

Rapport nr.: 2003.005		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen	
Tittel: Prøvetaking og vurdering av massenes egenskaper for bruk som betongtilslag, Helland massetak, Gjesdal kommune.				
Forfatter: Knut Wolden		Oppdragsgiver: Skjæveland Cementstøperi		
Fylke: Rogaland		Kommune: Gjesdal		
Kartblad (M=1:250.000)		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 1212-1 Høle		
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 15	Pris: 85,-	
Feltarbeid utført: 30 oktober 2002		Rapportdato: 13.01.03	Prosjektnr.: 263300	Ansvarlig:
<p>Sammendrag:</p> <p>På grunn av usikkerhet med hensyn til egenskapene som betongtilslag av massene under dagens uttaksnivå i Helland massetak, ble Norges geologiske undersøkelse (NGU) bedt om å foreta en vurdering av dette.</p> <p>Dette ble gjort i en feltbefaring 30. oktober 2002. Det ble gravd tre prøvegroper og tatt prøver av massene ned til ca. to meter under dagens uttaksnivå. For å sammenligne med massene i massetaket forøvrig, ble det også tatt prøver i den nedre delen av massetaket, og av en haug masser ferdig produsert for bruk som betongtilslag.</p> <p>Kornfordelingsanalysene viser at det i det undersøkte området ligger finsand med en mektighet på 1-1,5 meter under dagens uttaksnivå. Disse massene er for finkornige og ensgraderte til å være egnet som betongtilslag.</p> <p>Massene under finsandlagene avviker fra de overliggende med en mørkere egenfarge, et mer usortert og dårligere rundet materiale og et betydelig høyere innhold av grus og stein. Disse massene er tolket til å være morene.</p> <p>Ut fra de undersøkelsene som er gjort, synes ikke massene under sålen i massetaket, som ligger på ca. 175 moh. å ha en sammensetning og korngradering som er egnet som tilslag for betongproduksjon.</p> <p>For å få en bedre vurdering av massenes utbredelse og mektighet, er det nødvendig med oppfølgende undersøkelser.</p>				
Emneord: Sand og grus	Kvalitet		Byggeråstoff	
Betongformål	Kornfordeling		Fagrapport	

INNHold

1. FORORD	4
2. KONKLUSJON	5
3. KRAV TIL BETONGTILSLAG	6
4. GJENNOMFØRING	7
5. RESULTATER	9

VEDLEGG

Analysemetode og analyseverdier

5 sider

1. FORORD

På forespørsel fra Skjæveland Cementstøperi har Norges geologiske undersøkelse (NGU) tatt prøver og vurdert massene under dagens uttaksnivå med hensyn til egenskaper for bruk som betongtilslag.

Undersøkelsen ble gjennomført den 30.10.2002 og resultatene presenteres i denne rapporten.

Trondheim 10.01.2003

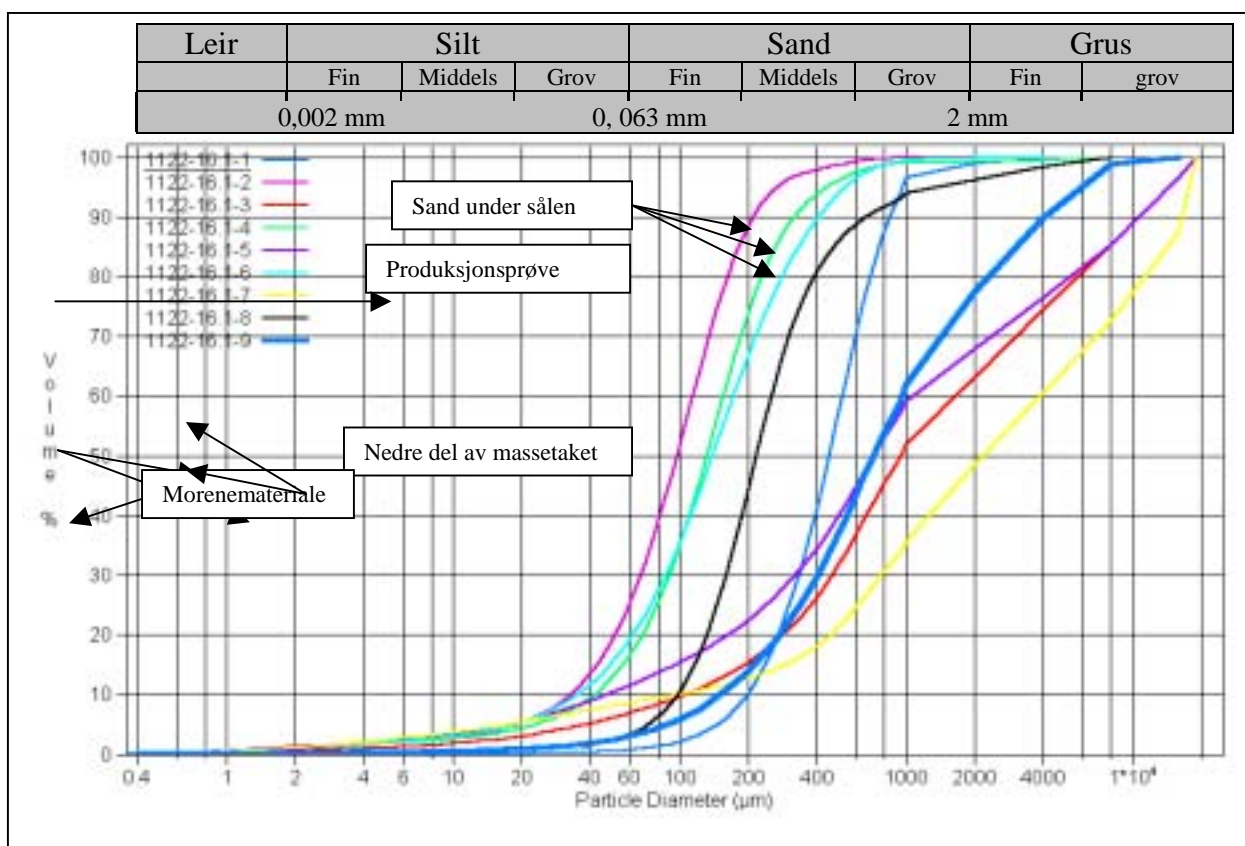
Peer-Richard Neeb
hovedprosjektleder
Mineralressurser

Knut Wolden
overingeniør

2. KONKLUSJON

Som det viktigste enkeltstående kvalitetskriteriet for betongtilslag er en tilfredstillende korngradering en forutsetning for et godt produkt. Det generelle prinsippet for korngraderingen i et betongtilslag er en tilnærmet rettlinjet siktekurve med jevn fordeling av alle kornstørrelser.

En sammenstilling av prøvene som er tatt i denne undersøkelsen, figur 1, viser at sanden under sålen i massetaket er ensgradert og finkornig med alt materialet i middels- og finsandfraksjonen. Ser man på kornfordelingskurven fra produksjonsprøven som en idealkurve for den type betongprodukter som her produseres, viser kornfordelingskurvene for de tre prøvene at disse massene er for finkornig til å inngå i denne produksjonen.



Figur 1. Sammenstilling av kornfordelingsanalysene

Resultatene fra prøvene tatt i de nedre delene av massetaket viser at også dette materialet er for finkornige til alene å være egnet som betongtilslag. Sammenlignet med kornkurven fra produksjonsprøven, er bare en liten del av kornkurven fra de to prøvene innenfor de akseptable graderingene. Dette materialet blir likevel benyttet i produksjonen sammen med grovere materiale fra de øvre delene av avsetningen.

Under finsanden er det grovere masser som er tolket som morenemasser. Morene er i motsetning til breelvavsetninger avsatt direkte av breen. Morenemateriale er usortert, har en kantet kornform og kan inneholde alle kornstørrelser fra blokk til leire. De tre prøvene som er tatt av dette materialet viser betydelig grovere masser enn i de øvrige prøvene. Kornfordelingskurvene viser et grusinnhold fra 30-50 % og et moderat finstoffinnhold på opp

til 10 %, men massene har en god del slambelegg på gruskornene. Massene er ikke egnet til betongproduksjon i naturlig tilstand, men kan kanskje brukes til enkelte produkter etter omfattende foredlingsprosesser som knusing, vasking og sikting.

For å få en oversikt over massenes sammensetning og egenskaper på større dyp er det nødvendig med oppfølgende undersøkelser. Dette kan skje ved geofysiske målinger, sonderboringer og graving med gravemaskin for visuell vurdering av massene og prøvetaking.

Ut fra denne undersøkelsen synes ikke massene under dagens uttaksnivå på ca. kote 175 moh. å ha egenskaper som tilslag for betongprodukter.

3. KRAV TIL BETONGTILSLAG

I Norge brukes for det aller meste sand og grus fra breelavsetninger som tilslag i betong. I slike avsetninger ble løsmassene transportert i smeltevannet fra nedsmeltingen av innlandsisen for ca. 10 000 år siden og avsatt der smeltevannstrømmene avtok. Under transporten ble kornene rundet, materialet vasket og sortert i forskjellige fraksjoner.

Det finnes en rekke betongrelaterte produkter på markedet, og for disse stilles det forskjellige krav både til tilslaget og det ferdige produktet. Tilslaget utgjør 65 -75 % av volumet i betong og har derfor stor betydning for en rekke betongegenskaper. Selv om de forskjellige produktene produseres etter noe ulike resepter er de generelle geologiske forutsetningene for et godt tilslagsmaterialet de samme. De viktigste kvalitetsparametrene er:

- korngradering
- kornform
- bergarts- og mineralsammensetning
- renhet

Av disse er korngradering den parameter som enkeltstående har størst innflytelse på betongens bruksegenskaper. Graderingen påvirker først og fremst en rekke egenskaper i den ferske betongen som:

- vannbehov
- bearbeidbarhet
- komprimerbarhet
- separasjon/vannutskillelse
- slumptap
- luftinnhold

Alle disse forhold har igjen innflytelse på betongens bestandighet i herdet tilstand.

Problematikken omkring tilslagets kvalitetsparametre og innflytelsen på betongens ulike funksjonsegenskaper er mangeartet og tverrfaglig. En optimal utnyttelse av et tilslag omfatter foruten geologi også betongteknologi, foredlingsteknikk og produksjon.

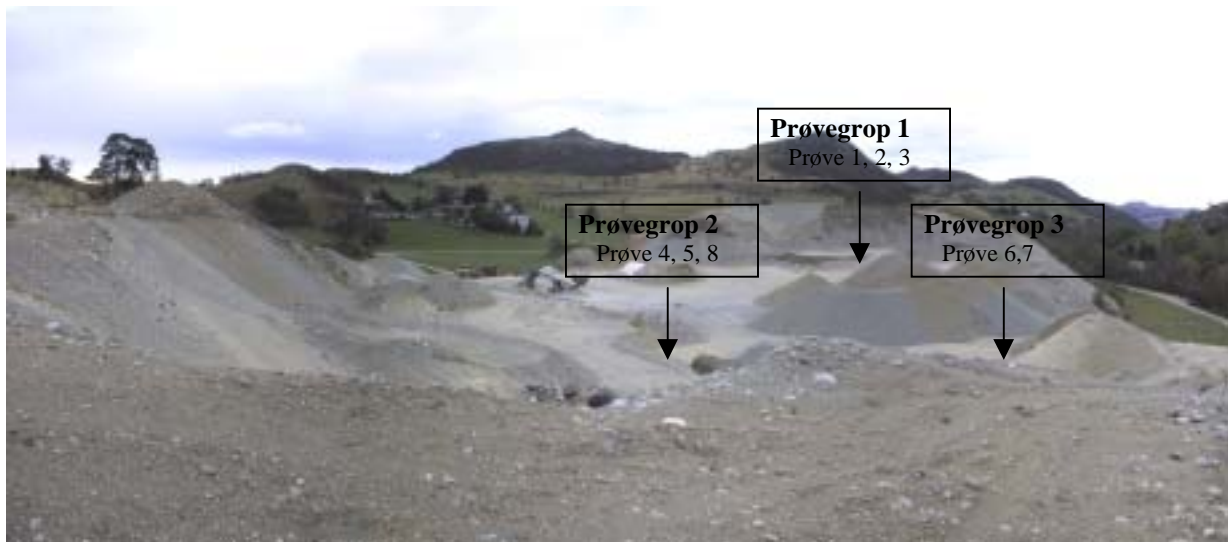
4. GJENNOMFØRING

Forekomsten er en breelavsetning bygd opp til ca. 290 moh. Massetaket har en stuffhøyde på 12-15 meter hvor massene i topplaget består av sand og grus med noe stein. Under dette er det vekslende lag med sand og grusig sand. I de laveste nivåene består massene av ensgradert sand.

Undersøkelsene ble gjennomført for å vurdere om massene som ligger under dagens uttaksnivå har en korngradering egnet for bruk som betongtilslag. Det ble derfor gravd tre prøvegroper, figur 2, og tatt prøver av massene til en dybde av ca. 2 meter under sålen i massetaket. Massenes sammensetning er dokumentert ved kornfordelingskurver.

For å sammenligne massene over og under dagens uttaksnivå er det i prøvepunkt 1 og 2 også tatt prøver fra stoffen i de nedre delene av massetaket, figur 3 og 9. Prøvene er tatt som gjennomsnittsprøver over en mektighet på 1,5-2 meter.

Som eksempel på en ønsket kornfordeling for tilslag som benyttes i produksjonen av denne type betongprodukter, er det også tatt prøve fra det ferdigproduserte tilslagsmaterialet i massetaket.



Figur 2. Massetak med avmerkede prøvepunkter.

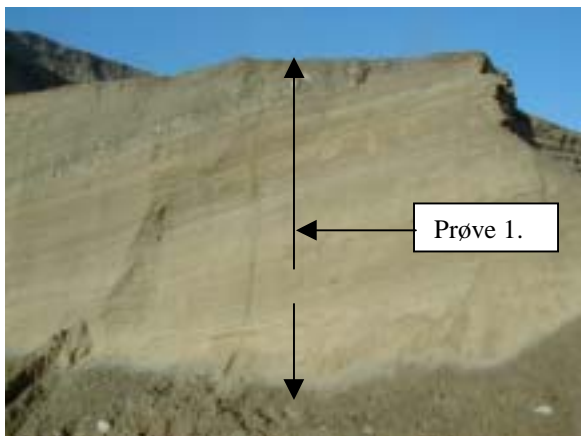
Foto J.E. Hansen

5. RESULTATER

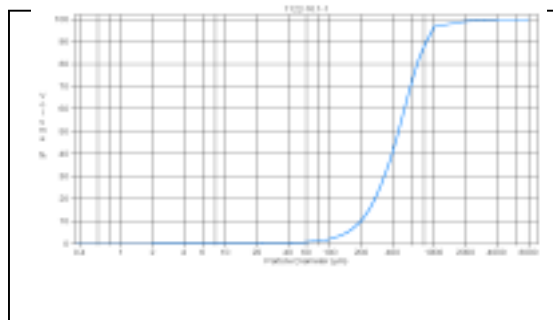
I prøvepunkt 1 er det tatt tre prøver, figur 3-5. Prøve 1 er tatt som en gjennomsnittsprøve over ca. 2,5 meter i den laveste delen av massetaket. Kornfordelingskurven, figur 6, viser at sanden er meget ensgradert med 95 % av materialet mindre enn 1 mm. Massene er for finkornige til å være godt egnet som betongtilslag, men noe blir sammen med grovere masser fra andre deler av massetaket brukt i dagens produksjon.

Prøve 2 er tatt som et gjennomsnitt over 1,3 meter sand under sålen i massetaket, figur 4. Kornfordelingskurven, figur 7 viser at 90 % av materialet er mindre enn 0,2 mm. Massene vurderes å for ensgraderte og finkornige for bruk som betongtilslag.

Prøve 3 er tatt av grovere masser under finsanden. Disse massene skiller seg fra de øvrige i massetaket med en mørkere farge, dårligere sortering og mindre rundet materiale. Massene er grovere enn de overliggende og inneholder grusig sand med noe stein og et begrenset finstoffinnhold, men med en god del slambelegg på kornene, figur 8. Massene er tolket som morene og synes ikke å være godt egnet som betongtilslag.



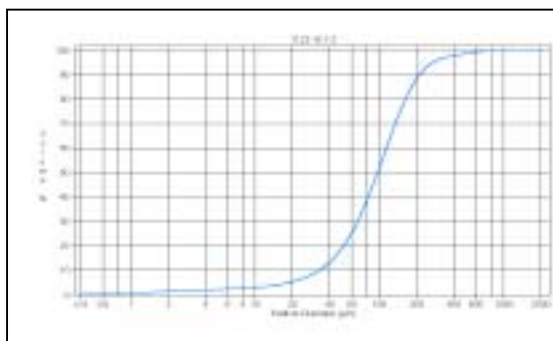
Figur 3. Prøvepunkt 1, prøve 1, nederst i massetaket



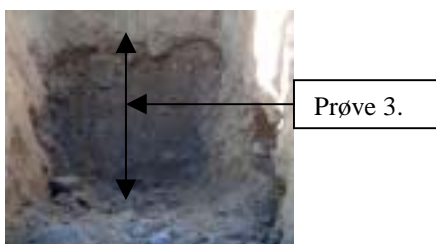
Figur 6. Kornfordelingskurve, prøve 1.



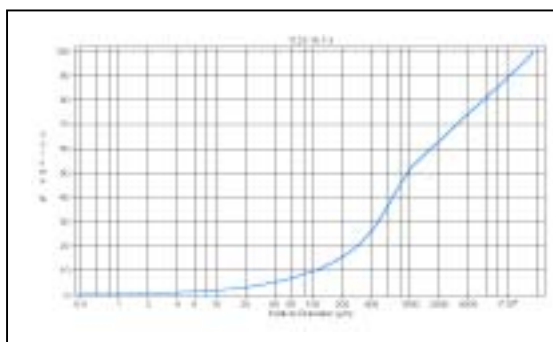
Figur 4. Prøvepunkt 1, prøve 2.



Figur 7. Kornfordelingskurve, prøve 2.



Figur 5. Prøvepunkt 1, prøve 3.

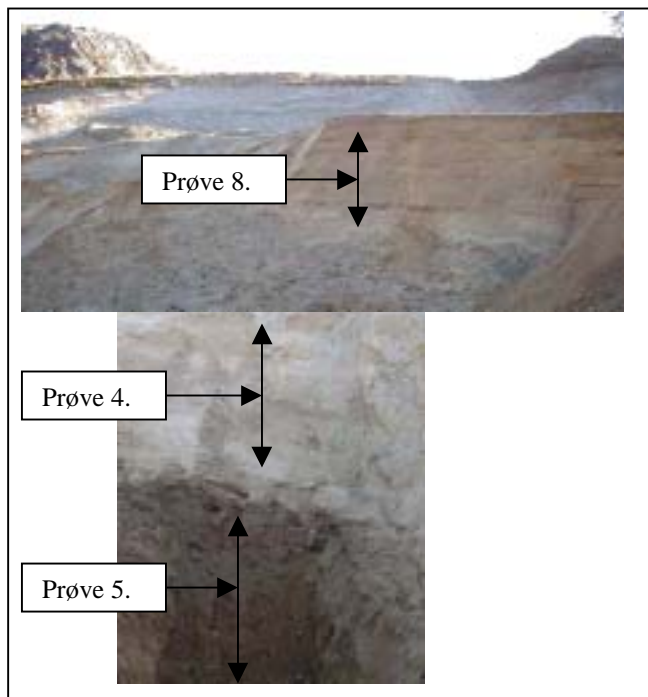


Figur 8. Kornfordelingskurve, prøve 3

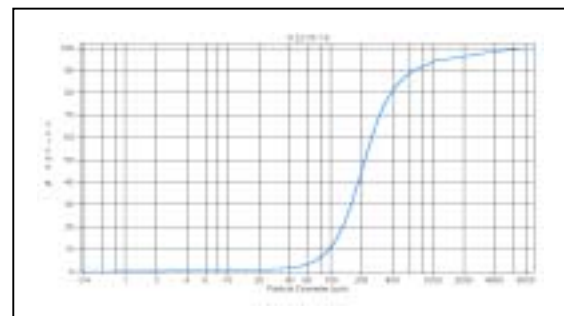
I prøvepunkt 2, figur 9 er det også tatt tre prøver. Prøve 8 er tatt som en gjennomsnittsprøve over 2 meter i den nedre delen av massetaket. Kornfordelingskurven, figur 10 viser ensgradert sand hvor 90 % av materialet er mindre enn 0,6 mm. Dette er for finkornig til å kunne brukes som betongtilslag, men er sammen med overliggende, grovere masser benyttet som en del av tilslaget for denne produksjonen.

Prøve 4 er tatt over vel en meter med ensgradert og finkornig sand under sålen i massetaket. Kornfordelingskurven, figur 11, viser at massene med 90 % av materialet mindre enn 0,3 mm og et siltinnhold på nesten 20 % ikke er egnet til betongformål.

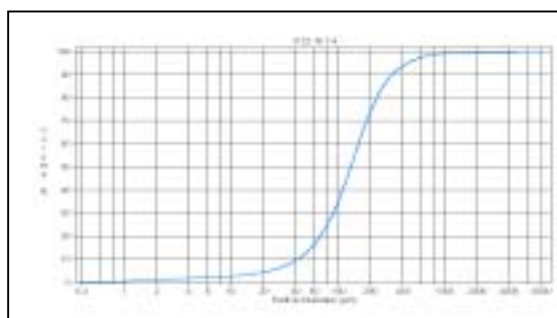
Prøve 5 er tatt i det morenepregede materialet under sanden. Kornfordelingskurven, figur 12, viser et tilnærmet likt forløp som for tilsvarende masser i prøvepunkt 1.



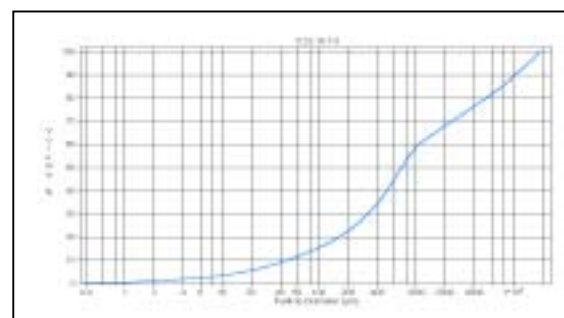
Figur 9. Prøvepunkt 2, prøve 4, 5, 8.



Figur 10. Kornfordelingskurve, prøve 8



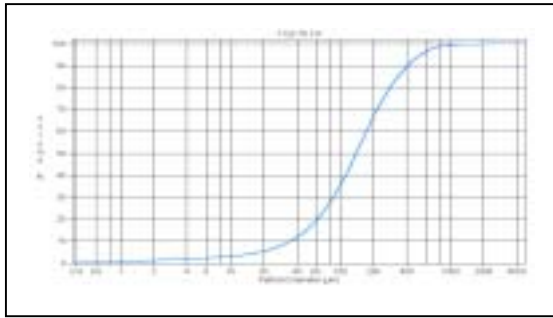
Figur 11. Kornfordelingskurve, prøve 4.



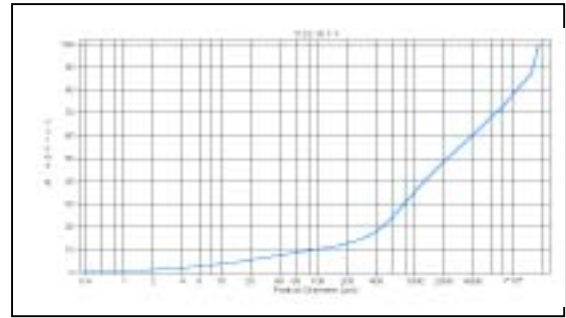
Figur 12. Kornfordelingskurve, prøve 5

I prøvepunkt 3 er det tatt to prøver under dagens uttaksnivå. Stratigrafien er den samme her som i de to foregående prøvepunktene. Først en sandpakke på 1-1,5 meter og videre et grovt, usortert morenepreget materiale. Kornfordelingskurven av sanden, figur 13, prøve 6 viser at 90 % av materialet er mindre enn 0,4 mm og at siltinnholdet er på 20 %.

Kornfordelingskurven for de underliggende morenemassene er vist i figur 14, prøve 7. Materialeegenskapene i dette prøvepunktet er samsvarende med det som er beskrevet for de to foregående.



Figur 13. Kornfordelingskurve, prøve 6.



Figur 14. Kornfordelingskurve, prøve 7.