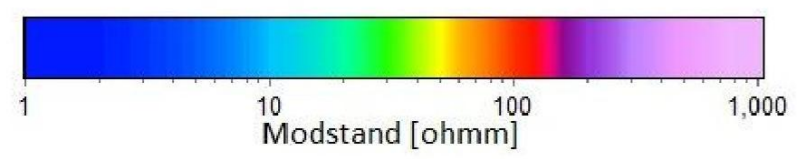


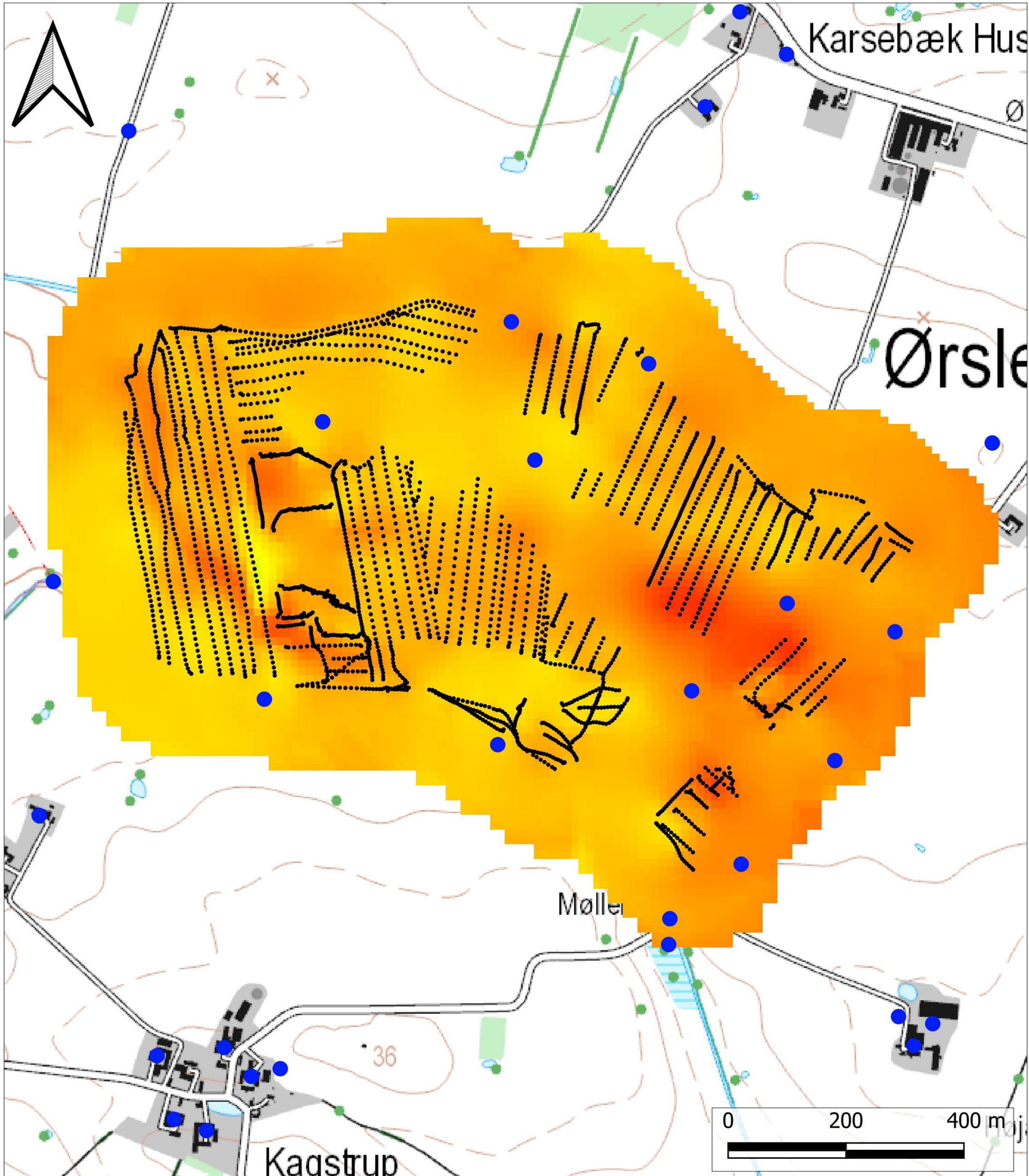
Olof Palmes Allé 22
 DK 8200 Aarhus N



Signaturforklaring

- Tolkede tTEM-data
- Boringer (Dybde min 3 m)





Rev.: 1
 Dato: 2021.12.13
 Af: MTDL
 Kontrol: JOAW
 Godkender: JOAW
 Sag: 1100049097

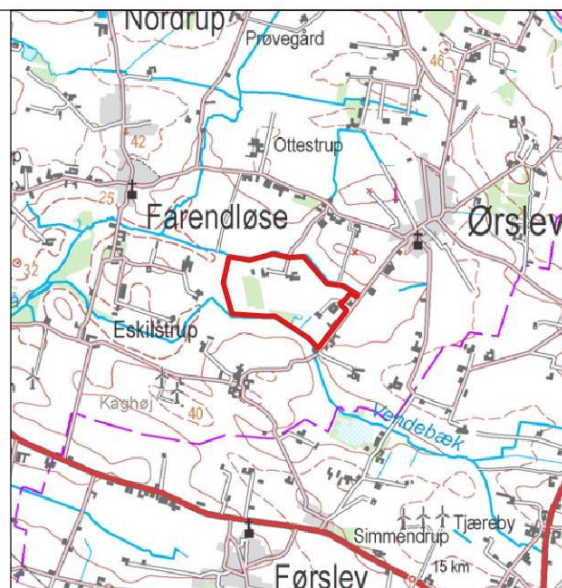
Bilag 2.3

Middelmodstand i dybdeinterval 4 til 7 m

tTEM kortlægning
 Ørslev

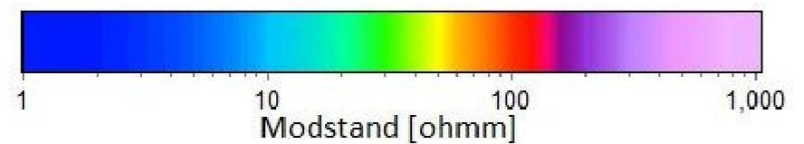


Olof Palmes Allé 22
 DK 8200 Aarhus N



Signaturforklaring

- Tolkede tTEM-data
- Boringer (Dybde min 3 m)





Rev.: 1
 Dato: 2021.12.13
 Af: MTDL
 Kontrol: JOAW
 Godkender: JOAW
 Sag: 1100049097

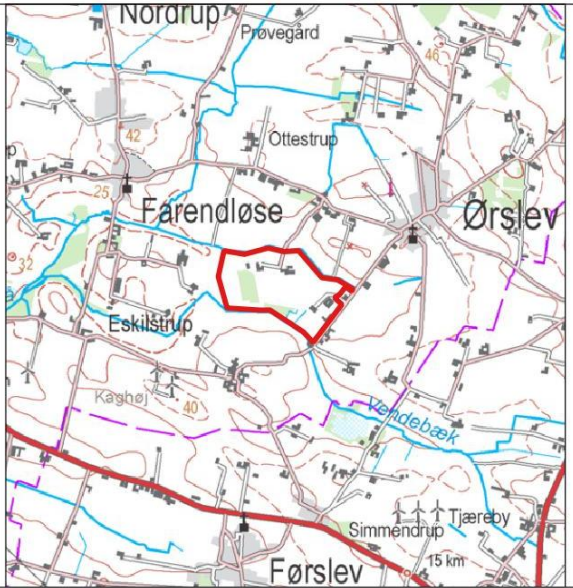
Bilag 2.4

Middelmodstand i dybdeinterval 7 til 10 m

tTEM kortlægning
 Ørslev

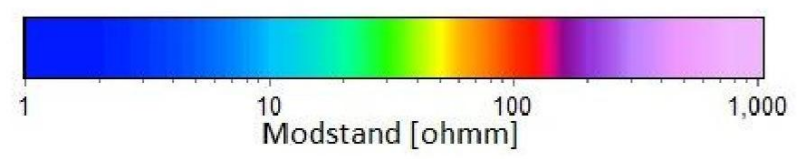


Olof Palmes Allé 22
 DK 8200 Aarhus N



Signaturforklaring

- Tolkede tTEM-data
- Boringer (Dybde min 3 m)





Rev.: 1
 Dato: 2021.12.13
 Af: MTDL
 Kontrol: JOAW
 Godkender: JOAW
 Sag: 1100049097

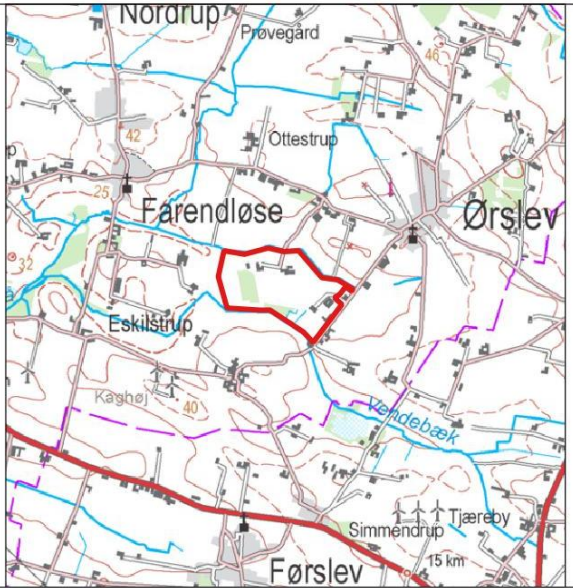
Bilag 2.5

Middelmodstand i dybdeinterval 10 til 15 m

tTEM kortlægning
 Ørslev

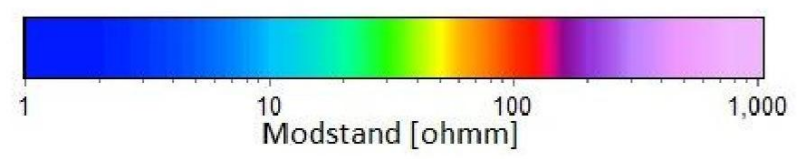


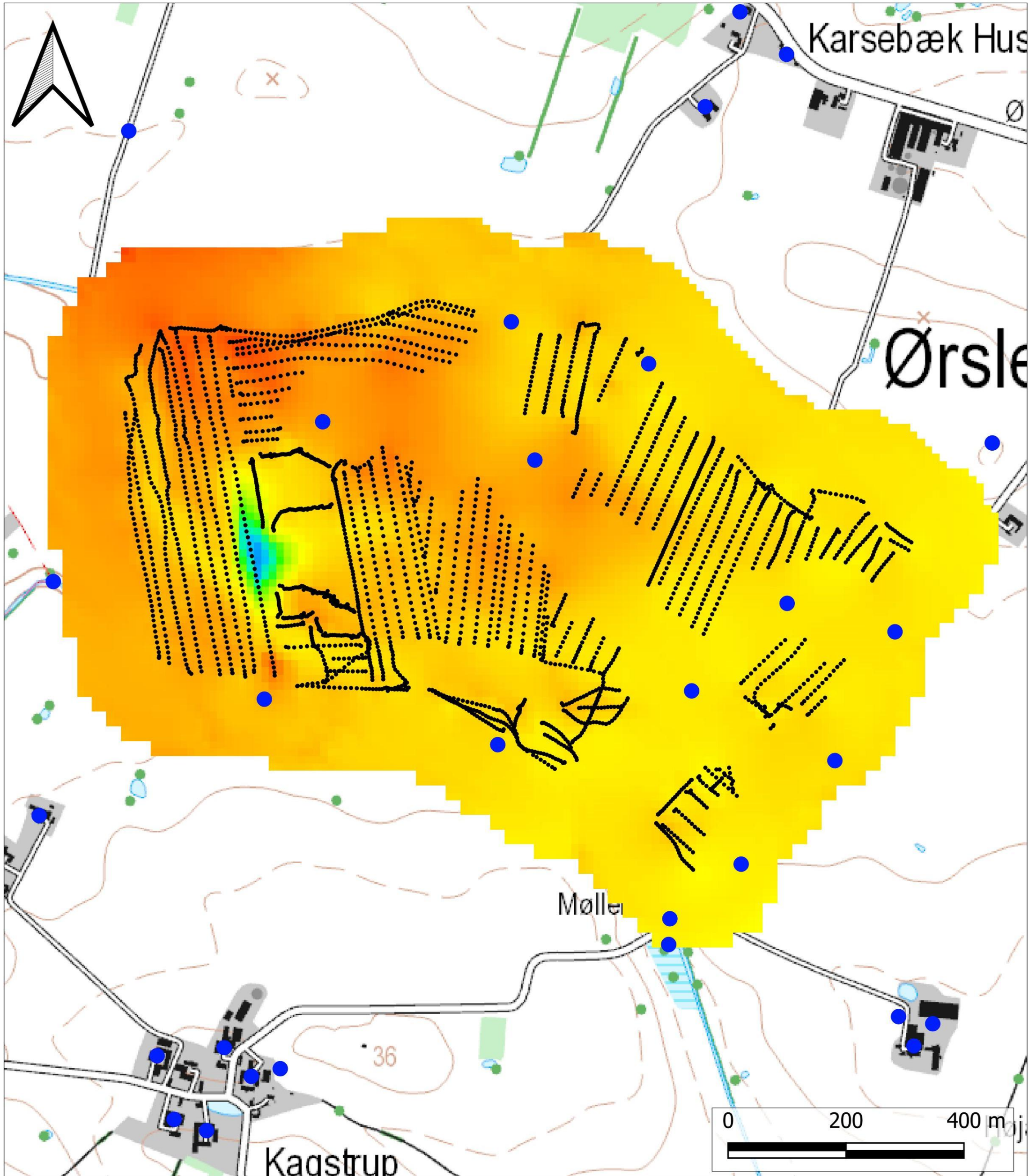
Olof Palmes Allé 22
 DK 8200 Aarhus N



Signaturforklaring

- Tolkede tTEM-data
- Boringer (Dybde min 3 m)





Rev.: 1
 Dato: 2021.12.13
 Af: MTDL
 Kontrol: JOAW
 Godkender: JOAW
 Sag: 1100049097

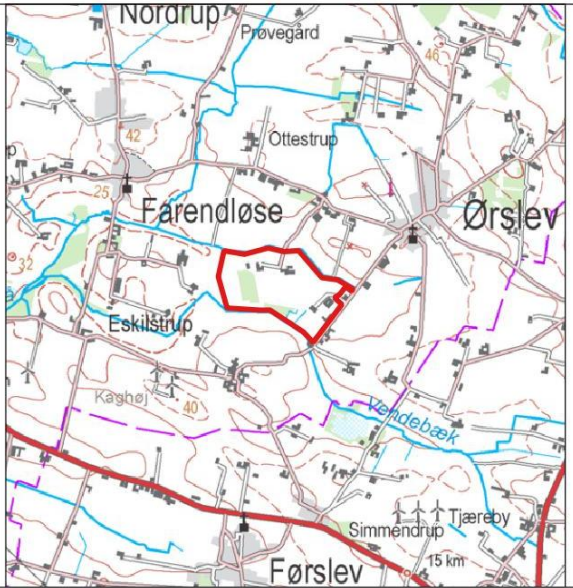
Bilag 2.6

Middelmodstand i dybdeinterval 15 til 20 m

tTEM kortlægning
 Ørslev

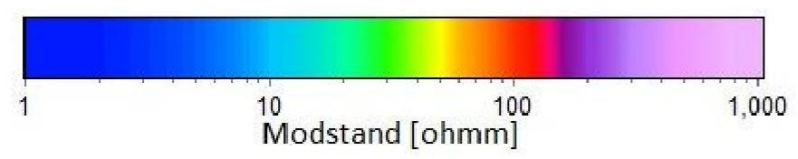


Olof Palmes Allé 22
 DK 8200 Aarhus N



Signaturforklaring

- Tolkede tTEM-data
- Boringer (Dybde min 3 m)





Rev.: 1
 Dato: 2021.12.13
 Af: MTDL
 Kontrol: JOAW
 Godkender: JOAW
 Sag: 1100049097

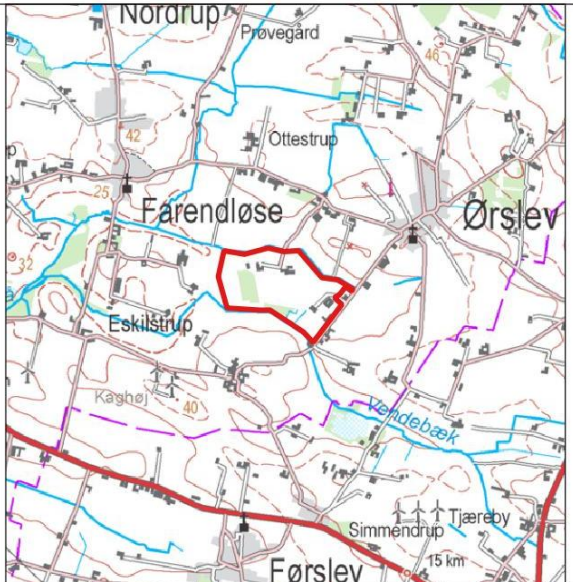
Bilag 2.7

Middelmodstand i dybdeinterval 20 til 25 m

tTEM kortlægning
 Ørslev

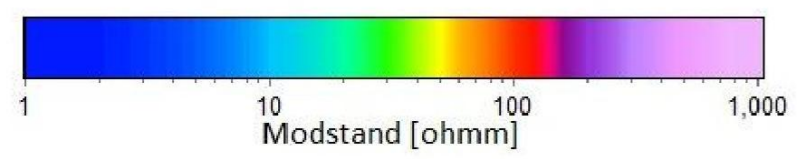


Olof Palmes Allé 22
 DK 8200 Aarhus N



Signaturforklaring

- Tolkede tTEM-data
- Boringer (Dybde min 3 m)





Rev.: 1
 Dato: 2021.12.13
 Af: MTDL
 Kontrol: JOAW
 Godkender: JOAW
 Sag: 1100049097

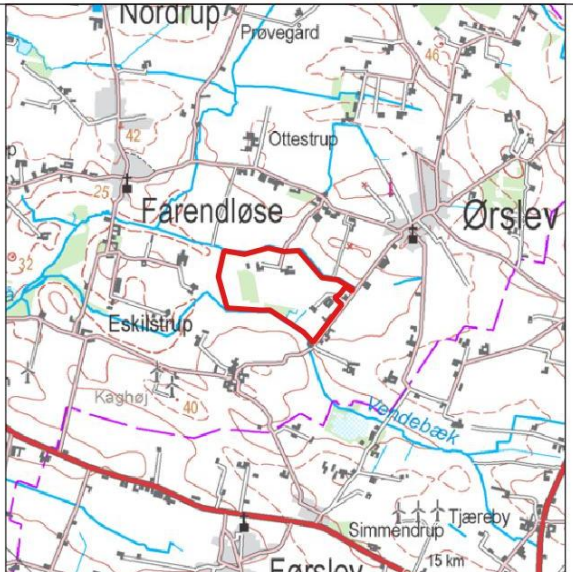
Bilag 2.8

Middelmodstand i dybdeinterval 25 til 30 m

tTEM kortlægning
 Ørslev

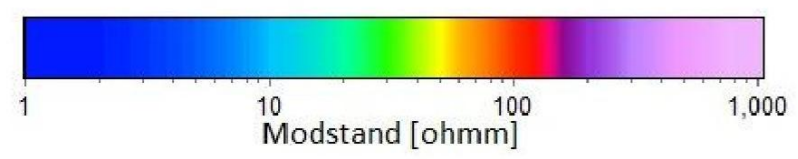


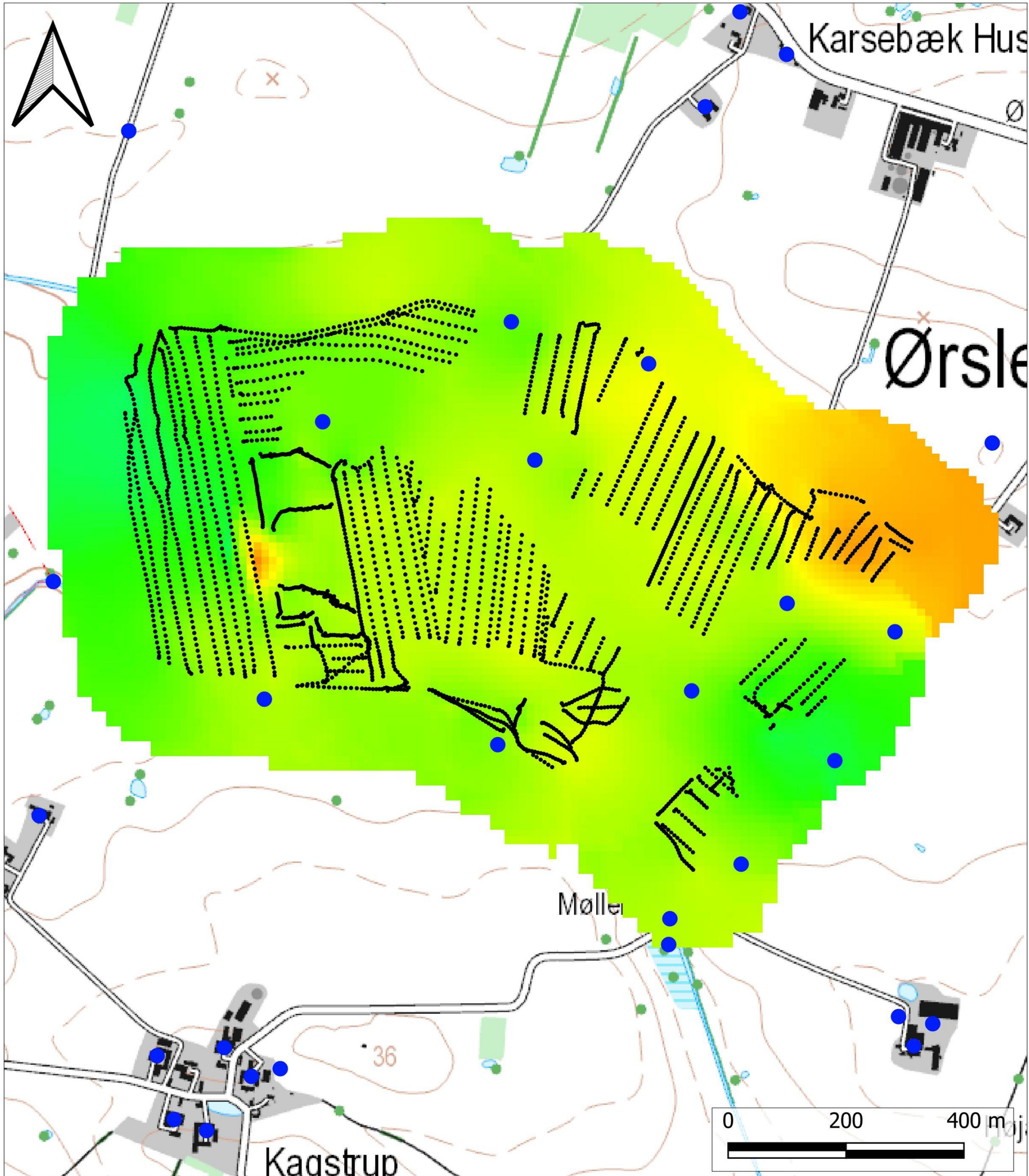
Olof Palmes Allé 22
 DK 8200 Aarhus N



Signaturforklaring

- Tolkede tTEM-data
- Boringer (Dybde min 3 m)





Rev.: 1
 Dato: 2021.12.13
 Af: MTDL
 Kontrol: JOAW
 Godkender: JOAW
 Sag: 1100049097

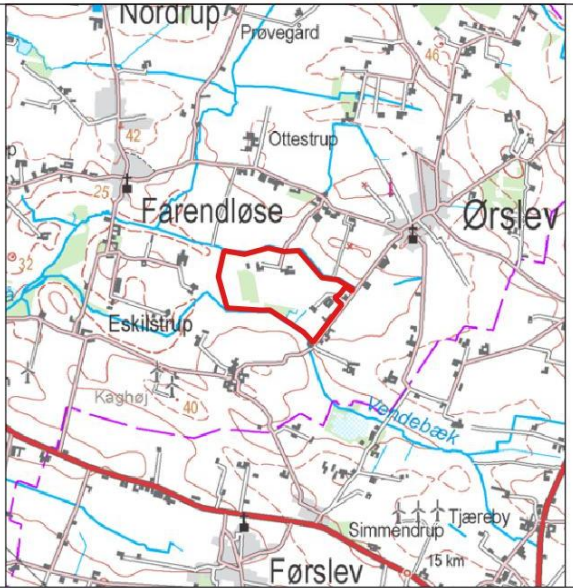
Bilag 2.9

Middelmodstand i dybdeinterval 30 til 40 m

tTEM kortlægning
 Ørslev

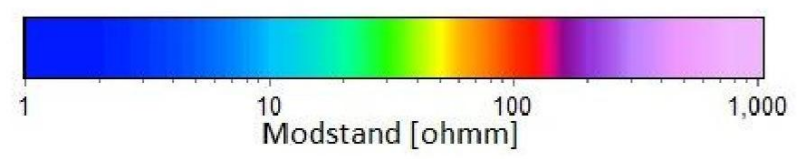


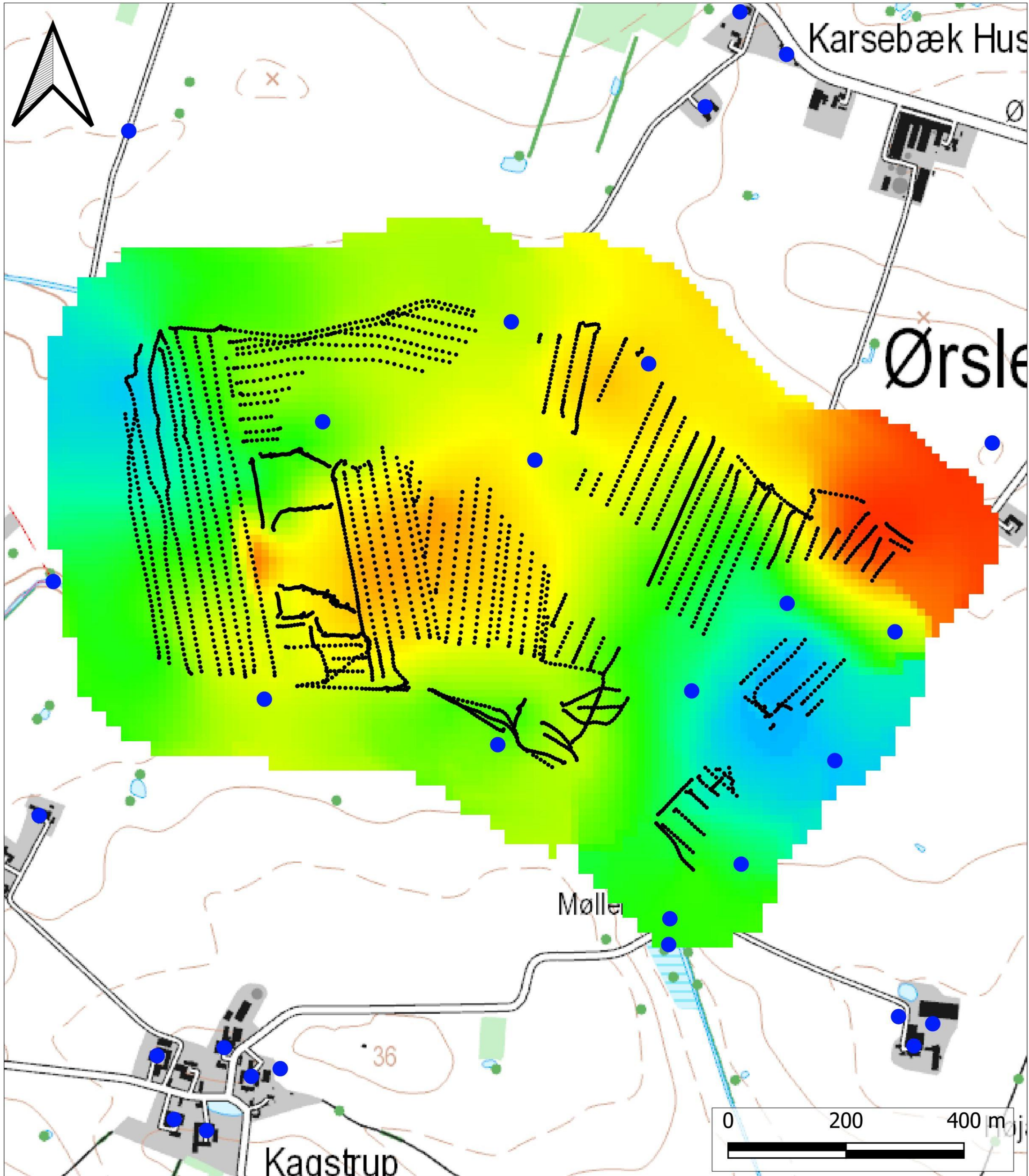
Olof Palmes Allé 22
 DK 8200 Aarhus N



Signaturforklaring

- Tolkede tTEM-data
- Boringer (Dybde min 3 m)





Rev.: 1
 Dato: 2021.12.13
 Af: MTDL
 Kontrol: JOAW
 Godkender: JOAW
 Sag: 1100049097

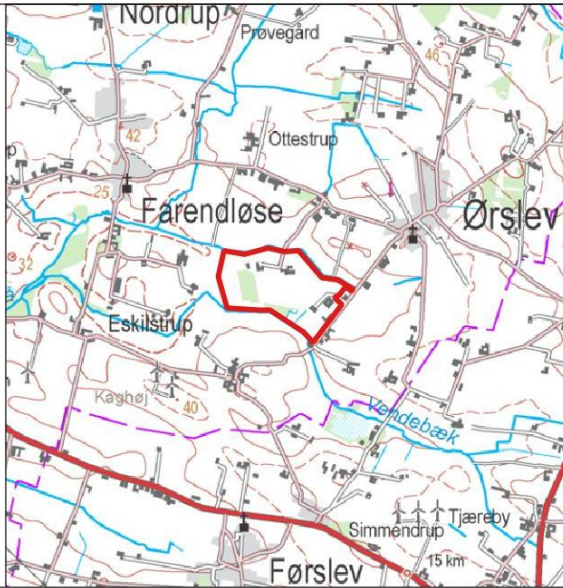
Bilag 2.10

Middelmodstand i dybdeinterval 40 til 50 m

tTEM kortlægning
 Ørslev

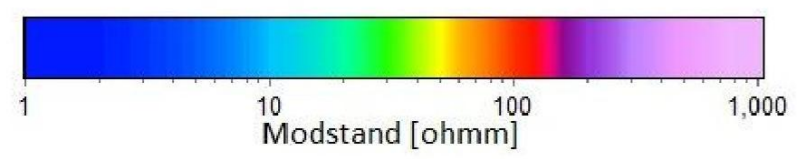


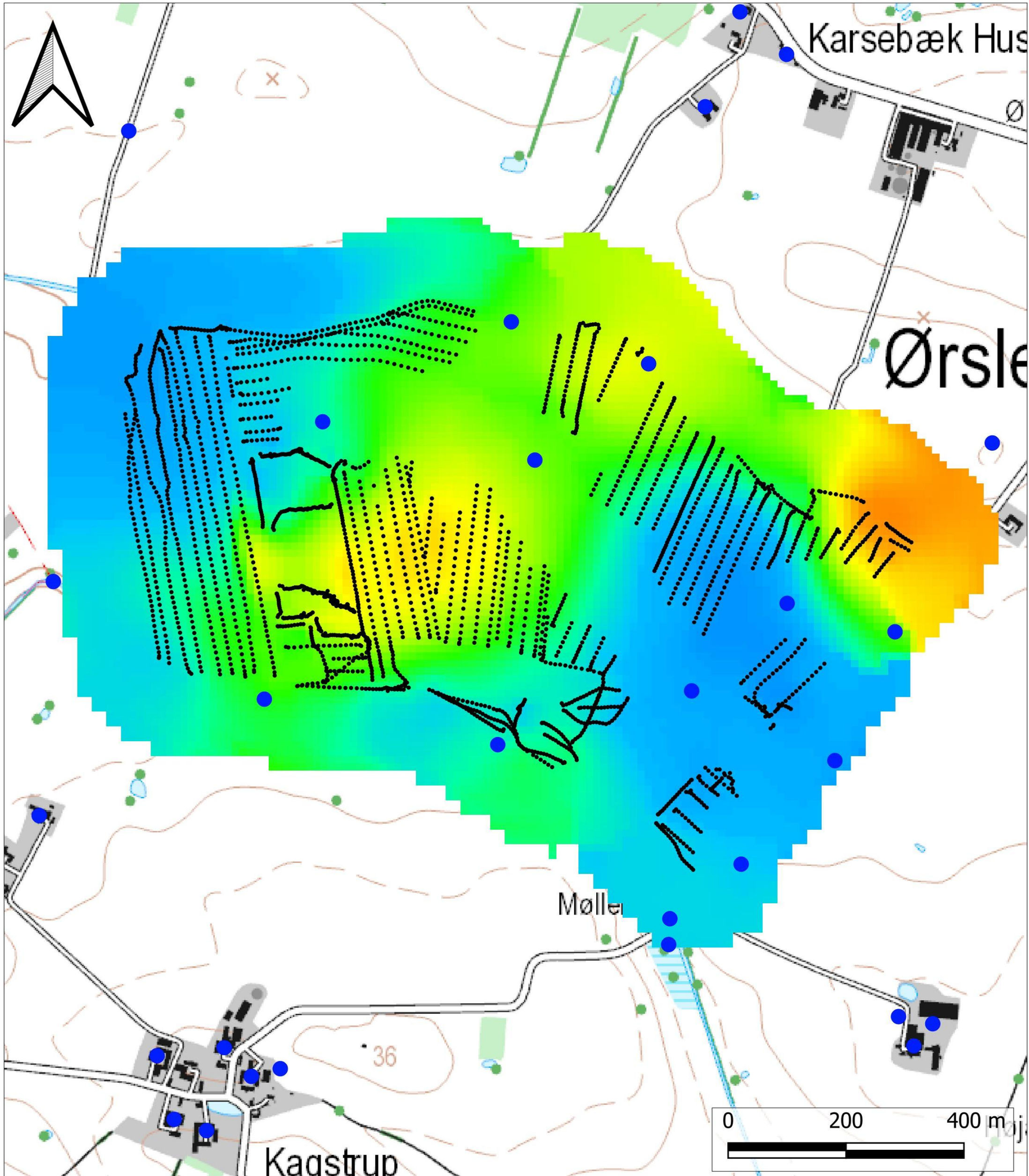
Olof Palmes Allé 22
 DK 8200 Aarhus N



Signaturforklaring

- Tolkede tTEM-data
- Boringer (Dybde min 3 m)





Rev.: 1
 Dato: 2021.12.13
 Af: MTDL
 Kontrol: JOAW
 Godkender: JOAW
 Sag: 1100049097

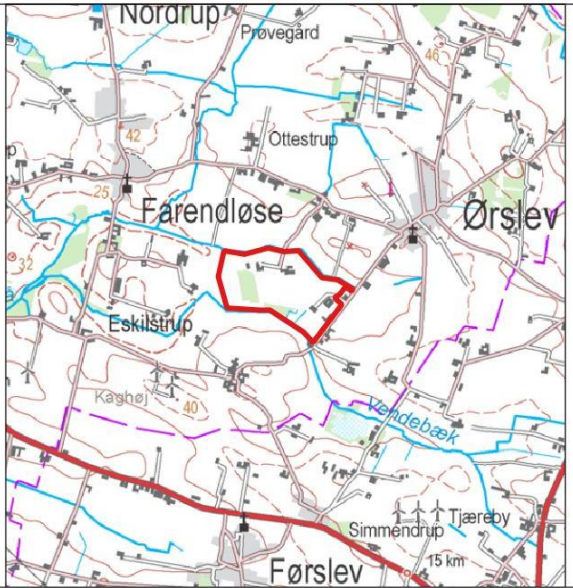
Bilag 2.11

Middelmodstand i dybdeinterval 50 til 60 m

tTEM kortlægning
 Ørslev

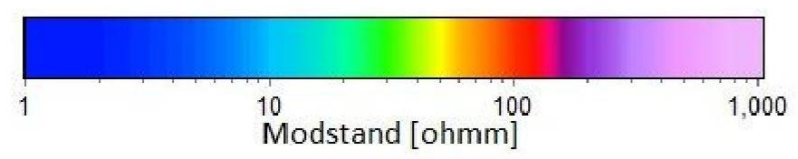


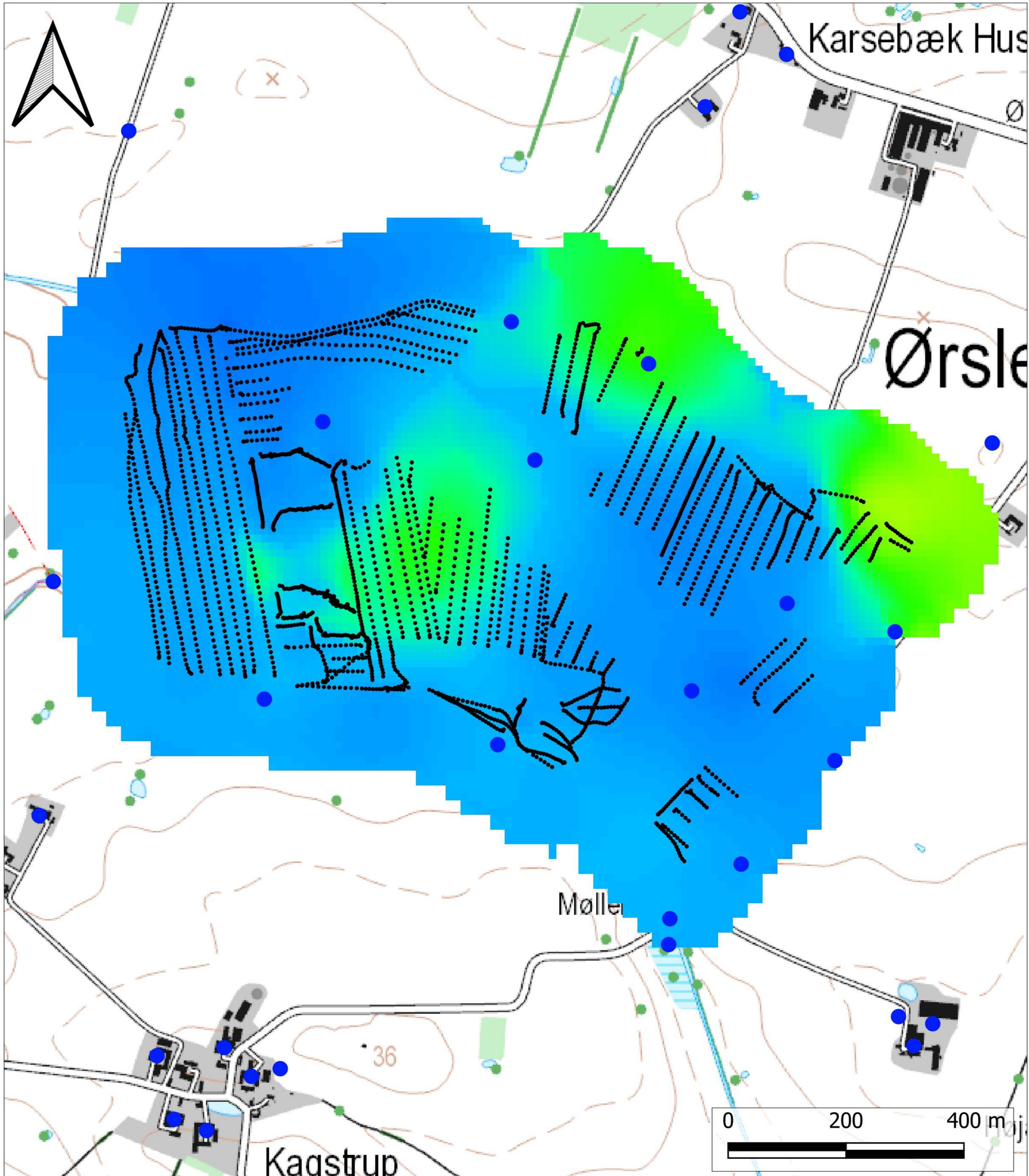
Olof Palmes Allé 22
 DK 8200 Aarhus N



Signaturforklaring

- Tolkede tTEM-data
- Boringer (Dybde min 3 m)





Rev.: 1
 Dato: 2021.12.13
 Af: MTDL
 Kontrol: JOAW
 Godkender: JOAW
 Sag: 1100049097

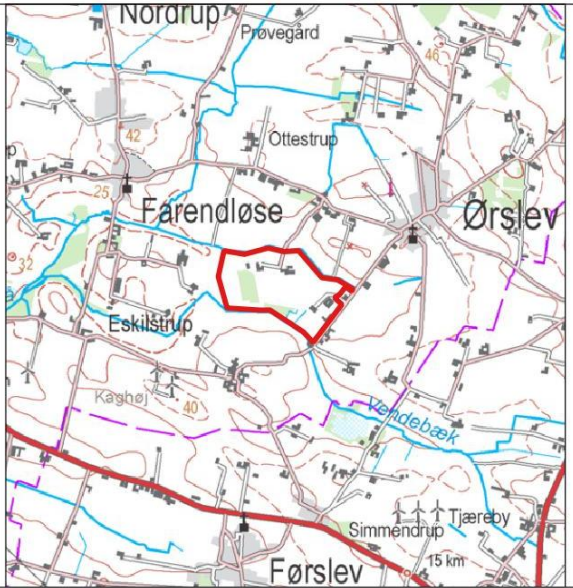
Bilag 2.12

Middelmodstand i dybdeinterval 60 til 70 m

tTEM kortlægning
 Ørslev

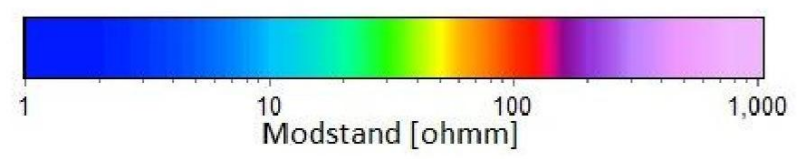


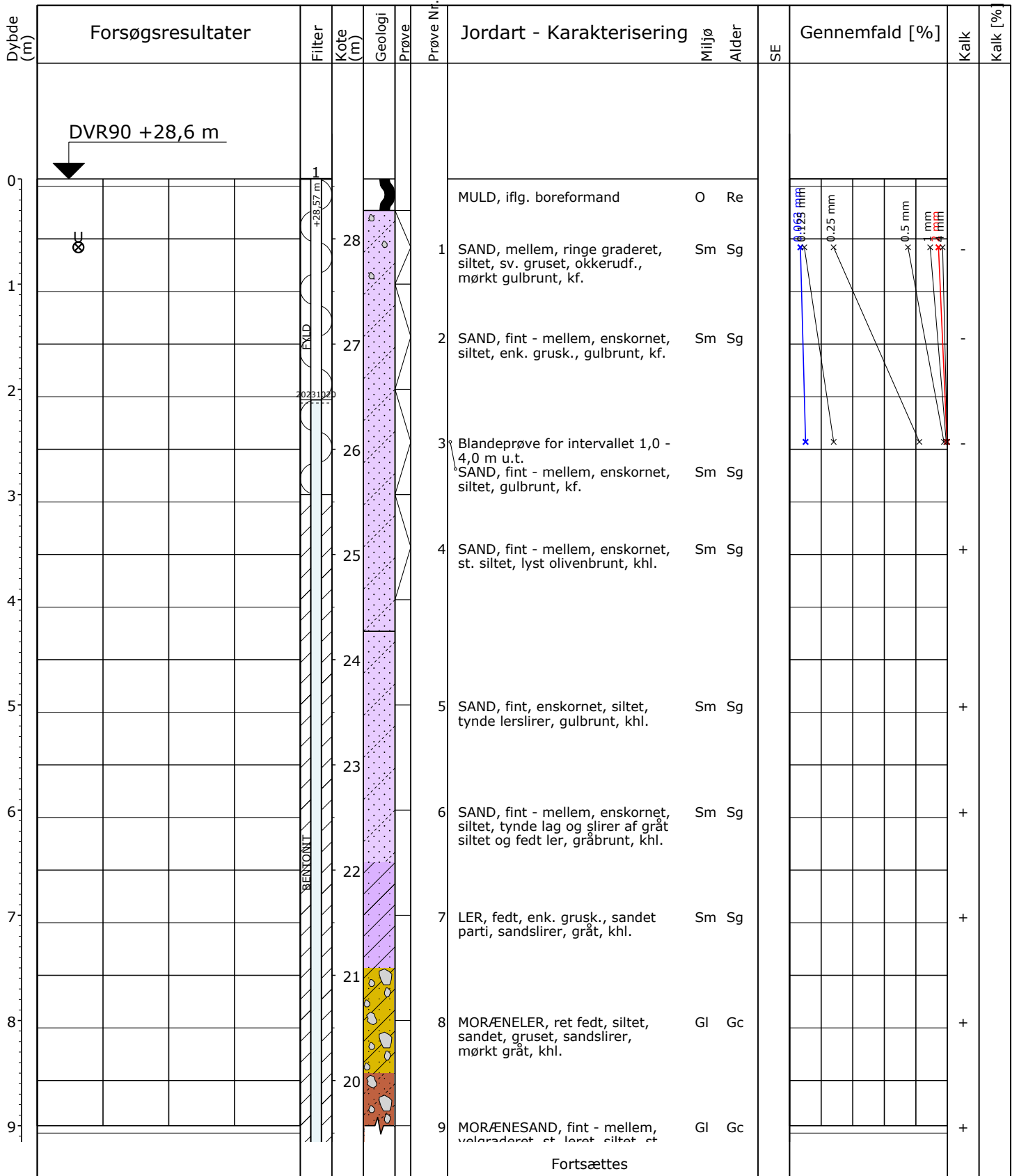
Olof Palmes Allé 22
 DK 8200 Aarhus N



Signaturforklaring

- Tolkede tTEM-data
- Boringer (Dybde min 3 m)





W (%) 0 20 40 60 80 100 (%)

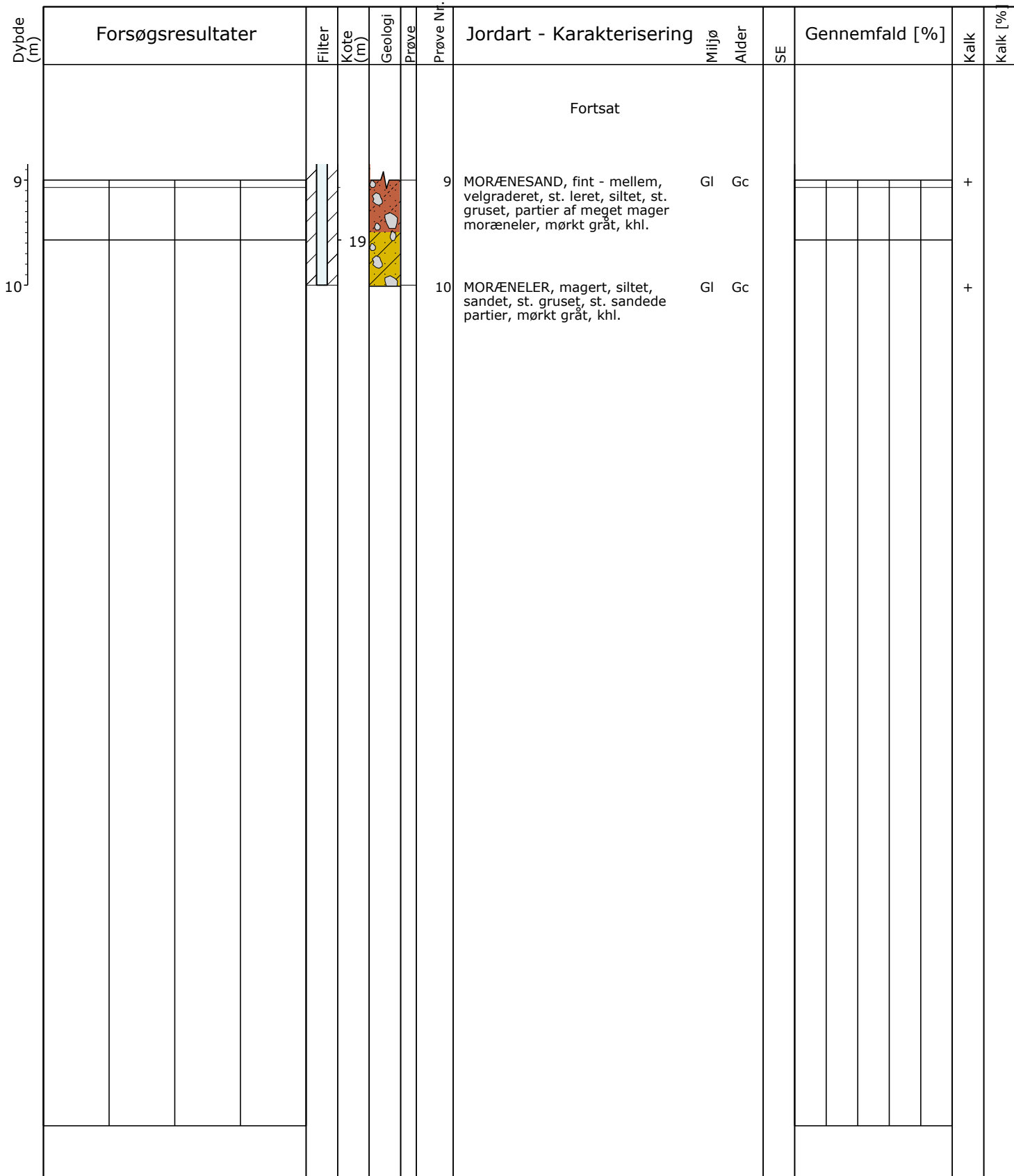
10	20	30	40	W (%)
5	10	15	20	U = d60 / d10

Pejlerør: 1: - Ref. kote: 28,57 m

Boremetode: 8" Foret tørboring
 Projektion: UTM32E89
 X: 684878 (m) Y: 6140828 (m) Plan:

Sag: 1100050740 Råstofkortlægning i fem delområder for Region Sjælland
 Boret af: Jysk Geoteknik A/S Dato: 2023.10.20 Bedømt af: MBHN DGU Nr.: 217. 1511 Boring: Ørslev_1
 Udarb. af: LHT Kontrol: MBHN Godkendt: LHT Dato: 2024.03.22 Bilag: 8_1 S. 1/2

GeoGIS2020 20.03.88 PSTSG 20-03-2024 12:58:57

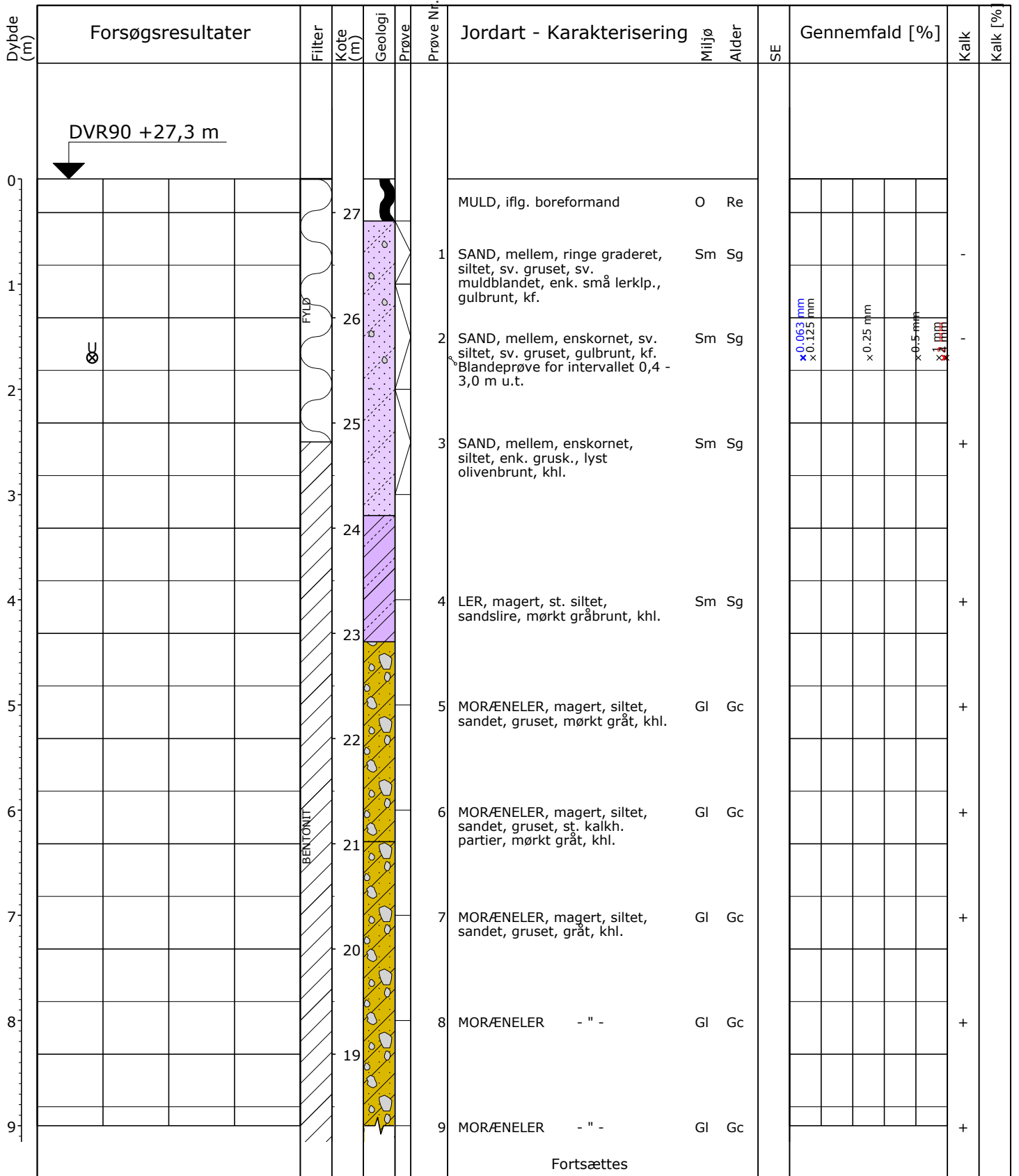


10	20	30	40	W (%)	0	20	40	60	80	100 (%)
⊗ 5	10	15	20	U = d60 / d10						
					Pejlerør: 1: - Ref. kote: 28,57 m					
					Boremetode: 8" Foret tørboring					
					Projektion: UTM32E89					
					X: 684878 (m) Y: 6140828 (m) Plan:					

Sag: 1100050740 Råstofkortlægning i fem delområder for Region Sjælland
 Boret af: Jysk Geoteknik A/S Dato: 2023.10.20 Bedømt af: MBHN DGU Nr.: 217. 1511 Boring: Ørslev_1
 Udarb. af: LHT Kontrol: MBHN Godkendt: LHT Dato: 2024.03.22 Bilag: 8_1 S. 2/2



Boreprofil



Fortsættes

	10	20	30	40	W (%)		0	20	40	60	80	100 (%)
⊗	5	10	15	20	U = d60 / d10							

Boremethode: 8" Foret tørboring
 Projektion: UTM32E89
 X: 684090 (m) Y: 6141121 (m) Plan:

Sag: 1100050740 Råstofkortlægning i fem delområder for Region Sjælland
 Boret af: Jysk Geoteknik A/S Dato: 2023.10.19 Bedømt af: MBHN DGU Nr.: 217. 1512 Boring: Ørslev_2
 Udarb. af: LHT Kontrol: MBHN Godkendt: LHT Dato: 2024.03.22 Bilag: 8_2 S. 1/2



Boreprofil

Dybde (m)	Forsøgsresultater				Filter	Kote (m)	Geologi	Prøve	Prøve Nr.	Jordart - Karakterisering			SE	Gennemfald [%]				Kalk	Kalk [%]
										Miljø	Alder								
9						18				9	MORÆNELER	- " -	GI	Gc					+
10						17				10	MORÆNELER, meget magert, siltet, sandet, st. gruset, gråt, khl.		GI	Gc					+

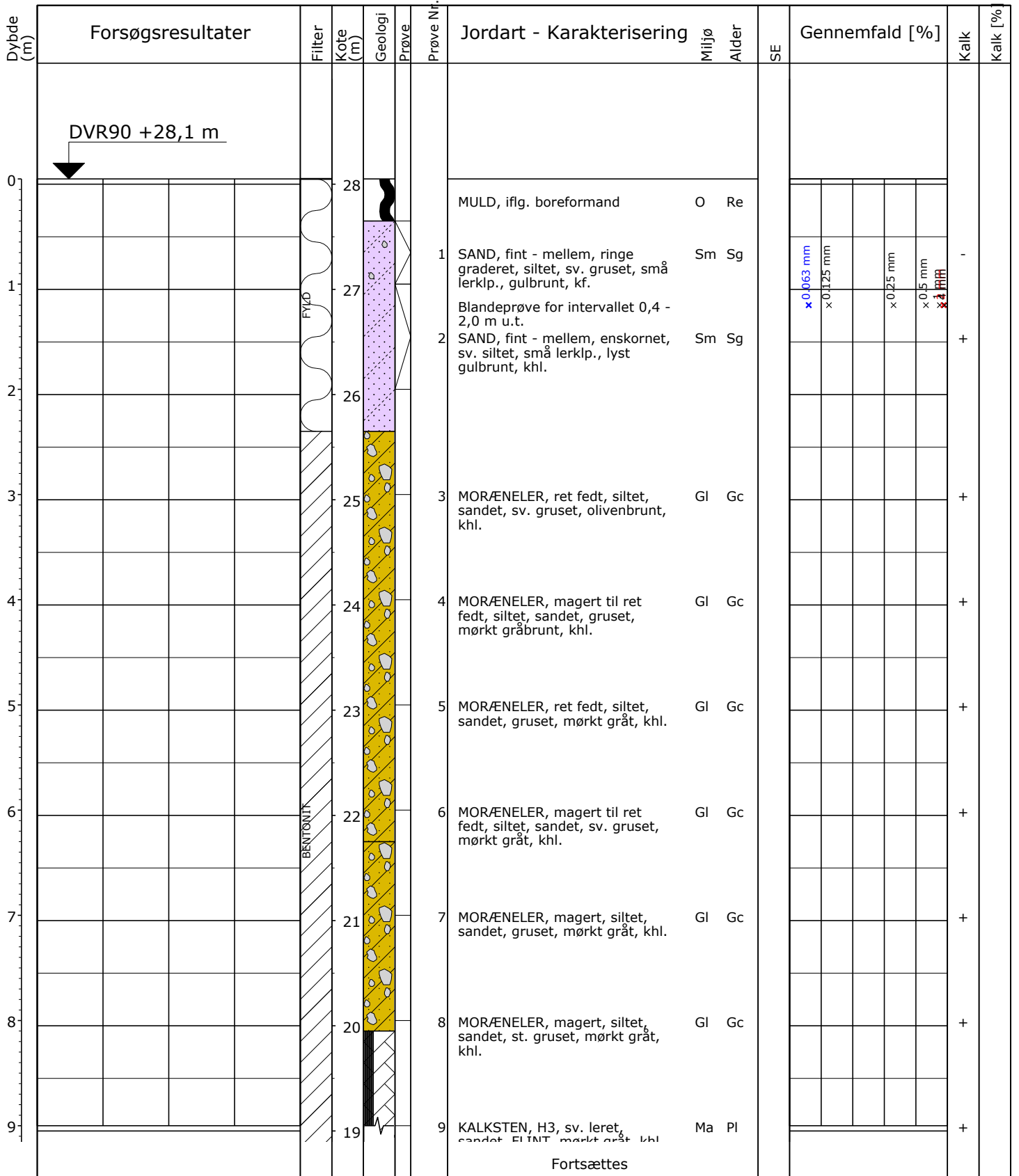
10	20	30	40	W (%)	0	20	40	60	80	100 (%)
⊗ 5	10	15	20	U = d60 / d10						

Boremethode: 8" Foret tørboring
 Projektion: UTM32E89
 X: 684090 (m) Y: 6141121 (m) Plan:

Sag: 1100050740 Råstofkortlægning i fem delområder for Region Sjælland
 Boret af: Jysk Geoteknik A/S Dato: 2023.10.19 Bedømt af: MBHN DGU Nr.: 217. 1512 Boring: Ørslev_2
 Udarb. af: LHT Kontrol: MBHN Godkendt: LHT Dato: 2024.03.22 Bilag: 8_2 S. 2/2



Boreprofil



Fortsættes

10 20 30 40 W (%)

0 20 40 60 80 100 (%)

Boremetode: 8" Foret tørboring
 Projektion: UTM32E89
 X: 684398 (m) Y: 6140879 (m) Plan:

Sag: 1100050740

Råstofkortlægning i fem delområder for Region Sjælland

Boret af: Jysk Geoteknik A/S

Dato: 2023.10.19 Bedømt af: MBHN

DGU Nr.: 217. 1513

Boring: Ørslev_3

Udarb. af: LHT

Kontrol: MBHN

Godkendt: LHT

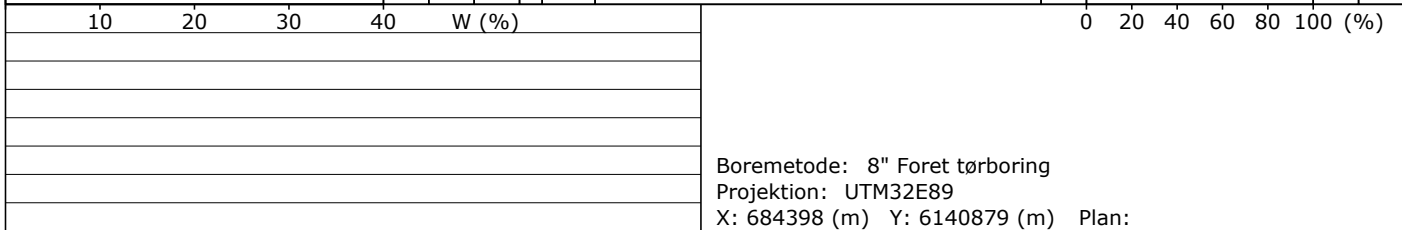
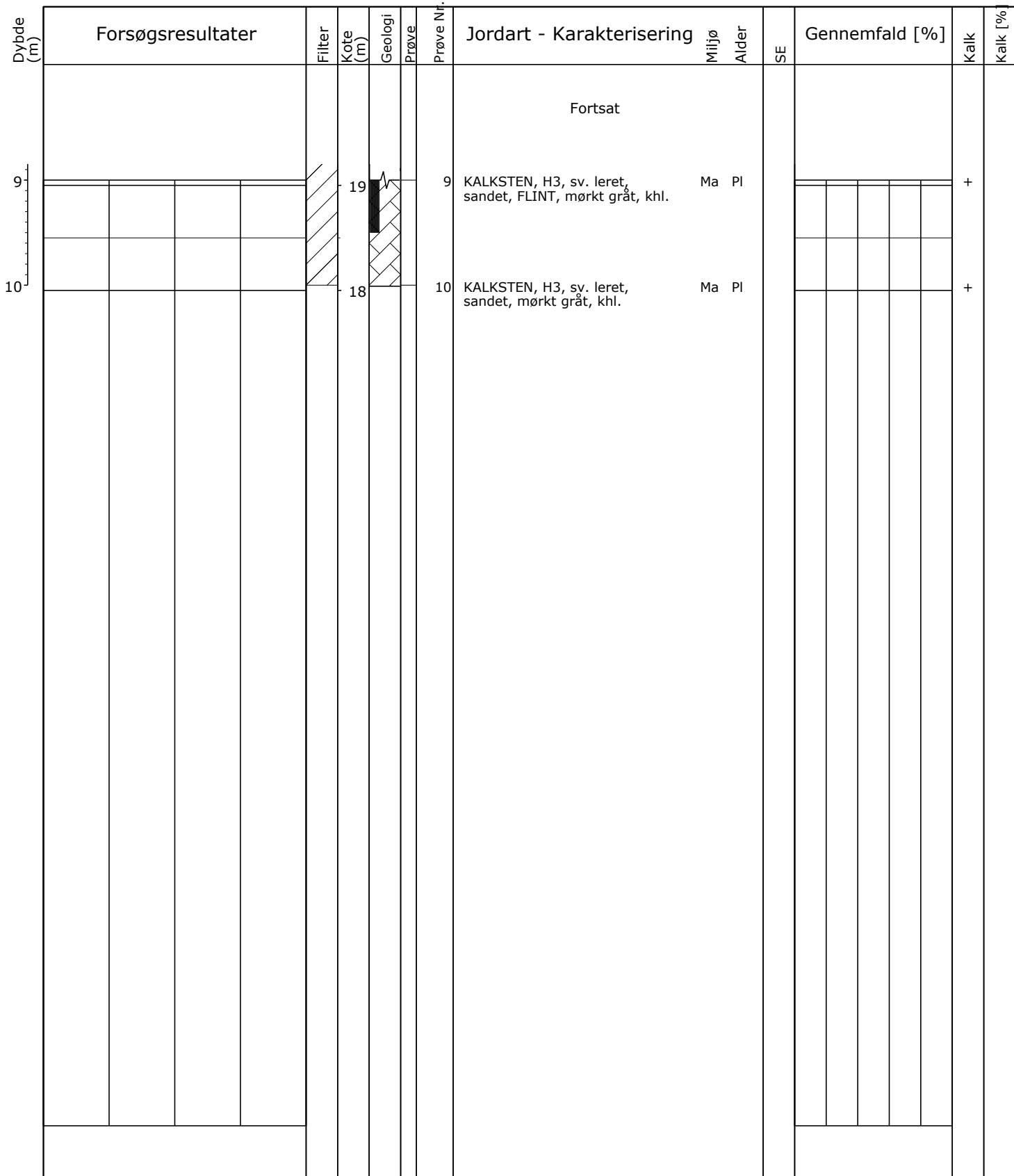
Dato: 2024.03.22

Bilag: 8_3

S. 1/2



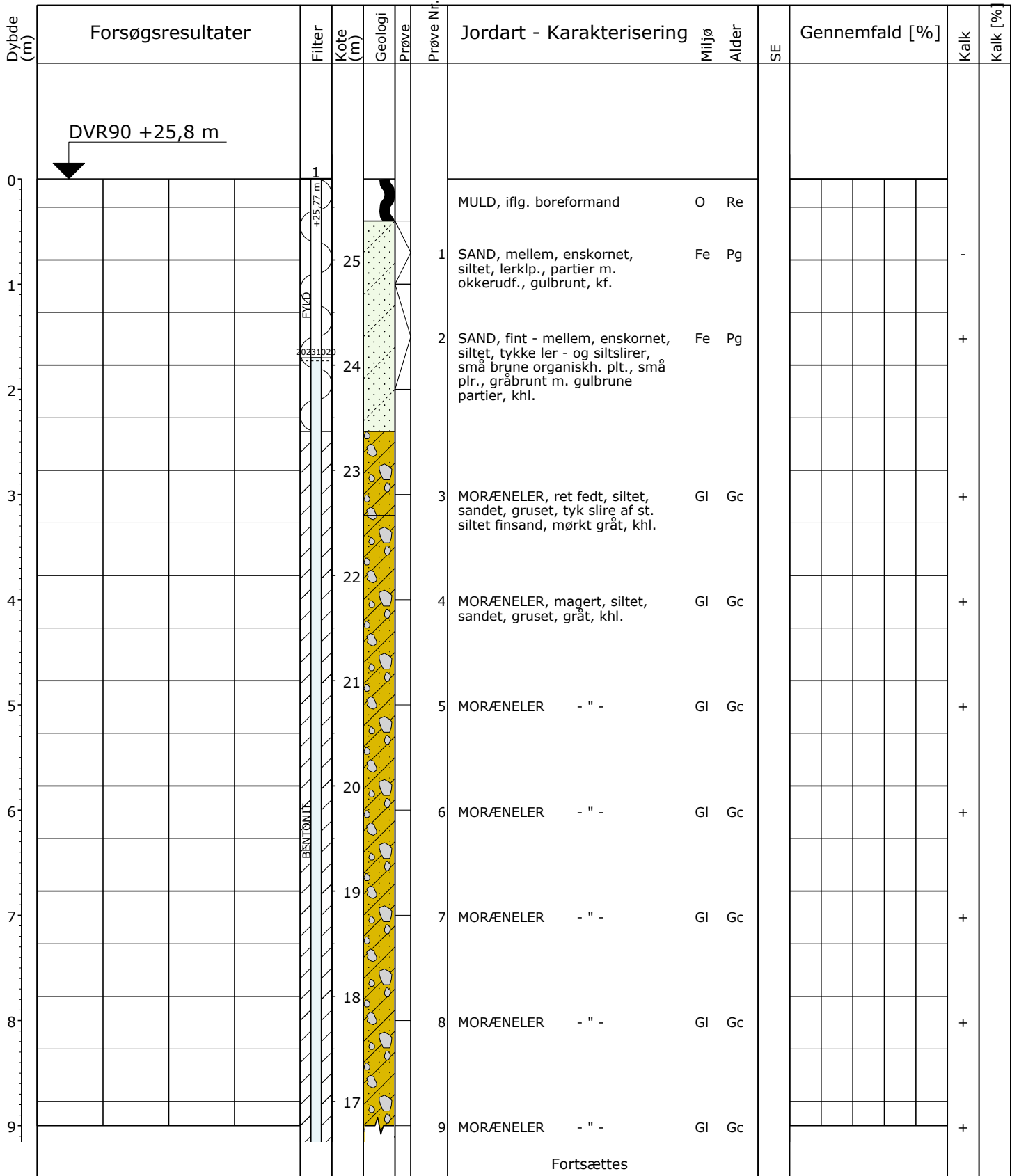
Boreprofil



Sag: 1100050740 Råstofkortlægning i fem delområder for Region Sjælland

Boret af: Jysk Geoteknik A/S Dato: 2023.10.19 Bedømt af: MBHN DGU Nr.: 217. 1513 Boring: Ørslev_3

Udarb. af: LHT Kontrol: MBHN Godkendt: LHT Dato: 2024.03.22 Bilag: 8_3 S. 2/2



Fortsættes

10 20 30 40 W (%)

0 20 40 60 80 100 (%)

Pejlerør: 1: - Ref. kote: 25,77 m

Boremetode: 8" Foret tørboring

Projektion: UTM32E89

X: 684895 (m) Y: 6141108 (m) Plan:

Sag: 1100050740

Råstofkortlægning i fem delområder for Region Sjælland

Boret af: Jysk Geoteknik A/S

Dato: 2023.10.20 Bedømt af: MBHN

DGU Nr.: 217. 1514

Boring: Ørslev_4

Udarb. af: LHT

Kontrol: MBHN

Godkendt: LHT

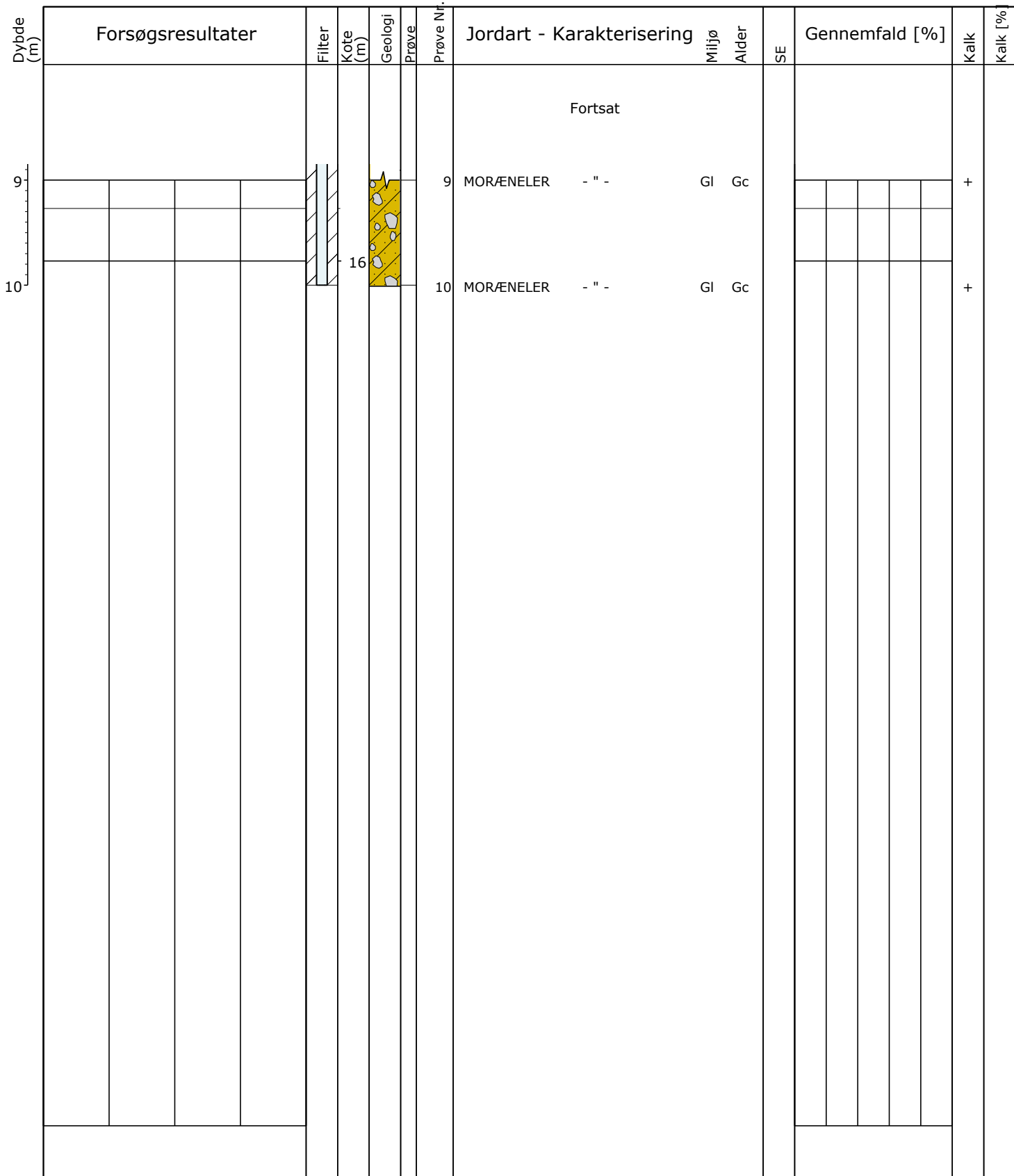
Dato: 2024.03.22

Bilag: 8_4

S. 1/2

RAMBOLL

Boreprofil



10 20 30 40 W (%)

0 20 40 60 80 100 (%)

Pejlerør: 1: - Ref. kote: 25,77 m

Boremethode: 8" Foret tørboring
 Projektion: UTM32E89
 X: 684895 (m) Y: 6141108 (m) Plan:

Sag: 1100050740

Råstofkortlægning i fem delområder for Region Sjælland

Boret af: Jysk Geoteknik A/S

Dato: 2023.10.20 Bedømt af: MBHN

DGU Nr.: 217. 1514

Boring: Ørslev_4

Udarb. af: LHT

Kontrol: MBHN

Godkendt: LHT

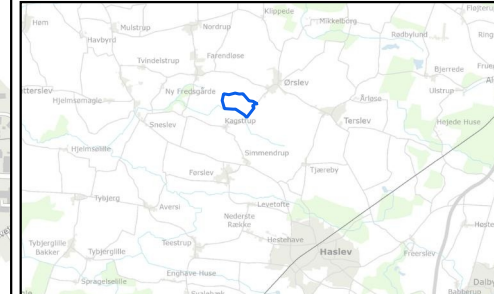
Dato: 2024.03.22

Bilag: 8_4

S. 2/2



Boreprofil



Signaturforklaring

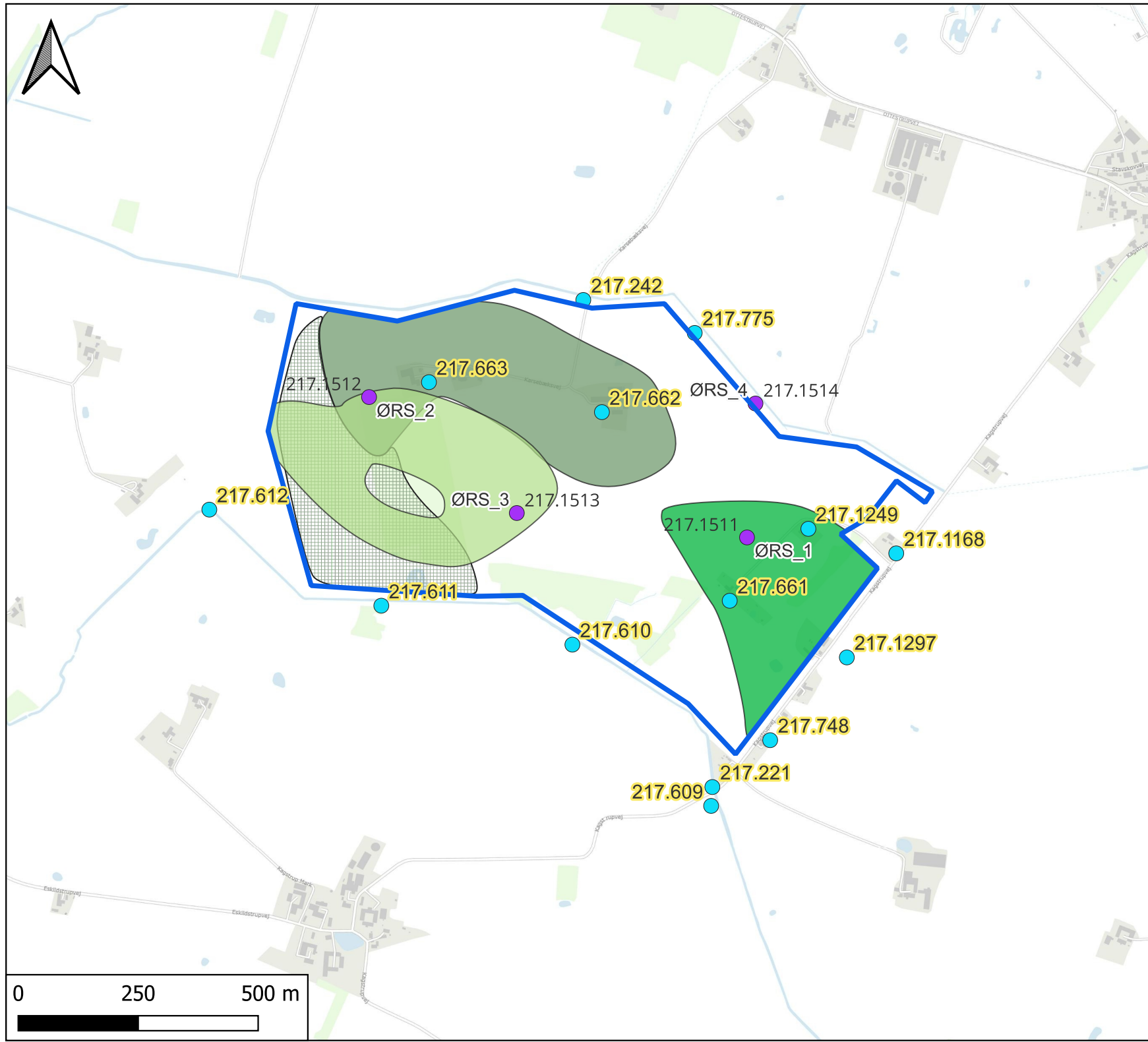
Kortlægningsområde

Boringer

- Eksisterende boringer i Jupiter [DGU-nr]
- Nye råstofboringer [borings-ID og DGU-nr]

Råstofforekomster [dybde]

- Forekomst 1 [0 - 2-5 m]
- Forekomst 2 [0 - 7-8 m]
- Forekomst 3 [10 - 15 m]
- Forekomst 3 [~10 - 25 m]



Rev: 1
Dato: 21-03-2024
Af: AHB
Kontrol: MBHN
Godkender: LHT
Sag: 1100050740

Bilag 9

Råstofforekomster
Råstofgeologisk kortlægning
Ørslev

