

Grindsted 2013

# Råstofkortlægning fase 2

Sand, grus og sten nr. 3



Maj 2013

## **Kolofon**

Region Syddanmark

Råstofkortlægning, sand, grus og sten, fase 2, nr. 3

Grindsted

Grontmij A/S

Udgivelsesdato

: Maj 2013

Projekt

: 30.5403.75

Udarbejdet

: Charlotte Greve, Anders Brask-Nielsen, Peter Stockmarr,  
Anna Glarbo Tvedegaard de Vos og Jakob Qvortrup  
Christensen.

Kontrolleret

: Steve Ulf Hansen.

Borentreprenør

: Boregruppen as

Analyselaboratorium

: Grontmij A/S

<b>INDHOLDSFORTEGNELSE</b>		<b>SIDE</b>
<b>1</b>	<b>INDLEDNING</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>FREMGANGSMÅDE, METODE OG OVERORDNEDE RESULTATER</b>	<b>2</b>
2.1	Undersøgelserboringer	2
2.2	Analyser	3
<b>3</b>	<b>DATASAMMENSTILLING</b>	<b>6</b>
3.1	Områdets geologi	6
3.2	Råstoffets udbredelse og tykkelse	7
3.3	Overjordens udbredelse og tykkelse	8
3.4	Andelen af grove materialer	9
	3.4.1 Råstofinteresse	10
	3.4.2 Mængden af råstoffer under grundvandsspejlet	11
<b>4</b>	<b>KONKLUSION</b>	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>BILAG</b>	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>REFERENCER</b>	<b>12</b>

## 1 INDLEDNING

Grontmij A/S har for Region Syddanmark udført en kortlægning af råstofressourcerne i et ca. 520 ha. stort område umiddelbart nordvest for Grindsted. Jf. råstoflovens § 5 skal regionerne udføre en kortlægning af råstofforekomsterne på landjorden. Kortlægningen i området ved Grindsted er med til at danne udgangspunkt for råstofplanen.

Formålet med råstofkortlægningen er at kortlægge mineralråstofferne sand/grus/sten i området der kan medvirke til at forsyne det sydvestjyske område. Endvidere at undersøge, om materialerne i kortlægningsområdet er egnet til anlægsmaterialer og betontilslag. Kortlægningen er således af overordnet karakter, og det er tilrådeligt at foretage yderligere undersøgelser før eventuel gravning.

Denne indledende kortlægning har imidlertid vist, at området som ikke er egnet til indvinding af råstoffer.

## 2 FREMGANGSMÅDE, METODE OG OVERORDNEDE RESULTATER

### 2.1 Undersøgelserboringer

I det undersøgte område er der udført 51 nye undersøgelsesboringer ud af 65 planlagte boringer. Da materialernes beskaffenhed undervejs blev vurderet som ikke egnede til indvinding af råstoffer, er undersøgelsen afbrudt inden alle 65 boringer er udført. For de faktisk udførte boringer er det sikret, at de dækker den geografiske udstrækning af undersøgelsesområdet. Spredningen er dog ikke jævn. Boringerne er desuden placeret, så skader på mark og afgrøder er begrænset mest muligt.

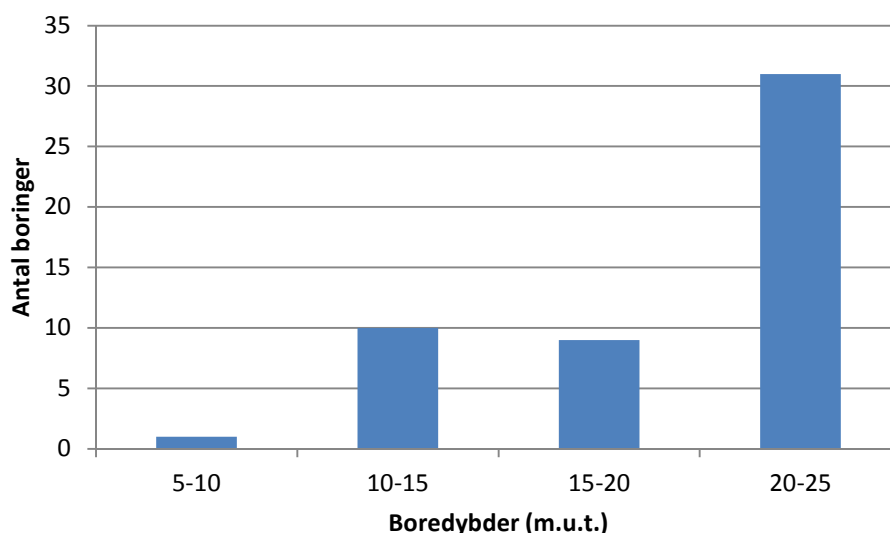
Eksisterende boringer har ikke indgået i undersøgelsen af området, da de blev vurderet ikke at være brugbare på baggrund af beskrivelserne, som ikke har været sammenlignelige med resultaterne af de nye undersøgelsesboringer.

Boringerne er indmålt med GPS og terrænkoten er beregnet ud fra Regions Syddanmarks højdemodel. Alle 51 boringer er udført i perioden oktober - november 2012.

Boringerne er udført som 8" tørboringer med forerør og sandspand. Alle boringer undtagen en enkelt er udført til minimum 10 meter under terræn. Største boreddybde er 25 meter under terræn. En enkelt boring er stoppet i 7 meter underterræn på grund af tekniske vanskeligheder.

Har der været råstofmæssigt uinteressante lag, dvs. smeltevandsler, moræneler, silt, tørv eller gytje mindre end 10 meter under terræn er boringen som udgangspunkt afsluttet efter gennemboring af 4 meter af lagene. Har de råstofmæssigt uinteressante lag ligget dybere end 10 meter under terræn er boringen afsluttet efter gennemboring af 2 meter af de råstofuinteressante lag.

Størstedelen af boringerne er boret dybere end 20 meter under terræn. Fordelingen af boreddybderne er vist på nedenstående, Figur 1.



Figur 1: Fordeling af boreddybder i de nye undersøgelsesboringer.

Under borearbejdet er der udfærdiget borejournal med boringens nummer, dato, indmåling af alle laggrænser, dybde for prøvetagning, prøvens nummer, grundvandspejlets niveau, beskrivelse af sedimenterne og øvrige iagttagelser af lagenes beskaffenhed. I omkring 20 boringer er vandspejlsniveauet ikke noteret. For disse boringer er der estimeret et vandspejlsniveau.

Der er udtaget en blandingsprøve for hver boret meter. Prøverne er udtaget i en størrelse, så det har været muligt at foretage 2 af de udførte laboratorieanalyser, kornstørrelsesfordeling og sandækvivalent, på hver prøve. Prøverne er emballeret i plastposer mærket med dato, boringsnummer, prøvenummer og intervaldybde. Derudover er der udtaget prøver til GEUS i henhold til boringsbekendtgørelsen<sup>1</sup>. De udtagne prøver til GEUS og prøvebeskrivelsen, udført af Grontmij's geologer, er indsendt til GEUS ved borearbejdets afslutning. Boreprofiler er vedlagt som bilag.

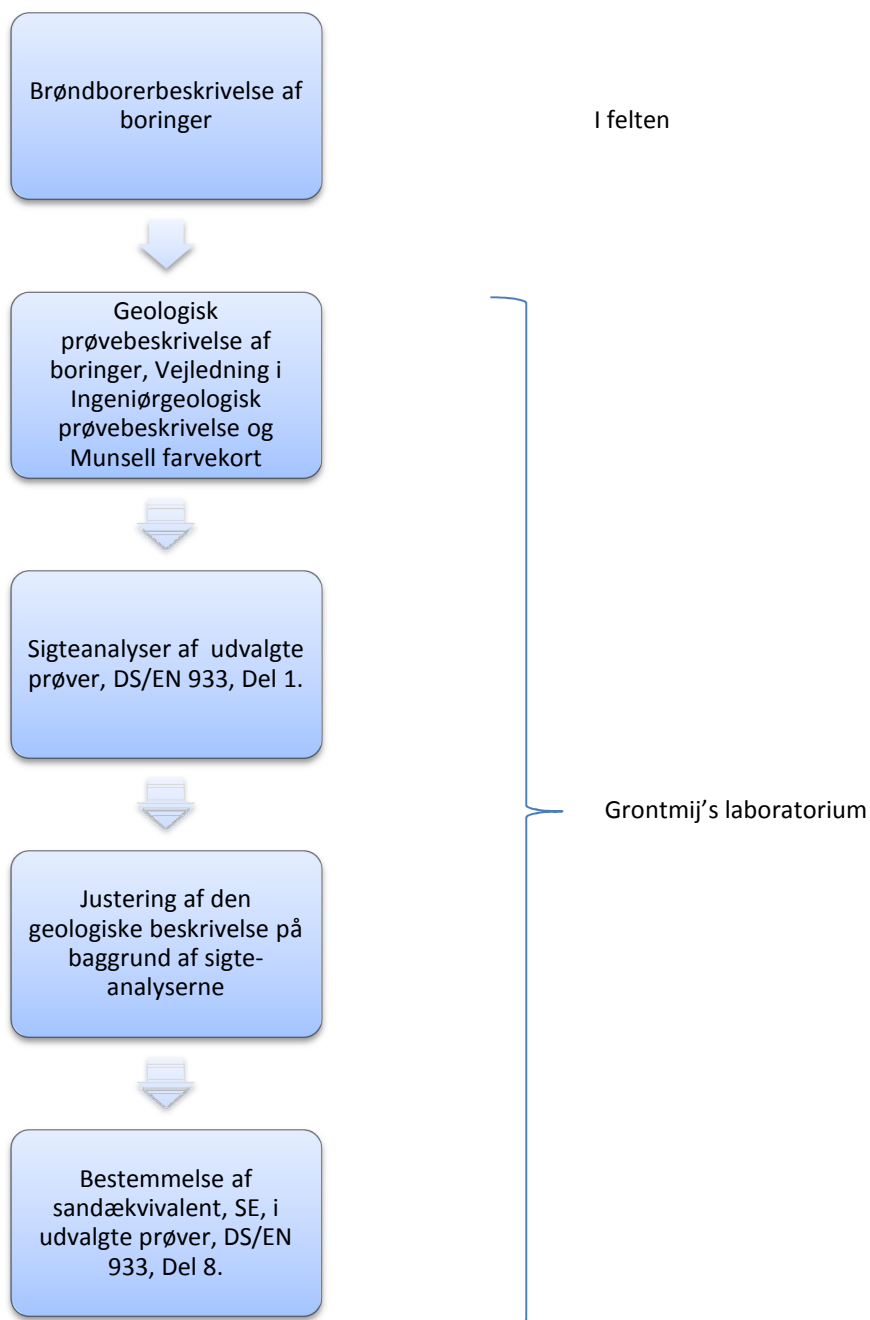
Borearbejdet er udført af Boregruppen A/S under tilsyn af Grontmij A/S.

## 2.2 Analyser

Da materialerne i de fleste af boringerne har vist sig overvejende at bestå af mellemkornet sand, som ikke alene er egnet til indvinding af råstoffer, og de fleste steder med kun få tynde lag af sand med et grus- eller stenindhold, er området vurderet ikke at have en råstofmæssig interesse. Der er derfor, i samråd med Region Syddanmark, kun udtaget 10 prøver fordelt på 5 undersøgelsesboringer til analyse af kornstørrelsesfordeling samt sandækvivalent. De 5 undersøgelsesboringer fremgår af bilag 1, kortbilag 1.

Figur 2 er en oversigt over de udførte analyser med angivelse af, hvor i forløbet analyserne er foretaget.

Alle boringer er beskrevet af brøndborer i felten, og der er udtaget sedimentprøver for hver 1 m samt ved hvert laggrænse, så alle lag i boringerne er prøvetaget.



Figur 2: Flowdiagram over udførte analyser.

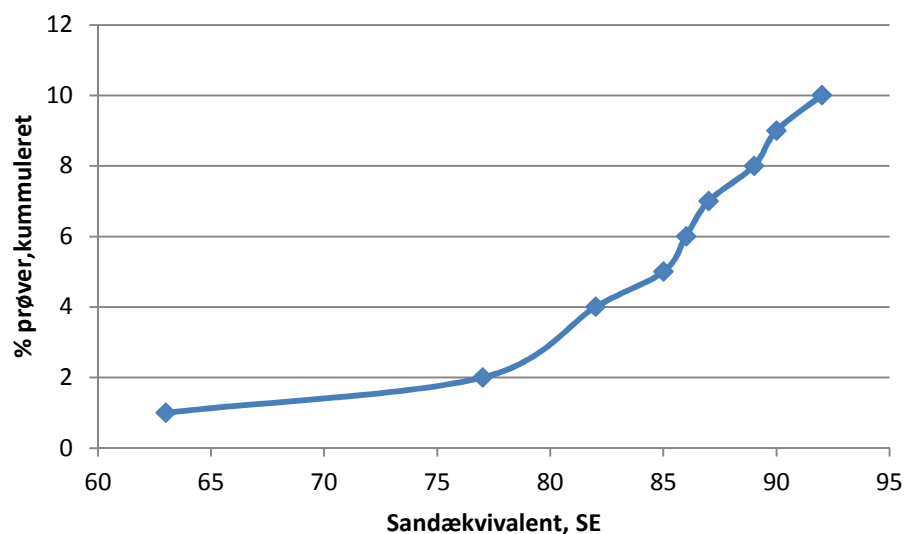
Alle prøver er dernæst blevet beskrevet i laboratoriet af Grontmij's geologer. Til beskrivelsen af sediment og kornstørrelse er anvendt "Vejledning i Ingeniørgeologisk prøvebeskrivelse"<sup>2</sup>, og sedimentfarven er bestemt ud fra Munsell's farvekort.

På grundlag af beskrivelsen af lagene, er der udtaget repræsentative prøver fra 4 af de mellemkornede lag i 2 borer. De er taget dels over og dels under de mere grovkornede lag, som udgør egentlige råstoflag. Derudover er der udtaget repræsentative prøver af 6 råstoflag fordelt på 5 borer. Boringerne er udvalgt, så der er opnået en rimelig geografisk fordeling af analyser i området. Der er udtaget prøver i såvel fin- som grovkornede lag. Der er i alt udtaget 10 prøver til videre analyse.

For de 10 udvalgte prøver er der foretaget en sigteanalyse til bestemmelse af kornstørrelsesfordeling samt bestemmelse af sandækvivalent i Grontmij's laboratorium i Kolding. Sigteanalyserne følger standarden DS/EN-933, 2012, "Metoder til prøvning af tilslags geometriske egenskaber", Del 1: "Bestemmelse af kornstørrelsesfordeling – Sigteanalyse", og bestemmelsen af sandækvivalent følger standardens del 8: "Vurdering af filleregenskaber - Bestemmelse af sandækvivalent". Beskrivelserne af sediment og kornstørrelse i de enkelte lag i borerne er herefter justeret, så de er i overensstemmelse med resultaterne af sigteanalyserne.

Lagene består for størstedelens vedkommende af mellem-grovkornet smeltevands-sand. I en enkelt boring, DGU.nr. 113.1918, findes et egentlig gruslag, som dog er stærkt sandet.

I alle prøver er sandækvivalenten over 60, se Figur 3.



Figur 3: Fordeling af sandækvivalenten vist i procent, kummuleret.

### 3 DATASAMMENSTILLING

#### 3.1 Områdets geologi

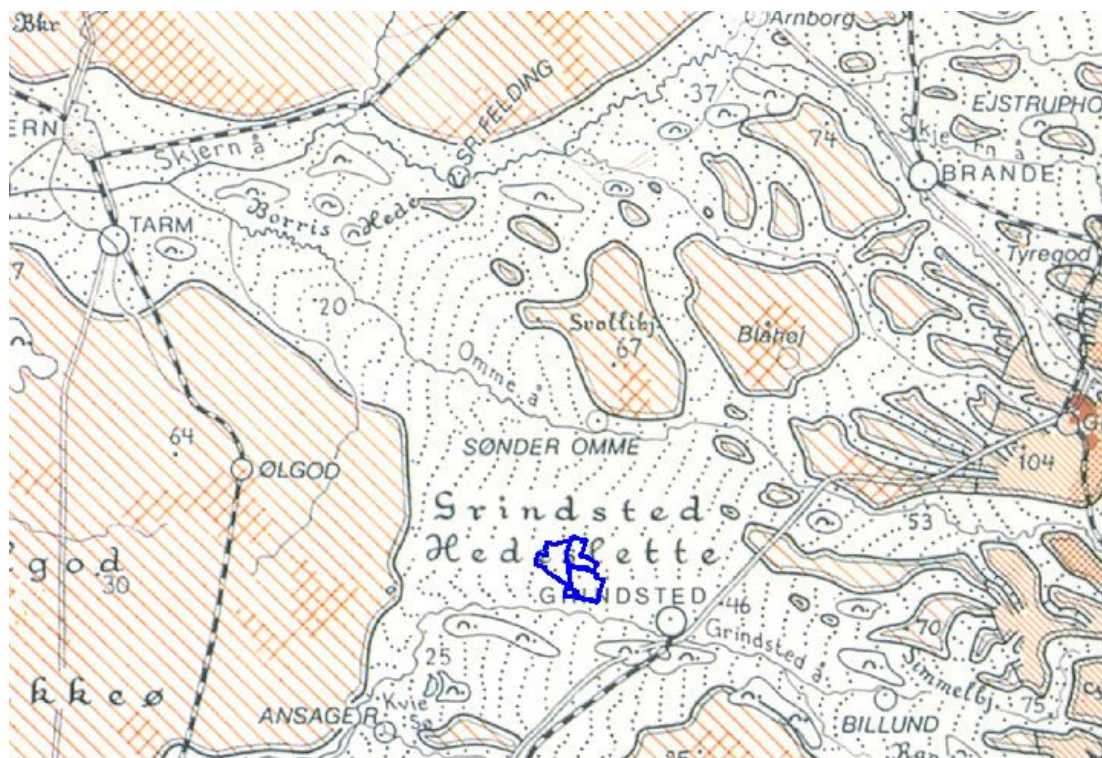
Området ligger vest for hovedopholdslinjen, som udgør den vestligste udbredelse af isen under sidste istid, Weichsel-istiden, og det må antages at smeltevandsaflejringerne stammer fra afsmeltningen af isdækket i Weichsel.

Området ligger desuden centralt på smeltevandssletten "Grindsted hedeslette" omgivet af bakkeøer mod syd, vest og nord, se Figur 4.

Bakkeøerne består af isaflejret materiale fra Saale-isen som er resterne af det morænelandskab, som blev aflejret i Saale da området senest var dækket af is. Da isen i slutningen af Weichsel-istiden smeltede tilbage fra hovedopholdslinjen eroderedes bakkeøerne. Foran isranden ved hovedopholdslinjen blev hedesletterne afsat af smeltevandsfloderne.

Øst for undersøgelsesområdet har Saale-aflejringerne mere form som langstrakte legemer end som bakkeøer. De langstrakte legemer adskilles af smeltevandsaflejringer, der her tydeligt viser de floder, der har skåret sig ned i Saale-aflejringerne, og mange smalle floder har haft sit udspring her, hvilket tyder på, at isranden lå tæt på.

Smeltevandssletterne er opbygget af sand og grus som blev ført med af smeltevandet.



Figur 4: Per Smeds landskabskort, Sønderjylland og Fyn<sup>3</sup>. Undersøgelsesområdet er markeret med blåt.



Da undersøgelsesområdet ligger centralt på smeltevandsletten forventes der således at være sand og grus i området, mens der ikke forventes at findes isaflejrede sedimentter fra Saale-istiden. Der er dog fundet moræneler i 8 borer i den centrale og nordlige del af området. Moræneleret ligger alle steder under smeltevandsaflejringerne. I den ene af de nordlige borer, DGU.nr. 113.1917, ses et 1,4 m tykt morænelag imellem smeltevandsaflejringerne.

Flere steder i det undersøgte område ses der lag af fed ler i borerne. Lerlagene er primært fundet i den sydøstlige del af området, hvor de ligger omkring 10-17 m.u.t. Der er desuden fundet lignende lerlag i enkelt boring centralt i området og i de to nordligste borer. Kun i en enkelt boring, er lerlagene gennemboret. I boringen, som ligger i den vestlige del af området, DGU.nr. 113.1922, er der gennemboret 2 tynde lerlag. I denne boring ses flere sandlag under lerlagene.

I den vestlige del af området er der i 4 borer, DGU.nr. 113.1923, 113.1928, 113.1933 og 113.1939, fundet brunkulslag. Lagene ligger alle omkring kote 20 m, 12,5 -15 m.u.t. Der er sandlag både over og under disse brunkulslag, men de underliggende sandlag tolkes at være af Miocæn alder. Brunkul kendes fra forskellige lokaliteter i Midtjylland, hvor de er aflejret i Tidlig Miocæn.

Der er i alt fundet sandlag af Miocæn alder i 20 af borerne spredt over området. De fleste steder ligger det omkring kote 18-23, men enkelte steder ligger det lokalt lidt lavere og i en enkelt boring i den sydøstlige del, DGU.nr. 114.2158, ligger det lokalt noget højere i kote 29.

### 3.2 Råstoffets udbredelse og tykkelse

Der er udtaget over 1000 prøver fra de 51 nye undersøgelsesboringer i området, men da der kun er foretaget sigteanalyser på 10 prøver fra 5 borer i området, har det været nødvendigt at finde en metode til at overføre viden fra disse 10 analyser til de øvrige beskrevne prøver.

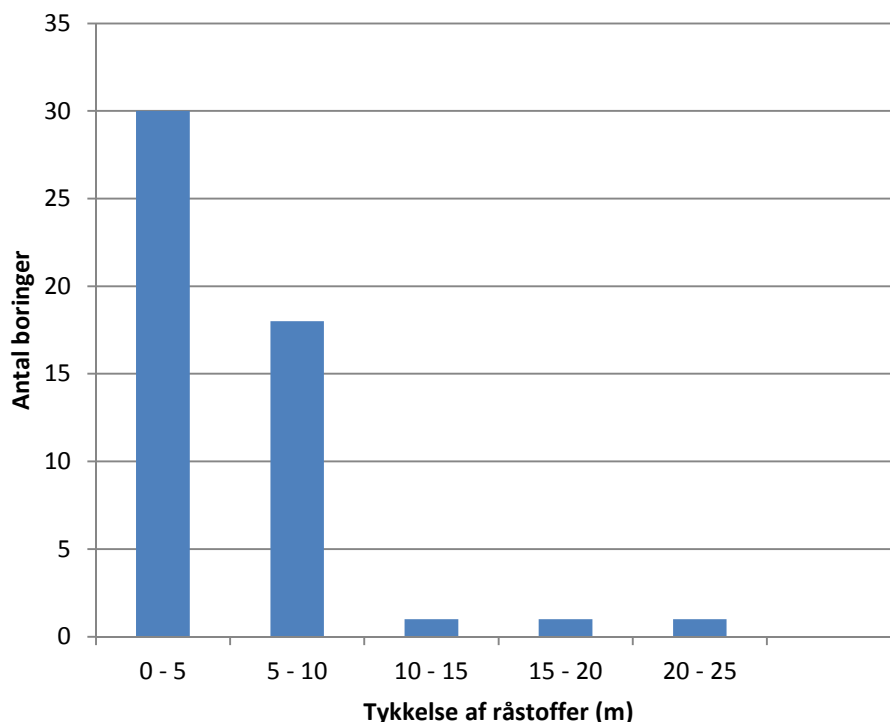
Ud fra kornkurverne for de 10 analyserede prøver er det vurderet, om materialet i prøven er egnet eller uegnet som råstof.

Kornkurverne er derefter sammenholdt med de aktuelle prøvebeskrivelser, og prøvebeskrivelserne for alle de øvrige prøver er herefter grupperet, så beskrivelser, der forventes at have kornkurver, der er sammenlignelige med de analyserede prøver, er grupperet sammen. Dermed er vurderingen af egnetheden som råstof udbredt til de øvrige typer af prøvebeskrivelser i området.

De 4 mellemkornede sandlag der er analyseret, viser ved sammenligning af kornkurverne med kravene til betonsand, at de ligger lige på grænsen til at kunne anvendes til betonsand, og de vil kræve bearbejdning for helt at opfylde kravene. Sandlag, hvor kornstørrelsen ifølge prøvebeskrivelsen er angivet som "mellem", er derfor vurderet uegnet som råstof.

Det er således kun lag hvor kornstørrelsen ifølge prøvebeskrivelsen er angivet som "mellem-groft" sand eller grovere, der er opgjort til at udgøre råstofforekomsten i området.

På Figur 5 ses fordelingen af råstoftykkelser i de nye borer i området. Figuren viser, at råstoftykkelserne i stort set alle borerne ligger fra 0-10 m, og de fleste har en råstoftykkelse under 5 m. Kun 3 borer har en råstoftykkelse større end 10 m.



Figur 5: Fordeling af råstoftykkelser i de nye undersøgelsesboringer i området.

### 3.3 Overjordens udbredelse og tykkelse

Overalt i området findes et muldlag i toppen med en tykkelse, som ligger fra 0,2 – 0,6 m.

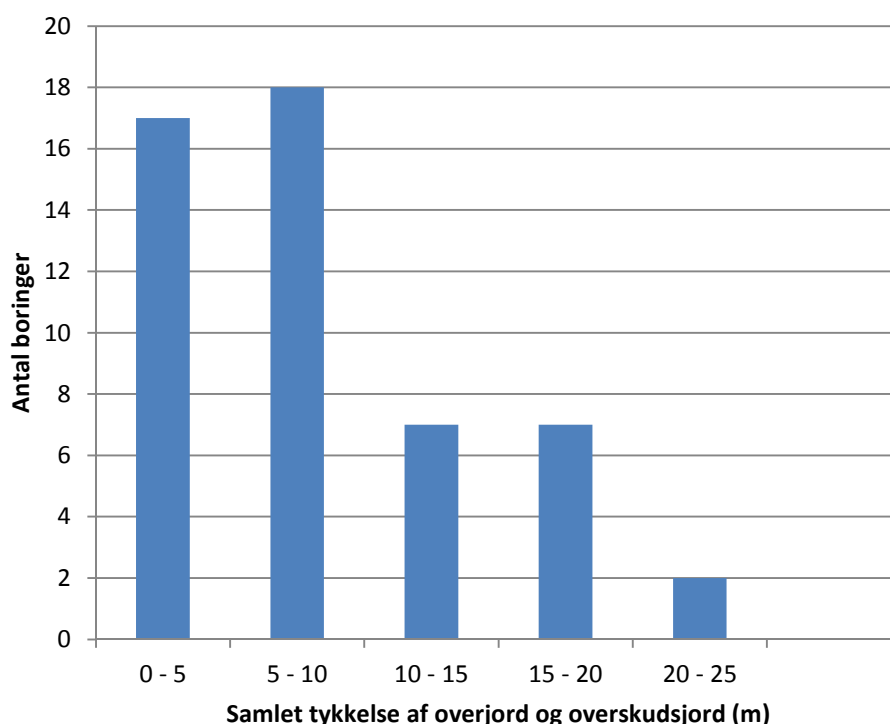
De mellemkornede sandlag som findes i alle borer i området er som nævnt i afsnit 3.2 vurderet at være uegnede som råstoflag, og de betragtes derfor som overskuds-jord dér, hvor de ligger over råstoflagene.

Som nævnt i afsnit 3.1 er der, i den vestlige del af området, fundet brunkulslag fra 12,5 – 15 m.u.t. Lagene er alle steder gennemboret, og der er fundet miocæne sandlag under dem.

Det er også nævnt i afsnit 3.1 af der er fundet lag af fed ler primært i den sydøstlige del af området, hvor de ligger omkring 10-17 m.u.t. Der er desuden fundet lignende lerlag i enkelt boring centralt i området og i de to nordligste borer. Kun i en enkelt boring, som ligger i den vestlige del af området, er lerlagene gennemboret, og der ses flere sandlag under lerlagene. I de øvrige borer betragtes grænsen til lerlagene som bunden af råstoflagene.

Det gør sig også gældende for morænelagene. Kun i én boring i den nordlige del af området, DGU.nr. 113.1917, er morænelaget gennemboret og der findes flere smeltevandsaflejringer nedenunder, og her betragtes laget derfor som overskudsjord.

De samlede tykkelser af overjord og overskudsjord meget varierende, dog ligger de fleste fra 0-10 m, se Figur 6. I en enkelt boring, DGU.nr. 113.1932, er tykkelsen 25 m, hvilket skyldes, at det er vurderet, at der slet ikke findes råstofegnede lag i boringen.



Figur 6: Den samlede tykkelse af overjord og overskudsjord i de nye undersøgelsesboringer.

### 3.4 Andelen af grove materialer

Der er kun fundet et egentligt gruslag i én boring, DGU.nr. 113.1918, som er en af de to nordligste boringer. Gruslaget er her 3,7 meter tykt.

Hvorvidt en prøve er egnet til stabilgrus er vurderet ud fra, hvor stor en mængde af prøven, der ligger over 16 mm. Stabilgrus kræver et indhold af korn > 16 mm på mindst 10 %<sup>4</sup>. Det vurderes dog, at materialet kan oparbejdes til stabilgrus, når mængden af korn > 16 mm er mindst 5 %.

Dette opnås i 3 af de analyserede prøver. Den ene prøve er beskrevet som mellemkornet, sorteret sand, der er grusblandet og er dermed bimodal. Den indeholder således en blanding af mellemkornet sand og grus. Denne type sediment er ikke fundet andre steder i området. De to andre prøver er beskrevet som groft, usorteret sand, der er stærkt gruset. Denne type er heller ikke fundet andre steder i området.

Der er dog fundet lag af groft, ringe sorteret sand, der er stærkt gruset i 14 borerer rundt om i området. Lagene er dog typisk under 1,5 m tykke. I boring 113.1934 og 113.1950 er laget ca. 2 meter tykt, mens det i boring DGU.nr. 113.1925 og 114.2150 er ca. 3 meter tykt. I boring DGU.nr 113.1917 er laget ca. 5 meter tykt. Denne boring er også en af de to nordlige borerer og ligger således tæt ved boringen, der indeholder et egentligt gruslag.

Det procentvise indhold af korn > 2 mm i den enkelte prøve er et mål for grusprocenten i prøven. Bilag 2, Skema 1, viser, at grusprocenten for denne lagtype i boring DGU.nr. 113.1917, prøve 2566, er bestemt til at være 28 %. Indholdet af korn > 16 mm er dog kun 4 %, og ifølge denne ene kornstørrelsesanalyse, kan lag af denne type derfor ikke anvendes til stabilgrus. Det kan dog være vanskeligt at skelne mellem "usorteret" og "ringe sorteret" materiale, og da der kun findes én kornstørrelsesanalyse af lagtypen "groft, ringe sorteret, stærkt gruset sand", vurderes det, at disse lag sandsynligvis kan oparbejdes til stabilgrus.

Grusprocenten i de 4 prøver af mellemkornet sand, har grusprocenter fra 0 – 3 % og som beskrevet i afsnit 3.2 er disse lag vurderet at være uden råstofinteresse. Lag af mellemkornet sand er generelt meget dominerende i området, og området er derfor som helhed vurderet ikke at være egnet til råstofindvinding.

Alt i alt er der boret 1044 meter i de 51 borerer. Heraf er ca. 254 meter vurderet at kunne anvendes som råstoffer, svarende til 24 %, som dog ofte er fordelt på flere lag adskilt af råstofegnede lag, eller mægtigheden af overjorden er stor.

### 3.4.1 Råstofinteresse

Råstofinteressen i den enkelte boring i området er opgjort i to kategorier:

- Uden eller med svag interesse
- Begrænset eller usikker interesse

Placeringen af borererne i de to kategorier afgøres ud fra en forskellige kriterier under kategorien "uden eller med svag interesse". Boringen tilskrives denne kategori, når blot et af kriterierne i kategorien er opfyldt, ellers tilskrives boringen til kategorien "begrænset eller usikker interesse".

Kriterierne for placering af borererne i kategorien "uden eller med svag interesse" er som følger:

Uden eller med svag råstofinteresse:

- Den samlede tykkelse af overjord og overskudsjord  $\geq$  8 m.
- Der samlede tykkelse af ler og silt under grundvandsspejlet  $\geq$  1 m.
- Tykkelsen af overjord og overskudsjord overstiger tykkelsen af råstoflagene.
- Der findes ingen grus- eller stenlag. Sandlag består kun af eller næsten kun af fint sand uden grus eller kun med enkelte gruskorn.
- Tykkelsen af sand-, grus- og stenlag < 1 m.

Der er i alt 36 boringer i kategorien "uden eller med svag interesse", mens der kun er 15 boringer i kategorien "begrænset eller usikker interesse".

På bilag 1, kortbilag 7 er fordelingen af kategorierne for råstofinteressen i boringerne vist. Det fremgår af kortbilaget, at de fleste af boringerne med begrænset eller svag interesse er beliggende i den sydøstlige del af området. Der ligger dog også 3 boringer i den centrale del, 1 boring i den vestlige del og 2 boringer i den nordlige del.

Boringen i den vestlige del, DGU.nr. 113.1925, og de 2 boringer i den nordlige del, DGU.nr. 113.1917 og 113.1918, har de største mægtigheder af råstoflagene på 9,5 - 21,7 meter. I disse 3 boringer ligger råstofferne i et samlet lag med ringe overjords-tykkelser. Disse 3 boringer er dermed områdets mest råstofinteressante boringer.

De øvrige 12 boringer har mægtigheder på 2,4 - 7 meter, hvoraf de råstoflagene i de fleste boringer består af flere adskilte lag, afbrudt af råstofuinteressante lag.

I boringerne med begrænset eller usikker råstofinteresse er der i alt boret 285 meter ud af de 1044 boremeter alle de nye boringer tilsammen. I disse boringer er der i alt 101 meter råstof og 46 meter overjord svarende til 46 % overjord. De resterende 138 meter er råstofuinteressante lag, der ligger under de råstofinteressante lag.

#### 3.4.2 Mængden af råstoffer under grundvandsspejlet

Det er vurderet, at der ud i de 51 boringer tilsammen er omkring 254 meter råstofmaterialer. Heraf ligger de 229 meter svarende til ca. 90 % under grundvandsspejlet.

I de 15 boringer med begrænset eller usikker råstofinteresse er der tilsammen omkring 101 meter råstofmaterialer. Heraf ligger de 90 meter svarende til ca. 89 % under grundvandsspejlet.

## 4 KONKLUSION

Råstoflagene i området er stort set alle steder under 10 meter og den overvejende del er under 5 m. Dette skal sammenholdes med, at der også er meget overskudsjord i mange boringer. Kun i 17 boringer er mægtigheden af overskudsjorden under 5 m, mens den er over 5 m i de øvrige 34 boringer.

Der er kun fundet et egentligt gruslag i en enkelt boring og i 15 boringer er der fundet lag, der kan anvendes til stabilgrus. De fleste af disse lag kræver oparbejdning før de kan anvendes til stabilgrus. Disse lag er desuden oftest under 3 meter tykke. Kun i 3 boringer er lagene mellem 3-5 meter tykke.

Kun 15 ud af de 51 boringer er vurderet at have begrænset eller usikker råstofinteresse, mens de øvrige 36 boringer er vurderet at være uden eller med svag råstofinteresse. Boringerne ligger imidlertid ikke i ét samlet område, men ligger fordelt over hele området. De fleste ligger dog i den sydøstlige del af området. I de fleste af disse boringer består råstoflagene af flere adskilte lag, afbrudt af råstofuinteressante lag.

De 3 boringer med de største råstofmægtigheder på 9,5 - 21,7 meter, ligger hhv. i den nordlige og vestlige del af området. I hver af disse 3 boringer ligger råstofferne i et samlet lag med ringe overjordstykkelser.

Der kan dermed ikke udpeges et samlet areal med råstofinteresse, og hele området er derfor vurderet at være uden råstofinteresse, se Tabel 1.

**Tabel 1: Konklusiv tabel over områdets råstofpotentiale.**

	Ha	m <sup>3</sup> sand, grus og sten i alt	m <sup>3</sup> under gvs	m <sup>3</sup> grus > 2mm	m <sup>3</sup> sten > 4mm
Arealer med begrænset/usikker råstofinteresse	0	0	0	0	0
Arealer uden eller med svag råstofinteresse	520				
Sum	520	0	0	0	0

## 5 BILAG

### Bilag 1

- Kortbilag 1: Oversigtskort
- Kortbilag 2: Konkluderende fladekort med råstofinteressen

### Bilag 2

- Skema 1: Sammenfatning af analyseresultaterne.
- Skema 2: Sammenfatning af de enkelte boringers egnethed.

### Bilag 3

- Boringsbeskrivelser - boring 1- 51

## 6 REFERENCER

- /1/ Bekendtgørelse nr. 1000 af 26. juli 2007. Bekendtgørelse om udførelse og sløjfning af boringer og brønde på land. Miljøministeriet, 2007.
- /2/ "Vejledning i Ingeniørgeologisk prøvebeskrivelse", G. Larsen m.fl., Dansk Geoteknisk Forening, juli 1988.
- /3/ Per Smeds landskabskort, Sønderjylland og Fyn, GeografForlaget, 1982.
- /4/ "Nye vejregler for stabilt grus og bundsikring", Dansk Vejtidskrift, 4, 2004.



Region Syddanmark  
Miljø og Råstoffer  
Damhaven 12  
7100 Vejle  
Tlf. 7663 1000

[www.regionsyddanmark.dk/jordforurening](http://www.regionsyddanmark.dk/jordforurening)