NOTAT

Projekt	Region Sjælland råstofkortlægning, Gruppe 1
Projektnummer	1321400075
Kundenavn	Region Sjælland
Emne	Afrapportering af kortlægningsområde I-239
Til	Bettina Olsen, Annelise Hansen,
Fra	Orbicon
Projektleder	Mette Danielsen
Projektmedarbejdere	Ulrich Jacobsen, Allan Petersen, Mette Danielsen
Kvalitetssikring	Arense Nordentoft
Revisionsnr.	0
Godkendt af	Henrik Vest
Udgivet	01-07-2015

1 INDLEDNING

I forbindelse med den kommende planperiode 2013-2016 ønsker Region Sjælland en kortlægning af flere områder for at få belyst, hvor der kan udlægges nye arealer til graveområder for sand, grus og sten dels i forbindelse med eksisterende graveområder og dels helt nye områder. Desuden skal det vurderes, hvilke råstofinteresseområder der ikke indeholder råstoffer, så de dermed kan udgå af råstofplanen.

Der indgår 9 undersøgelsesområder i Gruppe 1-arealerne og stort set alle ligger i forbindelse med eksisterende graveområder.

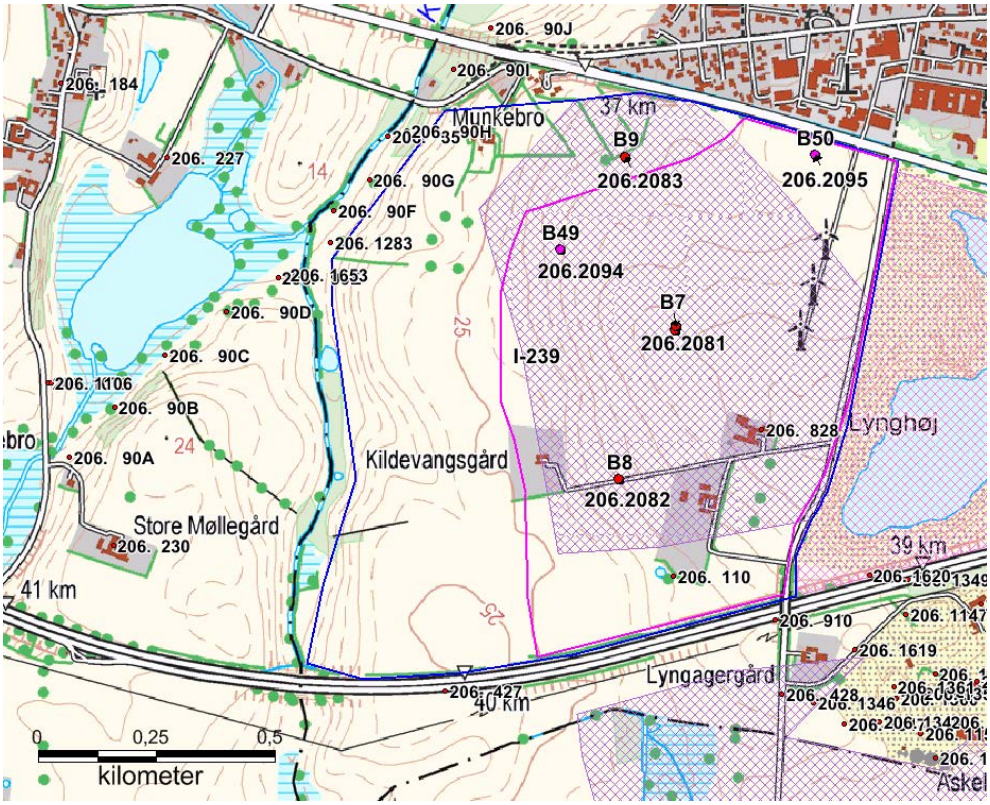
I forbindelse med kortlægning af råstofressourcen i kortlægningsområde I-239 er der i august 2014 udført i alt 3 boringer og foretaget kornstørrelsesanalyser og beregnet SE af i alt 2 prøver.
Efterfølgende er der i januar 2015 som led i afgrænsningen af råstofferne yderligere udført 2 boringer og foretaget kornstørrelsesanalyser og beregnet SE af 2 sedimentprøver.

Orbicon A/S
Jens Juuls Vej 16
8260 Viby J

info@orbicon.dk
www.orbicon.dk
[Afsender telefon]

CVR nr: 21 26 55 43
Handelsbanken
7643-0002350106

FRI



Figur 1.1. Oversigtskort med Kortlægningsområde I-239 afgrænset med blå streg, eksisterende Jupiterboringer og de 5 nye råstofboringer, B7, B8, B9, B49 og B50 (206.2081, 206.2082, 206.2083, 206.2094 og 206.2095) markeret med røde prikker, råstofgraveområder med lyserød skravering og råstofinteresseområder med lilla skravering.

2 BELIGGENHED OG GEOLOGI

Kortlægningsområde I-239 ligger syd for Svogerslev og omfatter en del af matr. nr. 8g, 22c, 19a, 27a, 8h, 7a, 7c, 4bh, 6a og 5f Svogerslev By, Svogerslev. Området er på ca. 119 ha, og afgrænsningen af området ses på oversigtskortet, figur 1.1.

Kortlægningsområdet omfatter et eksisterende råstofinteresseområde og ligger mod øst lige op til et eksisterende råstofgraveområde jf. Region Sjællands Råstofplan 2012-2023 /1/. Råstofinteresseområdet fremgår af oversigtskortet, figur 1.1.

Terrænet inden for kortlægningsområdet falder fra ca. kote +40 DVR90 i den østlige del til ca. kote + 10 m i vest ned mod Kornerup Å. Området ligger på en moræneflade med overvejende lerbund, dannet under sidste istid. Syd for området ses en større nordvest-sydøst gående tunneldal, der har forbindelse med Stenalderhavets kystlinje længere mod nord /4/.

De terrænnære jordlag i kortlægningsområdet består af moræneler /5/.

Boredata fra GEUS' Jupiter boredatabase samt fra boringer udført i forbindelse med denne undersøgelse viser, at de kvartære jordlag består af moræneaflejringer

vekslende med sandede og grusede smeltevandsaflejringer. Placering af boringer er vist på oversigtskortet, figur 1.1.

Det prækvartære underlag under undersøgelsesområdet består overvejende af paleocæne aflejringer /6/. Prækvartæroverfladen i området træffes omkring kote -25 til -50 DVR90 /7/, dvs. omkring 70 til 35 mut.

Geologien i området består overordnet af kvartære aflejringer, der er aflejret forbindelse med isens overskridelse og afsmeltning under den seneste istid, Weichsel, enten som moræneler eller som smeltevandsaflejringer. En af de vigtigste smeltevandsformationer i området er Hedelandsformationen, der udgør en vigtig råstofressource.
Herunder følger paleocæne til kridt aflejringer, repræsenteret ved Grønsandskalk, der er aflejret i et forholdsvis lavtvandet, marint miljø, underlejret af Bryozokalk og Skrivekridt, der repræsenterer mere dybmarine aflejringer /2/.

I kortlægningsområdet ses grundvandspotentialet for grundvandsmagasinet i smeltevandsaflejringer kaldet Hedelandsformationen omkring kote +26 til +29 DVR90 og faldende mod nordvest /3/. I en af de eksisterende boringer indenfor undersøgelsesområdet ses grundvandsspejl med potentiale omkring 16 mut., svarende til kote ca. 31. Under borearbejdet blev der ikke observeret grundvand i de to råstofboringer B7 og B8 (DGU nr. 206.2081 og 206.2082), mens der blev observeret våde sandlinser i B9 (DGU nr. 206.2083) omkring 14 mut. og i B49 (206.2094) ca. 5,6 mut. I B50 (206.2095) blev der observeret vand i ca. 9 mut.

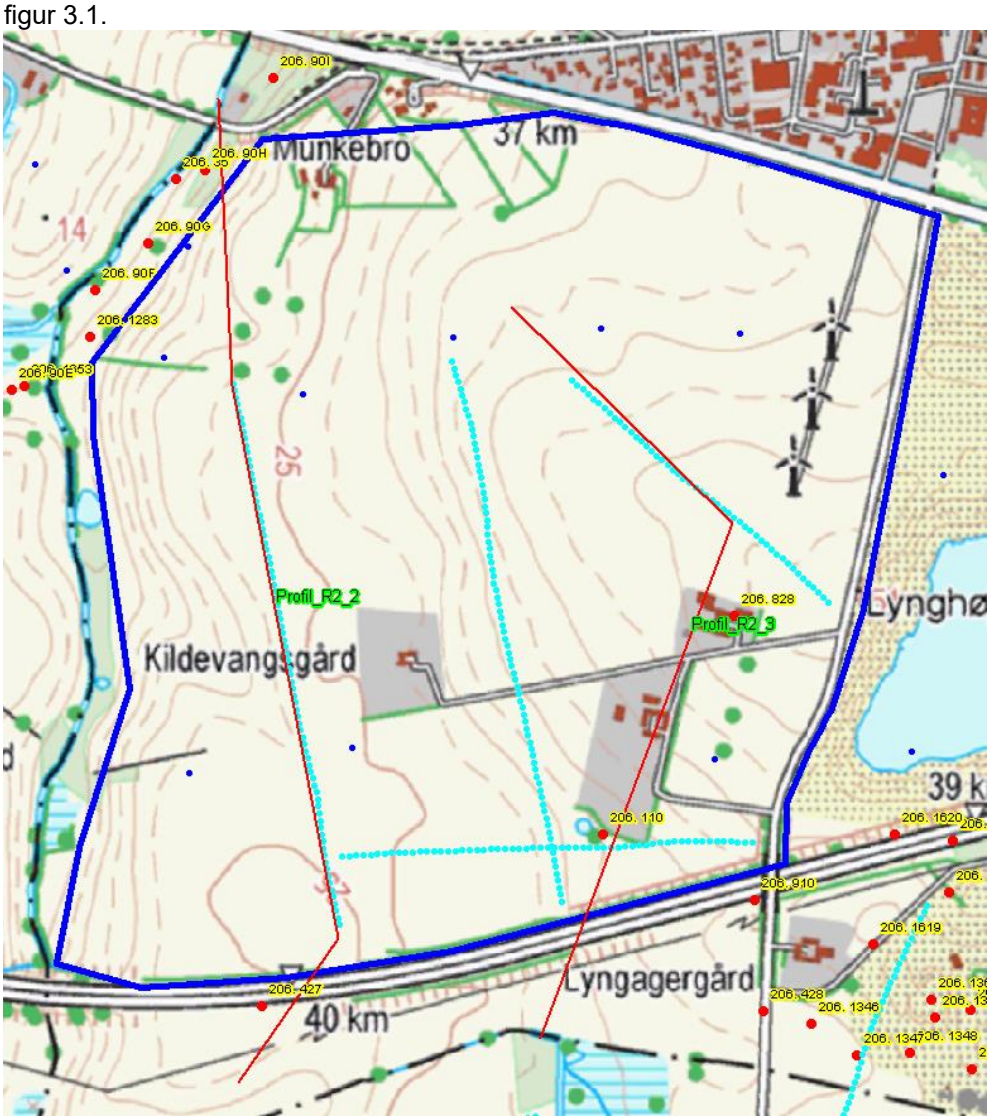
3 DATAGRUNDLAG

Der er bl.a. indhentet data fra databaser ved GEUS:

- Boringer fra PCJupiter (d. 13/6-2014)
- Geofysik (GERDA) (d. 16/6-2014)
  - TEM40
  - MEP
- GEUS rapportdatabase:
  - Råstofkortlægning, Et fase 2 kort udarbejdet på baggrund af råstofdetailkortlægning omkring Roskilde, Geokon A/S
  - Roskilde og Københavns Amt, Potentialekort for Hedelandsformationen, nov. 2006

Desuden er der benyttet et matrikeludtræk (udleveret af Region Sjælland d. 16/6-2014).

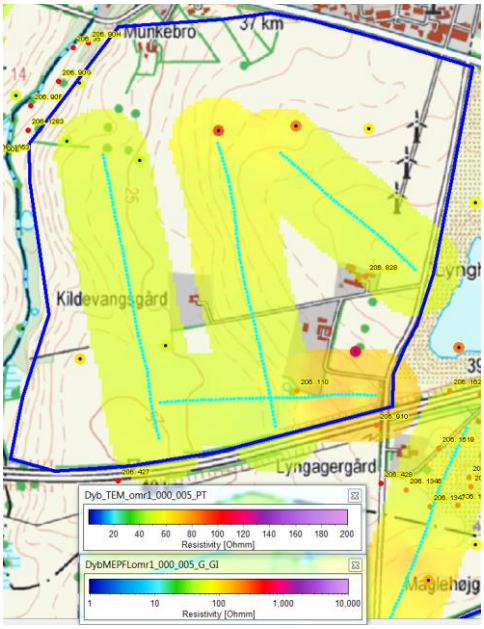
Boringsdata og geofysiske data indenfor område I-239 fremgår af nedenstående figur 3.1.



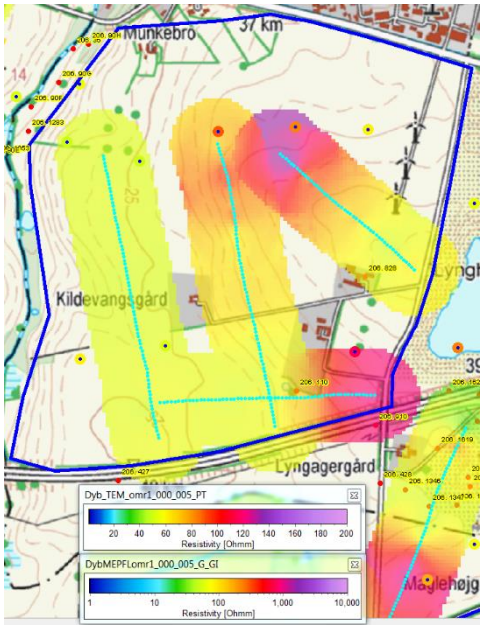
Figur 3.1. Kortlægningsområde I-239, angivet med blå stregfarve. Geofysiske MEP data (lyseblå prikker), TEM (mørkeblå prikker). Boringer med DGU nr. (rød prik). Profillinjerne fremgår af kortet med rød stregfarve.

3.1 Geofysiske data

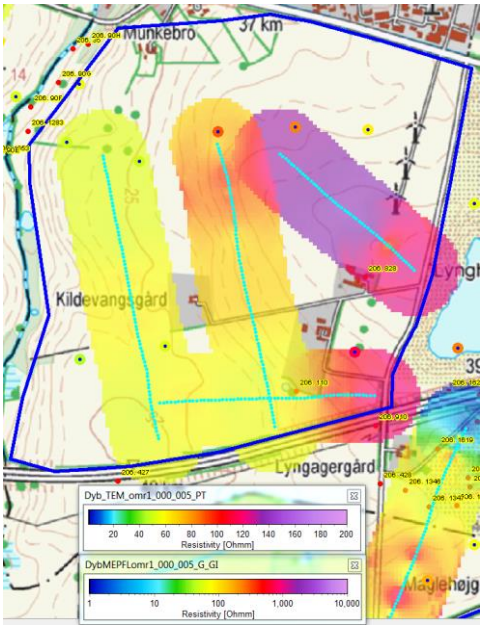
Nedenstående figur 3.2 viser kort med de geofysiske modstandsforhold (0-5, 5-10, 10-15 og 15-20 meter) for området. Legenden fremgår af kortene.



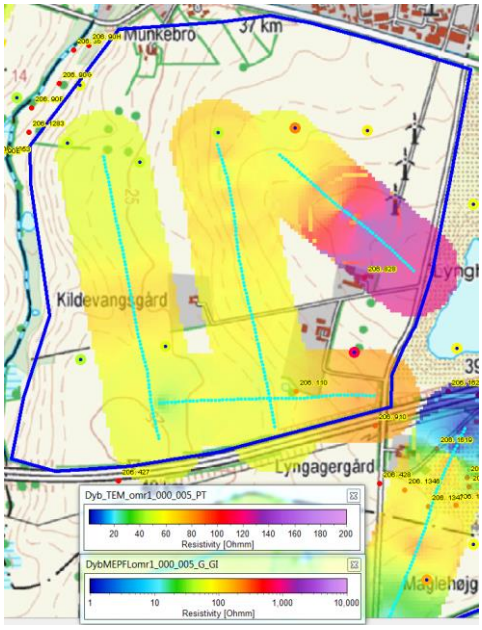
Middelmodstand - dybde, 0 - 5 m



Middelmodstand – dybde, 5 – 10 m



Middelmodstand – dybde, 10 – 15 m



Middelmodstand – dybde, 15 – 20 m

Figur 3.2. De geofysiske modstandsforhold(fladekort) for hvert af intervallerne 0-5 m, 5-10 m, 10-15 m og 15-20 m. Legenden fremgår af det enkelte kort.

Ved en sammenstilling af geofysiske data og eksisterende boringer fremgår det, at de højeste modstande og dermed sandsynligvis de mest sandede og grusede aflejringer forekommer i den østlige del af kortlægningsområdet.

Der vurderes at være et overjordsdække på 5-10 m, hvorunder der forekommer råstoffer til ca. 15-20 mut., sandsynligvis bestående af sandede og grusede aflejringer.

3.2 Boringsdata

Boringerne i og ved området er gennemgået med hensyn til råstofmægtighed og overjordstykkelse, se tabel 3.1.

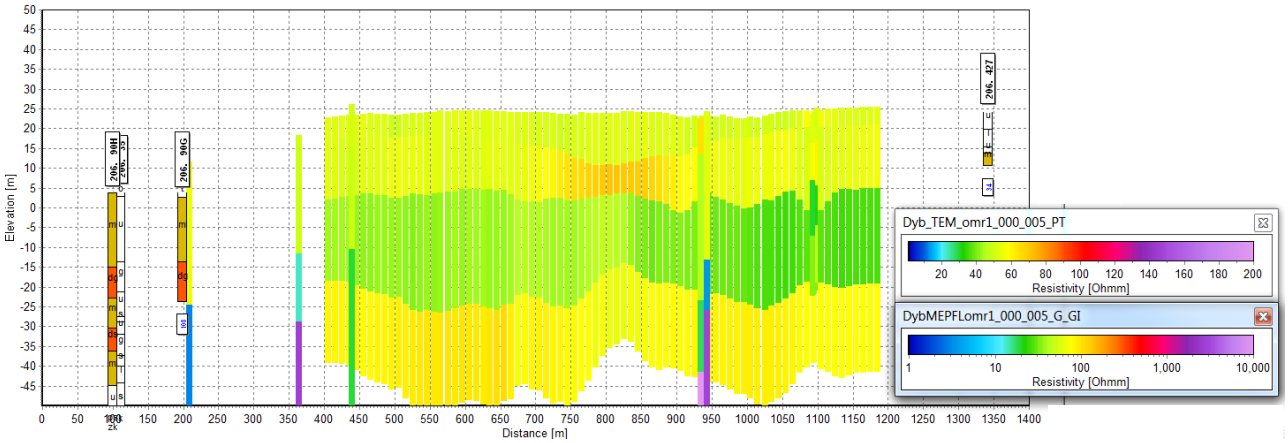
Kortlægningsområde I-239						
DGU nr.	**Boredybde m**	**Råstoflag – overgrænse mut.**	**Råstoflag – undergrænse mut.**	**Råstof-tykkelse m**	**Lithologi**	**Overjords-tykkelse m**
206.828 [V]	26	7,1	26	18,9	Grus, sand og grus	7,1
206.110 [V]	77,25	2,6	36,8	34,2	DG (2,6-14,8) DS (14,8-30,5) Grus og sten (30,5-36,8)	2,6
Udenfor kortlægningsområdet						
206.427 [D]	13,72	9,1	10,7	1,6	Sand, leret, gruset	9,1
206.910 [G]	5	-	-	-	-	-
206.1283[v]	75	10,5	20	9,5	DS, groft, sv gruset, siltet-sv siltet	10,5
206.90H [V]	62,5	19,2	27,1	7,9	DG	19,2

Tabel 3.1. Sammenstilling og tolkning af boredata i GEUS Jupiterdatabase. [R]: Råstofboring. [V]: Vandforsyningsboring. [D]: DAPCO [G]: Geoteknisk. [M]: Monitering/kontrol. [U]: Undersøgelsesboring. [A]: Afværgeboring. [S]: Sløjfet boring. [F]: Forureningsboring. [?]: Ingen oplysninger.

Profiler

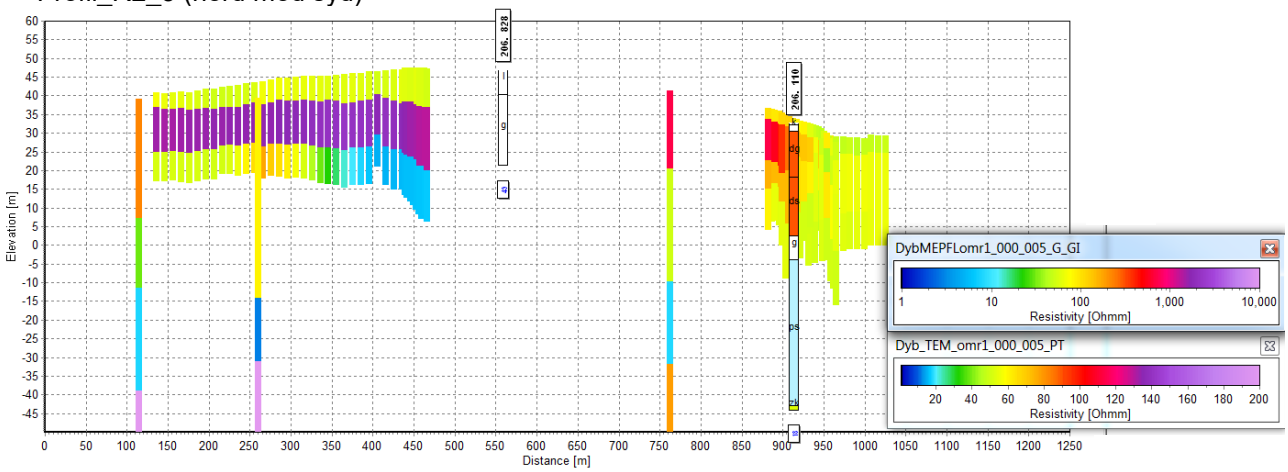
Der er optegnet 2 nord-sydgående profiler gennem boringer og geofysiske data i området, se figur 3.3 og 3.4.

Profil_R2_2 (nord mod syd)



Figur 3.3. Profil R2_2 med boringer samt MEP og TEM data.

Profil_R2_3 (nord mod syd)



Figur 3.4. De nord-syd gående profiler Profil R2_2 og Profil R2_3 med boringer samt MEP og TEM data.

4 FELTARBEJDE

På baggrund af datasammenstillingen og vurderingen af de eksisterende data er der i august 2014 udført 3 boringer, der har til formål at afklare og afgrænse råstofmulighederne i Kortlægningsområde I-239. Efterfølgende er der i januar 2015 suppleret med yderligere 2 boringer. Borelokaliteterne er udvalgt i samarbejde med Region Sjælland.

4.1 Borelokaliteter

Ved en sammenstilling af geofysiske data og eksisterende boringer fremgår det, at de højeste modstande og dermed sandsynligvis de mest sandede og grusede aflejringer forekommer i den østlige del af kortlægningsområdet, der grænser op til det eksisterende råstofgraveområde. Der vurderes at være et overjordsdække på 5-10 m, hvorunder der forekommer råstoffer til ca. 15-20 mut., sandsynligvis bestående af sandede og grusede aflejringer.

Der er dels placeret boringer til verificering af de mulige råstoffer (B7 og B8) i områder med høje modstande og dels til afklaring af, om der findes råstoffer mod nord (B9), hvor der ikke er geofysiske data. De 2 supplerende boringer, B49 og B50, er placeret længst mod nord, hvor der ikke er geofysiske data, og i den nordvestlige del af området med henblik på at afgrænse råstofferne i disse områder.

Ved udvælgelsen af borelokaliteter er der desuden taget hensyn til kørselsforhold - så vidt det er muligt, er der taget hensyn til, at der ikke skal køres for langt ind på dyrkede arealer.

4.2 Borearbejde

Boringerne B7, B8 og B9 blev udført som 8” snegleboringer, og borearbejdet fandt sted i perioden den 21. august til den 22. august 2014. De 3 boringer er en del af en større kortlægning i flere områder for Region Sjælland, og boringerne er i hele kortlægningen nummereret fortløbende og har efterfølgende fået et DGU nr. Boringerne B49 og B50 blev ligeledes udført som 8” snegleboringer, og borearbejdet fandt sted i perioden den 27-29. januar 2015.

Under borearbejdet blev der for hver meter udtaget sedimentprøver fra boringerne til geologisk prøvebeskrivelse og eventuel analyse. Endvidere blev de gennemborede sedimenter beskrevet og laggrænser noteret. Boreprofiler med den geologisk prøvebeskrivelse er vedlagt som bilag.

De nye råstofboringer ses på figur 1.1 og nedenstående tabel 4.1 viser boringsdata.

DGU nr.	Boringsnr.	Boredybde i mut.	Boredato
206.2081	B7_2 /B7_1	8	21.08.2014
206.2082	B8	10	21.08.2014
206.2083	B9	15	22.08.2014
206.2094	B49	12	27.01.2015
206.2095	B50	9,2	29.01.2015

Tabel 4.1. Boringsdata for nye råstofboringer

I B7 ses øverst ca. 0,5 m muld, hvorunder følger til ca. 6,5 mut. svagt sandet til sandet moræneler, der nedefter bliver svagt gruset. Dette underlejres til bund af boringen i 8 mut. af en sandet smeltevandsaflejring, der hovedsageligt består af sten samt enkelte klumper af moræneler.
Boringen stoppes, da der ikke kan bores igennem stenlaget, og et andet forsøg på at gennemborer stenlaget et par meter ved siden af den første boring mislykkes tilsvarende. Råstoflaget er ikke gennemboret.

I B8 ses øverst ca. 0,5 m muld, hvorunder følger til ca. 7,5 mut. svagt gruset moræneler. Dette underlejres af fin- til mellemkornet, ringe sorteret smeltevandssand, der er gruset og stenet til 10 mut.
Boringen stoppes, da det er vanskeligt at bore igennem de grusede og stenede aflejringer. Råstoflaget er ikke gennemboret.

Boring B9 viser moræneler fra terræn til bund af boringen i 15 mut.

B49 viser svagt sandet til stærkt sandet, gruset og stenet moræneler fra terræn til bund af boringen i 12 mut.

I B50 ses øverst ca. 2,8 m moræneler, der underlejres af svagt leret til leret moræsand, der er svagt gruset til gruset og stenet til bund af boringen i 9,2 mut., hvor boringen stoppes pga. store sten.

4.3 Laboratorieundersøgelser

4.3.1 Laboratorieundersøgelser -kornstørrelsesfordeling og SE

Der blev udvalgt 2 prøver til kornstørrelsesfordeling med hhv. 1 prøve i boring B7 og 1 prøve i B8. Resultaterne er optegnet som kornkurver med angivelse af U-tal og middelværdi D50 samt kornkurvegrænser for stabilt grus, se bilag. Der blev ligeledes udført sandækvivalent (SE) i begge prøver, som også er opgivet på kornstørrelsesfordelingen. Der henvises til tabel 4.2 for udvalgte analyseresultater.

I de supplerende boringer B49 og B50 blev der kun udvalgt prøver til analyse i B50, hvor der blev udvalgt 2 prøver. Resultaterne er optegnet som kornkurver med angivelse af U-tal og middelværdi D50, se bilag. Der blev udført sandækvivalent (SE) i begge prøver, som også er opgivet på kornstørrelsesfordelingen i bilagene. Der henvises til tabel 4.2 for udvalgte analyseresultater.

DGU nr.	Bo-rings-nr.	Prøve-interval	SE	U-tal	Middel - kornst.	Filler-indhold	Grus-pct. >2 mm	Sten-pct. >4 mm	Sten-pct. >16 mm
206.2081	B7	7-8	26		4,92	12	64	53	39
206.2082	B8	8-9 + 9-10	79	32,94	4,76	1	61	52	36
206.2095	B50	2,8-6,0	33	154,77	5,94	8	61	54	39,6
		6,0-9,0	37	49,05	1,81	8	49	42	25,4

Tabel 4.2. Resultater af kornstørrelsesfordelingen

5 RÅSTOFGEOLOGISK TOLKNING

5.1 Overjord

Overjord er i dette projekt defineret som de aflejringer, der forekommer fra terræn til overgrænsen af råstoflaget. Overjord defineres som aflejringer, der ikke består af sand eller, som indeholder tynde sandlag i ellers lerede aflejringer. Disse sandlag kan i en råstofsammenhæng være mulige at udnytte, men er ikke medtaget i denne opgørelse for ikke at overestimere den potentielle råstofressource. Geofysisk tolkes overjord at være repræsenteret ved lave modstande.

De 5 råstofboringer, B7, B8, B9, B49 og B50 samt de øvrige boringer indenfor eller helt tæt ved kortlægningsområdet viser generelt en overjordsmægtighed på mellem 2,5-20 m, se tabel 3.1. De geofysiske data viser overjordsmægtigheder mellem 5-10 m i den centrale til østlige del af kortlægningsområdet og helt op til 20 m i den vestlige del af området.

Dette stemmer overens med boringerne B7, B8 og B50, hvor der er beskrevet mellem ca. 2,8 og 7,5 m overjord, samt boringerne B9 og B12, hvor der beskrives hhv. 15 og 12 m overjord, se figur 3.2. Der regnes med en gennemsnitlig overjordstykkelse på 6 m for den østlige del af kortlægningsområdet.

5.2 Råstofforekomst

På baggrund af de nye råstofboringer samt data fra eksisterende boringer i Jupiterdatabasen vurderes der at være en råstofforekomst inden for kortlægningsområdet bestående af dels sandede smeltevandsaflejringer, der er grusede og stenede, og dels af grusede, stenede og lerede morænesandsaflejringer, der nedefter går over i smeltevandsaflejringer.

Geofysisk tolkes sandlagene at være repræsenteret ved høje modstande, som det ses på figur 3.2, 3.3 og 3.4.

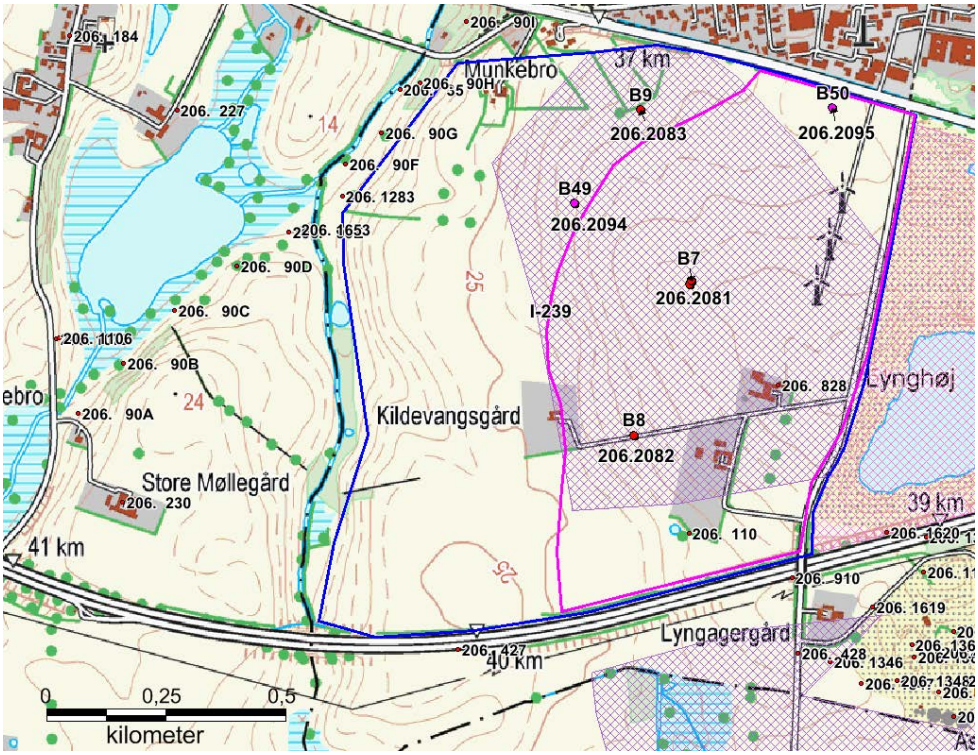
5.2.1 Afgrænsning

Råstoflaget ses i boringerne B7, B8 og B50 samt i de 2 eksisterende boringer 206.828 og 206.110. I boring B7 forekommer råstoflaget fra ca. 6,5 mut., i B8 fra ca. 7,8 mut. og i B50 fra ca. 2,8 mut. Råstoflaget er ikke gennemboret i disse boringer pga. store sten. Sammenstillet med de øvrige boredata og geofysiske data fra området, se tabel 3.1 og figur 3.2, 3.3 og 3.4, vurderes tykkelsen af råstoflaget at variere omkring 10 - 30 m. Gennemsnitligt regnes med en tykkelse på 15 m, idet kun den østligste del af kortlægningsområdet udviser høje modstande til ca. 20 mut. Dette vurderes at være et konservativt skøn.

Råstofforekomsten vurderes hovedsageligt at findes i den centrale og østlige del af kortlægningsområdet. Mod syd vurderes forekomsten at aftage til få meter, som det ses i boring 206.427, og mod vest øges overjordsmægtigheden, som det også

ses i B9 og B49 til mere end 12 til 15 m, samtidig med at de sandede aflejringer bliver mere finkornede. Dette stemmer overens med en tolket, østlig afgrænsning af Hedelandsformationen igennem kortlægningsområdet /3/.

Råstofforekomsten dækker et areal på ca. 60 ha. På figur 5.1 ses afgrænsningen af råstofressourcen indenfor kortlægningsområde I-239.



Figur 5.1. Afgrænsning af råstofressourcen indenfor kortlægningsområde I-239. Kortlægningsområdet er vist med blå streg, og afgrænsningen af råstofforekomsten er vist med lyserød streg.

5.3 Råstofkvalitet

Materialet er på baggrund af kornkurverne og laboratorieanalyserne af sand- og stenfraktionen vurderet med henblik på egnethed til vej- og anlægsmaterialer, se tabel 5.1. Vurderingen af egnetheden er gennemgået i afsnit 5.4.1.

5.3.1 Materialets egnethed som vej- og anlægsmaterialer

Til **stabilt grus** skal materialet holde sig indenfor grænseintervallerne for stabilt grus på kornkurven og SE skal være over 30 % for kvalitet II og mindst 34 % for kvalitet I. Indholdet af filler må højest være 9 % (DS/EN 13285). Kornkurverne er i forbindelse med den aktuelle tolkning blevet optegnet med grænseintervallerne for stabilt grus.

I boring B7 ligger prøven overordnet set indenfor grænseintervallet for stabilt grus, dog ligger den i intervallet ved den finkornede fraktion lidt over, hvilket også ses i indholdet af filler på 12 % og en SE værdi på kun 26 %. På baggrund af SE værdien vurderes materialerne i B7 ikke at egne sig til stabilt grus, men det vurderes,

at materialet kan oparbejdes til stabilt grus, da materialet er meget groft (>16 mm er på 39 %).

I boring B8 ligger prøven også overordnet set indenfor grænseintervallet for stabilt grus, dog ligger den i intervallet ved den groveste fraktion lidt under. SE værdien er på 79 %. I B8 vurderes materialet også at kunne oparbejdes til stabilt grus, da indholdet af materiale >16 mm er på 36 % og SE samtidig er på 79 %.

I B50 ligger intervallet fra 2,6 – 6,0 mut. indenfor grænseintervallerne for stabilt grus, SE er 33 % og indholdet af filler 8 %. Materialet er her umiddelbart egnet til stabilt grus, mens det i intervallet under fra 6,0-9,0 ligger lidt over grænseintervallerne i fraktionen mellemkornet sand til finkornet grus. Da SE her er 37 % og indholdet af groft materiale > 16 mm er på ca. 25 %, vurderes materialet at kunne oparbejdes til stabilt grus.

Generelt vurderes materialet at kunne benyttes direkte eller oparbejdes til stabilt grus kvalitet I og II.

Til **bundsikringsmateriale** skal SE være over 30 % for kvalitet II og mindst 40 % for kvalitet I. Indholdet af filler må højest være 9 % for kvalitet II og højest 5 % for kvalitet I (DS/EN 13285). Materialet i B7 vurderes ikke at kunne bruges som bundsikringsmateriale, idet SE er for lav og indholdet af filler for højt. Materialet i B8 egner sig til gengæld til bundsikringsmateriale kvalitet I. I boring B50 egner materialet sig i hele intervallet til bundsikringsmateriale kvalitet II.

Et lille **Uensformighedstal**, U-tal, betyder normalt enskornet materiale med en god drænevne og mindre god bæreevne. Et stort U-tal betyder normalt velgraderet materiale med mindre god drænevne og god bæreevne.
Værdierne i de analyserede prøver i B7 og B8 er lave, og materialet vurderes derfor at angive et materiale med god drænevne og mindre god bæreevne. I modsætning hertil er U-tallene høje i B50, hvilket her angiver et materiale med en god bæreevne.

Til **fyldsand** fokuseres der kun på indholdet af filler (<0,063 mm). Indholdet af filler må max være 22 % til tøropfyldning og max 16 % til en vådopfyldning (DS/EN 13285). Indholdet af filler er mellem 1 og 12 %, og materialet egner sig derfor som friktionsfyld under vandspejl.

Øvrigt – den store andel af groft materiale i prøverne vurderes også at kunne benyttes i forbindelse med oparbejdning af materiale som tilslag til beton. Dette vil dog kræve yderligere kvalitetsanalyser for at verificere dette.

5.4 Mængde

På baggrund af de estimerede gennemsnitlige overjordstykkelser og råstoftykkelser er der beregnet en samlet mægtighed af råstoffer på ca. 9 mio. m^3 og en samlet mægtighed af overjord på ca. 3,6 mio. m^3.

Af den beregnede mængde af råstoffer er det formodentlig kun muligt at udnytte ca. 4,5 mio. m^3, idet der ved indvinding skal tages hensyn til afstand til bebyggelse, tekniske anlæg og veje, samt natur- og beskyttelsesinteresser. Der henvises til tabel 5.1.

Råstofforekomst	Tykkelser m	Overjord Mio. m^3	Råstofmængde Mio m^3	Areal ha	Råstofkvalitet
Gennemsnitlig overjordstykkelse	6	3,6		60	
Gennemsnitlig råstoftykkelse	15		9		Stabilt grus/oparbejdet stabilt grus kvalitet I og II, Bundsikringsmateriale kvalitet II Evt. tilslag til beton
I alt			9		
Tilgængeligt råstof i alt			4,5		

Figur 5.1. Den estimerede mængde overjord og råstof inden for afgrænsning af råstofforekomsten i kortlægningsområde I-239.

6 KONKLUSION

På baggrund af de udførte råstofboringer sammenstillet med øvrige data fra området er der vurderet en samlet tilgængelig råstofmægtighed på ca. 4,5 mio. m^3, der vurderes at kunne benyttes til stabilt grus/oparbejdes til stabilt grus kvalitet I og II, bundsikringsmateriale kvalitet II og eventuelt tilslag til beton. Den samlede overjordsmængde vurderes at udgøre ca. 3,6 mio. m^3.

7 REFERENCER

/1/ Region Sjælland, 2012: Råstofplan for Region Sjælland 2012 – 2023.

/2/ Råstofkortlægning, Et fase 2 kort udarbejdet på baggrund af råstofdetailkortlægning omkring Roskilde, Geokon A/S.

/3/ Roskilde Amt og Københavns Amt, 2006: Potentialekort for Hedelandsformationen. November 2006. Niras.

/4/ Smed, P., 1982: Landskabskort over Danmark. Blad 4, Sjælland, Lolland, Falster, Bornholm. Geografforlaget.

/5/ GEUS: Jordartskort 1:200.000.

/6/ Varv, 1992. Geologisk kort over den danske undergrund.

/7/ Binzer, K. & Stockmarr, J., 1994: Prækvartæroverfladens højdeforhold. Det danske landområde samt Kattegat, indre fravande og farvandet omkring Bornholm.

Bilag

Dybde (m)	Forsøgsresultater	Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart Karakterisering	Aflejring	Alder	SE	Kornstørrelse Gennemfald (%)	Kalk
	DVR90 +44,14 m										
0		+44				M - muld					
1		+43									
2		+42									
						ML - sandet, kalkfri, rødbrun					
3		+41									
4		+40									
5		+39									
						ML - sv. sandet, sv. gruset, fugtig, kalkholdig, brun					
6		+38									
7		+37				DZ - sandet, morænelersklumper, kalkholdig, gråbrun					
						DZ - sandet - -					
8		+36									

0 25 50 75 100

Boremetode :

Plan :

Sag : 1321400075

Strækning : Boret af : Jysk Geoteknik Dato : 2014.08.21 DGU-nr.: 206.2081 Boring : B7

Udarb. af : ABPE Kontrol : MDAN Godkendt : MDAN Dato : 2014.10.28 Bilag : 1 S. 1/1

ORBICON

Boreprofil

GeoGIS2005 2.3.79 - database - PSTRDK - 28-10-2014 11:25:28

Dybde (m)	Forsøgsresultater	Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart Karakterisering	Aflejring	Alder	SE	Kornstørrelse Gennemfald (%)	Kalk
	DVR90 +35,10 m										
0		+35				M - muld					
1		+34									
2		+33				ML - sv. sandet, sv. gruset, kalkholdig, gråbrun					
3		+32									
4		+31									
5		+30				ML - sv. sandet, sv. gruset, kalkholdig, grå					
6		+29									
7		+28				ML - sv. sandet, sv. gruset, kalkholdig, brun					
8		+27									
9						DS - f - m. kornet, ringe sorteret, gruset, stenet,					
						Fortsættes					

0 25 50 75 100

Boremetode :

Plan :

Sag : 1321400075

Strækning : Boret af : Jysk Geoteknik Dato : 2014.08.21 DGU-nr.: 206.2082 Boring : B8

Udarb. af : ABPE Kontrol : MDAN Godkendt : MDAN Dato : 2014.10.28 Bilag : 1 S. 1/2

ORBICON

Boreprofil

Dybde (m)	Forsøgsresultater	Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart Karakterisering	Aflejring	Alder	SE	Kornstørrelse Gennemfald (%)	Kalk
						Fortsat					
9		+26				kalkholdig, grå					
10		+25									

0 25 50 75 100

Boremetode :

Plan :

Sag : 1321400075

Strækning : Boret af : Jysk Geoteknik Dato : 2014.08.21 DGU-nr.: 206.2082 Boring : B8

Udarb. af : ABPE Kontrol : MDAN Godkendt : MDAN Dato : 2014.10.28 Bilag : 1 S. 2/2

ORBICON

Boreprofil

Dybde (m)	Forsøgsresultater	Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart Karakterisering	Aflejring	Alder	SE	Kornstørrelse Gennemfald (%)	Kalk
	DVR90 +33,46 m										
0		+33				M - muld					
1		+32									
2		+31				ML - sandet, stenet, kalkholdig, gråbrun					
3		+30									
4		+29									
5		+28									
6		+27									
7		+26									
8		+25									
9						ML - sandet, stenet, kalkholdig, grå					
						Fortsættes					

0 25 50 75 100

Boremetode :

Plan :

Sag : 1321400075

Strækning : Boret af : Jysk Geoteknik Dato : 2014.08.22 DGU-nr.: 206.2083 Boring : B9

Udarb. af : ABPE Kontrol : MDAN Godkendt : MDAN Dato : 2014.10.28 Bilag : 1 S. 1/2

ORBICON

Boreprofil

Dybde (m)	Forsøgsresultater	Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart Karakterisering	Aflejring	Alder	SE	Kornstørrelse Gennemfald (%)	Kalk
						Fortsat					
9						grå					
		+24									
10											
		+23									
11											
		+22									
12											
		+21									
13											
		+20									
14											
		+19				ML - sandet, stenet, kalkholdig, indslag af sand, grå					
15											
		+18									

0 25 50 75 100

Boremetode :

Plan :

Sag : 1321400075

Strækning : Boret af : Jysk Geoteknik Dato : 2014.08.22 DGU-nr.: 206.2083 Boring : B9

Udarb. af : ABPE Kontrol : MDAN Godkendt : MDAN Dato : 2014.10.28 Bilag : 1 S. 2/2

ORBICON

Boreprofil

Dybde (m)	Forsøgsresultater	Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart Karakterisering	Aflejring	Alder	SE	Kornstørrelse Gennemfald (%)	Kalk
	DVR90 +35,71 m										
0						ML - muldet, brun					
		+35				ML - sv. gruset, rødbrun					
1						ML - sv. sandet, sv. gruset, gulbrun					
		+34									
2						ML - sv. sandet - -					
		+33									
3											
		+32				ML - sv. sandet - -					
4											
		+31				ML - sv. sandet, sv. gruset, grå					
5											
		+30				ML - sandet, gråbrun					
6											
		+29				ML - st. sandet, gruset, stenet, gråbrun					
7											
		+28				ML - st. sandet - -					
8											
		+27				ML - st. sandet - -					
9											
						Fortsættes				0 25 50 75 100	

Boremetode :

Plan :

Sag : 1321400075

Strækning : Boret af : Jysk Geoteknik Dato : 2015.01.27 DGU-nr.: 206.2094 Boring : B49

Udarb. af : ABPE Kontrol : MDAN Godkendt : MDAN Dato : 2015.02.17 Bilag : 1 S. 1/2

ORBICON

Boreprofil

Dybde (m)	Forsøgsresultater	Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart Karakterisering	Aflejring	Alder	SE	Kornstørrelse Gennemfald (%)	Kalk
						Fortsat					
9											
						ML - st. sandet - -					
		+26									
10											
						ML - st. sandet - -					
		+25									
11											
						ML - st. sandet - -					
		+24									
12											
		+23									

0 25 50 75 100

Boremetode :

Plan :

Sag : 1321400075

Strækning : Boret af : Jysk Geoteknik Dato : 2015.01.27 DGU-nr.: 206.2094 Boring : B49

Udarb. af : ABPE Kontrol : MDAN Godkendt : MDAN Dato : 2015.02.17 Bilag : 1 S. 2/2

ORBICON

Boreprofil

Dybde (m)	Forsøgsresultater	Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart Karakterisering	Aflejring	Alder	SE	Kornstørrelse Gennemfald (%)	Kalk
	DVR90 +39,42 m										
0		+39				ML - muldet, brun					
						ML - sandet, sv. gruset, rødbrun					
1		+38				ML - sandet, sv. gruset, gulbrun					
2		+37				ML - sandet, gruset, stenet, gulbrun					
3		+36				MS - sv. leret, gruset, stenet, gulbrun					
4		+35				MS - leret, sv. gruset, sv. stenet, gulbrun					
5		+34				MS - leret - -					
6		+33				MS - sv. leret, gruset, stenet, gulbrun					
7		+32				MS - sv. leret - -					
8		+31				MS - sv. leret, sv. gruset, stenet, gulbrun					
9						Fortsættes					

0 25 50 75 100

Boremetode :

Plan :

Sag : 1321400075

Strækning : Boret af : Jysk Geoteknik Dato : 2015.01.29 DGU-nr.: 206.2095 Boring : B50

Udarb. af : ABPE Kontrol : MDAN Godkendt : MDAN Dato : 2015.02.17 Bilag : 1 S. 1/2

ORBICON

Boreprofil

Dybde (m)	Forsøgsresultater	Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart Karakterisering	Aflejring	Alder	SE	Kornstørrelse Gennemfald (%)	Kalk
						Fortsat					
9						DZ - glacial smeltevandssten					
		+30									
10		+29									

0 25 50 75 100

Boremetode :

Plan :

Sag : 1321400075

Strækning : Boret af : Jysk Geoteknik Dato : 2015.01.29 DGU-nr.: 206.2095 Boring : B50

Udarb. af : ABPE Kontrol : MDAN Godkendt : MDAN Dato : 2015.02.17 Bilag : 1 S. 2/2

ORBICON

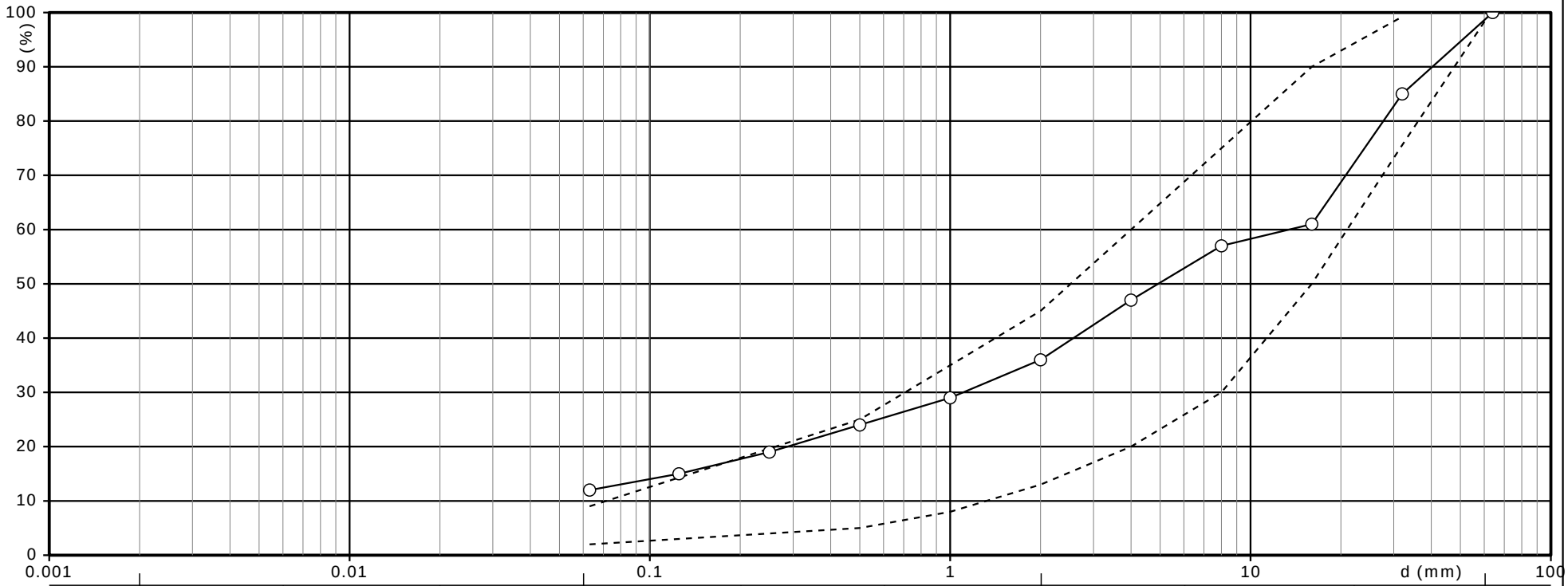
Boreprofil

4AP-GEOTEKNIK A/S

Forsøg : KL Dato : 2014.10.27
Kontrol : Dato :
Godkendt : Dato :

Sag : 14103-4 Orbicon, 24 stk

KORNKURVE



Boring/Prøve Nr.	P6 / 6		
Geologi	B7-2, 7-8		
Middelkornstørrelse, d50 (mm)	4,92	Vandindhold, W (%)	9,1
Uensformighedstal, d60 (mm) / d10 = U (mm)	13,5 / =	Rumvægt (kN/m³)	
Plasticitetsindex, WL - WP = IP (%)	- =	Tørrumvægt (kN/m³)	
Aktivitet, IP (%) / ler = IA (%)	/ =	Poretal, e	
CaCO3 (%)		Glødetab (%)	
Kornrumvægt, dS		Permeabilitet (m/sek)	
Sandækvivalent, SE	26	Relativ lejring	
Kapilaritet		Friktionsvinkel (°)	
Frostfare		Konsolideringsmodul (kN/m²)	
Note			
	De stiplede linjer markerer kornkurvegrænser for stabilt grus		

Sigte (mm)	Gennemfald (%)
64,0	100,0
32,0	85,0
16,0	61,0
8,0	57,0
4,0	47,0
2,0	36,0
1,0	29,0
0,5	24,0
0,25	19,0
0,125	15,0
0,063	12,0

Bilag nr. : G 6 S. 1 / 1

4AP-GEOTEKNIK A/S

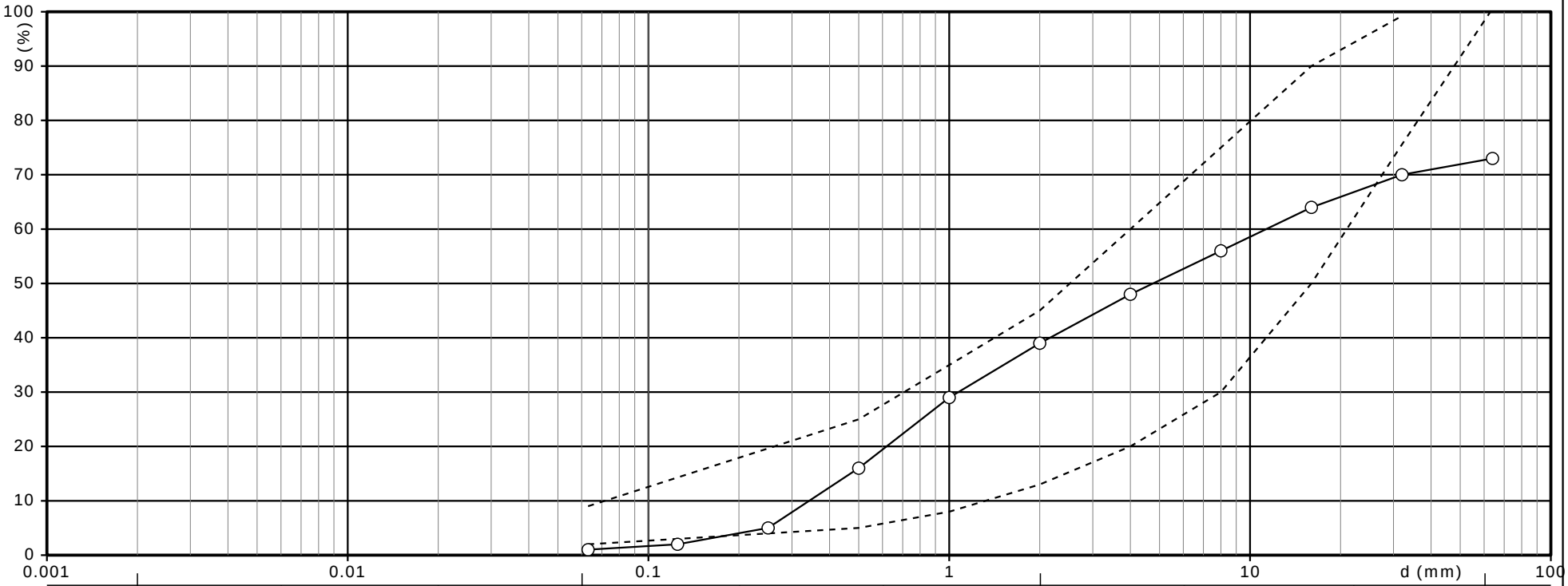
Forsøg : KL Dato : 2014.10.27

Kontrol : Dato :

Godkendt : Dato :

Sag : 14103-4 Orbicon, 24 stk

KORNKURVE



Boring/Prøve Nr.	P7 / 7		
Geologi	B8, 8-9 + 9-10		
Middelkornstørrelse, d50 (mm)	4,76	Vandindhold, W (%)	2,7
Uensformighedstal, d60 (mm) / d10 = U (mm)	11,3 / 0,343 = 32,94	Rumvægt (kN/m³)	
Plasticitetsindex, WL - WP = IP (%)	- =	Tørrumvægt (kN/m³)	
Aktivitet, IP (%) / ler = IA (%)	/ =	Poretal, e	
CaCO3 (%)		Glødetab (%)	
Kornrumvægt, dS		Permeabilitet (m/sek)	
Sandækvivalent, SE	79	Relativ lejring	
Kapilaritet		Friktionsvinkel (°)	
Frostfare		Konsolideringsmodul (kN/m²)	
Note			
	De stiplede linjer markerer kornkurvegrænser for stabilt grus		

Sigte (mm)	Gennemfald (%)
64,0	73,0
32,0	70,0
16,0	64,0
8,0	56,0
4,0	48,0
2,0	39,0
1,0	29,0
0,5	16,0
0,25	5,0
0,125	2,0
0,063	1,0

Bilag nr. : G 7 S. 1 / 1

GeoGIS2005 2.1.47 - Bregister - GSDDK2 - 27-10-2014 11:45:54

4AP-GEOTEKNIK A/S

JORDBUNDSUNDERSØGELSER

KOMPETENT RÅDGIVNING

GEOTEKNIK OG MILJØ

KOMPRIMERINGSKONTROL

4AP-GEOTEKNIK A/S

Orbicon
Jens Juuls Vej 16
8260 Viby J

Email: mdan@orbicon.dk

Att: Mette Danielsen

Materialekontrol nr. 1

Kornstørrelse & SE analyse.

Sag nr. : 15103-3
Dato. : 2015-02-25

Udarbejdet af : Kristian Lynge
Kontrolleret af : Anders L. Olesen

Resultater.

Der er udført SE og sigteanalyser på leverede prøver.

Se bilag: nr. 1 – 13

Standard

DS/EN 933-1 (optegnet med grænsekurver for SG)

DS/EN 933-8

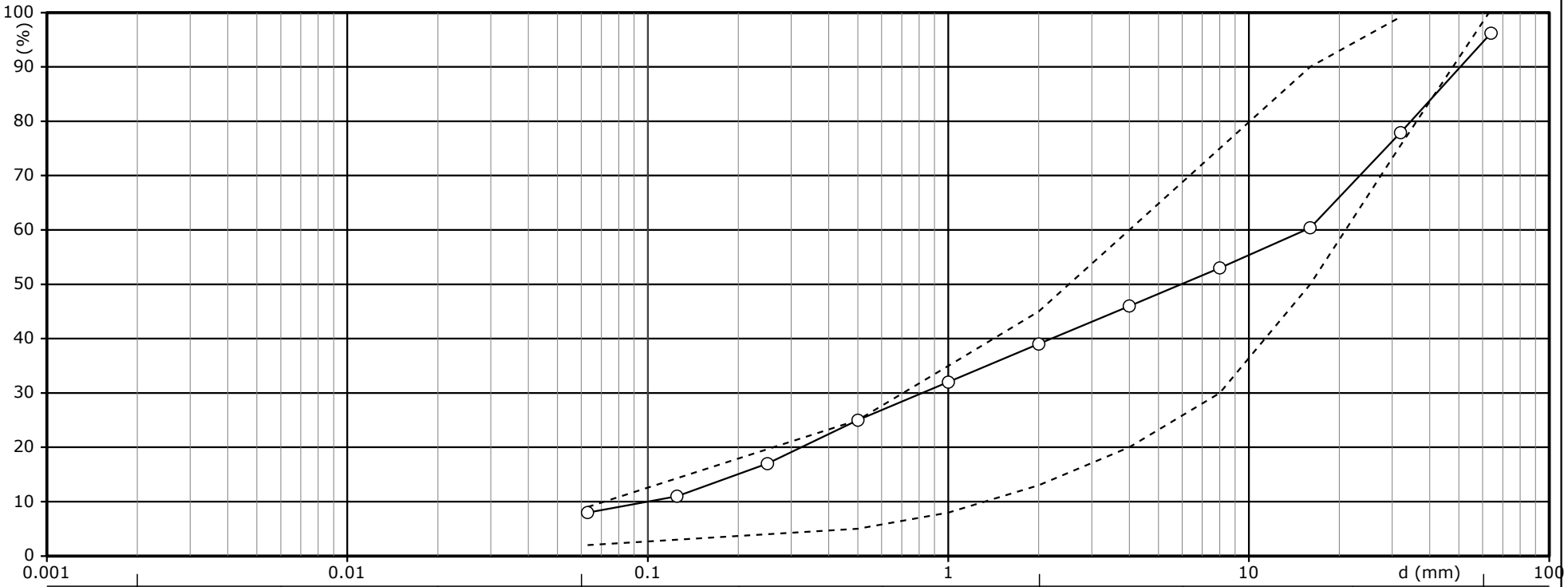
4AP-GEOTEKNIK A/S

Forsøg : KL Dato : 2015.02.25
Kontrol : Dato :
Godkendt : Dato :

Sag : 15103-3 Sigteanalyser+SE, 25-02-2015

Bilag nr. : G 1 S. 1 / 1

KORNKURVE



Boring/Prøve Nr.	P1 / 1		
Geologi	B50 / 2,8 - 6,0 mut		
Middelkornstørrelse, d50 (mm)	5,94	Vandindhold, W (%)	4,4
Uensformighedstal, d60 (mm) / d10 = U (mm)	15,4 / 0,0995 = 154,77	Rumvægt (kN/m³)	
Plasticitetsindex, WL - WP = IP (%)	- =	Tørrumvægt (kN/m³)	
Aktivitet, IP (%) / ler = IA (%)	/ =	Poretal, e	
CaCO3 (%)		Glødetab (%)	
Kornrumvægt, dS		Permeabilitet (m/sek)	
Sandækvivalent, SE	33	Relativ lejring	
Kapilaritet		Friktionsvinkel (°)	
Frostfare		Konsolideringsmodul (kN/m²)	
Note			
	De stiplede linjer markerer kornkurvegrænser for stabilt grus		

Sigte (mm)	Gennemfald (%)
64,0	96,2
32,0	77,9
16,0	60,4
8,0	53,0
4,0	46,0
2,0	39,0
1,0	32,0
0,5	25,0
0,25	17,0
0,125	11,0
0,063	8,0

4AP-GEOTEKNIK A/S

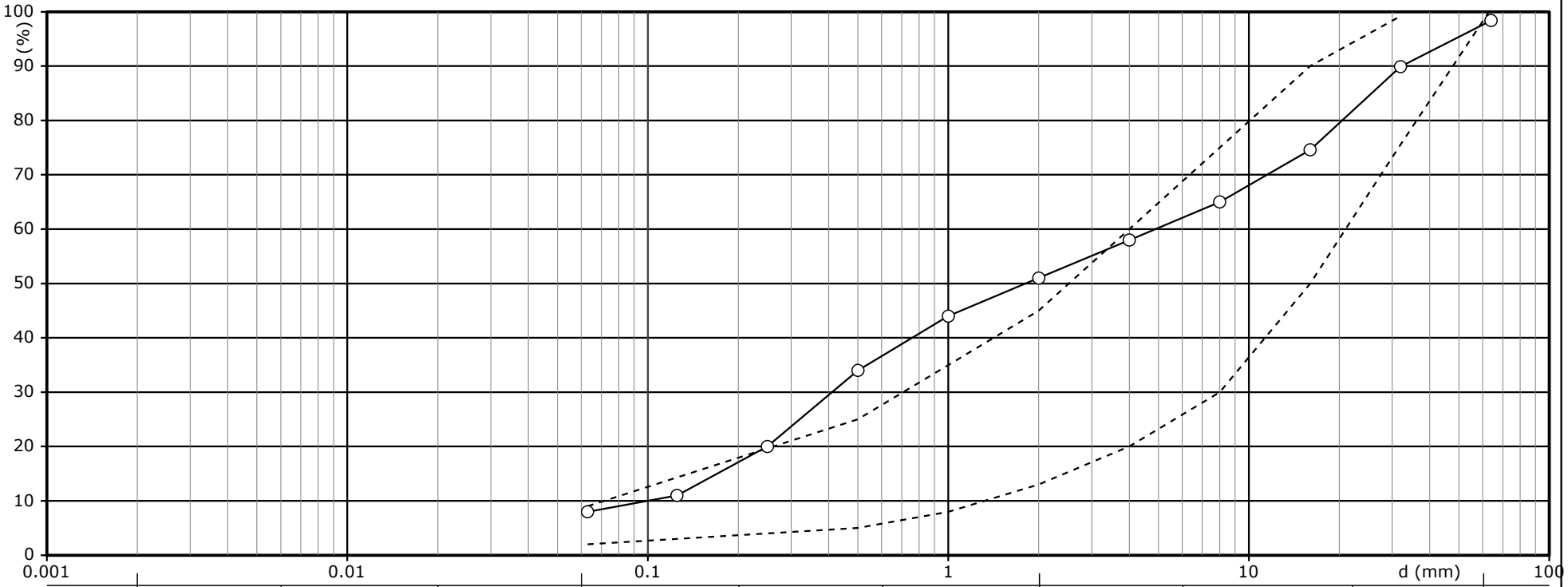
Forsøg : KL
Kontrol :
Godkendt :

Dato : 2015.02.25
Dato :
Dato :

Sag : 15103-3 Sigteanalyser+SE, 25-02-2015

Bilag nr. : G 2 S. 1 / 1

KORNKURVE



	FIN	MELLEM	GROV	FIN	MELLEM	GROV	FIN	MELLEM	GROV	
LER	SILT			SAND			GRUS			STEN

Boring/Prøve Nr.	P2 / 2		
Geologi	B50 / 6,0 - 9,0 mut		
Middelkornstørrelse, d50 (mm)	1,81	Vandindhold, W (%)	4,6
Uensformighedstal, d60 (mm) / d10 = U (mm)	4,88 / 0,0995 = 49,05	Rumvægt (kN/m³)	
Plasticitetsindex, WL - WP = IP (%)	- =	Tørrumvægt (kN/m³)	
Aktivitet, IP (%) / ler = IA (%)	/ =	Poretal, e	
CaCO3 (%)		Glødetab (%)	
Kornrumvægt, dS		Permeabilitet (m/sek)	
Sandækvivalent, SE	37	Relativ lejring	
Kapilaritet		Friktionsvinkel (°)	
Frostfare		Konsolideringsmodul (kN/m²)	
Note			
	De stiplede linjer markerer kornkurvegrænser for stabilt grus		

Sigte (mm)	Gennemfald (%)
64,0	98,4
32,0	89,9
16,0	74,6
8,0	65,0
4,0	58,0
2,0	51,0
1,0	44,0
0,5	34,0
0,25	20,0
0,125	11,0
0,063	8,0