

RÅSTOFFUNDERSØKELSER I NORD-NORGE

Oppdrag 1625/9B

Kvartærgeologisk kartlegging med sand- og  
grusundersøkelser i Vadsø kommune

Vadsø kommune

Finmark fylke

1979



# Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eiriksons vei 39  
Tlf. (075) 15 860

Postboks 3006  
7001 Trondheim

Postgironr. 5168232  
Bankgironr. 0633.05.70014

Rapport nr. 1625/9B	Åpen/Forhørlig tid	
Tittel:	Kvartærgeologisk kartlegging med sand- og grusundersøkelser i Vadsø kommune.	
Oppdragsgiver: Norges geologiske undersøkelse	Forfatter: Roar Nålsund Peer-Richard Neeb	
Forekomstens navn og koordinater:	Kommune: Vadsø	
Fylke: Finnmark	Kartbladnr. og -navn (1:50 000): 2335 II Nesseby 2435 III Vadsø 2435 II Ekkerøy	
Utført: August-sept. 1977 August-okt. 1978	Sidetall: 51    Tekstbilag: 22 Kartbilag: 26	
Prosjektnummer og -navn:	1625 Nord-Norgeprogrammet Programleder Henri Barkey	
Prosjektleder:	Peer-Richard Neeb	
Sammendrag:	<p>Etter henvendelse fra utbyggingsavdelingen i Finnmark og Vadsø kommune, har NGU satt i gang kvartærgeologiske undersøkelser innenfor kommunen. Undersøkelsene er fordelt langs hele kyststripen og med betydelig innsats i Vestre Jakobselv, og omfatter foruten vanlig prøvetaking til kornfordelingsanalyse, også sprøhet- og flisighetsundersøkelse, sonderboring og seismikk. Hele kyststrekningen mellom Vadsø og Komagnes er kvartærgeologisk kartlagt.</p> <p>Alternative grunnvannsuttak er vurdert i Vestre Jakobselv.</p> <p>Sand- og grusundersøkelsene viser at breelvavsetningene har noe dårligere mekanisk kvalitet enn strandavsetningene.</p> <p>De sand- og grusforekomstene som peker seg ut som større reserver ligger ved Vestre Jakobselv, Paddeby, Thomaselv, Sanddalen og Lilleelv.</p>	
Nøkkelord	Byggeråstoff	Veimateriale, betongtilslag
	Kvartærgeologisk kartlegging	Kvalitetsvurdering
	Sand- grus	Grunnundersøkelser

Ved referanse til rapporten oppgis forfatter, tittel og rapportnr.

## INNHOOLD

### INNLEDNING

### UTFØRELSE

2.1. Tidligere undersøkelse

2.2. Feltarbeid

### GEOLOGISK OVERSIKT

3.1. Berggrunnen

3.2. Løsmassenes inndeling

3.3. Løsmassenes dannelse

### LOKALITETSBESKRIVELSER

4.1. Vestre Jakobselv

4.1.1. Beskrivelse av området

4.1.2. Enkelte lokaliteter og områder

Lille Vasselva

Nordøst for Ebensenkulpen

Skittenelvbakken

Sør for riksvei 98

Storbakken

3. Oppsummering av sand og grusforekomstene  
plassering ved Vestre Jakobselv

4. Foreløpig konklusjon på grunnforholdene i hytte  
området.

4.1.5. Grunnvannsuttaket ved Vestre Jakobselv

4.2. Padderby

4.3. Andersby

4.4. Thomaselv

4.5. Sanddalen

4.6. Indre Aksla, Høvikhaugen, Sandbakken og

Monstadskogen

4.7. Ekkerøy

4.8. Lilleelv

4.9. Krampenæs

4.10. Skallelv

5.	KONKLUSJON .....	side	44
6.	SAMMENSTILLING AV SAND- OG GRUSUNDER- UNDERSØKELSENE.....		47
	Tabell 1 : Vurdering av mengde og kvalitet .....		47
	Tabell 2 : Oversikt over utførte undersøkelser ...		48
	Tabell 3 : Seismiske undersøkelser .....		48
	Tabell 4 : Sprøhet- og flisighetsanalyser .....		49
.	LITTERATUR .....		53

### VEDLEGG (metodebeskrivelser)

- Prøvetaking
- Laboratoriearbeid
- Seismiske undersøkelser
- Anvendelse av løsmasser og bergarter til byggetekniske formål (vei, betong)

### BILAG

1. Beskrivelse av Fallprøven
2. Tabell og grensekurver over veimaterialekrav etter Fallprøven.
- 3-17. Sprøhet- og flisighetsanalyser med tilhørende korn - fordelingskurve, bergartstelling og humusundersøkelser.
- 18-19. Kvalitetsvurdering av betongtilslag
20. Prøvestøping av betong. Rapport fra FCB.
21. Befaringsundersøkelser av eventuelle grunnvannsføremster.
22. Tabell over kornfordelingsanalysene.

## TEGNINGER

1625/9B-01	Berggrunnskart og oversiktskart/nøkkelkart over de områder som er dekket av kvartærgeologiske kart og andre kartskisser. M 1:100 000	
1625/9B-02	Oversiktskart for de undersøkte stedene med lokalitetsnummer innen VADSØ kommune, og en fortegnelse over hvilke undersøkelser som er utført på de enkelte stedene. M 1:250 000.	
1625/9B-03	Kvartærgeologisk kart, VESTRE JAKOBSELV	M 1:20 000.
1625/9B-04	Registreringskart : seismikk og traktorgraving. VESTRE JAKOBSELV	M 1: 5 000.
1625/9B-05	Kvartærgeologisk kart, PADDEBY	M 1: 5 000.
1625/9B-06	Kvartærgeologisk kart, ANDERSBY	M 1: 5 000.
1625/9B-07	Kvartærgeologisk kart, THOMASELV	M 1: 5 000.
1625/9B-08	Kvartærgeologisk kart, SANDDALEN	M 1: 5 000.
1625/9B-09	Registreringskart : seismikk og traktorgraving. INDRE AKSLA, HØVIKHAUGEN, MONSTASKOGEN OG SANDBAKKEN	M 1:20 000.
1625/9B-10	Registreringskart : sonderboring. EKKERØY, LILLEELV OG KRAMPENES	M 1:20 000.
1625/9B-11	Kvartærgeologisk kart, LILLEELV	M 1: 5 000.
1625/9B-12	Kvartærgeologisk kart, KRAMPENES	M 1: 5 000.
1625/9B-13	Registreringskart : seismikk og sonderboring. SKALLELV	M 1:20 000.
1625/9B-14	Kvartærgeologisk kart, VESTRE JAKOBSELV	M 1:50 000
1625/9B-15	Kvartærgeologisk kart, VADSØ	M 1:20 000.
1625/9B-16	Kvartærgeologisk kart, KRAMPENES	M 1:20 000.
1625/9B-17	Kvartærgeologisk kart, SKALLELV-KOMAGNES	M 1:20 000
1625/9B-18	Seismiske undersøkelser ved VESTRE JAKOBSELV (nordlige deler)	
1625/9B-19	Seismiske undersøkelser ved VESTRE JAKOBSELV (Holmen)	
1625/9B-20	Seismiske undersøkelser ved VESTRE JAKOBSELV (Skittenelvbakken)	
1625/9B-21	Seismiske undersøkelser ved PADDEBY	
1625/9B-22	Seismiske undersøkelser ved THOMASELV (øst)	
1625/9B-23	Seismiske undersøkelser ved THOMASELV (vest)	
1625/9B-24	Seismiske undersøkelser ved SANDDALEN	
1625/9B-25	Seismiske undersøkelser ved INDRE AKSLA	
1625/9B-26	Seismiske undersøkelser ved SKALLELV	
Tegningenes geografiske plassering (1625/9B-03 til -17) er rammet inn på tegning 1625/9B-01.		

## 1. INNLEDNING

Etter henvendelse fra Utbyggingsavdelingen i Finnmark og Vadsø kommune, har Norges geologiske undersøkelse begynt kartlegging av enkelte løsmasseforekomster i kommunen.

I samarbeid med teknisk sjef B. Dirdal i Vadsø kommune, ble NGU bedt om å vurdere grunnforholdene i et hytteområde i Vestre Jakobselv. I tillegg skulle en rekke sand- og grustak og andre mulige forekomster undersøkes for å finne ut om de egnet seg til tekniske formål.

Under bearbeidingen av materialet har NGU hatt kontakt med Utbyggingsavdelingen i forbindelse med en interkommunal søppelplass for kommunene Nesseb Vadsø og Vardø. Konsulentfirmaet Chr. F. Grøner leverte sin rapport om saken våren 1978. Etter at de kvartærgeologiske undersøkelser i 1977 var ferdige, ble en enige om at et større område rundt Vadsø by burde dekkes med kvartærgeologiske kart.

Den generelle kvartærgeologiske kartleggingen startet opp i 1978 på kartblad Ekkerøy og Vadsø i målestokk 1:50 000, og i målestokk 1:20 000 der det eksisterer dekning av økonomiske kart. Ekkerøykartet (2435 II) er ferdig kartlagt og vil bli trykt i farger. Kartbladene i målestokk 1:20 000 dekker sammenhengende områdene Vadsø, Krampen, Skallelv og Komagnes, og er gjengitt i denne rapporten, se tegningene 1625/9B-15, -16 og -17. Kartblad Vadsø i målestokk 1:20 000 vil bli trykt i farger når de endelige økonomiske kart foreligger.

I 1978 ble NGU forespurt av teknisk sjef i Vadsø om å gi en geologisk vurdering av mulighetene for plassering av en kommunal søppelplass med kontrollert fylling innenfor Vadsø kommune samtidig som konsulentfirmaet Chr. F. Grønners forslag til fyllplass ved Krampen måtte tas med i vurderingen.

## 2. UTFØRELSE

Denne rapporten bygger på gjennomgåelse av tidligere tilgjengelig materiale fra området, feltundersøkelser og laboratoriearbeid.

### 2.1. Tidligere undersøkelser

Etter feltarbeidet i 1977 ble det laget en foreløpig rapport med oppdragsnummer 1556/9B som ble sendt Vadsø kommune i juli 1978.

Berggrunnsgeologien innenfor Vadsø kommune er sammenstilt av S. L. Røe og statsgeolog Stanislaw Siedlecki, NGU, i målestokk 1:100 000, tegning 1625/9B.-01.

Kvartærgeologiske registreringer er utført av M. Martinussen og J. L. Sollid, henholdsvis i NGU-serien og Norsk geografisk tidsskrift.

I litteraturlisten bakerst i rapporten er den mest aktuelle litteratur ført opp.

### 2.2. Feltarbeid

Feltarbeidet ble påbegynt i august og september 1977 og senere fulgt opp i august, september og oktober 1978 under ledelse av statsgeolog Peer-Richard Neeb, NGU og med cand. mag. Magnar Larsen, Tromsø Universitetet, ingeniør Knut Wolden, laborant Olav Duesten, preparant Bjørn Iversen og vit. ass. Roar Nålsund, alle fra NGU, som medarbeidere.

De seismiske undersøkelsene er utført i september 1977 og september og oktober 1978 av geofysiker Gustav Hillestad og ingeniør Peter Melleby fra NGU.

Selve kartleggingen i felten er utført ved hjelp av flygato i målestokk 1:15 000 og med økonomiske kart i målestokk 1:5 000 og 1:20 000 som kartgrunnlag.

Den generelle kvartærgeologiske kartleggingen ble gjennomført i juli og august 1978 under ledelse av førstestatsgeolog Bjørn Follestad, NGU. I forbindelse med den generelle kvartærgeologiske kartleggingen ble de foreløpige økonomiske kart nedfotografert til målestokk 1:20 000.

### 3. GEOLOGISK OVERSIKT

Berggrunnen og løsmassene har stor betydning for bosetting og næringsgrunnlaget i Finnmark. Bergartenes og løsmassenes fordeling har vært bestemmende for lokaliseringen av blant annet jordbruket. Disse faktorer er blitt bestemt av løsmassenes dannelseshistorie og av berggrunnen som har gitt opphavsmaterialet for løsmassene.

#### 3.1. Berggrunnen

Plansje 1625/9B-01 viser en grov inndeling av bergartene i området.

De kartlagte områdene tilhører det eokambriske sedimentområdet i Finnmark hvor hele Varangerhalvøya inngår. Bergartene her er dannet på overgangen mellom tidsepokene prekambrium og kambrium for ca. 6-700 mill. år siden, og utgangsmaterialet har vært løsmassetyper som sand, silt og leire som senere herdnet til bergarter. På sørsiden av Varangerhalvøya er det sandsteiner og kvartsittiske sandsteiner som dominerer. Ellers forekommer siltstein, leirstein og tillitt (morenekonglomerat).

#### 3.2. Løsmassenes inndeling

Kartene viser løsmassenes dannelsesmåte, utbredelse, fordeling, mekaniske sammensetning og karakteristiske overflateformer. Løsmassene er gitt



farger etter dannelsesmåten, og det er derfor de geologiske prosessene som ligger til grunn for fargebruken på de kvartærgeologiske kartene.

Opptrer det flere avsetningstyper over hverandre i en avsetning, er den øverstliggende presentert på kartet med farge såfremt mektigheten er mer enn 0.5 m og den arealmessige utbredelse er tilstrekkelig. I motsatt fall benyttes bokstavsymboler. Mektigheten og eventuelt lagfølge mot dypet er angitt der hvor sikre opplysninger foreligger.

Små eller vanskelig avgrensbare avsetninger innen områder dominert av bart fjell er vist med bokstavsymboler. Kornstørrelser er angitt på kartet etter en visuell bedømmelse i felt. Angivelsen bygger på en helhetsvurdering, og det er den dominerende kornstørrelse nær overflaten som er vist. De enkelte symboler representerer ikke punktobservasjoner. Ofte vil kornstørrelsen variere mot dypet. Det er som regel nødvendig med nærmere undersøkelser av kornstørrelse, lagfølge, mektighet og kvalitet før en går til praktisk utnyttelse av sand- og grusavsetninger. Kornstørrelsesgrensene følger en modifisert Wentworth-skala:

Blokk	: større enn 256 mm	Sand	: 2 mm-0.063 mm
Stein	: 256 mm- 64 mm	Silt	: 0.063 mm-0.002 mm
Grus	: 64 mm- 2 mm	Leir	: mindre enn 0.002 mm

Den dominerende jordartsfraksjonen angis i substantivform. Dersom ytterligere fraksjoner inngår i en slik mengde at de er av vesentlig betydning for jordartens karakter, er dette angitt som adjektiver.

Følgende løsmasser er de mest vanlige i området :

#### Morenemateriale

Morenemateriale er løsmasser avsatt direkte av isbreene. De danner et mer eller mindre sammenhengende dekke over berggrunnen. Andre løsmassetyper

ligger ofte på et underlag av morenemateriale. Morenemateriale består oftest av alle kornstørrelser fra blokk til leir, men mengden av ulike kornstørrelser kan variere. Bergartsfragmenter i materialet er gjerne relativt skarpkantet. På og nær markoverflaten er som regel blokk- og steininnholdet høyere enn mot dypet.

Morenemateriale, usammenhengende dekke benyttes på de arealer hvor mektigheten er liten over fjell. Morenematerialet dominerer hele landskapet over strandsonen.

### Breelvavsetninger

Breelvavsetninger (glasifluviale avsetninger) er løsmasser avsatt av smeltvann fra isbreer. De kjennetegnes ved at materialet er lagdelt og sortert etter kornstørrelser. Sand og grus er oftest de dominerende kornstørrelsene.

Breelvavsetninger eller israndavsetninger avsatt over havnivå nedover hele daler kalles sandur. I disse avsetningene har toppflaten ofte en gradient utover dalen.

Det er blant breelvavsetningene en finner de største sand- og grusressursene.

I flere sidedaler langs sydsiden av Varangerhalvøya er det avsatt betydelige breelvavsetninger, som ved vestre Jakobselv og Thomaselv.

### Elveavsetninger

Elveavsetninger (fluviale avsetninger) er dannet etter istiden ved at rennende vann har gravd, transportert og avsatt materiale. Disse avsetningene har mange fellestrekke med breelvavsetningene, men de er som regel bedre sortert.

Materialet er ofte akkumulert som elvesletter. Fra flomelver og bekker dannes vifter med grovt materiale når elven eller bekkens transporterende evne nedsettes og gradienten avtar.

### Havavsetninger

Havavsetninger kalles de avsetninger som er avsatt i havet. Sedimentasjonsbetingelsene i rolig havmiljø vil medføre dannelse av silt- og leirsedimenter. De marine avsetninger kan lokaliseres opp til det høyeste nivå havet har stått i forhold til dagens havnivå definert som øvre marine grense.

De marine avsetninger inndeles i havavsetninger og strandavsetninger.

### Strandavsetninger

I strandsonen nærmest sjøen dominerer ofte strandavsetningene. I denne sonen har det foregått en utvasking av tidligere avsatt materiale, vesentlig morene og breelvavsetninger. Morenematerialet er utvasket og sortert av havet slik at finstoffet er vasket vekk og kornene er blitt rundet. Overgangen mellom strandavsetningene og morenene eller andre løsmasser er ofte gradvis.

### Vindavsetninger

Vindavsetninger er løsmasser transportert til stedet med vinden. Avsetningene opptrer ofte i dyner som flytter på seg. Materialet er vanligvis en ensortert sand. Vindavsetninger opptrer bl. a. i et område ved Lilleelv og Skallelv øst i Vadsø kommune.

### Myr.

Myr eller organisk materiale dannes ved akkumulasjon av torv og annet organisk materiale. Dette skjer når produksjon og tilførsel av organiske stoffer er større enn nedbrytningen.

Humussyrer fra myrene kan ha skadelig innvirkning på sand- og grus til tekniske formål.

### Materiale påvirket av mennesker

Materiale påvirket av mennesker er løsmasser som er lagt opp som hauger eller i fylling enten på samme sted eller etter transport.

### Bart fjell

Bart fjell er vist med egen farge hvor arealene er av noen størrelse. Små fjellblotninger i et ellers sammenhengende eller mektig løsmassedekke er vist med eget symbol.

### 3.3. Løsmassenes dannelse

Løsmassene i Norge er dannet i de siste 1.5-2 mill. år av jordas historie, kalt Kvartærtiden. Landet var i denne perioden gjentatte ganger dekket av store innlandsbreer. Den siste istiden hadde sin maksimale utbredelse for ca. 20 000 år siden.

For omkring 15 000 år siden bedret klimaet seg og innlandsisen tok til å smelte. Iskappen ble tynnere og isfronten trakk seg tilbake slik at kyststrøkene ble fri for is først. De siste isrestene som smeltet bort for ca. 8 500 år siden, lå igjen som mer eller mindre oppbrutte "ispølser" i dalene og botnene. De største løsmassekonsentrasjonene finnes i fjordene og dalbotnene og består av morene, breelvavsetninger og dels havavsetninger.

Når en skal forsøke å finne løsmasseforekomster som egner seg til byggeråstoff, tar en vanligvis utgangspunkt i de områdene hvor isfronten under siste istid gjorde kortere eller lengere opphold under avsmeltningen. På slike steder ble morenematerialet ført fram til isfronten og avsatt der som ryggformer, mens sand og grus ble ført ut sammen med store mengder smeltetvann og avsatt i nærmeste vannbasseng. Disse forekomstene finner vi igjen tvers over fjorder, i fjordbotner og i daler. Senere kan elver eller havet ha omlagret disse avsetningene.

En vesentlig del av Varangerhalvøyas løsmasser, er morene som dekker det meste av den sørlige delen av halvøya som et mer eller mindre tynt sammenhengende teppe.

I den flate topografien over hele halvøya finner en tørrlagte smeltevannsrenner med dreneringsretninger som kan være vanskelig å forklare og som viser at smeltevannet ofte fant seg vei uavhengig av dagens naturlige dreneringsretninger.

Et særtrekk for området er de mange og lett synlige strandlinjer (spor etter tidligere havnivå) nær dagens havflate. Aktuelle løsmasseforekomster for uttak er alle funnet ved marin grense eller i strandsonen på halvøyas sørside. Dette gjelder f. eks. breelvavsetningene innerst i Vestre Jakobselv og ved Thomaselv. Andre sand- og grusforekomster ligger i strandsonen ved Paddeby, Andersby, Sanddalen, Lilleelv og ved Krampenes. Høyeste havnivå (marin grense) ligger omkring 90 m. o. h. for Vadsø kommune.

Betydelige løsmasser ligger i det flate og brede dalføret ved Skallelv. Vindtransportert sand dominerer i den nedre del av dalen med strandavsetninger høyere opp i dalsiden. Den vindtransporterte sanden er ensgradert og lite egnet til tekniske formål.

#### 4. LOKALITETSBEKRIVELSE

Geografisk plassering av de undersøkte områdene med lokalitetsnummer er gjengitt på tegning 1625/9B-02. Det er også tatt med en oversikt som viser hvilke undersøkelser som er utført på hver enkelt lokalitet. Omrisset av de kartlagte områdene i Vadsø kommune er markert på tegning 1625/9B-01.

#### 4.1. Lokaltet 1, Vestre Jakobselv

Hensikten med undersøkelene i området ved Vestre Jakobselv var å få vurdert grunnforholdene i planlagte hytteområder, muligheten for grunnvannsuttak og hvilke løsmasser som egner seg til tekniske formål.

##### 4.1.1. Beskrivelse av området

Under innlands-isens nedsmelting på Varanger-halvøya drenerte breelvene i det aktuelle området i retning mot syd ned mot Vestre Jakobselv. De kartlagte områdene er presentert på tegning 1625/9B-03 i målestokk 1:20 000, tegning 1625/9B-04 i målestokk 1:5 000 og tegning 1625/9B-14 i målestokk 1:50 000 hvor et noe større område er kartlagt. Det er skutt 6 seismiske profiler som er gjengitt på tegningene 1625/9B-18, -19, -20.

Dalen langs Vestre Jakobselv var fylt opp med breelvavsetninger fra Vaselva i nord og ut til Skitteneelv i syd-vest. Breelvavsetningen ved utløpet av Vaselva ligger opptil 93 m.o.h. ved lok. 1-1, mens restene av avsetningen ved Skitteneelv ligger ca. 60 m.o.h. ved lok. 1-30. Ved Smørbakken på østsiden av dalen ligger en markert randmorene mellom lok. 1-7 og 1-12. Breelvavsetningene, vesentlig på østsiden av dalen, er avsatt opptil et havnivå som har ligget mellom 80-90 m.o.h. Breelvavsetningene ved Lille Vaselv og ved Smørbakkmyra består av ca. 10 m mektig lagdelt sand og grus med siltig sand på større dyp. Ved Skitteneelvbakken er breelvavsetningen ca. 15 m mektig. Dypere enn 15 m blir avsetningen finere og en kommer over i havavsetninger av silt-leire. Vesentlig på vestsiden av dalen ned til Holmen nord er elveavsetningene grove med blokk-stein og grus som et topplag med varierende mektighet p. g. a. at Vestre Jakobselv har størst gradient i dette området.

Mektigheten til fjell antas å være liten. Det er skutt et seismisk profil (nr. 1) på vestsiden av dalen gjennom et aktuelt hytteområde som vesentlig ligger på elveavsetninger, tegning 1625/9B-18. Mektigheten til fjell varierer fra 2-6 m.

Den ytre delen av dalen fra Holmen nord og sydover til Varangerfjorden, består av finere elveavsetninger med små mektigheter over havavsetninger av silt og leire eller fjell.

Ved Skittenelvbakken og Storbakken vest for elvas munning ligger to større avsetninger, se tegning 1625/9B-03 og -04. Skittenelvbakken ligger lengst vest og består av sand og grus med antatt leire på større dyp. Terrassen er ca. 20 meter høy mot sør hvor leire kommer fram i dagen i foten av skråningen. Resten av fronten består av grus og sand. Inne på platået er sand- og gruslaget ca. 10 m mektig før en kommer ned i silt og leire. Dette skyldes at havavsetningene antas å stige jevnt nordover. Det er skutt 2 seismiske profiler over denne avsetningen, profil nr. 5 og 6, som viser at dybden til fjell midt under topp-platået er omkring 45 meter, se tegning 1625/9B-04. Øverst ligger et lag på 15 til 20 meters mektighet med lydshastighet 500 m/s som bekrefter at det er sand og grus. Under sjiktgrensen er hastigheten omkring 1600 m/s.

Storbakken er ikke undersøkt med seismikk, men spadegravde sjakter i skråningene, tegning 1625/9B-04, viser at under et grovere topplag på 2-4 meter med grus ligger overveiende sandige masser med enkelte lag av silt og/eller gruslinser. I bunnen av snitt C er det funnet silt og leire som antyder at denne avsetningen har en viss likhet med Skittenelvbakken. I snitt A er det usikkert om vi har kommet inn i primærmassene. I bunnen av Storbakken ligger leire, men dybden til dette laget fra toppflaten er usikker.

Morenematerialet i det kartlagte området på vestsiden av Jakobselva består vesentlig av usammenhengende, sparsomt dekke. På østsiden av dalen er morenedekket noe mektigere. Ved seismisk profil nr. 2 varierer mektigheten på morenematerialet fra 5 til ca. 18 m med en grusig-sandig morene, tegning 1625/9B-18. Dette området er også vurdert for hyttebebyggelse.

Det er tatt 58 kornfordelingsprøver fra området, bilag 22-side 1 til 4, hvorav 3 sprøhet- og flisighetsprøver, bilag 3 til 5. Noen viktige kornfordelingsanalyser er tegnet opp på figur 1 og 2.

#### 4.1.2. Enkelte lokaliteter og områder

##### Lok. 1-4, 1-5 og 1-7, Lille Vasselva

Breelvavsetningen ved lokalitetene 1-4, 1-5 og 1-7 består av velgradert sand og grus. Området inneholder betydelige mengder sand og grus som ikke er nærmere undersøkt. Avsetningen er et populært hytteområde som igjen begrenser bruken, tegning 1625/9B-03.

Den sydlige delen av den østlige breelvavsetningen består av grovere løsmasser i topplagene og finere mot dypet.

##### Lok. 1-25 og 1-26, Nordøst for Esbensenkulpen

Massetaket i elveavsetningen ved lok. 1-25 og 1-26 består av ensgradert sand som er lite egnet til annet enn fyllmasse.

##### Lok. 1-27 til 1-30, 1-40 til 1-46, 1-52 til 1-58, Skittenelvbakken

Breelvavsetningen består av et 10-15 m mektig topplag med sand og grus. Lagene skrår ut dalen mot syd. Under dette topplaget ligger silt og leirholdige masser. Se tegning 1625/9B-03 og -04. Det er tatt 2 sprøhets- og flisighetsprøver fra avsetningen, se bilag 3 og 5.

##### Kvalitetsvurdering

Steintellingene fra sprøhets- og flisighetsfraksjonen viser at sandstein, siltstein og kvartsittisk sandstein dominerer. Slaminnholdet var noe høyt. Sprøhets- og flisighetsanalysene ligger i klasse 2, 4 og 5 for fraksjonen 8-11.3 og i klasse 3, 4 og 5 for fraksjonen 11.3-16 mm. Materialet har tildels dårlige mekaniske egenskaper p.g.a. den høya flisigheten, men kan ved kubisering i knuseanlegg muligens forbedres.



### Mengdevurdering og diskusjon

I nord er kraftledningen over terrassen brukt som begrensning medregnet en avstand på 15 meter fra ledningstrekket. I sør bør det settes igjen en del av terrassen i form av en voll for å redusere innsynet fra riksvei og bebyggelse. Etter seismiske profiler (tegning 1625/9B-20), skråningsnitt og traktorgravde sjakter (tegning 1625/9B-04) er mektigheten av sand og grus antatt å være ca. 10 meter i nordlige del og 12 meter i sørlige del av terrassen. Under dette ligger leire med et sannsynlig mellomliggende lag med siltholdige masser. Tykkelsen på dette laget er antatt å være 1-2 meter.

Ved fullt uttak i både øst- og vestlig retning og med de begrensninger som er nevnt ovenfor antas terrassen å inneholde maksimalt ca. 700 000 m<sup>3</sup> sand og grus. Hvor stor del av denne avsetningen som kan være ensortert sand, er umulig å si i dag.

Hele avsetningen sør for kraftledningen antas å inneholde 840 000 m<sup>3</sup> sand og grus.

Det knytter seg relative store usikkerheter til mengdefordelingen mellom sand og grus i dette anslaget, men det synes rimelig å anta at sandfraksjonen dominerer over grusfraksjonen.

### Lok. 1-33 og 34, sør for riksvei 98

På sydsiden av riksveien mellom Vestre Jakobselv og Skittenelv ligger et massetak som er delvis i drift. Massetaket skal i følge kommunen ikke ligge nærmere enn 15 km fra veien. Denne grense er allerede overskredet. Materialet har tidligere vært forsøkt benyttet til betongformål med dårlig resultat.

Det er tatt to kornfordelingsprøver og en sprøhet- og flisighetsprøve, h. h. v. figur 1 og bilag 4.

### Kvalitetsvurdering

Steintellingene fra sprøhets- og flisighetsprøven viser at sandstein, kvartstittisk sandstein og siltstein dominerer. Sprøhet- og flisighetsanalysene ligger i klasse 4 for fraksjonen 8-11.3 mm og i klasse 5 for fraksjonen 11.3-16 mm. Materialet har tildels dårlige mekaniske egenskaper, bilag 4, p. g. a. den høye flisigheten, men dette kan forbedres ved kubisering. Siktekurven har en sandpukkel slik at materialet må justeres dersom det skal benyttes til betongformål.

### Mengdevurdering

Mulig uttagbar mengde mot vest og øst i en avstand av 15 m fra riksveien innen et areal på 250 x 50 m lik  $12\,500\text{ m}^2$  med en gjennomsnittlig mektighet på 5 m, gir maksimalt ca.  $60\,000\text{ m}^3$  grusig sand som er lite egnet til betongformål uten videreforedling.

### Lok. 1-35 til 1-40, Storbakken

Storbakken ligger mellom Skittenelvbakken og Vestre Jakobselv som en større terrasserest dannet av antatt breelvavsatt materiale.

Det er tatt 6 kornfordelingsprøver og gravd 3 skråningsnitt.

Ut fra dette materialet ser avsetningen ut til å være noe finere enn Skittenelvbekken. Foruten et topplag på 3-4 m med grusholdig sand er det rimelig å anta at de underliggende masser er overveiende sandig med lite grus og noe silt (opptil 20% grov silt, se kornfordelingsprøve 1-38 i bilag 22- side 3).

Denne grovere delen av terrassen hviler på leire som bl. a. kommer fram i dagen på avsetningens sørøstre skråning omkring kote 25. Siltinnholdet i sanden kan øke med dybden ned mot leiren.

### Mengdevurdering og diskusjon

Storbakken er ikke volumberegnet p. g. a. et antatt lavt grusinnhold og usikkerheter knyttet til tykkelsen av de grove massene over silt- og leirpakken i bunnen. For å få bekreftet lagfølgen i avsetningen bør det utføres nærmere undersøkelser.

Enkle metoder som sonderboring og sjaktgraving med traktor er tilstrekkelig.

#### 4.1.3. Oppsummering av sand- og grusforekomstenes plassering

Se kvartærgeologisk kart over Vestre Jakobselv, tegning 1625/9B-03. Kvalitetsvurderingen henvises til teksten foran.

I nord ved Smørbakken og utløpet av Lille Vaselva finnes betydelige avsetninger med sand og grus, men området er vanskelig utnyttbart p. g. a. hyttebebyggelse. Området er ikke mengdevurdert.

Avsetningene på østsiden av Jakobselva og sør for Fossebakken domineres av sand med et grovere topplag av ubetydelig mektighet. Ingen mengdevurdering. Mindre interessant.

Vest for Brokulpen ligger Storbakken som er en rest av en tidligere terrasse med stor utbredelse. Avsetningen er bare overflatisk undersøkt og ser ut til å bestå av sand med lavt grusinnhold. Ingen mengdevurdering.

Skittenelvbakken er ennå uberørt av inngrep og virker meget lovende med tanke på sand og grus. Uttagbart volum ser ut til å ligge mellom 5-700 000 m<sup>3</sup>.

Massetaket sør for riksvei 98 ligger i en strandavsetning, lok. 1-33, og er beregnet til å inneholde ca. 60 000 m<sup>3</sup> sand og grus. Alle strandvollene gjør området interessant for verning.

#### 4.1.4. Foreløpig konklusjon på grunnforholdene i hytteområdet

Hytteområdene A og B vil ligge i områder som drenerer til vassdraget hvor løsmassenes mektigheter er beskjedne over fjell.

#### 4.1.5. Grunnvannsuttak ved Vestre Jakobselv

I et område mellom Brokulpen og Esbensenkulpen har NGU i 1977 vurdert muligheten for å ta ut grunnvann til drikkevann. Mektigheten på egnete løsmasser og mektigheten til fjell er sterkt begrenset. Videre undersøkelser på Holmen nord for Esbensenkulpen ble gjennomført 1978 og det er funnet større løsmassemektigheter under Holmen.

En foreløpig konklusjon på grunnvannsalternativer er :

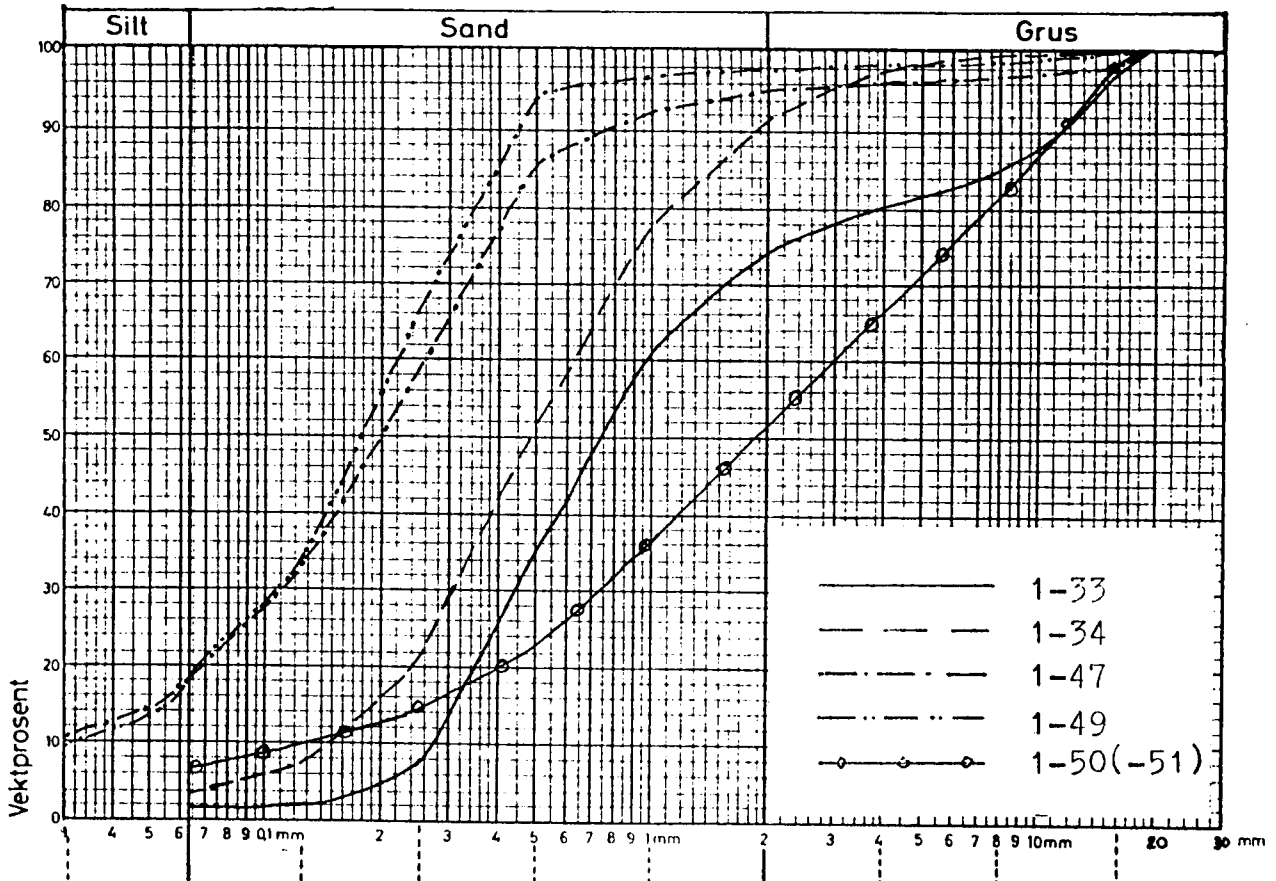
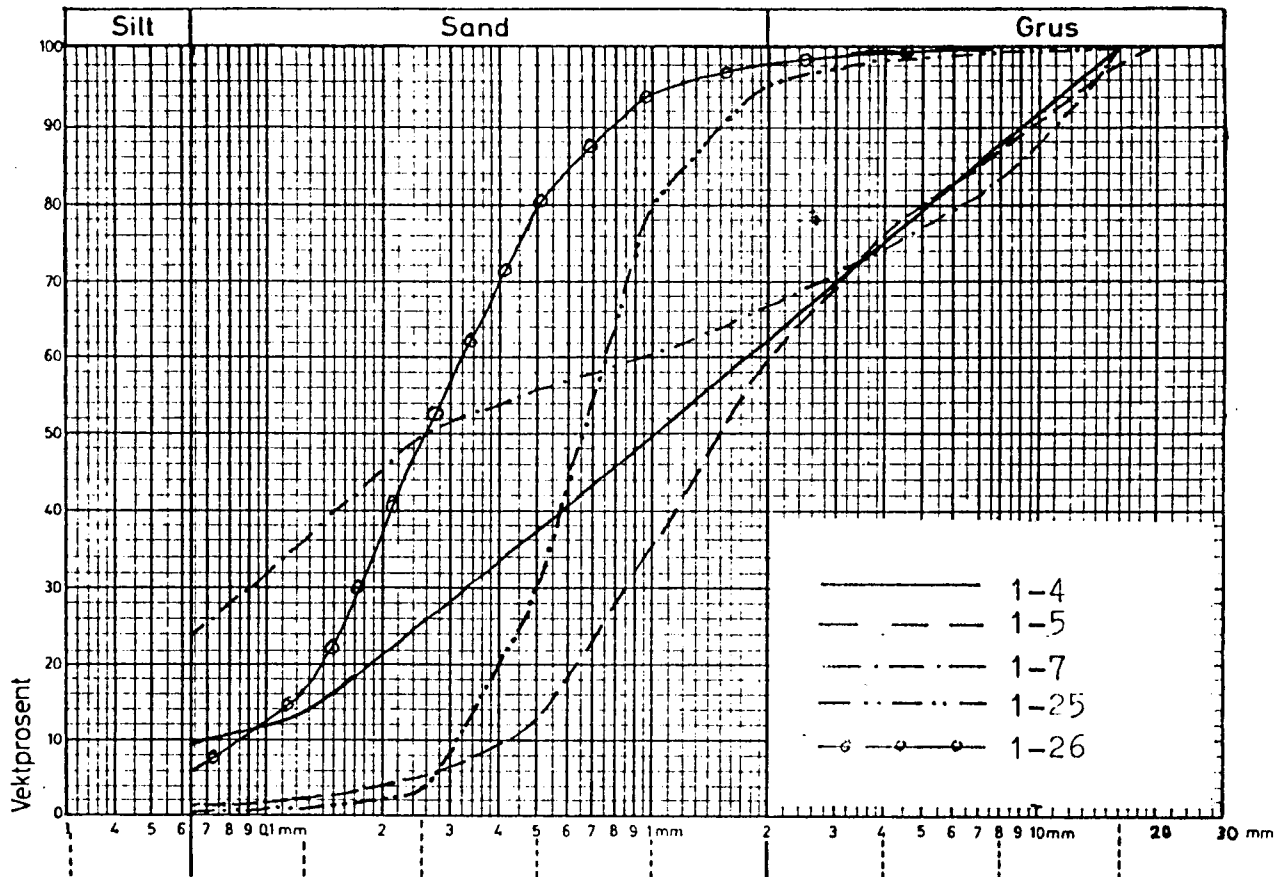
- A. Uttaket til vannforsyning av Vestre Jakobselv ligger i elva ved Brokulpen og er av noe dårlig kvalitet.
- B. Ved grunnvannsuttak til vannforsyning er en uavhengig av forurensninger i vassdraget og naturlig kvalitetsforringelse av vannet.
- C. Grunnvannsalternativet er undersøkt nærmere og er diskutert med Statens institutt for folkehelse.
- D. Grunnvannsalternativet er vurdert i brev fra NGU 11/1-1977, se bilag 21. Tilleggsundersøkelser er utført sommeren 1978 av NGU ved Holmen for å vurdere muligheten til å anlegge en horisontalbrønn. Se pkt. E.
- E. I august og september 1978 ble det sett nærmere på Holmen nord for Esbensenkulpen. Tegning 1625/9B-04 viser plasseringen av 2 seismiske profiler på Holmen og resultatet er gjengitt på tegning 1625/9B-19. Der profilene krysser hverandre er det utført sjaktgraving med traktorgraver. Den traktorgravede sjakten T6 viser et snitt i løsmassene ned til 3 meters dyp hvor

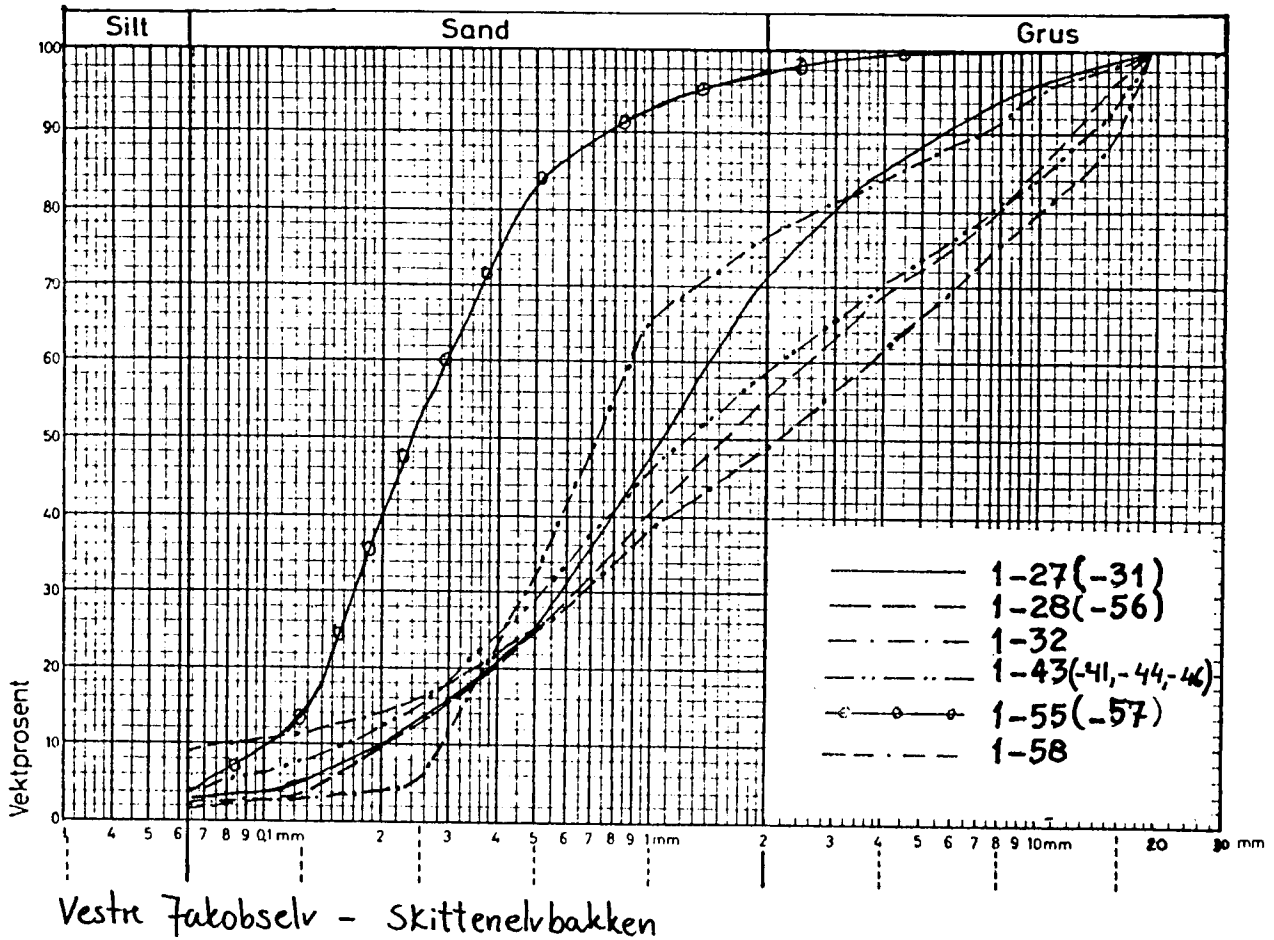
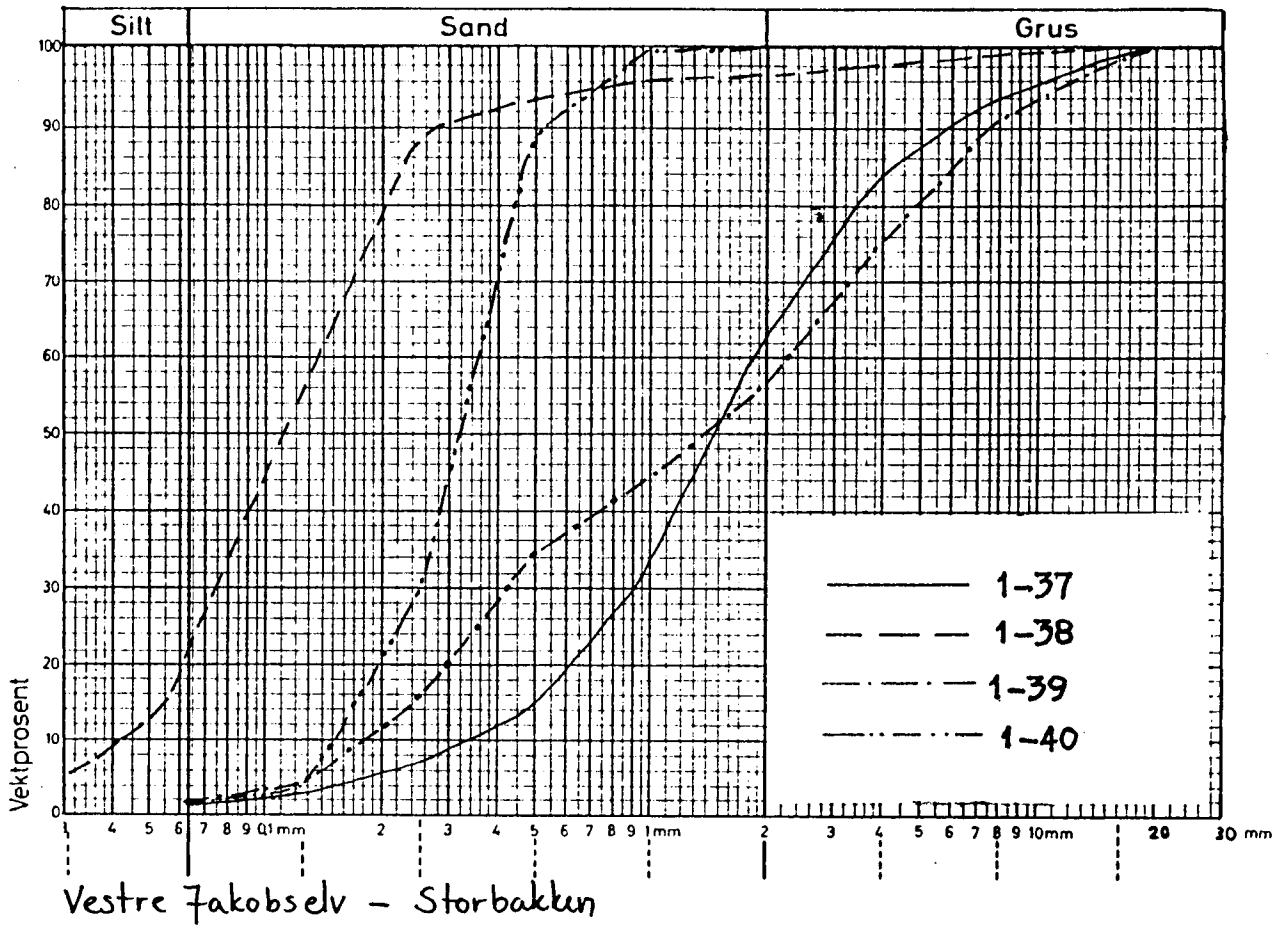
sand og grus dominerer med innslag av stein og enkelte blokk med et overliggende topplag på 1 m av siltholdig sand. De seismiske profilene fra Holmen antyder dybden til fjell ca. 23 m i krysningpunktet mellom profilene, noe som er lovende med tanke på nedleggelse av en horisontal rørbrønn, men målt seismisk hastighet på over 2 100 m/s antyder at vi har å gjøre med morene eller en sterkt blokkholdig avsetning nært opp i dagen, hvilket kan skape vanskeligheter. Fjellet som er blottet i Esbensenkulpen, fortsetter bratt ned nordover og inn under Holmen. i følge de seismiske målingene. Lengst nord på Holmen kiler det ut et 3-4 meter tykt lag med hastighet 1000 m/s.

Holmen nord for Esbensenkulpen er hittil det mest lovende stedet for grunnvannsuttag som erstatning for eksisterende inntak lenger nede i Vestre Jakobselv. Men det må bringes på det rene hvilken løsmassetype som ligger under grunnvannspeilet. Eventuell morene vanskeliggjør arbeidet fordi permeabiliteten vanligvis er for lav til vannuttak. Skal dette alternativet kunne brukes, må massene være tilstrekkelig grove (sand-grus-stein) slik at brønncapasiteten blir tilfredsstillende.

En vil anbefale prøvegraving med brøyt ned til en dybde av 4-6 m. Dersom massene er permeable, skulle betingelsene for en horisontalbrønn være tilstede.

- F. Om Holmen ved Esbensenkulpen ikke er brukbar som drikkevannskilde, vil vi antyde muligheter for å bruke Skittenelvbakken som infiltrasjonsbasseng for vann fra Vestre Jakobselva. Denne terrassen er nærmere beskrevet i et tidligere avsnitt. Uten at nærmere undersøkelser for dette formålet er utført, tilfredsstillende stedet bl. a. krav til infiltrasjonsmektighet på det grovere topplaget som er større enn 10 m og et underliggende tettere sjikt (leire-silt) for kontrollert avrenning og muligheter for





oppsamling. Men et slikt anlegg kan kreve et mere omfattende anleggsarbeid uten at det er tatt stilling til hvilket alternativ som er best ut fra økonomi og omgivelser.

#### 4.2. Lokaltet 2, Paddeby

Ca. 6 km øst for Vestre Jakobselv ligger et massetak like nord for riksveien. Statens vegvesen har tatt ut og knust materiale her tidligere, lok. 2-2. Løsmassene består av en strandavsetning med vesentlig stein og grus, tegning 1625/9B-05.

Det er tatt 2 prøver til kornfordelingsanalyse (2-1 til 2-2 i bilag 22, side 4) og en sprøhet- og flisighetsprøve, bilag 6. Seismisk undersøkelse er gjengitt i tegning 1625/9B-21 og kvartærgeologisk kart, tegning 1625/9B-05. Kornfordelingsprøvene er gjengitt i figur 3.

#### Kvalitetsvurdering

Steintellingene fra sprøhet- og flisighetsfraksjonen viser at materialet domineres av kvartsittiske sandsteiner.

Sprøhet- og flisighetsanalysene ligger i klasse 4 til 5 for fraksjonen 8-11.3 mm og kl. 5 for fraksjonen 11.3-16 mm. Materialet er flisig, men har tildels gode mekaniske egenskaper p. g. a. lav sprøhet, bilag 5. Ved en kontrollert knuseprosess er det mulig å redusere flisighetstallet noe ved kubisering.

#### Mengdevurdering og diskusjon

Ved å utvide massetaket mot nordvest eller mot øst kan en ta ut betydelige mengder strandmateriale.



En utvidelse av massetaket mot N og NØ innenfor et areal på 40 000 m<sup>2</sup> og med en mektighet på 15 m gir maksimum 600 000 m<sup>3</sup> antatt stein og grus. Ved å utvide massetaket fra lok. 2-1 mot vest kan en ta ut materiale innenfor et areal på 100 x 100 m med en mektighet på 10 m som gir maksimalt 100 000 m<sup>3</sup> stein og grus.

Seismikken fra Paddeby antyder en maksimal mektighet på løsmassene til ca. 45 meter på et sted, men de seismiske hastighetene på 11-1300 m/s antyder at det meste av avsetningen kan inneholde moreneliknende materiale under et topplag med 1-2 meter bølgevasket materiale. Skråningsnitt i grusetaket viser imidlertid sorterte løsmasser av stein og grus. Siden forekomsten ikke er detaljundersøkt, er mektigheten av nyttbare masser derfor satt til beskjedne 15 meter i avsetningens østlige del. P. g. a. avsetningens form, vil eventuelt grunnvann ikke by på problemer i forbindelse med masseuttaket.

Massetaket er godt synlig fra veien med flere markerte strandlinjer. Den østlige delen vil bli godt synlig fra sydvest, mens et massetak mot NV vil kreve større arealer.

Materialet egner seg først og fremst til vegmaterialet etter knusing evt. kubisering i knuseverk for å redusere flisigheten.

#### 4.3. Lokalitet 3, Andersby

Ved Andersbyneset ligger et massetak 700 m nord for riksveien. Løsmassene består av strandavsetninger med markerte strandvoller og strandlinjer i retning øst-vest, tegning 1625/9B-06. Strandavsetningene opp mot den antatte marine grense er 2-4 meter mektige over fjell. De består av godt rundet materiale av stein og grus. Massetaket er skrappt ned til fjell. Strandmaterialet i haugene med oppsamlet materiale er trolig noe bearbeidet.

Det er tatt tre kornfordelingsprøver, bilag 22, side 4, og to sprøhet- og flisighetsprøver, bilag 7 og 8. Kornfordelingsprøvene er tatt inn i figur 3.

#### Kvalitetsvurdering

Steintellingene fra sprøhet- og flisighetsfraksjonen domineres av kvartsittisk sandstein og sandstein.

Sprøhet- og flisighetsanalysene ligger i klasse 2 til 4 for fraksjonen 8-11.3mm og i klasse 2-3-4 for fraksjonen 11.3-16 mm. Materialet har tildels gode mekaniske egenskaper p. g. a. gunstig lav sprøhet, men er noe flisig, bilag 7 og 8. Flisigheten kan reduseres ved kubisering i knuseverk.

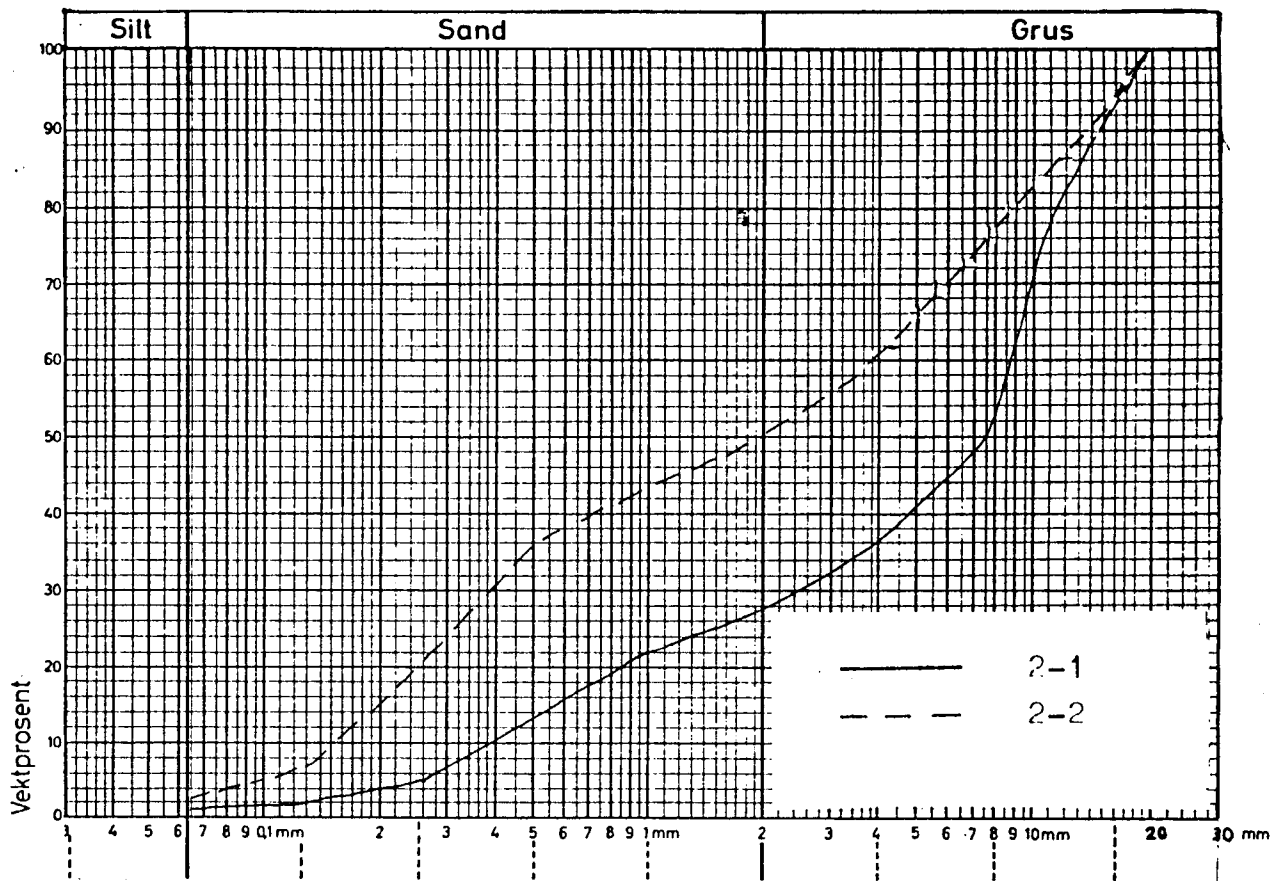
#### Mengdevurdering og diskusjon

Området mot vest består av strandvoller med strandmateriale med mektighet fra 2-4 meter.

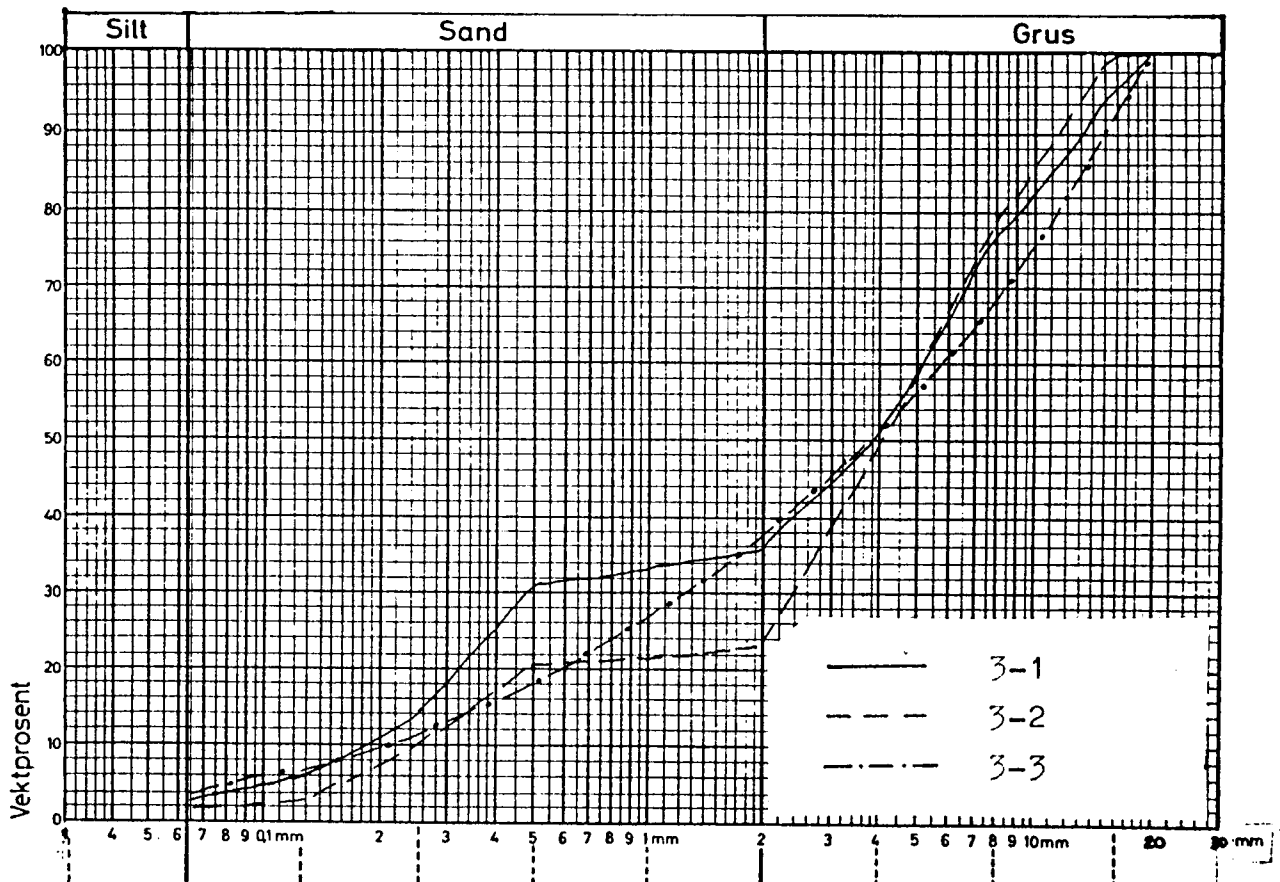
Innenfor et areal på 400 x 50 m mot vest fra massetaket er det med en gjennomsnittlig mektighet på ca. 2 meter mulig å ta ut 40 000 m<sup>3</sup> stein og grus først og fremst til vegformål.

Øst for massetaket er det begrenset med strandmateriale mot en myr.

Hele området består av en rekke strandlinjer og strandvoller med en særpreget vifte der massetaket ligger i dag. Andre massetak med større mektigheter bør vurderes nærmere før en lager større sår i terrenget. Området bør vurderes som verneverdig.



Paddeby



Andersby

#### 4.4. Lokaltet 4, Thomaselv.

##### Generelt

Vest for Vadsø by ved Thomaselv ligger en markert breelvavsetning på begge sider av dalen, tegning 1625/9B-07. Breelvavsetningen er avsatt som et delta ved havnivå som den gang lå på ca. 90 meter over dagens. Materialet er meget grovt med stein og blokk i overflaten i nord og blir finere mot syd med silt og finsand syd for massetaket på østsiden av elva. Det er spor etter smeltevannet fra breen i overflaten på breelvavsetningen. Senere har Thomaselv gravd seg 40 meter ned i avsetningen på det dypeste.

Avsetningen ligger i et populært friluftsområde med lysløype og skihytte.

##### 1. Øst for Thomaselv

Massetaket på østsiden av avsetningen er i drift. Det er tatt ut fyllmasse i den sydlige delen og sand og grus i den nordlige delen. Løsmassene er beskrevet i snitt fra B til E.

Det er tatt 15 kornfordelingsprøver, bilag 22, side 5 og 6, hvorav 2 sprøhets- og flisighetsprøver, bilag 9 og 10, samt en betongprøve merket B-2, bilag 18.

Det er skutt 2 seismiske profiler over denne delen av avsetningen, tegning 1625/9B-22. Flere viktige kornfordelingsanalyser er tatt inn på figur 4.

##### 2. Vest for Thomaselv

Denne delen av avsetningen er uberørt av masseuttak fram til 1978. Både arealmessig og volummessig er den noe større enn den østlige avsetningen. Overflaten er dekket med mye stein og blokk. Omtrent helt sør på den øverste sammenhengende deltaflaten har vi en fjellblotning som antyder at fjellet andre steder på denne flaten ikke trenger å ligge særlig dypt.

Denne delen er mindre undersøkt enn den østlige. Det er tatt 6 kornfordelingsprøver fra 2 gravd skråningssnitt A og F, tegning 1625/9B-07 og bilag 22-side 6. Det er skutt 3 seismiske profil, tegning 1625/9B-23. Flere viktige kornfordelingsprøver er gjengitt i figur 4.

#### Kvalitetsvurdering for hele avsetningen

Steintellingene fra sprøhet- og flisighetsfraksjonen viser at sandstein og kvartsittisk sandstein dominerer med et betydelig innhold av siltstein. Sprøhet- og flisighetsanalysene faller i klasse 2-4-5 for fraksjonen 8-11.3 mm og i klasse 4-5 for fraksjonen 11.3-16 mm. Materialet har tildels dårlige mekaniske egenskaper, bilag 9 og 10, p. g. a. den høye flisigheten som igjen skyldes det høye innholdet av siltstein.

Materialet kan forbedres noe ved en kubisering i et knuseverk. Kvaliteten av løsmassene i den vestlige delen er ukjent, men det er rimelig å anta at det er likheter mellom begge sidene av avsetningen.

Betongprøven er tatt som et gjennomsnitt av materialet i den øvre del av bre-  
elavsetningen. Resultatene er sammenstilt på bilag 18 og FCB-rapporten er lagt ved som bilag 20. Mineralene i sandfraksjonen domineres av feltspat og kvarts med ubetydelig innhold av mørke mineraler.

#### Betongtilslag

Grusfraksjoner fra 2-16 mm domineres av kvartsittisk sandstein, sandstein og siltstein som muligens har innflytelse på fastheten. En vesentlig del av materialet består av stenglige og flate korn. Korngraderingen har en liten sandpukkel (knekk) som ved justering vil gi bedre gradert materiale og noe høyere fastheter.

Sanden fra Thomaselv er testet sammen med en standard singel fra Gaula ved Trondheim og med en singel fra massetaket. Sandfraksjonen og singelen

fra Thomaselv ga fastheter ved 1, 7 og 28 døgns alder som ligger på omtrent samme nivå som det vanligvis oppnås ved bruk av en normalt god støpesand fra det nordenfjeldske Norge.

## Mengdevurdering og diskusjon

### 1. Østlige del

Det er skutt to seismiske profiler på østsiden av breelvavsetningen, tegning 1625/9B-22. Profil 1 går nordvest-sydøst og profil 2 sydvest-nordøst. Det er funnet en sjiktgrense i avsetningen som kan være et grunnvannspeil. Over dette nivået ligger et 2-14 meter mektig lag med hastighet på 450 m/s. som er sand, grus og stein. Under det antatte grunnvannspeilet er hastigheten 1500 m/s som kan være sand og grus, men også finere løsmasser.

Innenfor et areal på ca. 10 000 m<sup>2</sup> fra massetaket vest for profil 2 inn til spylereennen består avsetningen av ca. 80 000 m<sup>3</sup> sand og grus over grunnvannspeilet. Består massene av det samme under grunnvannspeilet, inneholdet avsetningen over det dobbelte av anslått mengde.

Løsmassene egner seg godt til vanlig betongformål, men er for flisig til høyverdig vegmateriale. Et eventuelt kontrollert massetak bør anlegges med skjerming mot sydøst enten ved å gå inn ovenfra eller fra dalsiden ned mot elven.

### 2. Vestlige del

De tre seismiske profilene antyder at denne delen av Thomaselvavsetningen inneholder betydelige mengder med løsmasser. Det er anslått opp til 35 m tykke avsetninger over fjellgrunnen og 15 til 20 meter ser ut til å være gjennomsnittlig tykkelse. Det som forstyrrer bildet er fjellblotningen mellom profil 4 og 5 som straks gjør mengdeberegningen betydelig usikker. Seismikken antyder et grunnvannspeil på ca. 4 meters dyp på sletten mellom de tre store smeltevannsrennene og øker til 12-13 meters dyp på kanten ut mot Thomaselv.

Innenfor et areal på 70 000 m<sup>2</sup> (den øverste store sletten) med gjennomsnittlig dyp til grunnvann på 5 meter får en ca. 330 000 m<sup>3</sup> uttakbar mengde med sand og grus. Ved å redusere mektigheten noe p. g. a. den nevnte fjellblotningen. Løsmassetypen inne på sletten er ikke kontrollert på annen måte enn med seismiske hastigheter (400-700 m/s).

Den horisontale hastighetsgrense i avsetningen er et mulig grunnvannspeil. Hastighetene under grunnvannspeilet ligger på omkring 1500-1800 m/s og kan være morene eller finkornige avsetninger. Hvis materialet under det antatte grunnvannspeilet skulle vise seg å være nyttbare masser, kan den ovenfor beregnede mengden bli 50% større om man klarer å senke grunnvannspeilet.

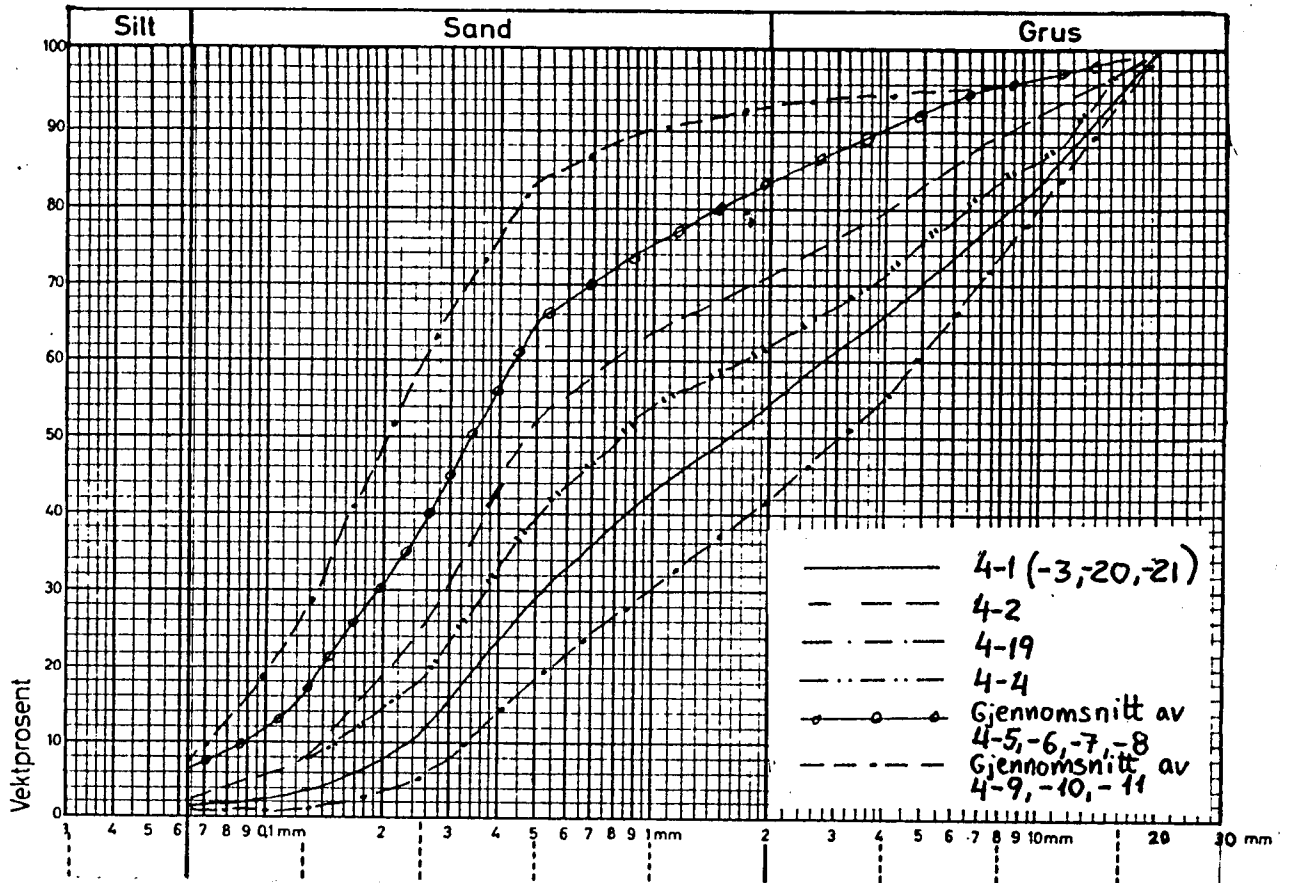
#### Sluttord om mengdeberegning og drikkevannsforsyning

Totalt ser Thomaselvavsetningen ut til å inneholde maksimalt ca. 400 000 m<sup>3</sup> sand og grus til betongformål. Men denne beregningen må kontrolleres med sonderboringer før en godtar resultatet. Ved anleggelse av et massetak i den vestlige delen berører en både friluftssinteresser og drikkevannsforsyning. Hvis Thomaselva skal brukes til drikkevann og vannkvaliteten ikke er tilfredsstillende, vil et massetak på vestsiden ødelegge muligheten for infiltrasjon av elvevannet. Både løsmassemektigheter og fjellgrunnens topografi ser lovende ut for en slik anvendelse.

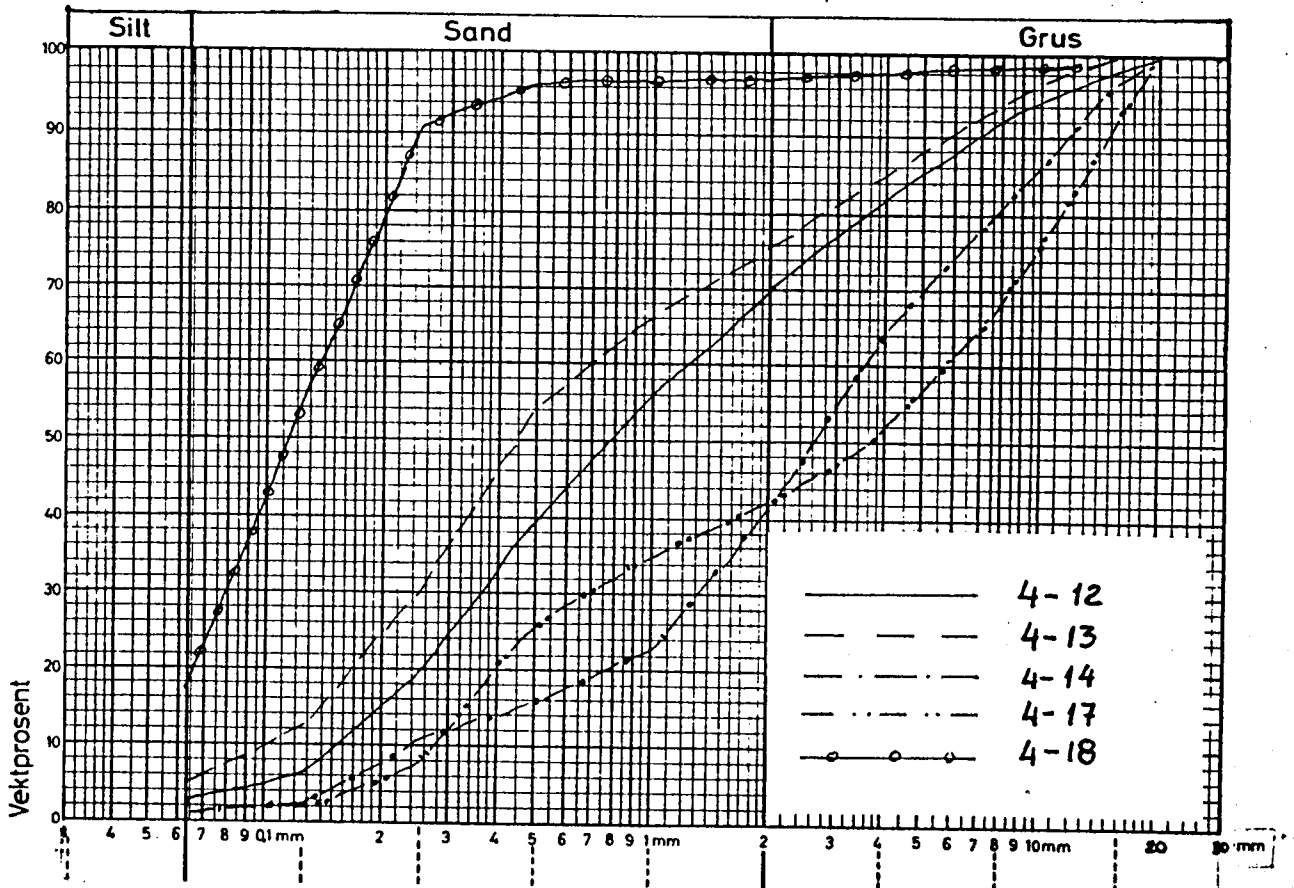
#### 4.5. Lokaltet 5, Sanddalen

Et massetak er i drift i Sanddalen nord for Vadsø by. Massetaket drives av Oddvar Dollonen og materialet er benyttet til betong i små hus og i sildoljesiloene på Vadsøya.

Forekomsten ved grustaket er en breelavsetning avsatt i kontakt med datidens havnivå 93 m o. h., tegning 1625/9B-08. Senere har havet og bølgene omlagret løsmassene slik at det som ligger igjen på overflaten idag vesentlig er strand-



Thomaselv -



Thomaselv -



avsetninger som består av godt rundet materiale av sand, grus og stein. I massetaket rundt lokalitet 5-1 til 8 er det snitt i løsmassene slik at breelv-avsetningens lagdeling kommer frem. Løsmassene er beskrevet i snitt fra A til E. Det er tatt 9 kornfordelingsprøver i området, bilag 22- side 6, hvorav to sprøhet- og flisighetsprøver og en betongprøve, merket B1, hhv. bilag 11, 12 og 19. Kornfordelingsprøvene er tatt med på figur 5. Det er skutt 2 seismiske profiler.

### Kvalitetsvurdering

Steintellingene fra sprøhet- og flisighetsfraksjonen viser at kvartsittisk sandstein og sandstein dominerer. Sprøhet- og flisighetsanalysene ligger i klasse 2 for fraksjonen 8-11.3 og i fraksjonen 2 til 3 for fraksjonen 11.3-16 mm. Materialet har gode til meget gode mekaniske egenskaper, bilag 11 og 12, men er noe flisig. Flisigheten kan reduseres ved kubisering av materialet i knuseverk.

### Tilslag til betong

Betongprøven er tatt i en haug med utsiktet materiale fra 0-8 mm. Resultatene er sammenstilt på bilag 19 og FCB-rapporten er lagt ved som bilag 20. Mineralene i sandfraksjonen domineres av feltspat og kvarts med ubetydelig innhold av mørke mineraler. Grusfraksjonen fra 2-32 mm domineres av kvartsittisk sandstein og sandstein, med ubetydelig innhold av bl. a. siltstein.

Korngraderingen for den prøvetatte sanden viser at materialet har en sandpukkel (en knekk) som ved justering vil gi et bedre gradert materiale med noe høyere fastheter. Sanden fra Sanddalen er testet sammen med en standard singel fra Gaula ved Trondheim og med singel fra massetaket.

Steinfraksjonen og singelen fra massetaket ga fastheter ved 1, 7 og 28 døgns alder som ligger på samme nivå som det vanligvis oppnås ved bruk av en normalt god støpesand fra det nordenfjeldske Norge.

### Mengdevurdering og diskusjon

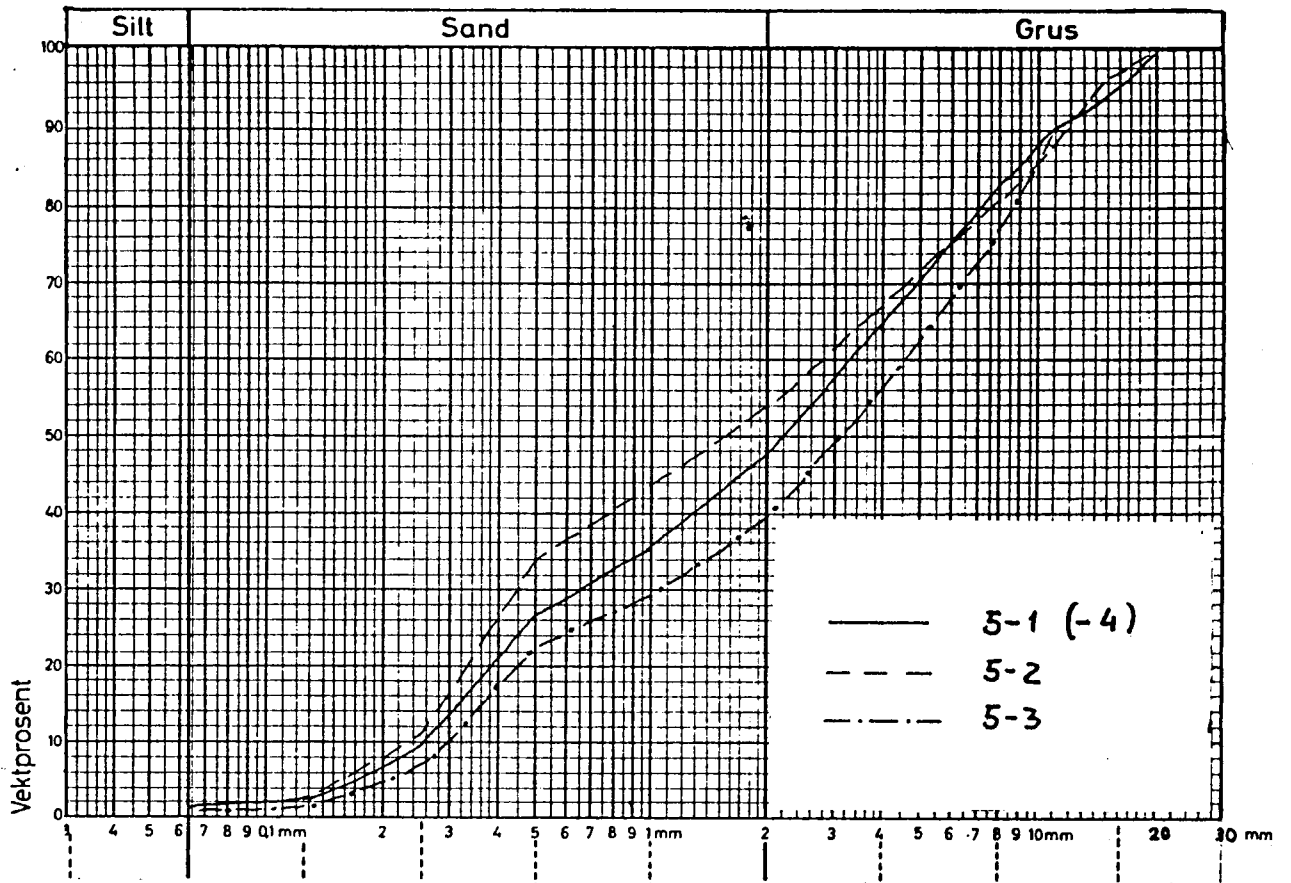
Det er skutt to seismiske profiler over det mest interessante området ved breelvavsetningen, tegning 1625/9B-24. Profil 1 går vest-øst og profil 2 går nord-syd. Grunnvannspeilet er ikke registrert så en antar det følger fjelloverflaten p. g. a. de beskjedne mektighetene som varierer fra 2 til 10 m med sand, grus og stein. De seismiske hastighetene varierer mellom 450 og 950 m/s.

Et areal på 150 x 300 m er mengdeberegnet rett vest for massetaket med en gjennomsnittlig mektighet på ca. 5 m. Antatt mulig uttakbart volum innen det kartlagte området er maksimalt 225 000 m<sup>3</sup> sand og grus. Ulempen med uttaket her er liten mektighet og stor utstrekning. Breelvavsetningen er muligens begrenset til det nærmeste området nær massetaket og kiler ut mot sydvest.

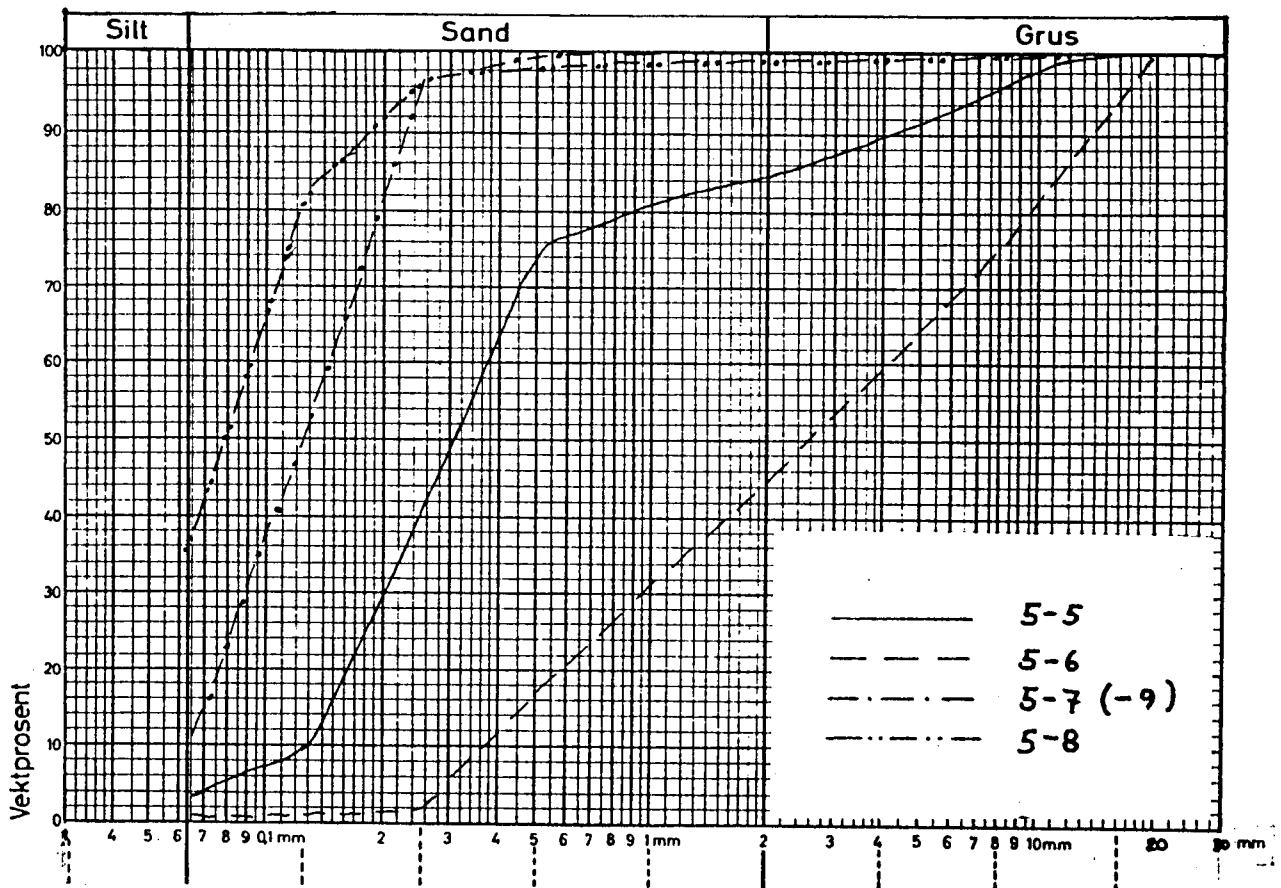
Kvaliteten på materialet tilsier at det kan benyttes både til vanlige betongformål og vegformål.

#### 4.6. Lokaltet 6, Indre Aksla (A), Høyvikhaugen (B), Sandbakken (C), Monstaskogen (D).

I den hensikt å finne løsmasser av betydning til bruk i deponeringsplass for fast avfall øst for og i rimelig nærhet av Vadsø by, ble fire områder plukket ut på bakgrunn av forutgående kvartærgeologisk kartlegging og undersøkt for bestemmelse av løsmasstype og mektighet. Massene er i tillegg vurdert kvalitetsmessig for andre tekniske formål. Hele området ligger sør for Langsmedvatnet mellom Vadsø flyplass og Store Ekkerøy, og hvor fjellet er dekket med et tynt lag av bølgevasket materiale og med mange fjellblotninger. Se kvartærgeologisk kart Vadsø, tegning 1625/9B-15.



Sanddalen



Sanddalen

Det er skutt et seismisk profil og tatt 12 kornfordelingsprøver derav 2 sprøhet- og flisighetsprøver, henholdsvis bilag 22- side 7 og bilag 13 og 14. Viktige kornfordelingsprøver er tatt inn i figur 6.

Lok. A. - Indre Aksla. Tegning 1625/9B-09.

Indre Aksla er en bred rygg med svak helling mot vest. Veien fra riksveien og inn til ryggen er ca. 3 km. Det seismiske profilet viser at det ligger 4-5 meter med løsmasser med hastigheter mellom 450 og 600 m/s. over fjellet, og to traktorgravde sjakter viser at dette er sand, grus og stein. Det er tatt tre kornfordelingsprøver, lok. 6-1 til 6-3, derav en sprøhet- og flisighetsundersøkelse.

Både plassering oppe på en rygg og løsmassemekktigheten gjør stedet lite egnet som søppelfyllplass.

#### Kvalitetsvurdering

Sprøhet- og flisighetsprøven fra lok. 6-1 viser at grusen domineres av kvartsittisk sandstein med betydelig innslag av siltstein og sandstein, bilag 13. Flate korn dominerer materialets form. Sprøhet- og flisighetsanalysen plasserer materialet i klasse 4 og 5. Den høye sprøheten på mellom 50 og 60% uttrykker de tildels dårlige mekaniske egenskapene til grusen som sannsynligvis skyldes det høye siltsteininnholdet. Kvaliteten kan bedres ved kubi-  
sering av materialet. Naturgrusen ser bare ut til å egne seg til fyllmasse.

#### Mengdevurdering og diskusjon

Strandmaterialets tykkelse vest og øst for det seismiske profilet er antatt å være lik mektigheten i profilet. Uttakbar mengde på Indre Akslaryggen innenfor et areal på  $260\ 000\ m^2$  med en gjennomsnittlig tykkelse på 3 meter gir maksimalt  $780\ 000\ m^3$  med sand, grus og stein. Et massetak her vil kreve store arealer på et sted som er sterkt utsatt ved dårlige værforhold.

Lok. B-Høyvikhaugen. Tegning 1625/9B-09

Høyvikhaugen ligger som en stor kolle mellom riksveien i sør og et langstrakt myrterreng i nord. Den sørlige halvdel av haugen er bart fjell etter tidligere bølgevasking. På nordsiden er det gravd tre sjakter ned i en strandavsetning som er dekket av en hel serie med strandvoller. En av sjaktene ble ikke fullført p. g. a. for grovt materiale. Det er tatt tre kornfordelingsprøver, lokalitet 6-4 til 6-6, hvorav en prøve er brukt til sprøhet- og flisighetsanalyse.

Kvalitetsvurdering

Steintellingen i sprøhet- og flisighetsfraksjonene viser at kvartsittisk sandstein utgjør over halvparten av materialet med en god del sandsteiner og kvartsitter. Kornformen domineres av omtrent like store deler kubiske og flate korn. Sprøhet- og flisighetsundersøkelsen, bilag 14, viser at materialet har tildels gode mekaniske egenskaper. Prøvene faller innenfor kvalitetsklassene 2 og 3. Materialet egner seg til veiformål og muligens betong.

Mengdevurdering og diskusjon

De sjaktgravde observasjonssnittene antyder at en del av strandavsetningen inneholder materiale mye grovere enn grus. Innenfor et område på 100 x 200 m og 2 meters mektighet, kan det tas ut 40 000 m<sup>3</sup> sand, grus, stein og blokk. Avsetningen er mektigst i sentrum (dypere enn 3 m) og kiler ut mot sidene. Nord for haugen fortsetter løsmassene som en lav rygg ut i myra. Denne kan inneholde noe grus, men et høyt grunnvannspeil vanskeliggjør uttak av masse.

Løsmassemektighetene tilfredsstiller ikke kravene til deponeringsplass for søppel.

Lok. C. - Sandbakken. Tegning 1625/9B-09.

600 m nordvest for Lille Salttjern ligger en 200 m lang ryggformet sandforekomst som skjærer en større myr i to deler. Mot øst er avsetningen blottet i en 8 m høy skråning som nesten utelukkende består av sand. Se bilag 22-side 7 for lokalitet 6-7 til 6-10. En kornfordelingsprøve er tatt inn i figur 6.

På vestsiden av den nord-sydgående ryggen ligger det en strandvoll, men mektigheten av denne er ukjent.

Mengdevurdering og diskusjon

Innenfor et område på 70 x 200 meter og med gjennomsnittlig dybde på 6 m gir maksimalt  $84\ 000\ m^3$  med sand og muligens noe grus. Ut fra topografien i området synes det lite rimelig at ryggen skulle ha en kjerne av fjell, selv om grunnvannet står 6-7 meter høyere på vestsiden enn på østsiden. Høyt grunnvannspeil kan skape problemer ved et eventuelt uttak, men dreneringsmulighetene er gode.

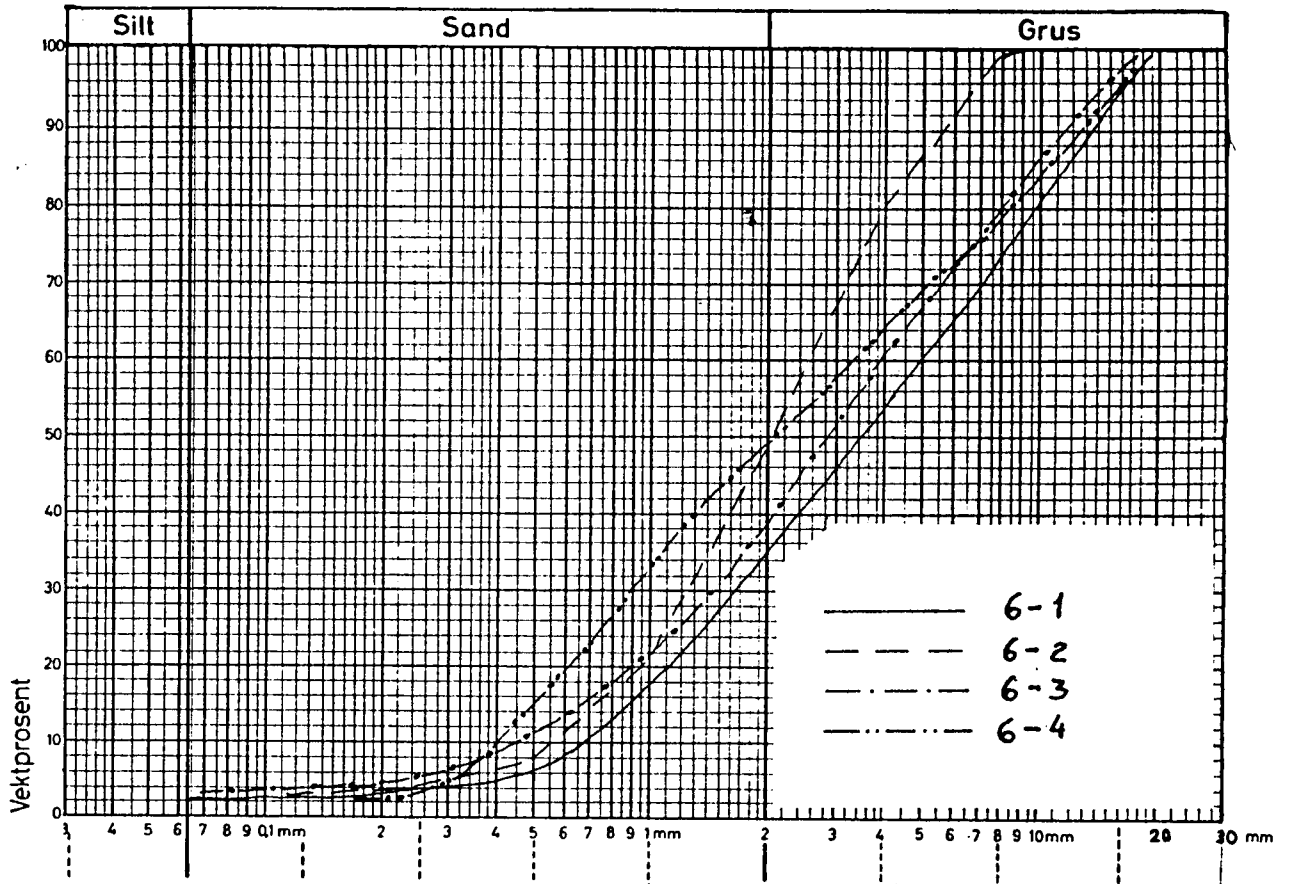
Kvalitetsvurdering

Materialet er lite egnet til annet enn fyllmasse.

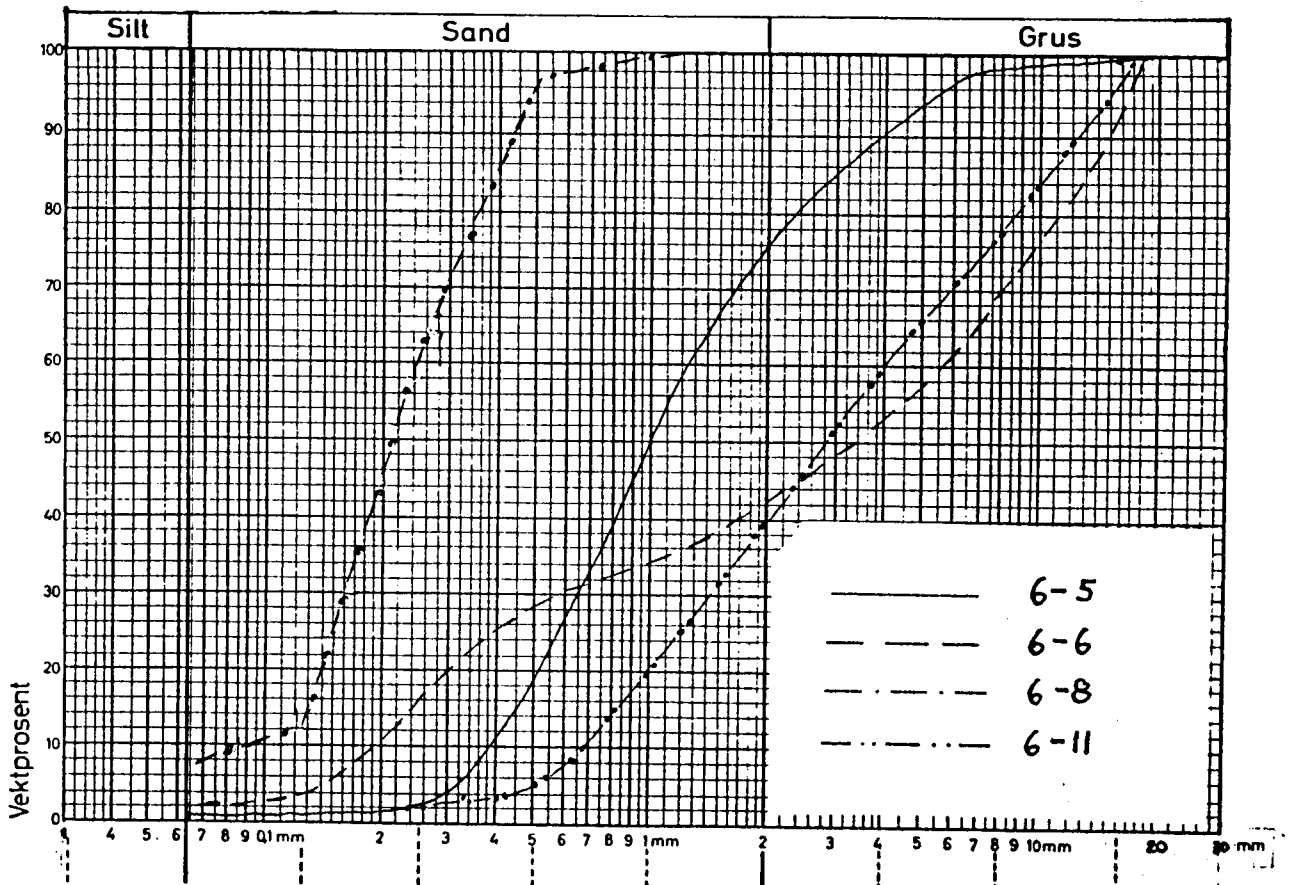
Lok. D. - Monstaskogen. Tegning 1625/9B-09.

Knappt 1.5 km nord for Lille Salttjern og Golnes ligger Monstaskogen som en svakt hellende slette med fall mot sør.

Tre traktorgravde sjakter viser at strandmaterialet i dette området ligger som en tynn hud over fjellet med en tykkelse på omkring 1-1.5 meter. To kornfordelingsprøver, lok. 6-11 og 6-12 er tatt med i bilag 22-side 7. og figur 6. Materialet består av sand, grus og stein.



Indre Aksla - Høyvikhaugen.



Høyvikhaugen - Sandbakken - Monstaskogen.

### Mengdevurdering

Løsmassenes beskjedne mektighet gjør uttak av masse uaktuelt.

#### 4.7. Lokalitet 7, Ekkerøy

I forbindelse med den generelle løsmassekartleggingen i Vadsø kommune, ble det utført en sonderboring på landstripen mellom riksveien og Store Ekkerøy for å vurdere løsmassenes geologiske sammensetning. Se tegning 1625/9B-10. Boringen viste 4 meter med sand over fjell.

Det er tatt en kornfordelingsprøve, bilag 22-side 8 og figur 7. Sanden er en bølgevasket vindbehandlet avsetning og er meget ensgradert.

#### 4.8. Lokalitet 8, Lilleelv

Ca. 2 km nord for Ekkerøy er det et lite massetak i drift på sydsiden av riksveien. Ca. 300 m nordvest for riksveien er det også et massetak som har vært i drift.

Løsmassene i området består av strandavsetninger med stein, grus og sand, elveavsetninger langs Lilleelva og vindavsetninger rundt det øverste massetaket, tegning 1625/9B-11.

Det er tatt 6 kornfordelingsanalyser, figur 7, derav 2 sprøhet- og flisighetsanalyser.

### Kvalitetsvurdering

I steintellingene fra sprøhet- og flisighetsfraksjonen dominerer kvartsittisk sandstein.



Sprøhet- og flisighetsanalysene ligger i klasse 2 for fraksjonen 8-11.3 mm og klasse 3 til 4 for fraksjonen 11.3-16 mm.

Materialet har gode mekaniske egenskaper, bilag 15 og 16.

### Mengdevurdering og diskusjon

#### 1. Sørøst for riksveien

Innenfor et areal på ca. 20 000 m<sup>2</sup> rundt massetaket og mot nordvest ca. 25 m fra riksveien er det mulig å ta ut mellom 30-40 000 m<sup>3</sup> sand og grus med en mektighet på 2 m etter masseuttakets størrelse i 1977.

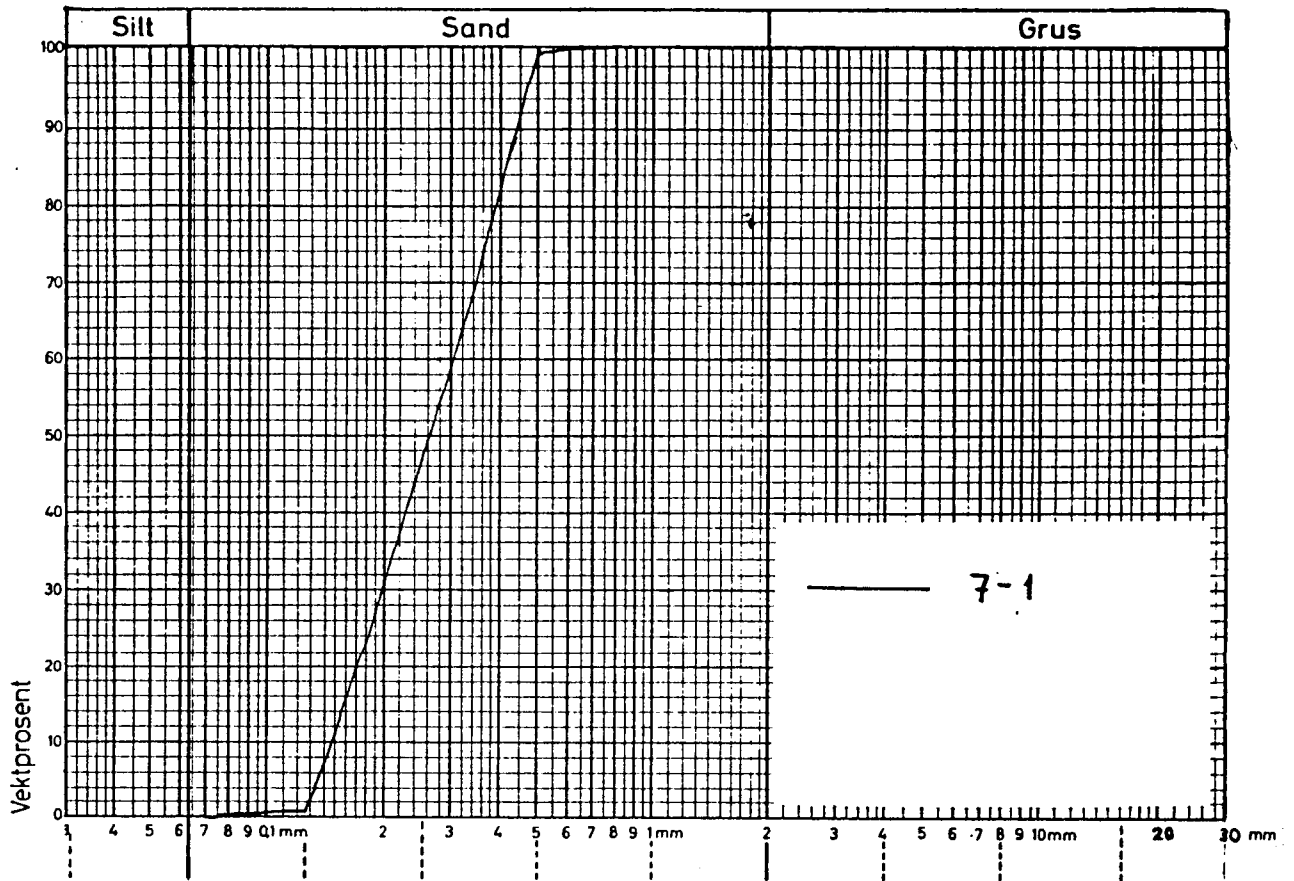
Den mekaniske kvaliteten til materialet rundt massetaket er god. Området rundt Lilleelv består av strandavsetninger som ved foredling er godt egnet til veg- og betongformål.

Sørvest for massetaket og Lilleelva mellom sjøen og riksveien ligger det en strandavsetning med ca. 2 m mektighet som innenfor et område på 200 x 170 m kan gi ca. 68 000 m<sup>3</sup> masse.

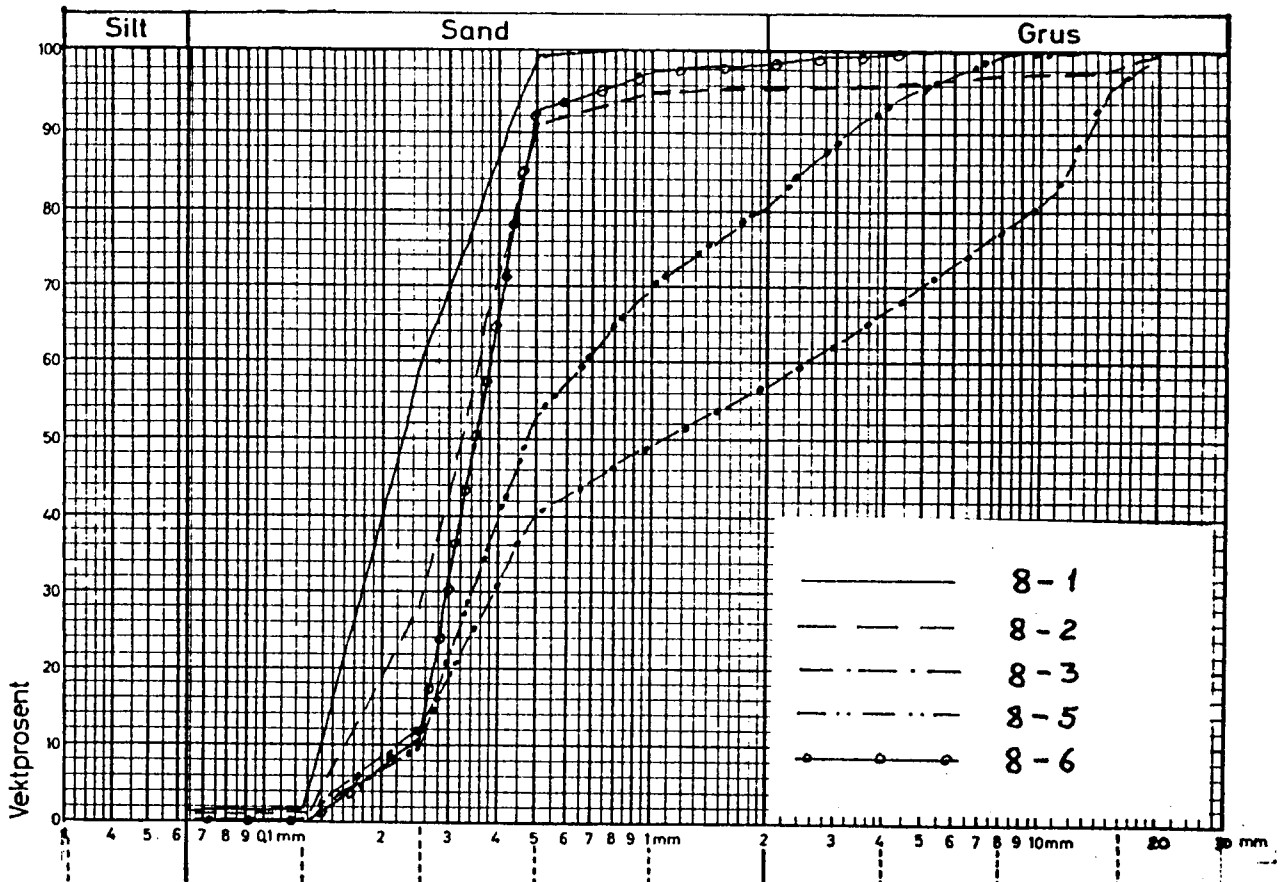
Avsetningen er ikke undersøkt, men et skråningsnett i strandkanten viser grus og stein, og hvor sanden sannsynligvis er vasket ut av dagens bølgeaktivitet.

#### 2. Nordvest for riksveien

Massetaket ved lok. 8-1 er omkranset av vindtransportert, ensgradert sand som er lite egnet til tekniske formål. Strandavsetningen under sanden bør undersøkes nærmere, men mulig høy grunnvannstand kan vanskeliggjøre uttak.



Ekkerøy



Lilleelv

#### 4.9. Lokalitet 9, Krampenes

Ca. 1 km nordvest for Krampenes ligger et større massetak i en strandavsetning, tegning 1625/9B-10. Massetaket ble benyttet av Statens Vegvesen i 1977 for å ta ut fyllmasse til riksveien.

Ingeniør Chr. F. Grøner A/S i Tromsø har konkludert sine undersøkelser med at massetaket ved Krampenes er best egnet til interkommunal fyllplass ut fra økonomiske vurderinger og de topografiske forhold.

Strandavsetningene i området strekker seg over et større område. Massetaket er utgravd 2 til 3 m under terrengoverflaten. En myr ligger rett syd for massetaket med grunnvannspeil helt opp i dagen og det er funnet flere fjellblotninger.

Det er tatt en kornfordelingsprøve som er representativ for massetaket og en sprøhet- og flisighetsprøve. Se bilag 17, 22- side 8 og figur 8.

For sikker påvisning av fjelltopografien rundt massetaket, ble det utført 6 sonderboringer i 1978, tegning 1625/9B-10 og -12.

#### Kvalitetsvurdering

Steintellingene fra sprøhet- og flisighetsfraksjonen domineres av siltstein. Sprøhet- og flisighetsanalysene ligger utenfor det definerte skjemaet. Materialet har meget dårlige mekaniske egenskaper p. g. a. det høye innholdet av siltstein, bilag 17.

Materialet kan kun benyttes til fyllmasse.

### Mengdevurdering og diskusjon om søppelplass

Strandavsetningen har stor utbredelse mot nord, ca. 1 km, med strandvoller med høyde opptil 1.5 m. Sonderboringene viste mektigheter på mellom 0.5-4.0 m. To steder er det antatt at det ligger 1-2 m med siltig sand mellom strandavsetningene og underliggende fjell.

Innenfor et område på 500 x 500 m med 2 meter tykkelse på løsmassene vil området inneholde mer enn 500 000 m<sup>3</sup> sand, grus og stein.

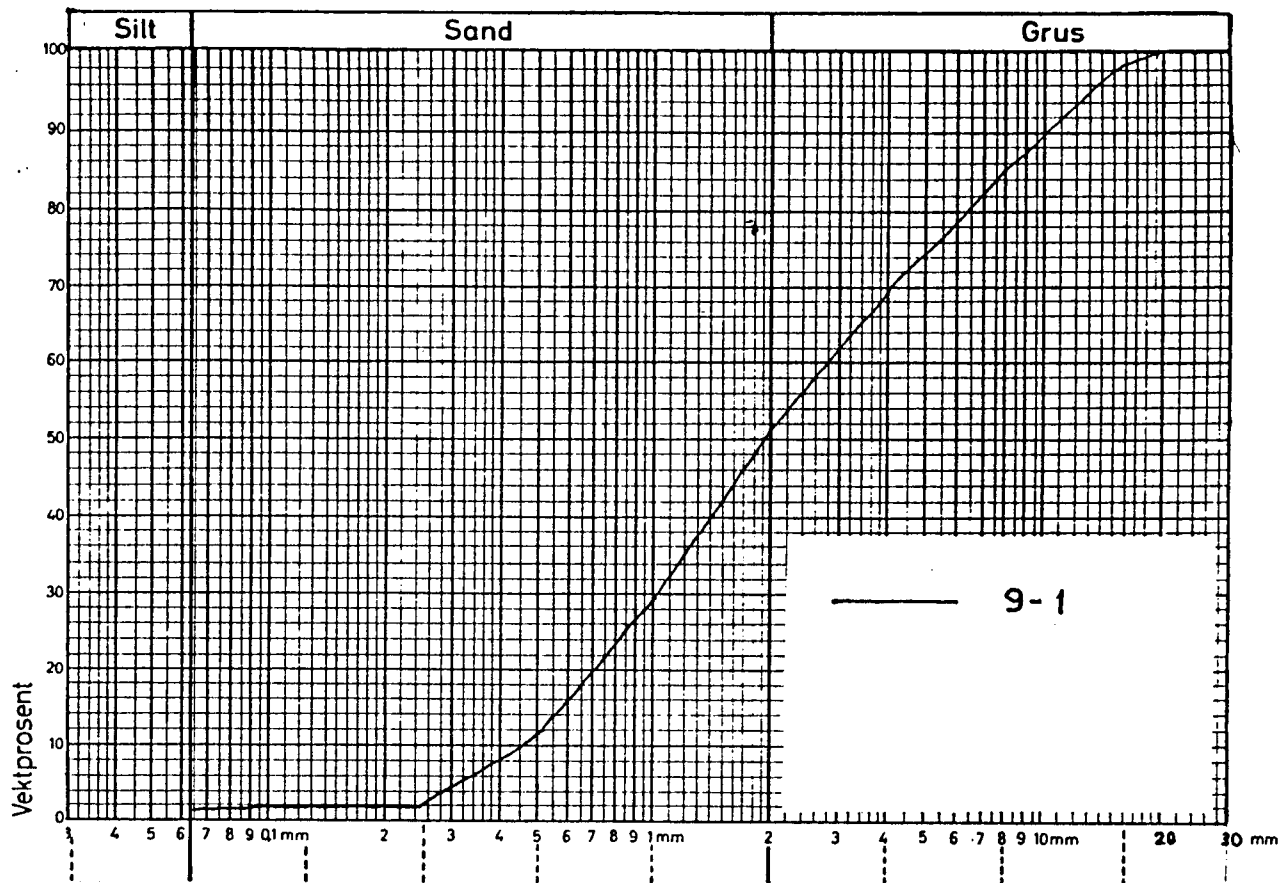
For at et sted skal kunne brukes som lagringssted for fast avfall kreves det idag at eventuelt sigevann fra avfallet skal kunne vandre gjennom underliggende løsmasser med minimum mektighet på ca. 8/10 meter, at sigevannet videre skal kunne ledes kontrollert med tanke på oppsamlinger nå eller i framtiden, og at det er tilstrekkelig med finere løsmasser i nærheten til bruk som dekkingsmasser for avfallet.

Hele området inklusive grustaket er derfor lite egnet som deponeringssted for fast avfall. Oppsprekningen av fjellet gjør at det ikke kan regnes som et tett underlag og eventuell deponering av fast avfall kan derfor forurense drikkevannet på Krampenæs.

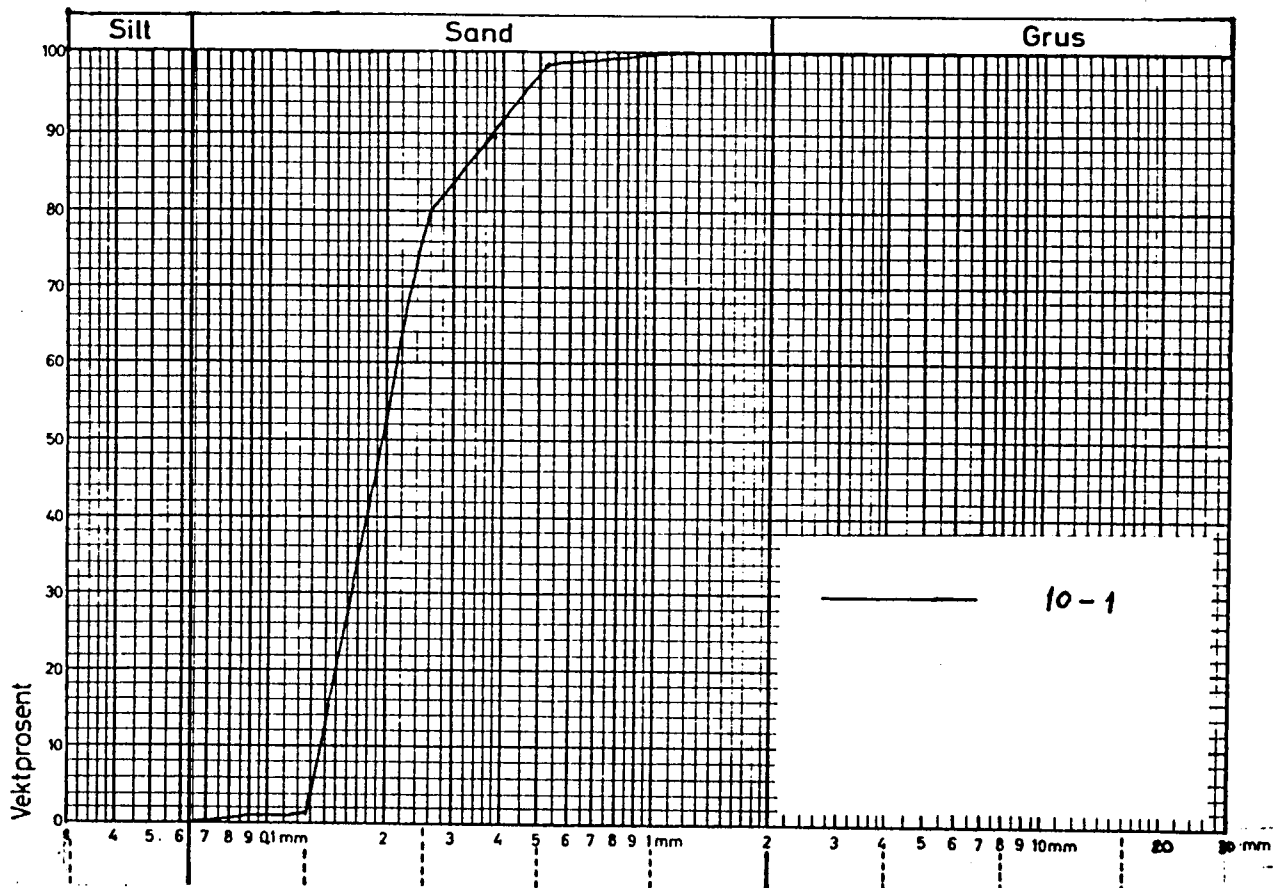
#### 4.10. Lokalitet 10, Skallelv

I Skallelvdalen ble det skutt et seismisk profil med kontrollerende sonerboringer langs profilet på tre steder. En fjerde sonderboring er plassert ved riksveien, tegning 1625/9B-13. Undersøkelsene ble utført i forbindelse med den generelle kvartærgeologiske kartleggingen av kartblad Ekerøy.

Den seismiske undersøkelsen viser løsmassemektigheter over fjell på opptil ca. 30 m. De grovere strandavsetningene som profilet løper over, varierer



Krampenes



Skallelv

mellom 3-5 m i mektighet. Det underliggende laget har seismiske hastigheter på mellom 1500-2000 m/s som tolkes til å være finere avsetninger som silt og leire ut fra sonderboringene.

Ved borhull 1 er det tatt en kornfordelingsprøve fra det vindtransporterte materialet, og denne er sterkt ensgradert, bilag 22- side 8. og figur 8.

## 5. KONKLUSJON

I løpet av 1977 og 1978 er de mest interessante sand og grusforekomster innen Vadsø kommune kvartærgeologisk kartlagt og undersøkt med henblikk på anvendelse til tekniske formål.

En tallmessig oppstilling av resultatene er gjengitt i de etterfølgende fire tabeller.

Sand- og grusundersøkelse viser at breelvavsetningene vanligvis har noe dårligere mekanisk kvalitet enn strandavsetningene. Det er først og fremst innslaget av siltstein i løsmassene som forringer den mekaniske kvaliteten. Breelvavsetningene er vanligvis mektigere og av mindre utstrekning. En ulempe ved masseuttak i strandavsetningene er at de ofte har en mektighet på 2-4 m og stor utstrekning.

Følgende steder er funnet interessante for Vadsø kommunes sand- og grusforsyning :

I Vestre Jakobselv ser Skittenelvbakken ut til å inneholde betydelige mengder sand og grus av middels kvalitet. Området kan brukes til veiformål, men det høye siltsteininnholdet forringer den mekaniske kvaliteten. Materialet kan være anvendelig til betong etter foredling.

Det samme gjelder massetaket på sørsiden av riksveien. Store sand- og grusreserver inne i dalen ved Lille Vasselva er båndlagt p. g. a. hyttebebyggelse.

Strandavsetningen ved Paddeby viser seg å være langt større enn antatt med betydelige mektigheter av grus og stein i følge de seismiske profilene og skråningsnitt.

Med tanke på sand- og grusforsyning må en del av materialet knuses før bruk. Det knytter seg en del usikkerhet til tolkingen av forekomstens dannelse som gjør mengdevurderingen tilsvarende usikker. Materialet er først og fremst brukbart til veiformål.

Thomaselv er den nest største breelvavsetningen etter Vestre Jakobselv. Den vestlige og ennå urørte delen er langt den største volummessig. Materiale fra østdelen er brukt til betongprøvestøping og funnet av god kvalitet. Hele forekomsten bør reserveres til betongformål.

Sanddalen bør i likhet med Thomaselv reserveres for betongformål. Prøvestøping viser at materialet er av god kvalitet.

Indre Aksla nord for flyplassen er en strandavsetning med stor utbredelse og betydelige mengder sand og grus. Den mekaniske kvaliteten er dårlig og bruksområdet begrenses til fyllmasse. Massetak her vil få stor utbredelse og ligge utsatt til for dårlig vær.

Strandavsetningen ved Lilleelv viser god mekanisk kvalitet. Materialet er godt egnet for veiformål og betongkvaliteten kan med stor sannsynlighet være god. Prøvestøping bør utføres.

Den antatte største forekomsten i området ligger sør for elva og mellom riksveien og sjøen. Men denne er ikke undersøkt.

De andre undersøkte stedene er lite eller uten interesse som sand- og grusressurs. Dette gjelder Andersby, Ekkerøy, Krampenes og Skallelv. Krampe-

nes har betydelige strandavsetninger av spesielt dårlig mekanisk kvalitet og lite egnet til annet enn fyllmasse.

#### Grunnvannsforsyning i Vestre Jakobselv

Som erstatning for drikkevannsinntaket ved Brokulpen er grunnforholdene på Holmen nord for Esbensenkulpen undersøkt med tanke på grunnvannsuttak. En slik vannforsyning vil være avhengig av forurensninger i vassdraget. Forholdene ble funnet lovende, men grunnforholdene dypere enn 3 meter må klarlegges før man kan ta stilling til om brønnarbeidet lar seg gjennomføre.

Et annet alternativ kan være infiltrasjon av elvevannet i Skittenelvbakken hvor løsmassene skulle ligge vel til rette for dette formålet.

#### Ikke undersøkte løsmasseforekomster

Avsetninger i Vadsø kommune som ennå kan ha interesse i sand- og grus-sammenheng er de tidligere nevnte Storbakken i Vestre Jakobselv og strandavsetningen på sørsiden av Lilleelv mellom veien og sjøen. Dessuten ligger det en forekomst ved Bergelva mellom Andersby og Thomaselv omkring høyde 90 m o. h. som kan romme en del sand og grus.

I Skalleldalen ligger det også noen større breelvavsetninger som kun er kartlagt.

Ved fremtidig masseuttak i breelvavsetninger og strandavsetninger bør det legges frem en driftsplan slik at en også kan ta hensyn til verneverdige terrengformer. Nærmere undersøkelser vil bli gjort i samarbeid med Vadsø kommune.

Trondheim, 18. april 1979

*Roar Nålsund*

Roar Nålsund  
vitenskapelig assistent



6. SAMMENSTILLING AV SAND- OG GRUSUNDERSØKELSENE I VADSØ  
KOMMUNE 1977 OG 1978

Tabell 1. Vurdering av mengde og kvalitet.

Lokalitet	Beregnet uttak- bar mengde i m <sup>3</sup>	Løs- masse- type	Mekanisk kvalitet	Anvendelse
Lok. 1 V. JAKOBSELV				
Skittenelvbakken	5-700 000	Br	God/dårlig	Evt. Be/Ve
Storbakken	++	Br	++	++
Lok. 1-33	60 000	Br.	God/dårlig	Evt. Be/Ve
Lok. 2 PADDEBY	4-700 000	S	God/dårlig	Evt. Be/Ve
Lok. 3 ANDERSBY	40 000	S	God	Evt. Be/Ve
Lok. 4 THOMASELV				
Vestlig del	330 000	Br	++	++
Østlig del	80 000	Br	God/dårlig	Be/Ve
Lok. 5 SANDDALEN	225 000	Br/S	God	Be/Ve
Lok. 6. INDRE AKSLA	5-780 000	S	Dårlig	Ve/F
HØYVIKHAUGEN	40 000	S	God	Evt. Be/Ve
SANDBAKKEN	84 000 ++	S	—	F
MONSTASKOGEN	—	S	—	—
Lok. 7 EKKERØY	—	S/Vi	—	—
Lok. 8 LILLEELV	100 000 ++	S	God	Evt. Be/Ve
Lok. 9 KRAMPENES	Større enn 500 000	S	Dårlig	F
Lok. 10 SKALLELV	—	S/Vi	—	—
<p><b>Br</b> = Breelavsetning  <b>S</b> = Strandavsetning  <b>Vi</b> = Vindavsetning  <b>++</b> = Bør undersøkes nærmere  <b>—</b> = Ikke interessant som sand- og grusressurs</p> <p><b>Be</b> = Betongformål (undersøkt)  <b>Evt. Be</b> = Betongformål (ikke undersøkt)  <b>Ve</b> = Vegformål</p>				

Tabell 2. Oversikt over utførte undersøkelser

Undersøkelsestype	Lokalitetsnummer									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kvartærgeologisk kartlegging	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Kornfordelingsanalyse	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Bergartsanalyse, Sprøhet- og flisighetsanalyse	x	x	x	x	x	x		x	x	
Betongprøvestøping				x	x					
Sonderboring, med Pionär	x			x			x		x	x
Refraksjonsseismikk	x	x		x	x	x				x

Tabell 3. Seismiske undersøkelser

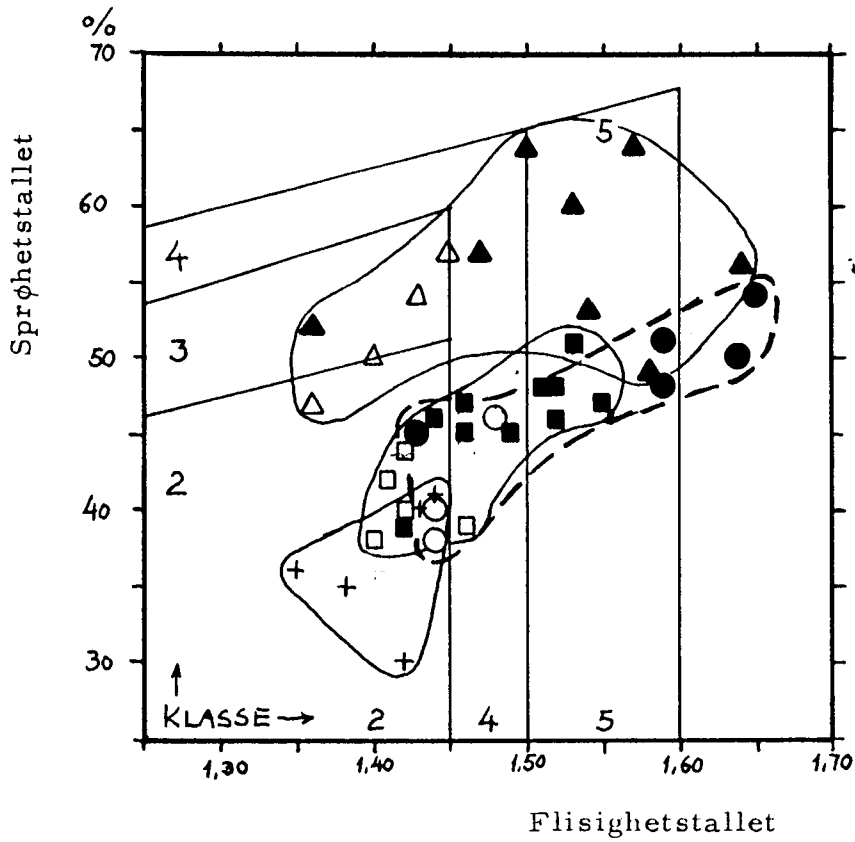
SEISMISKE UNDERSØKELSER-VADSØ KOMMUNE 1977/-78			
Lokalitet	Antall profil	Total lengde i meter	Tegning nr. 1625/9B-
Lok. 1 Vestre Jakobs- elv	6	1950	18, 19 og 20
Lok. 2 Paddeby	3	760	21
Lok. 4 Thomaselv	5	1720	22 og 23
Lok. 5 Sanddalen	2	750	24
Lok. 6 Indre Aksla	1	440	25
Lok. 10 Skallelv	1	3100	26
		SUM 8720	

Tabell 4. Sprøhet- og flisighetsanalyser (Fallprøven)

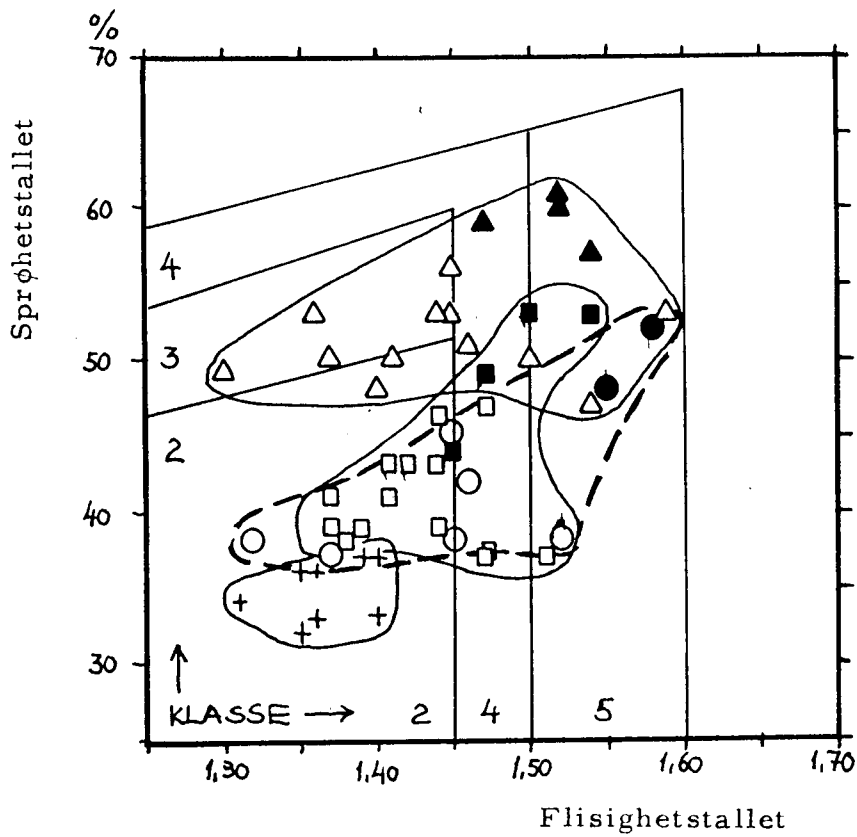
Lokalitet	Prøve lokalitet	Kartblad AMS-M711	Koordinater	Bilag nr.
Lok. 1 Vestre Jakobselv	1-28	2335 II	870811	3
	1-34	"	874808	4
	1-43	"	873813	5
Lok. 2 Paddeby	2-1	2435 III	928795	6
Lok. 3 Andersby	3-2	"	992791	7
	3-3	"	992791	8
Lok. 4 Thomaselv	4-6	"	014788	9
	4-7			
	4-12	"	014788	10
Lok. 5 Sanddalen	5-2	"	060788	11
	5-4	"	060788	12
Lok. 6 Indre Aksla Høyvikhaugen	6-1	"	094776	13
	6-4	"	110765	14
Lok. 8 Lilleelv	8-3	2435 II	904793	15
	8-4	"	904793	16
Lok. 9 Krampenes	9-1		926814	17

Ved å sette sammen sprøhet- og flisighetsresultatene kommer det fram flere interessante opplysninger. Figur 9 og 10 viser resultatene fra 6 breelvavsetninger og 9 strandavsetninger. Det er stor spredning på sprøhet- og flisighetsverdiene innenfor flere av de innrammede gruppene. Den største spredningen finner vi for gruppen 11.3-16 mm ( $\Delta$ ,  $\blacktriangle$ ) som er uknust naturmateriale. Den minste spredningen og samtidig beste mekaniske kvalitet finnes hos materialet som er slått to ganger (+) i fallapparatet. Det viser at knusing av grusen er gunstig for kvalitetsforbedring.

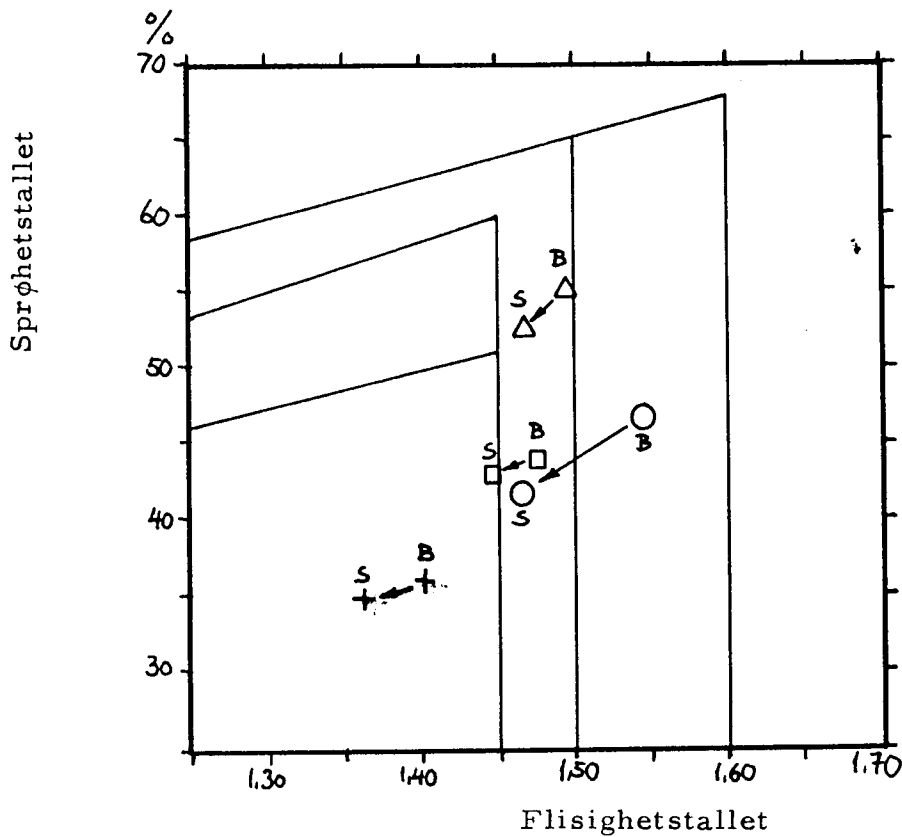
De fylte symbolene markerer prøver med siltsteininnhold større enn 10% (korn-telling). De ligger nesten utelukkende i øvre høyre del innen hver gruppe og utgjør den dårligste delen av grusen. Dette forklarer den store spredningen av verdiene. Siltsteininnholdet er en direkte årsak til forringelse av den mekaniske kvaliteten. Figur 11 viser at gjennomsnittsverdiene for strandavsetningene (s) er av noe bedre mekanisk kvalitet enn breelvavsetningene (B).



Figur 9. Prøver fra bre-elvavsetninger



Figur 10. Prøver fra strandavsetninger



Figur 11. Sammenstilling av gjennomsnittsverdier for hver enkelt gruppe. B = breelavsetning. S = strandavsetning.

TEGNFORKLARING :

Fraksjon 8.0-11.3 mm :      ○ Naturgrus  
   □ Naturgrus, tilsatt 50% knust overgrus  
   + Som (○), men slått to omganger i fallapparatet.

Fraksjon 11.3-16.0mm :      △ Naturgrus

Fylte symboler (▲, ●, ■) markerer at prøvenes innhold av siltstein er høyere enn 10% (korntelling).

## 7. LITTERATUROVERSIKT

- Banks, N. L., Hodbay, D. K., Reading, H. G., Taylor, P. N. 1974 : Stratigraphy of the late Precambrian "Older Sandstones series" of the Varangerfjord Area, Finnmark. Norges geol. Unders. nr. 303.
- Martiniussen, Marius, 1974 : Contributions to the Quaternary geology of north-easternmost Norway and the closely adjoining foreign territories. Norges geol. Unders. nr. 315.
- Oftedahl, Chr. 1974 : Norges geologi. Tapir, Trondheim.
- Røe, S. L. 1970 : Correlation between the Late Precambrian Older Sandstone Series of the Varangerfjord and Tanafjord Areas. Norges geol. Unders. nr. 266.
- Siedlecka, A. & Siedlecki, S. 1971 : Late Precambrian sedimentary rocks of the Tanafjord-Varangerfjord region of Varanger Peninsula, Northern Norway, page 246-295. Norges geol. Unders. nr. 269.
- Sollid, J. L. 1973 : Deglaciation of Finnmark, North Norway. Norsk geogr. Tidsskr. bind 27, hefte 4.

## VEDLEGG

### Prøvetaking

Ved kartlegging og vurdering av en løsmasseforekomst er det nødvendig å prøveta området. Prøvene ble tatt i friske, åpne snitt og i spadegravde sjakter. En forsøker å prøveta slik at prøvene er mest mulig representative for lokalitetens løsmasser.

Der en ikke kommer inn i primærmaterialet benyttes ofte traktorgraver eller sonderboring.

Vekten av det prøvetatte materialet varierer fra 0.5-2 kg ved kornfordelingsanalyser på materialet opptil 19 mm, 5-15 kg ved sprøhet- og flisighetsanalyser (mekanisk kvalitetstest av materialet) og 30-80 kg for betongprøver.

### Laboratoriearbeid

Kornfordelingsanalyser er utført ved sikte- og slemmemetoden i henhold til Vegdirektoratets Analyseforskrifter og Norsk Standard 427A Del 2 for å bestemme fordelingen av kornstørrelsene i løsmassene. Den prosentvise fordelingen framstilles grafisk i kornfordelingsdiagram, se bilagene.

Sprøhets- og flisighetsanalyser er utført ved fallprøver, og disse gir et mål for materialets kornform og motstandsdyktighet mot mekanisk påvirkning. Metoden er definert på bilag 1.

Petrografiske/mineralogiske analyser er foretatt i enkelte fraksjoner for å bestemme materialets bergarts- og mineralsammensetning. Ved sprøhet- og flisighetsanalyser foregår steintellingene på fraksjonen 8-16 mm.

Undersøkelsene er gjort ved hjelp av visuell observasjon og stereomikroskop.

Kornenes runding, form og forvittringsgrad er også vurdert for enkelte prøver. Ved rundingsanalysen er det valgt en inndeling på 4 grupper etter følgende kriterier:

- Kantet : Steinen er uregelmessig, mer enn halvparten av kanter og hjørner er skarpe.
- Kantrundet : Over halvparten av kanter og hjørner er slitt, men kantene er ennå tydelige.
- Rundet : Kantene sees bare delvis, og overflaten er glatt, men ikke helt uten uregelmessigheter.
- Godt rundet : Steinen er konveks. Omrisset er tydelig rundt eller ovalt i minst ett plan. Overflaten er glatt.

Humus- og slambestemmelser er utført i henhold til Norsk Standard 427A, Del 2. Humusinnholdet er bestemt ved natronlutmetoden som består i at en viss mengde av prøvematerialet mindre enn 4 mm rystes i en natronlutopløsning og bunnfelles. Eventuell farging av væskesøylen i målesylindren vurderes ut fra en standard fargeskala fra 0-2. Slaminholdet bestemmes også i forbindelse med humusprøvingen ved at slamsjiktet på toppen av det bunnfelte materialet måles og angis i volumprosent av det underliggende grovere materialet.

Prøvestøping i betong er utført ved Forskningsinstituttet for Cement og Betong ved NTH (FCB) i henhold til Norsk Standard 427A, Del 2. Prosedyren for prøvestøpingen er beskrevet i FCB's prøvingsrapport, se bilag. Det er utstøpt 6 stk. 10 cm terninger av hver prøve hvorfra tilslagsmaterialet mindre enn 8 mm er benyttet. Imidlertid er det ved betongproduksjon også aktuelt å bruke materiale større enn 8 mm. For å få like forhold i alle prøvene for fraksjonen 8-25.4 mm, har FCB blandet inn singel fra en og samme forekomst i Trøndelag (Gaula) i samtlige prøver. Innholdet av denne singelen er justert slik at samtlige prøver til slutt har 56% korn større enn 4 mm. Enkelte utvalgte prøver er også testet med tilslagets egen singel.



Resultatet av prøvestøpingene er presentert i bilag og angir blandingens trykkfasthet etter 1, 7 og 28 døgn, støpelighet, vanncementforhold (v/c) og synkmål (slump). Cementinnholdet er forsøkt holdt konstant på ca. 340 kg cement pr. m<sup>3</sup> betong.

### Seismiske undersøkelser

Seismiske målinger kan benyttes til å besvare viktige spørsmål vedrørende grunnforholdene. Metoden bygger på at lydbølger eller rystelsene fra en sprengning eller et kraftig slag forplanter seg med ulike hastigheter i forskjellige typer jord- og bergarter. Ved å plassere registreringsinstrumenter (geofoner) i bestemte avstander fra skuddpunktet på en profillinje, kan lydbølgens forplantningshastighet i de enkelte lag bestemmes. Rystelsene registreres på en film, seismogram, som fremkalles i feltet.

Resultatene fra de seismiske undersøkelsene gir informasjon om tykkelsen av lag med forskjellige hastigheter og den totale dybden til fjell. Disse informasjoner gjør det mulig å volumberegne løsmassene eller løsmasselag.

Forutsetningen for å kunne beregne korrekte hastigheter og tykkelser i de forskjellige dyp er at hastighetene er konstante eller øker med dypet. Hvis et lag med lav hastighet ligger under et med høyere hastighet, gjelder ikke de formlene som brukes til beregningene og en får problemer med tolkningen. Imidlertid øker hastigheten vanligvis mot dypet, og det er derfor relativt sjeldent at en får store feil på grunn av slik lagdeling.

Generelle trekk ved seismiske hastigheter i løsmasser er at hastigheten øker med økende vanninnhold og pakningsgrad. En brå økning av hastighetene i jordlagene fra lave hastigheter til hastighet på 1400 m/s og mer, kan avspeile grunnvannstanden. Løsmasser som ligger under grunnvannsnivå, er vanskelig å

tolke på grunn av at ulike løsmassetyper i vannmettet tilstand kan ha hastigheter som ligger innen de samme områder, f.eks. sand, silt, grus og leire.

Følgende oversikt viser variasjonsområdet for hastigheter som en til vanlig har i endel løsmassetyper:

Organisk materiale	:	150 - 500	m/s
Sand og grus, over grunnvannsnivå	:	200 - 800	"
Sand og grus, under	"	1400 - 1600	"
Morene, over	"	700 - 1500	"
Morene, under	"	1500 - 1900	"
Hardpakket bunnmorene	:	1900 - 2800	"
Leire	:	1100 - 1800	"

I tillegg til disse generelle hastigheter har en alle overganger fra den ene løsmassetype til den andre ved varierende vanninnhold, porøsitet, kornstørrelse og bergartssammensetning.

#### Anvendelse av løsmasser og bergarter til byggetekniske formål

Bergarter fra fast fjell og løsmasser anvendes til forskjellige byggetekniske formål. De benyttes som regel uten tilsetning av andre materialer, f.eks. i vegfyllinger og jorddammer eller i bearbeidet form, f.eks. bygningsstein og murstein. Til slutt har en de materialer som brukes som fyllstoffer og tilslag sammen med bindemiddel i det vesentligste olje og cement.

I veibygging utgjør løsmassene eller knust tilslag 95-100%, i betong utgjør løsmassene 70-80% av delmaterialene.

Forbruket av sand og grus i Norge til veibygging og betong er beregnet til ca. 27 mill. m<sup>3</sup> i 1978 med en årlig forbruksøkning på 10%.

## Øversikt over kvalitetskrav til vegmateriale og betongtilslag

En kvalitetsvurdering av sand- og grusmateriale er her gjort med tanke på bruk til veg- og betongformål. For disse formål er følgende parametere av interesse:

- kornstørrelse og kornstørrelsesfordeling
- bergartsfordeling
- kornform/rundingsgrad
- mekaniske/fysiske egenskaper
- forurensninger

### Vegmateriale

Det stilles bestemte krav til styrken på det steinmateriale som skal anvendes i veibyggingen. Kravene er avhengig av hvor og hvordan materialet skal anvendes i vei-overbyggingen og trafikkbelastningen på veiene. Den hardeste slagpåkjenningen og slitasjen foregår i veidekket, og tiltar med økende trafikkbelastning dvs. årsgongtrafikk. Dette stiller de største krav til den mekaniske styrken til det materiale som skal anvendes. Den stein som benyttes i veidekker, bør derfor ha et lavest mulig sprøhetstall, en kubisk kornform (lavt flisighetstall) og en lav abrasjonsverdi dvs. dets motstandsevne mot nedsliting. I tillegg bør steinen være lys av farge og ha en ru overflate som gir dekket en best mulig bremseeffekt. I bærelaget er påkjenningene mindre, og kravene til mekanisk styrke reduseres. Imidlertid kan påkjenningen med tiden føre til at nedknusninger av bløte bergarter som fyllitter, glimmerskifer o.l. kan finne sted og gjøre massene ustabile og telefarlige.

Ut fra kornform og mekanisk styrke klassifiseres veg-grus i kvalitetsklasser i henhold til fallprøven fra klasse 2 (høyeste kvalitet) til klasse 5 (laveste kvalitet). Bilag 2 gir en oppstilling over forholdet mellom vegdekketyper, trafikkbelastning og krav til kvalitetsklasser.

Analyseforskriftene inneholder spesifikasjoner for korngradering til forskjellige vegdekketyper. Bilag 2 viser også noen grensekurver for dekker og bærelag.

Vegteknisk skilles det klart mellom dekker, bærelag og forsterkningslag. Det er tre helt forskjellige lag i vegens oppbygning med helt forskjellige krav til materiale.

Asfaltgrusbetong (agb) brukes som slitelag og bindelag på veger av høyere klasse. Det mest vanlige er agb 16, det vil si med maksimal kornstørrelse 16 mm.

I dekker brukes oljegrus og asfaltløsningsgrus på veger med lavere årsdøgntrafikk. Asfaltløsningsgrus har de siste år overtatt en stadig større del av de faste dekkene. Grusdekker består av mekanisk stabilisert grus med passende mengder korn helt ned til leirstørrelsen.

Bærelag av velgraderte materialer ligger under vegdekket i overbygningen. Den alt overveiende del av sand- og grusmateriale til vegformål benyttes til bærelag. Kornfordelingskurven skal ligge innenfor og mest mulig parallelt med grensekurvene, og må ikke krysse mer enn to av de stiplede linjene.

Forsterkningslag ligger under bærelaget i overbygningen og øker vegoverbygningens styrke. Krav til kornfordelingskurve har man ikke, men forholdet mellom 60% og 10% gjennomgangen skal være større enn 10, se bilag 2.

Kriterier for om et materiale er telefarlig klassifiseres på grunnlag av kornfordelingskurvene. Løsmassene deles i fire klasser fra T1, ikke telefarlig til T4, meget telefarlig. I vegnormalen er det angitt grenseverdier for hvor stort innhold av materiale mindre enn 0.02 mm som tillates innenfor de enkelte klasser. Er det mindre enn 3% materiale mindre enn 0.02 mm er benevnelsen ikke telefarlig.

## Betongtilslag

Norske standardspesifikasjoner for betongtilslag er mindre spesifikke enn hva tilfellet er for vegmateriale. Kravene varierer avhengig av hvilke ulike produkter en tar sikte på å lage. Mens en innenfor vegsektoren har satt opp krav til de enkelte tilslagene som inngår, er det kvaliteten til det endelige produkt (f.eks. betongfastheten) som er avgjørende for vurdering av betongtilslag.

Korngraderingen har innvirkning på fastheten og støpeligheten til en betongblanding. For høyt og for lavt finstoffinnhold og for stor ensgradering medfører blant annet at en ikke oppnår like store fastheter av betongen ved normale cementmengder. Kornfordelingskurven bør ha et mest mulig rettlinjet forløp uten konvekse former "sandpukkel". Flisig materiale krever mer vann for å oppnå god formbarhet. For høyt vanninnhold vil igjen redusere fastheten.

Den grovere del av tilslaget må ha en viss minimumsstyrke, avhengig av den betongkvalitet en vil oppnå. Bruddflaten i betong med grovt tilslag vil følge steinen dersom denne er mekanisk svak og svekke betongens styrke. Særlig merkes dette i høyere fasthetsklasser. Derfor bør det grove tilslagets mekaniske styrke tilpasses betongens planlagte kvalitet. Det grove tilslagets styrke testes på fraksjonen 11-16 mm i fallapparatet og ved petrografiske undersøkelser. Inneholder materialet betydelig mengde mekanisk svake bergartskorn (svake, løse og forvitrede bergartskorn) vil dette kunne redusere betongfastheten vesentlig.

Forurensninger kan redusere betongens fasthet. Et overflatebelegg av leire på tilslaget gir sterkt redusert heft mellom cementlimet og steinen.

Mindre enn en promille leirmateriale er nok til å dekke steinmaterialets overflate med skadelig leirhud. Slike leirbelegg opptrer helst der sand- og grusavsetninger ligger lavere enn

silt- og leiravsetninger. Silt binder seg ikke på samme vis til kornene og faller ofte av under behandling av materialet. Dette kan ofte inngå som en del av fillermengden dvs. materialet mindre enn 0.075 mm.

Betydelig innhold av enkelte humustyper (dekomponert organisk materiale) i et tilslagsmateriale kan ha skadelig innvirkning på kvaliteten av den ferdige betongen. Humusinnholdet er oftest tilført en sand- og grusforekomst med sigevann, og er vanligvis konsentrert til topplagene i avsetningen. Humusprøven som utføres på laboratoriet sier bare at det finnes jordstoffer i materialet, men om disse er skadelige eller ikke sier prøven intet om. En kraftig humusreaksjon er derfor en indikasjon på at det er en forurensning til stede, men ikke noe bevis på at den er skadelig.

Ved prøvestøping av tilslagsmaterialet måles fastheten etter 1 døgn for at en skal få opplysning om eventuelle skadelige humussyrer som her vil medføre markert redusert trykkfasthet.

Kismineraler i tilslagsmaterialet kan være skadelige. Spesielt enkelte magnetkis- og svovelkistyper kan føre til at både svovelkis og magnetkis brytes ned med den følge at betongen utvider seg og danner sprekker etter støping. Problemet med kis er størst når en anvender nedknust materiale i betongen. Kismineralene er som regel forvitret bort i naturgrus og sand.

Innholdet av glimmer i et betongtilslag har alltid vært en vesentlig faktor ved fastsettelse av tilslagetts anvendbarhet. Det viser seg at først og fremst den lyse glimmeren, muskovitt, kan ved konsentrasjoner på over 10 prosent, gi betydelige fasthetsreduksjoner mens den mørke glimmeren biotitt ofte kan gi høyere fastheter enn en ren kvarts-feltspat sand. Det er derfor viktig å få fram volumprosenten av muskovitt og biotitt ved undersøkelsene.

Betongskader kan opptre som følge av alkali-aggregatreaksjoner. Skadene kan lett forveksles med frost- og svinnskader og er mer

utbredt i Norge enn vi vanligvis tror. En forutsetning for slike reaksjoner er at tilslaget inneholder reaktive bestanddeler. Slike kan være flint, kalsedon, tridymit, kristobalitt enkelte sure vulkanske bergarter og metamorfe skifre som fyllitt. Reaksjonene kan unngås dersom det benyttes alkalifattig cement i slike tilslag.

Innenfor rammen av disse generelle kravene stilles det for hvert enkelt betongprodukt spesielle krav til tilslaget. Etter en forundersøkelse kan en i grove trekk få en vurdering av materialet, men en direkte prøvestøping av betongterninger er nødvendig for en nærmere kvalitetsvurdering.

Normalt tar en sikte på å belyse materialets egnethet til vanlige betongformål C25-trykkfasthet 25 MPa eller ca. 250 Kp/cm<sup>2</sup>. Det er ofte nødvendig å få vurdert om materialet egner seg til høyverdige betongformål. Spennbetongkvalitetene ligger i fasthetsklasse C55 - C65.

I tillegg til prøvestøping må en også ta med i vurderingen at foredlingsmetoder kan forbedre en forekomsts kvalitet fra ikke anvendbar til anvendbar. Kvalitetsforringende egenskaper som humus, for høyt fillerinnhold, leire, belegg på steinpartiklene, glimmerinnhold eller sandpukler kan ofte forbedres betydelig ved en enkel vaskeprosess, eller justering av siktekurven ved å sette inn ekstra sikt. De foredlingstekniske mulighetene bør derfor være avklart før en gir den endelige vurdering av materialets anvendbarhet.

KVALITETSUNDERSØKELSE AV VEGMATERIALE VED FALLPRØVEN

## FALLPRØVEN

For å få et mål på et steinmateriales kornform og motstandsdyktighet mot mekaniske påvirkninger, bestemmer en dets flisighetstall og sprøhetstall. Disse to bestemmelser betegnes som fallprøven.

Metoden er spesielt benyttet i forbindelse med materialer til veibyggingformål, så som slitedekker, bærelag og forsterkningslag samt betongtilslag og andre byggetekniske formål.

Foruten resultatene fra fallprøven er det viktig at en også vurderer de geologiske forhold, steinknusertyper og steinmaterialets bruksformål.

## SPRØHETSTALL (s)

Sprøhetstallet gir opplysninger om en bergarts evne til å motstå nedknusing. Forsøket består i at en bestemt mengde fra en fraksjon (vanligvis 8 - 11.3 mm til veiformål og 11.3 - 16 mm til betongtilslag) av en bergartsprøve knuses i et fallapparat (se fig. bilag 2). Sprøhetstallet er den prosentvise del av prøven som etter nedknusingen passerer siktet for fraksjonens nedre grense. Forsøket utføres med 20 slag av fall-loddet, og sprøhetstallet benevnes med  $s_{20}$  eller bare s.

Under knusing i fallapparatet har prøvematerialet ofte en tendens til å pakke seg i morteren, noe som influerer på nedknusingen og dermed på sprøhetstallet. Ut fra bestemte kriterier korrigeres sprøhetstallet på grunnlag av den pakningsgrad prøvematerialet får i morteren.

Det utføres normalt analyse av minst to parallelle prøver. Det foretas en ny sprøhetsmåling dersom det i de nedknuste prøvene tilsammen finnes nok materiale av den ønskede fraksjon. Denne ekstra analyse kalles omslag. Den gir ytterligere holdepunkter med hensyn til materialets motstandsevne mot videre nedknusing, f. eks. som følge av trafikkbelastninger.

## FLISIGHETSTALL (f)

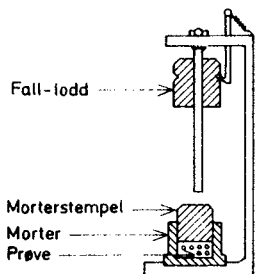
Flisighetstallet er mål for et steinmateriales kornform. Et høyt flisighetstall indikerer et høyt innhold av flisige (bladige) korn.

Flisighetstallet måles på de fraksjoner som benyttes til bestemmelse av sprøhetstallet, før knusing i fallapparat. Flisighetstallet (f) angis som forholdet mellom midlere bredde og midlere tykkelse på bergartskornene i den undersøkte fraksjon.

Det benyttes kvadratsikt til bestemmelse av bredden og stavsikt til bestemmelse av tykkelsen.



FALLAPPARAT

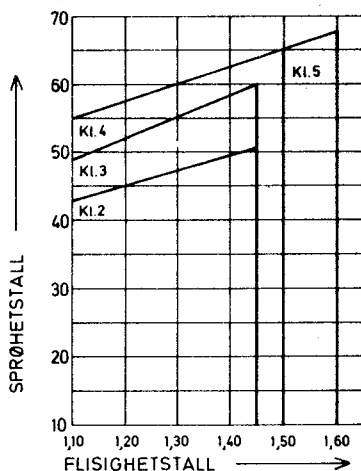


VEILEDENDE KRAV TIL KVALITETSKLASSE FOR VEGMATERIALE

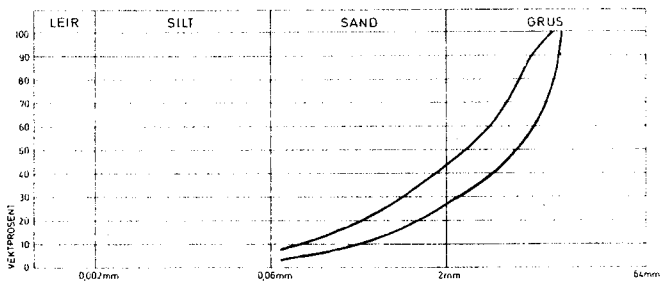
MATERIALTYPE	ÅRSDØGNTRAFIKK				
	> 6000	3000-6000	1000-3000	500-1000	< 500
<b>DEKKER:</b>					
TOPEKA	2	2	2	2	2
ASFALTBETONG	3	3	3	3	3
ASFALTGRUSBETONG	4	4	4	4	4
ASFALTLØSNINGSGRUS			2*	3	3
OVERFLATEBEHANDLING	3	3	3	3	3
OTTADЕКKE			3	4	4
OLJEGRUS				2	3
GRUSDEКKE					3
<b>BÆRELAG:</b>					
ASFALTSTAB. GRUS	4	4	5	5	5
ASFALTERT PUKK	3	3	4	4	4
PENETRERT PUKK	5	5	5	5	5
MEKANISK STAB. MATR.	3	3	3	3	3
FORSTERKNINGSLAG $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} \geq 10$	5	5	5	5	5

KVALITETSKLASSE

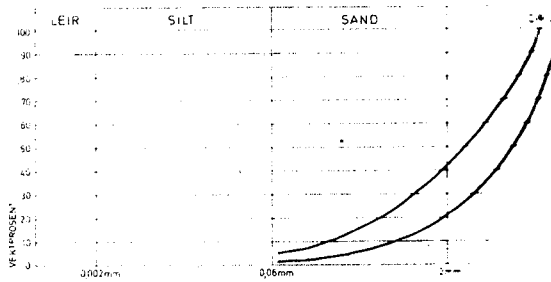
KLASSEINDELING VED FALLPRØVEN



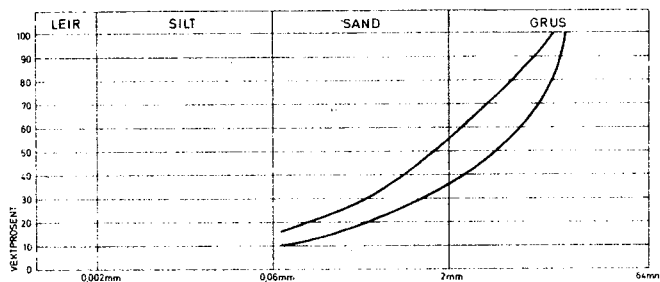
KRAV TIL KORNFORDELING FOR VEGMATERIALE



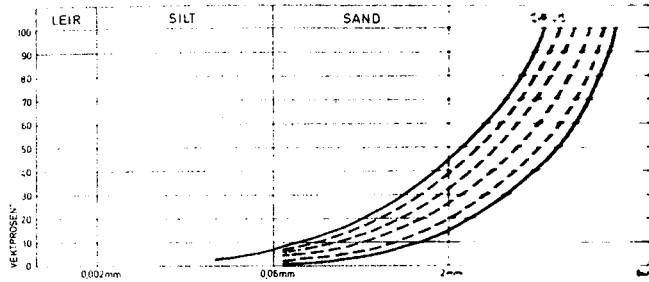
Asfaltgrusbetongdekker (Agb 16)



Dekker av oljegrus og asfaltløsningsgrus



Mekanisk stabilisert grusdekke



Bærelag

Journalnr. VS-120  
~~1977~~  
 Rapportnr. 1625/9B

**Sprøhet og flisighet  
 av løsmateriale**

Bilag nr. 3

Vestre Jakobselv -  
 Lokalitet: 1-28 Skittenevbakken

Kartblad: 2335 II

Koordinater: 870813

Innsamlet av: P. R. N. 1977

Bergartsundersøkelse:	Bergartssammensetning:	Kornform:	Rundingsgrad:
	Siltstein 26 %	Kubisk 23 %	Kantet 12 %
	Sandstein 37 "	Flat 45 "	Kantslitt 61 "
	Kvartsittisk sandstein 18 "	Stenglig 32 "	Rundet 23 "
	Kvarts/kvartsitt 8 "		Godtrundet 4 "
	Gneis/granitt 10 "		
	Gabbro/amfibolitt 1 "		
		Svake korn: 7 %	

Kornstørrelse	● 8,0 - 11,3mm					▼ 11,3 - 16,0 mm				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Prøve nr.										
Flisighetstall (f)	1,44	1,46	1,65	1,35		1,57	1,64			
Sprøhetstall (s)	44	43	51	36		61	53			
Pakningsgrad	1	1	1	0		1	1			
Korrigert sprøhetstall (s)	46	45	54	36		64	56			
% Laboratoriepukket ⊙	50	50		oms						

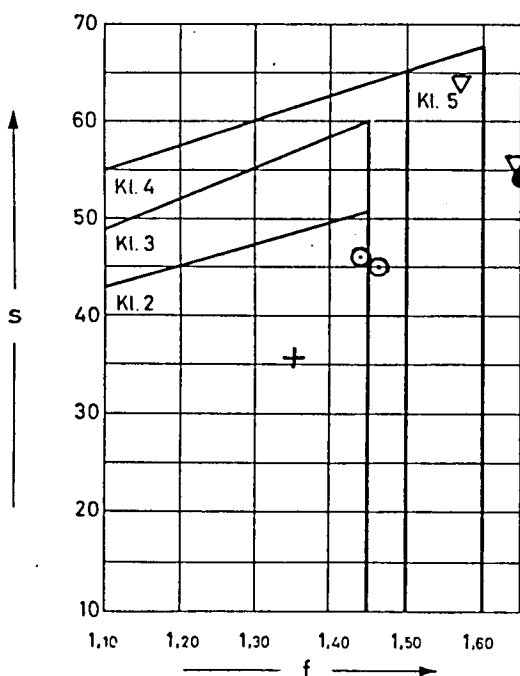
Spesifikk vekt: 2,64

Humusinnhold: 0

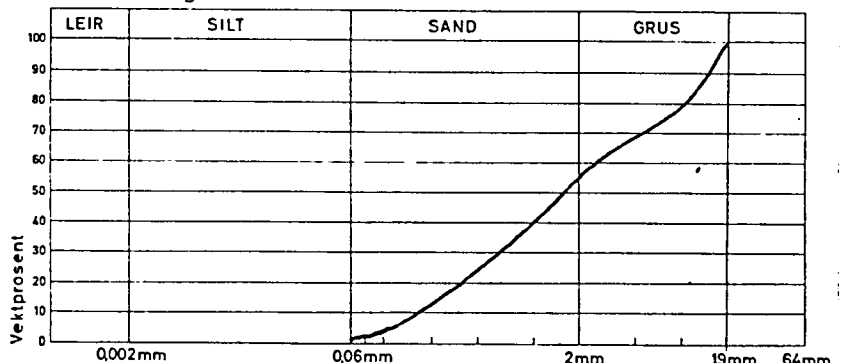
Merknad: Slam: 13 %

Mrk. +: Slått to ganger

Sprøhet og flisighet



Kornfordelingskurve



Journalnr. VS-35  
1977  
Rapportnr. 1625/9B

Sprøhet og flisighet  
av løsmateriale

Bilagnr. 4

Lokalitet : 1-34 Massetak, Vestre Kartblad: 2335 II Koordinater: 874808  
Jakobselv  
Innsamlet av: P. R. N.

Bergartsundersøkelse: Bergartssammensetning: Kornform: Rundingsgrad:  
Siltstein 20 % Kubisk 26 % Kantet 16 %  
Sandstein 32 " Flat 45 " Kantslitt 56 "  
Kvartsittisk sandstein 22 " St englig 29 " Rundet 25 "  
Kvarts/kvartsitt 14 " Godtrundet 3 "  
Gneis/granitt 12 "

Svake korn: 4 %

Kornstørrelse	● 8,0 - 11,3 mm					▼ 11,3 - 16,0 mm				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Prøve nr.										
Flisighetstall (f)	1,45	1,47	1,55	1,36		1,52	1,52			
Sprøhetstall (s)	42	47	46	34		58	57			
Pakningsgrad	1	1	1	1		1	1			
Korrigert sprøhetstall (s)	44	49	48	36		61	60			
% Laboratoriepukket ⊙	50	50		oms						

Spesifikk vekt: 2,62

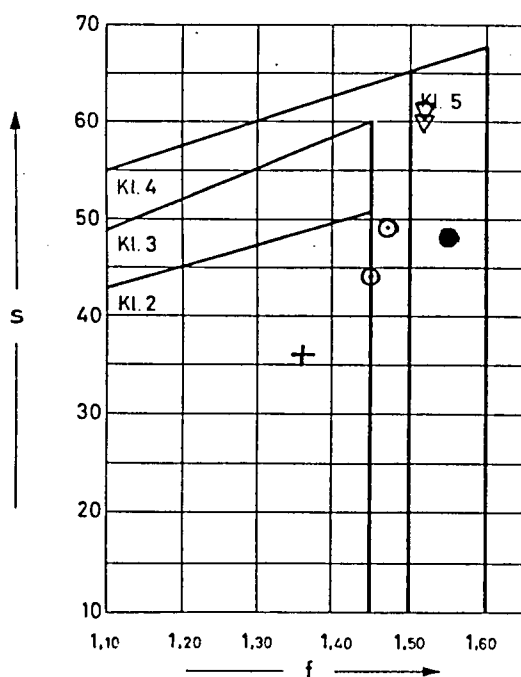
Humusinnhold: 0,5

Mrk. +: Slått to ganger

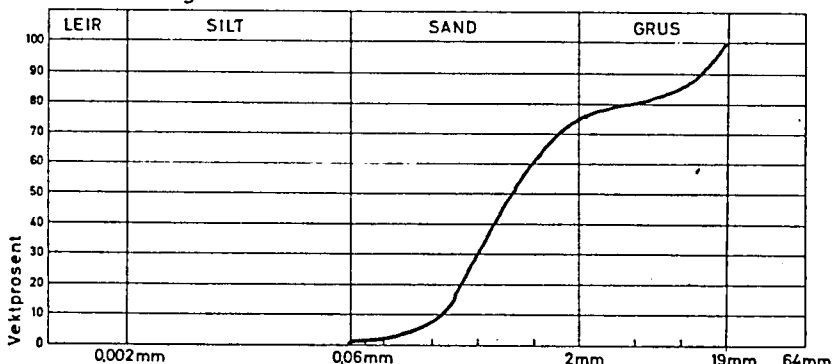
Merknad:

Slam: 2,1%

Sprøhet og flisighet



Kornfordelingskurve



Journalnr. VS-51

Rapportnr. 1625/9B

## Sprøhet og flisighet av løsmateriale

Bilagnr. 5

Lokalitet: 1-43 Skittenelvbakken  
Vestre Jakobselv

Kartblad: 2335 II

Koordinater: 873 813

Innsamlet av: P.R.N. 1978

Bergartsundersøkelse: Siltstein	39%	Kantet	20%	Kubisk	21%
Sandstein	25%	Kantrundet	54%	Flat	63%
Kvartsittisk sandstein	23%	Rundet	26%	Stenglig	17%
Kvarts/kvartsitt	12%	Godt rundet	0		
Gneis/granitt	1%				

Forvitrede korn: 1%

Kornstørrelse	● 8,0 - 11,3mm					▼ 11,3 - 16,0 mm				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Prøve nr.										
Flisighetstall (f)	1.53	1.46	1.43	1.44		1.47	1.36			
Sprøhetstall (s)	49	45	43	39		55	50			
Pakningsgrad	1	1	1	1		1	1			
Korrigert sprøhetstall (s)	51	47	45	41		57	52			
% Laboratoriepukket	50	50		omsl.						

Spesifikk vekt: 2,61

Humusinnhold:

Merknad: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

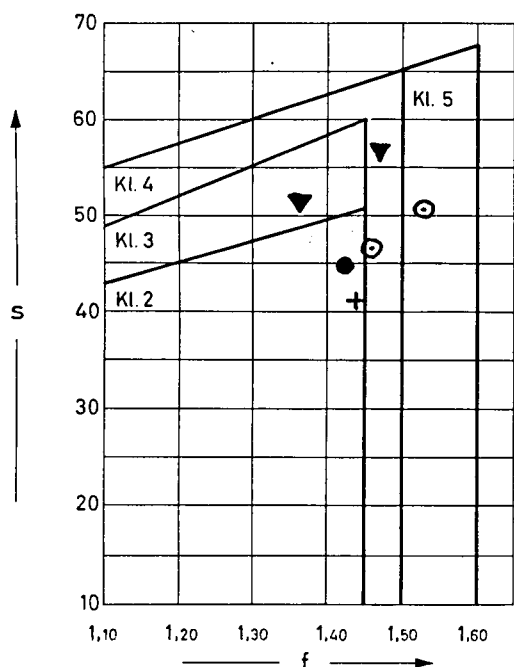
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

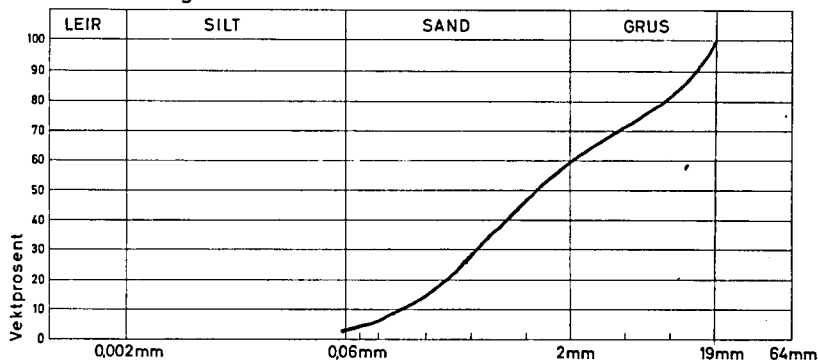
\_\_\_\_\_

Mrk. +: Slått to ganger

Sprøhet og flisighet



Kornfordelingskurve



Journalnr. VS-111  
1977  
Rapportnr. 1625/9B

Sprøhet og flisighet  
av løsmateriale

Bilagnr. 6

Lokalitet: 2-1 Paddeby massetak

Kartblad: 2435 III

Koordinater: 928795

Innsamlet av: P. R. N.

Bergartsundersøkelse: Bergartssammensetning:

Siltstein 4 %  
Sandstein 17 "  
Kvartsittisk sandstein 68 "  
Kvarts/kvartsitt 9 "  
Gneis/granitt 2 "

Kornform:

Kubisk 28 %  
Flat 47 "  
Stenglig 25 "

Rundingsgrad:

Kantet 6 %  
Kantslitt 69 "  
Rundet 19 "  
Godtrundet 6 "

Svake korn: 2 %

Kornstørrelse

● 8,0 - 11,3mm

▼ 11,3 - 16,0 mm

Prøve nr.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Flisighetstall (f)	1,51	1,47	1,52	1,40		1,59	1,55			
Sprøhetstall (s)	37	37	38	33		53	48			
Pakningsgrad	0	0	0	0		0	0			
Korrigert sprøhetstall (s)	37	37	38	33		53	48			
% Laboratoriepukket ⊙	50	50		oms.						

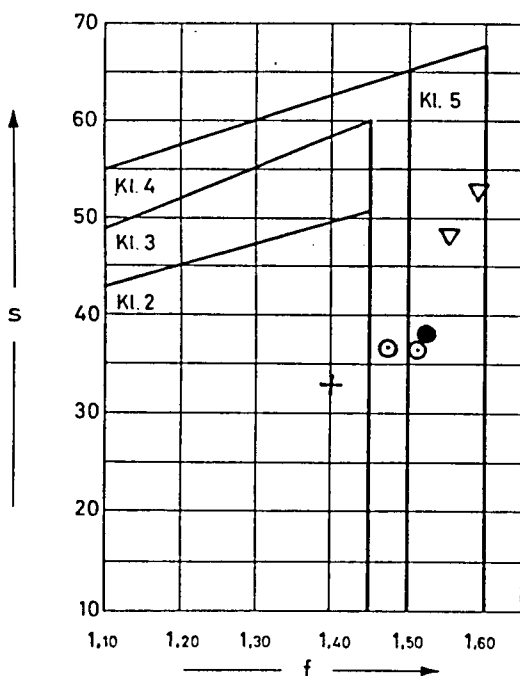
Spesifikk vekt: 2,66

Humusinnhold: 0

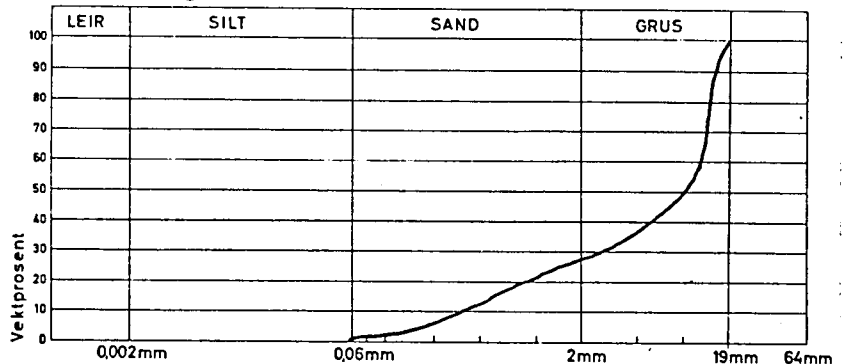
Mrk. +: Slått to ganger

Merknad: Slam: 7,5 %

Sprøhet og flisighet



Kornfordelingskurve



Trondheim den 19

Journalnr. VS-32  
1977  
Rapportnr. 1625 / 9B

Sprøhet og flisighet  
av løsmateriale

Bilagnr. 7

Lokalitet : 3-2 Andersby massetak

Kartblad: 2435 III

Koordinater: 992791

Innsamlet av: P. R. N.

Bergartsundersøkelse: Bergartssammensetning: Kornform: Rundingsgrad:

Siltstein	4 %	Kubisk	41 %	Kantet	9 %
Sandstein	20 "	Flat	42 "	Kantslitt	65 "
Kvartsittisk sandstein	61 "	Stenglig	17 "	Rundet	24 "
Kvarts/kvartsitt	9 "			Godtrundet	2 "
Gneis/granitt	6 "				

Svake korn: 1 %

Kornstørrelse	● 8,0 - 11,3mm					▼ 11,3 - 16,0 mm				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Prøve nr.										
Flisighetstall (f)	1,41	1,44	1,37	1,39		1,45	1,41			
Sprøhetstall (s)	43	39	37	37		53	50			
Pakningsgrad	0	0	0	0		0	0			
Korrigert sprøhetstall (s)	43	39	37	37		53	50			
% Labororiepukket ⊙	50	50		oms.						

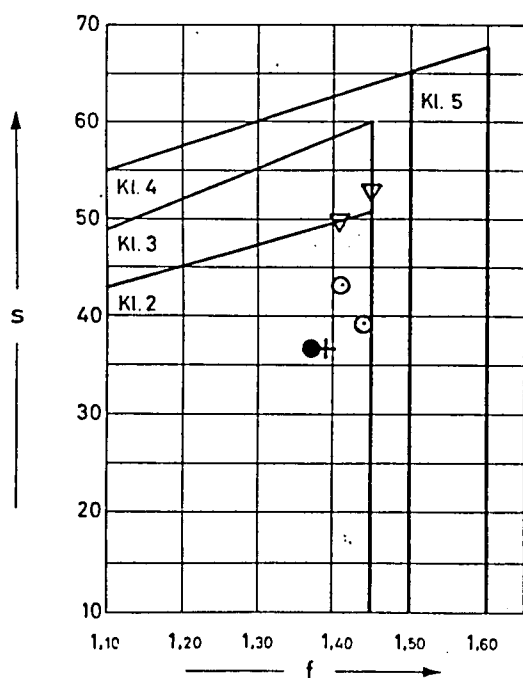
Spesifikk vekt: 2,62

Humusinnhold: > 2

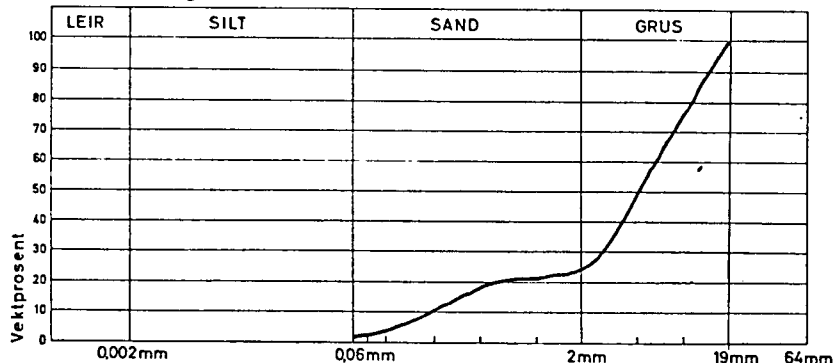
Mrk. +: Slått to ganger

Merknad: Slam: 9%

Sprøhet og flisighet



Kornfordelingskurve



Trondheim den 19

Journalnr. VS-30  
 1977  
 Rapportnr. 1625/9B

**Sprøhet og flisighet  
 av løsmateriale**

Bilagnr. 8

Lokalitet : 3-3 Andersby massetak

Kartblad: 2435 III

Koordinater: 992791

Innsamlet av: P. R. N.

Bergartsundersøkelse: Bergartssammensetning: Kornform: Rundingsgrad:

Sandstein	30 %	Kubisk	35 %	Kantet	19 %
Kvartsittisk sandstein	63 "	Flate	45 "	Kantslitt	62 "
Kvarts/kvartsitt	4 "	Stenglig	20 "	Rundet	17 "
Gneis/granitt	2 "			Godtrundet	2 "
Gabbro/amfibolitt	1 "				

Svake korn: 1 %

Kornstørrelse	● 8,0 - 11,3mm					▼ 11,3 - 16,0 mm				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Prøve nr.										
Flisighetstall (f)	1,41	1,47	1,46	1,40		1,40	1,50			
Sprøhetstall (s)	41	47	42	37		46	50			
Pakningsgrad	0	0	0	0		0	0			
Korrigert sprøhetstall (s)	41	47	42	37		48	50			
% Laboratoriepukket ⊙	50	50		oms.						

Spesifikk vekt: 2,64

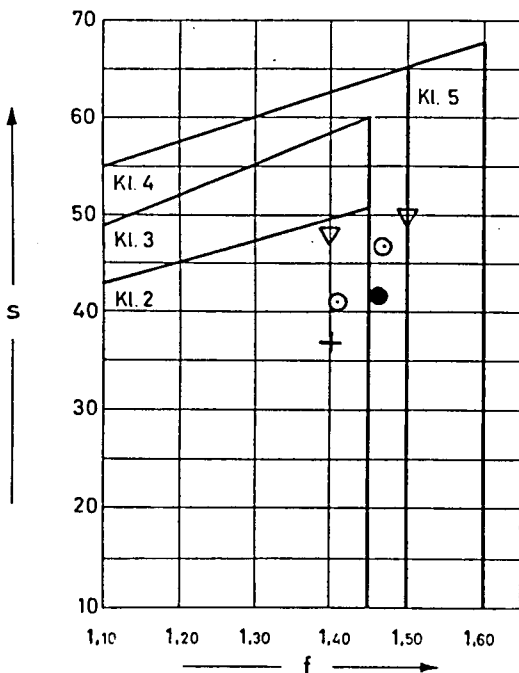
Humusinnhold: 0 - 0,5

Merknad: Haug med utsiktet materiale

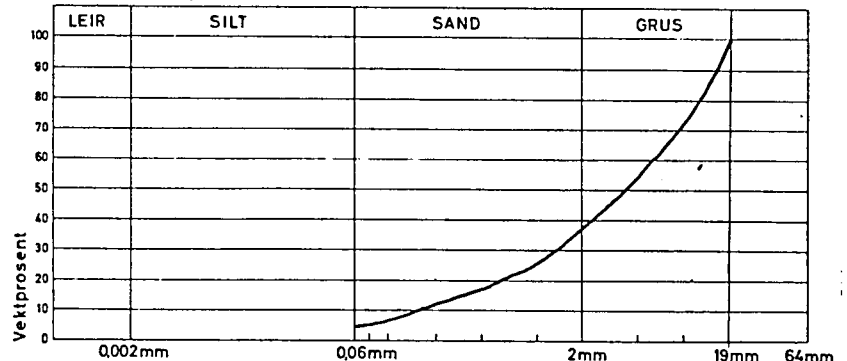
Mrk. +: Slått to ganger

Slam: 6 %

Sprøhet og flisighet



Kornfordelingskurve



Trondheim den 19

VS-74,  
Journalnr. ~~75~~  
1977  
Rapportnr. 1625/9B

# Sprøhet og flisighet av løsmateriale

Bilagnr. 9

Lokalitet: 4-6 og 7 Thomaselv  
massetak

Kartblad: 2435 III

Koordinater: 014788

Innsamlet av: P. R. N.

Bergartsundersøkelse:	Bergartssammensetning:	Kornform:	Rundingsgrad:
	Siltstein 23 %	Kubisk 33 %	Kantet 26 %
	Sandstein 41 "	Flat 40 "	Kantslitt 50 "
	Kvartsittisk sandstein 31 "	Stenglig 27 "	Rundet 19 "
	Kvarts/kvartsitt 3 "		Godtrundet 4 "
	Gneis/granitt 2 "		

Svake korn: 10 %

Kornstørrelse	● 8,0 - 11,3mm					▼ 11,3 - 16,0 mm				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Prøve nr.										
Flisighetstall (f)	1,51	1,52	1,52	1,64	1,59	1,43		1,53	1,50	
Sprøhetstall (s)	46	45	46	48	49	38		57	61	
Pakningsgrad	1	1	1	1	1	1		1	1	
Korrigert sprøhetstall (s)	48	47	48	50	51	40		60	64	
% Laboratoriepukket	50	50	50			oms.				

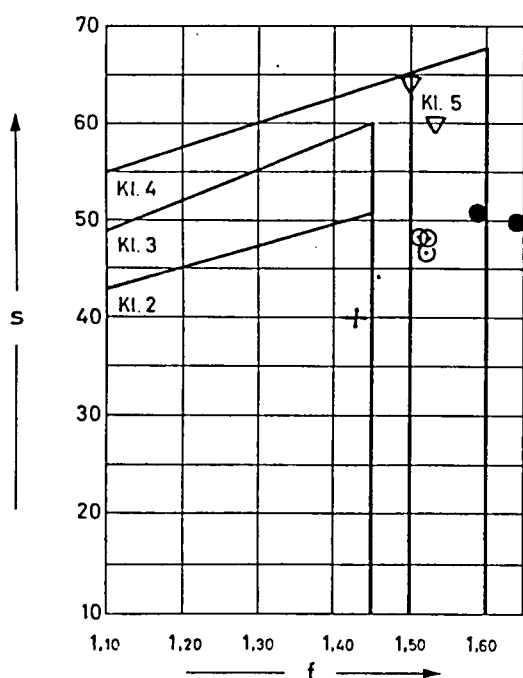
Spesifikk vekt: 2,64

Humusinnhold: >2

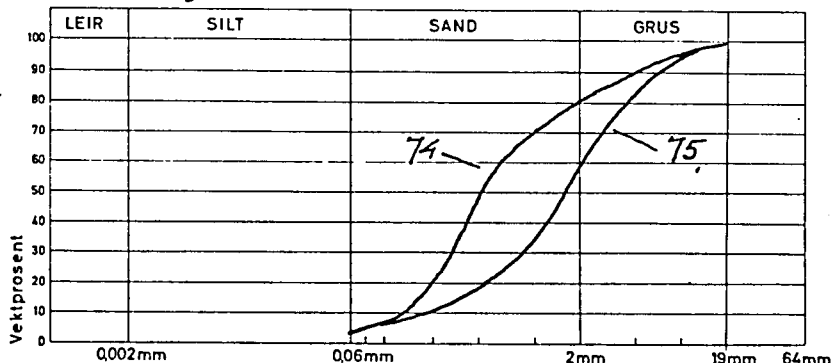
Merknad: Slam: 10 %

Mrk. +: Slått to ganger

Sprøhet og flisighet



Kornfordelingskurve





Journalnr. VS-28-  
1977  
Rapportnr 1625/9B

Sprøhet og flisighet  
av løsmateriale

Bilagnr. 10

Lokalitet 4-12 Thomaselv massetak

Kartblad: 2435 III

Koordinater: 014788

Innsamlet av: P. R. N.

Bergartsundersøkelse:	Bergartssammensetning:	Kornform:	Rundingsgrad:
	Siltstein 11 %	Kubisk 26 %	Kantet 15 %
	Sandstein 44 "	Flat 36 "	Kantslitt 69 "
	Kvartsittisk sandstein 32 "	Stenglig 38 "	Rundet 13 "
	Kvarts/kvartsitt 9 "		Godtrundet 3 "
	Gneis/granitt 5 "		

Svake korn: 10 %

Kornstørrelse	● 8,0 - 11,3mm					▼ 11,3 - 16,0 mm				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Prøve nr.										
Flisighetstall (f)	1,42	1,49	1,55	1,58	1,59	1,42		1,58	1,54	
Sprøhetstall (s)	39	43	45	47	46	30		47	50	
Pakningsgrad	0	1	1	1	1	0		1	1	
Korrigert sprøhetstall (s)	39	45	47	49	48	30		49	53	
% Labororiepukket ⊙	50	50	50			oms.				

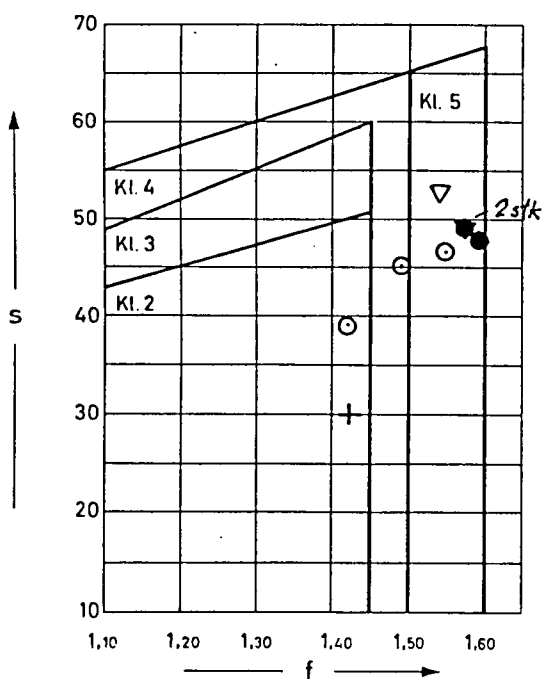
Spesifikk vekt: 2,65

Humusinnhold: 0

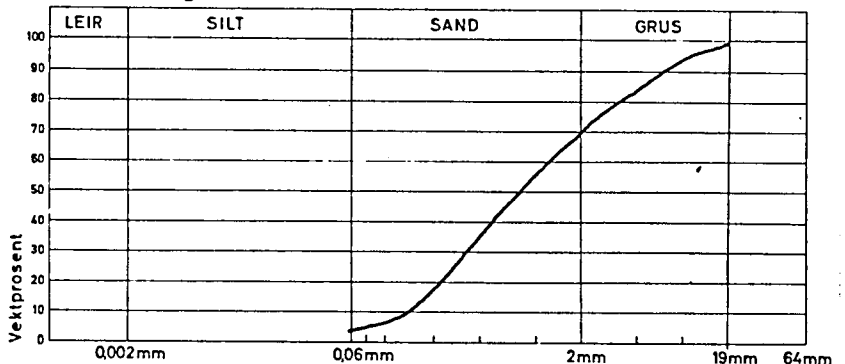
Merknad: Slam 7 %

Mrk. +: Slått to ganger

Sprøhet og flisighet



Kornfordelingskurve



Trondheim den 19

Journalnr. VS-2  
 1977  
 Rapportnr. 1625/9B

# Sprøhet og flisighet av løsmateriale

Bilagnr. 11

Lokalitet: 5-2 Sanddalen massetak

Kartblad: 2435 III

Koordinater: 060788

Innsamlet av: P. R. N.

Bergartsundersøkelse:	Bergartssammensetning:	Kornform:	Rundingsgrad:
	Siltstein 2 %	Kubisk 24 %	Kantet 18 %
	Sandstein 37 "	Flat 52 "	Kantslitt 68 "
	Kvartsittisk sandstein 49 "	Stenglig 24 "	Rundet 11 "
	Kvarts/kvartsitt 11 "		Godtrundet 3 "
	Gneis/granitt 2 "		

Svake korn: 4 %

Kornstørrelse	● 8,0 - 11,3mm					▼ 11,3 - 16,0 mm				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Prøve nr.										
Flisighetstall (f)	1,41	1,42	1,48			1,45	1,43			
Sprøhetstall (s)	42	44	46			54	54			
Pakningsgrad	0	0	0			1	0			
Korrigert sprøhetstall (s)	42	44	46			57	54			
% Laboratoriepukket ○	50	50								

Spesifikk vekt: 2,63

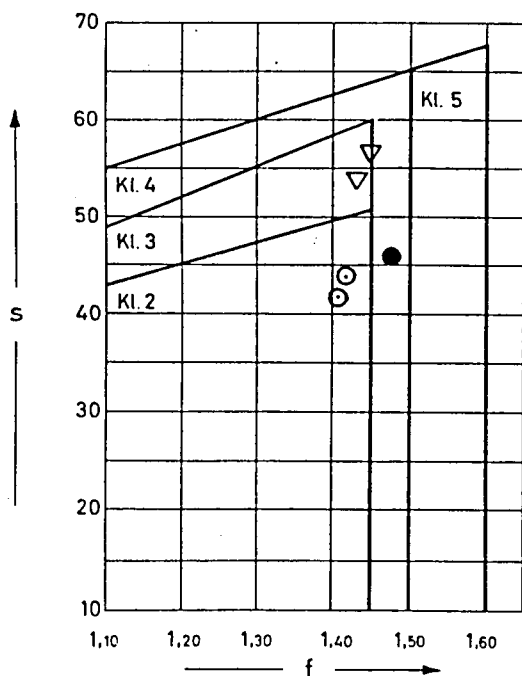
Humusinnhold: 2

Merknad: \_\_\_\_\_

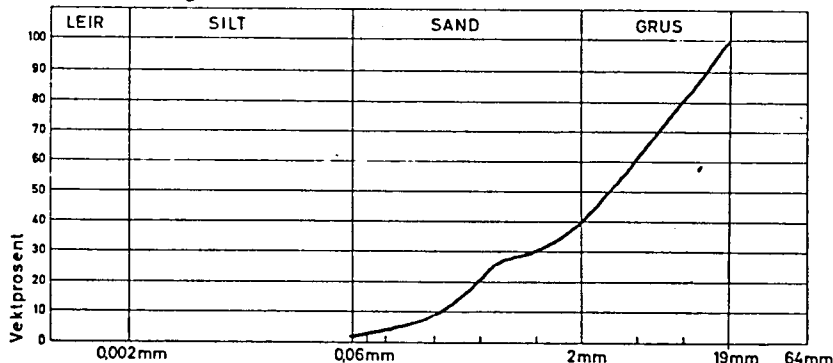
Slam: 2,3%

Mrk. +: Slått to ganger

Sprøhet og flisighet



Kornfordelingskurve



Journalnr. VS-3

Rapportnr. 1625/9B

## Sprøhet og flisighet av løsmateriale

Bilagnr. 12

Lokalitet: 5-4 Sanddalen massetak

Kartblad: 2435 III

Koordinater: 060788

Innsamlet av: P. R. N.

Bergartsundersøkelse:	Bergartssammensetning:	Kornform:	Rundingsgrad:
	Siltstein 3 %	Kubisk 35 %	Kantet 20 %
	Sandstein 29 "	Flat 33 "	Kantslitt 69 "
	Kvartsittisk sandstein 57 "	Stenglig 33 "	Rundet 9 "
	Kvarts/kvartsitt 6 "		Godtrundet 2 "
	Gneis/granitt 5 "		

Svake korn: 4 %

Kornstørrelse	● 8,0 - 11,3mm						▼ 11,3 - 16,0 mm			
	1	2	3	4	5	6	2	3	4	5
Prøve nr.										
Flisighetstall (f)	1,40	1,46	1,42	1,44	1,44	1,38		1,36	1,40	
Sprøhetstall (s)	38	39	40	38	40	35		45	50	
Pakningsgrad	0	0	0	0	0	0		1	0	
Korrigert sprøhetstall (s)	38	39	40	38	40	35		47	50	
% Laboratoriepukket ⊙	50	50	50			oms.				

Spesifikk vekt: 2,63

Humusinnhold: —

Mrk. +: Slått to ganger

Merknad: Ingen siklekurve

---



---



---

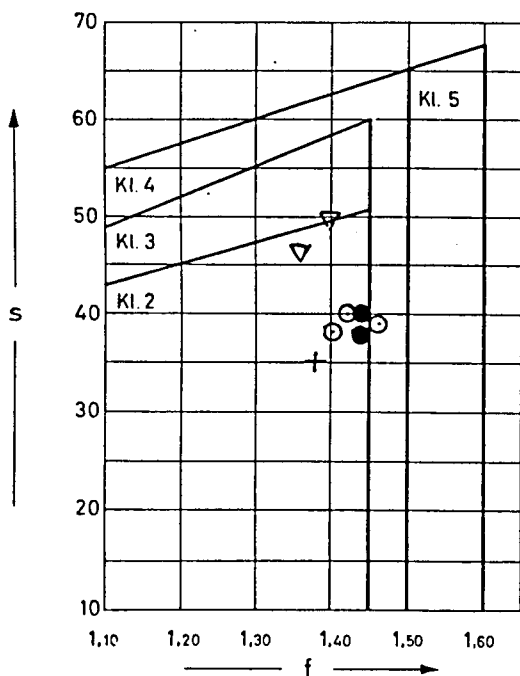


---

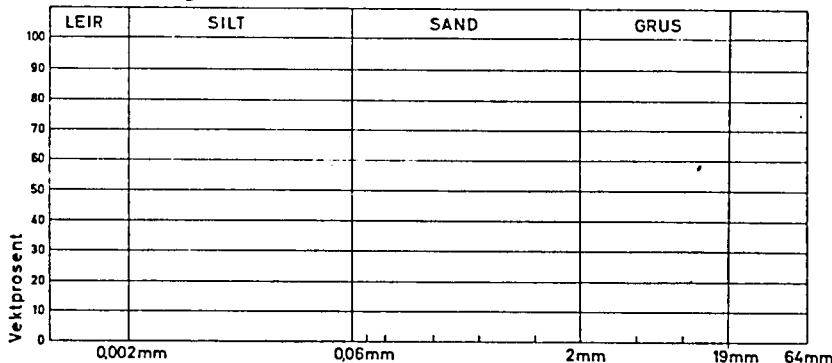


---

Sprøhet og flisighet



Kornfordelingskurve



Journalnr. VS-76

## Sprøhet og flisighet av løsmateriale

Bilagnr. 13

Rapportnr. 1625/9B

Lokalitet: 6-1 Indre Aksla osv.

Kartblad: 2435 II

Koordinater: 094 776

Innsamlet av: P.R.N. 1978

Bergartsundersøkelse: Stiltstein	13%	Kantet	20%	Kubisk	28%
Sandstein	29%	Kantrundet	66%	Flat	57%
Kvartsittisk sandstein	43%	Rundet	14%	Stenglig	15%
Kvarts/kvartsitt	13%	Godt rundet	0		
Gneis/granitt	2%				

Forvitrede korn: 0%

Kornstørrelse

● 8,0 - 11,3mm

▼ 11,3 - 16,0 mm

Prøve nr.	● 8,0 - 11,3mm					▼ 11,3 - 16,0 mm				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Flisighetstall (f)	1.54	1.50	1.58	1.35		1.54	1.47			
Sprøhetstall (s)	51	51	50	36		55	57			
Pakningsgrad	1	1	1	0		1	1			
Korrigert sprøhetstall (s)	53	53	52	36		57	59			
% Laboratoriepukket	50	50		omsl.						

Spesifikk vekt: 2,62

Humusinnhold:

Merknad: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

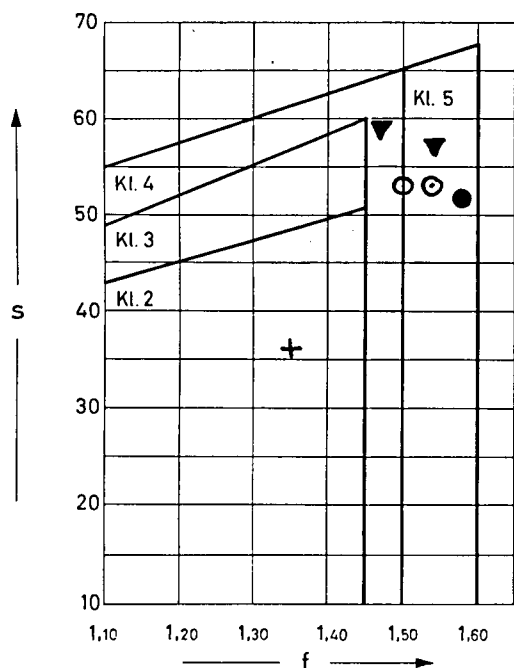
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

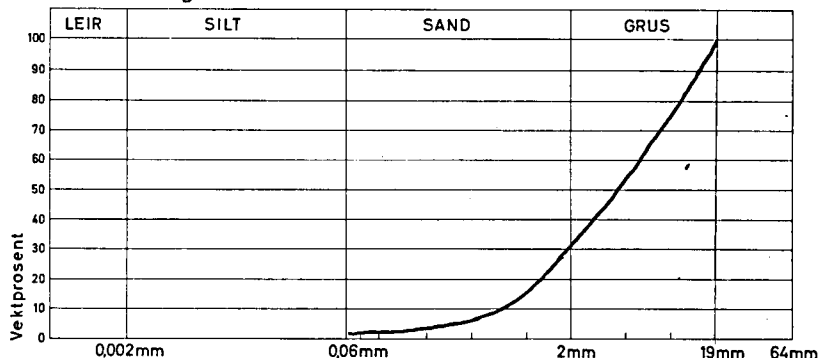
\_\_\_\_\_

Mrk. +: Slått to ganger

Sprøhet og flisighet



Kornfordelingskurve



Trondheim den 19

Journalnr. KS-80

Rapportnr. 1625/9B

## Sprøhet og flisighet av løsmateriale

Bilagnr. 14

Lokalitet : 6-4 Høyvikhaugen

Kartblad: 2435 III

Koordinater: 110 765

Innsamlet av: P.R.N. 1978

Bergartsundersøkelse: Siltstein	9 %	Kantet	13%	Kubisk	37%
Sandstein	13 %	Kantrundet	64%	Flat	46%
Kvartsittisk sandstein	54 %	Noe rundet	18 %	Stenglig	17%
Kvarts/kvartsitt	20 %	Godt rundet	5%		
Gneis/granitt	2 %				
Glimmerskifre	2 %				
				Forvitrede korn: 5 %	

Kornstørrelse	● 8,0 - 11,3mm					▼ 11,3 - 16,0 mm				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Prøve nr.										
Flisighetstall (f)	1.42	1.37	1.45	1.36		1.36	1.30			
Sprøhetstall (s)	43	39	45	33		53	49			
Pakningsgrad	0	0	0	0		0	0			
Korrigert sprøhetstall (s)	43	39	45	33		53	49			
% Laboratoriepakket	50	50		omsl.						

Spesifikk vekt : 2,62

Humusinnhold :

Merknad: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

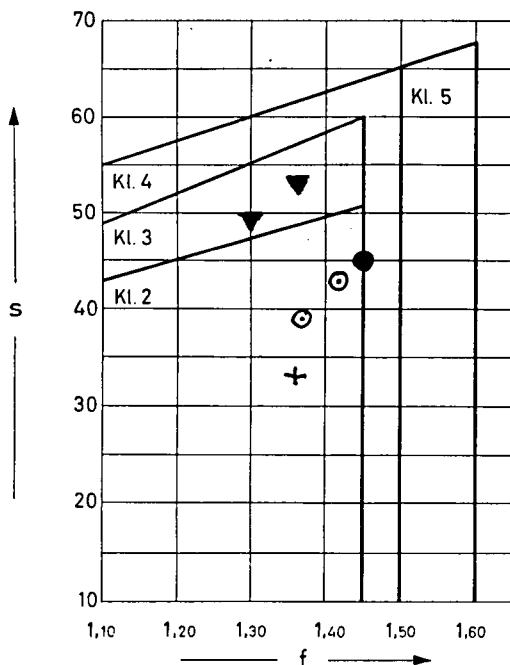
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

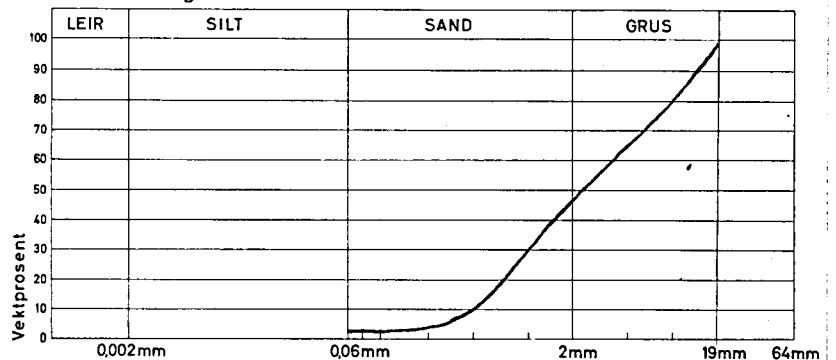
\_\_\_\_\_

Mrk. +: Slått to ganger

Sprøhet og flisighet



Kornfordelingskurve



Journalnr. VS-9  
1977  
Rapportnr. 1625/9B

Sprøhet og flisighet  
av løsmateriale

Bilagnr. 15

Lokalitet: 8-3 Lilleelv

Kartblad: 2435 II

Koordinater: 904793

Innsamlet av: P.R.N.

Bergartsundersøkelse: Bergartssammensetning: Kornform: Rundingsgrad:

Skjellfragmenter	5 %	Kubisk	33 %	Kantet	10 %
Siltstein	5 "	Flat	49 "	Kantslitt	79 "
Sandstein	16 "	Stenglig	18 "	Rundet	10 "
Kvartsittisk sandstein	57 "			Godtrundet	1 "
Kvarts/kvartsitt	15 "				
Gneis-granitt	3 "				

Svake korn: 11 %

Kornstørrelse	● 8,0 - 11,3mm					▼ 11,3 - 16,0mm				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Prøve nr.										
Flisighetstall (f)	1,44	1,39	1,45	1,35		1,45	1,46			
Sprøhetstall (s)	46	39	38	32		56	51			
Pakningsgrad	0	0	0	0		0	0			
Korrigert sprøhetstall (s)	46	39	38	32		56	51			
% Labororiepukket ⊙	50	50		oms.						

Spesifikk vekt: 2,65

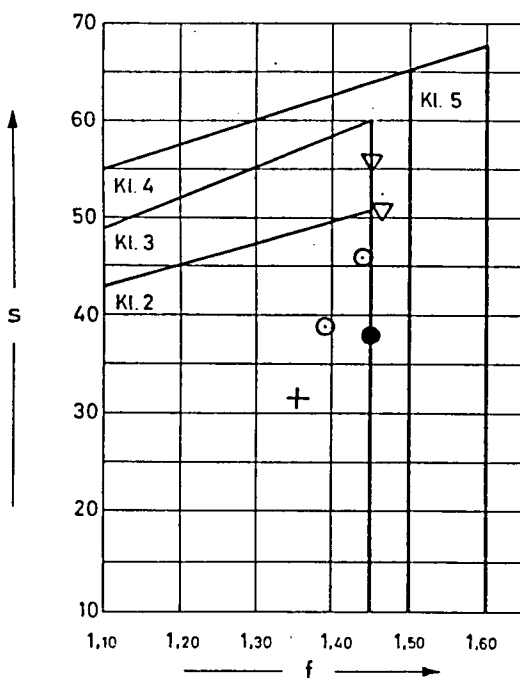
Humusinnhold: 0 = 0,5

Mrk. +: Slått to ganger (oms.)

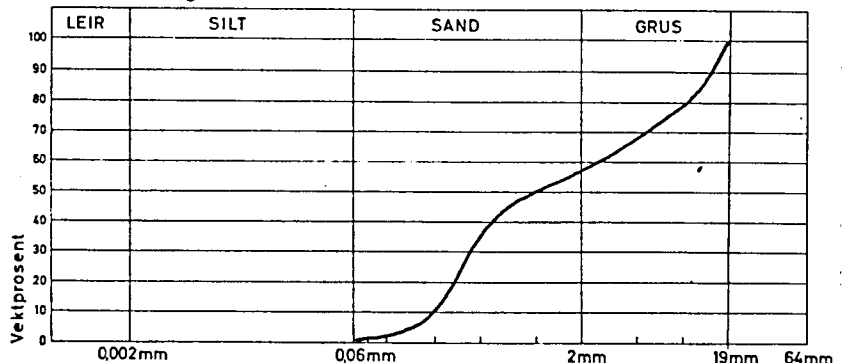
Merknad:

Slam: 2,3%

Sprøhet og flisighet



Kornfordelingskurve



Journalnr. VS-11-  
 1977  
 Rapportnr. 1625/9B

Sprøhet og flisighet  
 av løsmateriale

Bilagnr. 16

Lokalitet: 8-4 Lilleelv

Kartblad: 2435 II

Koordinater: 904793

Innsamlet av: P.R.N.

Bergartsundersøkelse: Bergartssammensetning: Kornform: Rundingsgrad:

Skjellfragmenter	1 %	Kubisk	30 %	Kantet	12 %
Siltstein	2 "	Flat	30 "	Kantslitt	56 "
Sandstein	14 "	Stenglig	40 "	Rundet	30 "
Kvart sittisk sandstein	78 "			Godtrundet	2 "
Gneis/granitt	3 "				
Gabbro/amfibolitt	1 "				

Svake korn: 2 %

Kornstørrelse	● 8,0 - 11,3mm					▼ 11,3 - 16,0 mm				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Prøve nr.										
Flisighetstall (f)	1,38	1,37	1,32	1,31		1,37	1,44			
Sprøhetstall (s)	38	41	38	34		50	53			
Pakningsgrad	0	0	0	0		0	0			
Korrigert sprøhetstall (s)	38	41	38	34		50	53			
% Laboratoriepukket ○	50	50		oms.						

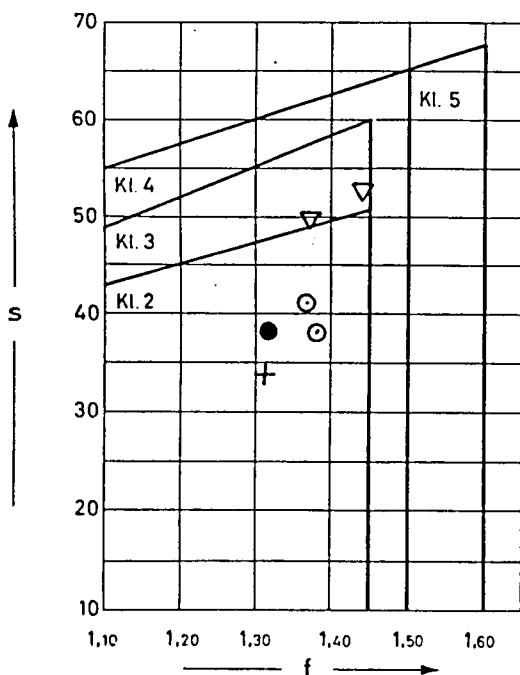
Spesifikk vekt: 2,65

Humusinnhold: —

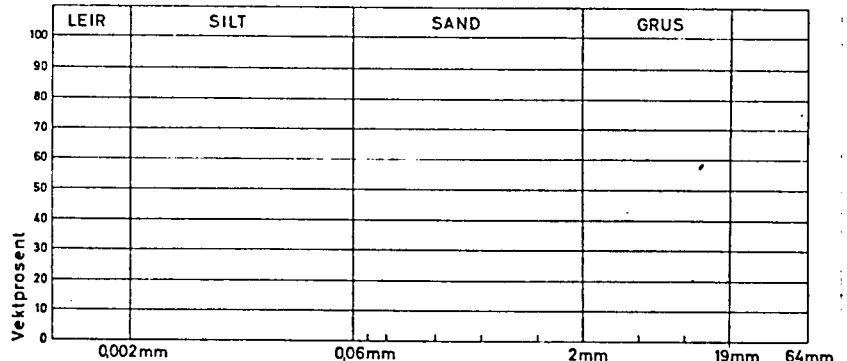
Mrk. +: Slått to ganger

Merknad: Utsiktet materiale  
Ingen siktcurve

Sprøhet og flisighet



Kornfordelingskurve



Journalnr. VS-13-  
1977  
Rapportnr. 1625/9B

## Sprøhet og flisighet av løsmateriale

Bilagnr. 17

Lokalitet: 9-1 Krampenes

Kartblad: 2435 II

Koordinater: 926814

Innsamlet av: P.R.N.

Bergartsundersøkelse:	Bergartssammensetning:	Kornform:	Rundingsgrad:
	Siltstein 93 %	Kubisk 0 %	Kantet 13 %
	Sandstein 4 "	Flat 81 "	Kantslitt 67 "
	Kvartsittisk sandstein 3 "	Stenglig 19 "	Rundet 20 "
			Godtrundet 0 "

Kornstørrelse	● 8,0 - 11,3mm					▼ 11,3 - 16,0 mm				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Prøve nr.										
Flisighetstall (f)	>1,90	>1,90	>1,90			>1,90				
Sprøhetstall (s)	69	71	80			83				
Pakningsgrad	2	2	2			2				
Korrigert sprøhetstall (s)	75	78	88			91				
% Laboratoriepukket ©	50	50								

Spesifikk vekt: 2,67

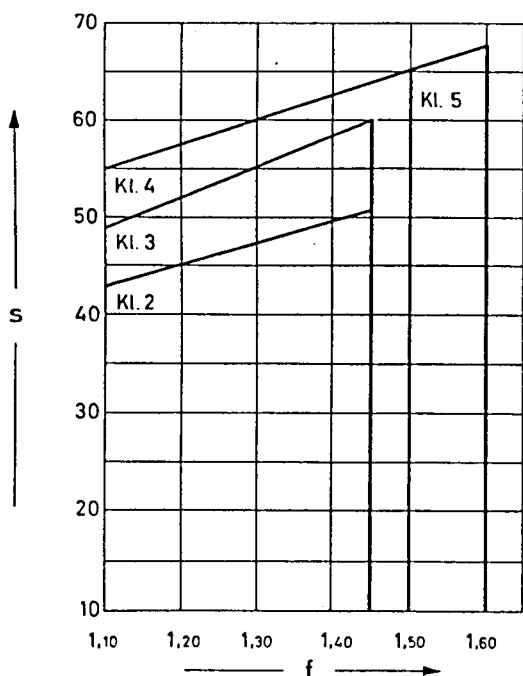
Humusinnhold: 0,5

Mrk. +: Slått to ganger (omslag)

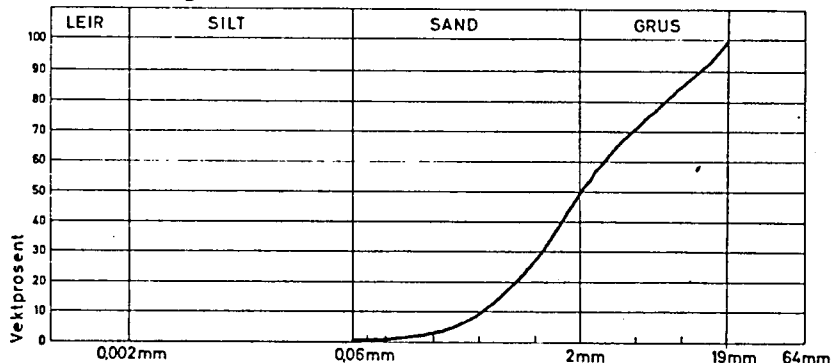
Merknad: Punktene for prøvene kommer utenfor skjemaet. Meget dårlig mekanisk kvalitet på materialet.

Slam: 2,6%

Sprøhet og flisighet



Kornfordelingskurve





# KVALITETSUNDERSØKELSE AV BETONGTILSLAG

Rapport nr. 1625/9B

Bilag nr. 18

Lokalitet: 4 THOMASELV

Kartblad: 2435 III

Koordinater: 014788

Prøvenr.: VS28, B2

FRAKSJONER:

0,125-0,250mm

0,5-1mm

2-4mm

4-8mm

8-16mm

16-32mm



Mørke mineraler



Biotitt



Muskovitt

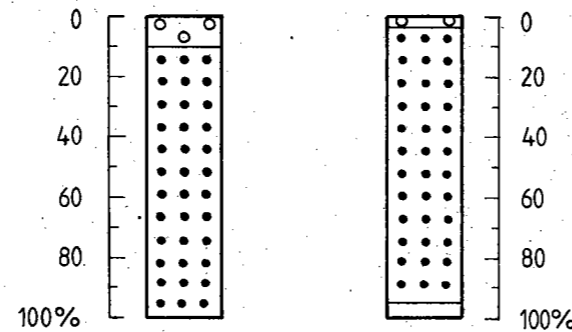


Feltspat / kvarts

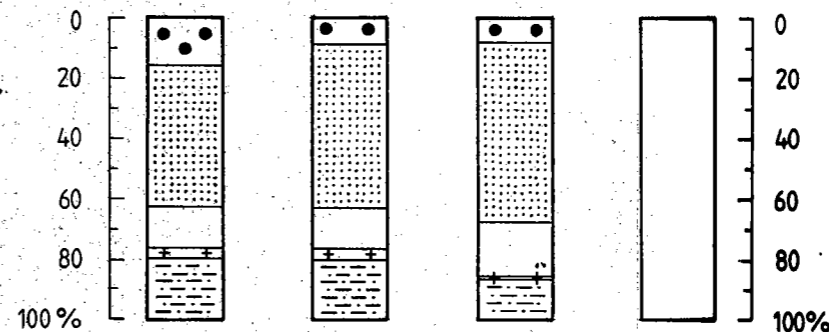


Andre

## Mineraler



## Bergarter



Kvarts/  
kvartsitt



Kvartsittisk  
sandstein



Sandstein



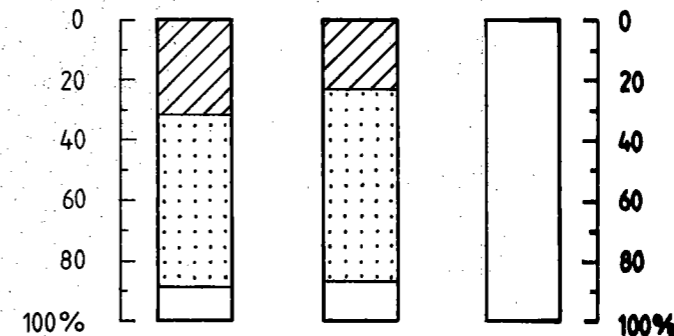
Gneis/granitt



Siltstein



## Rundingsgrad



Kantet

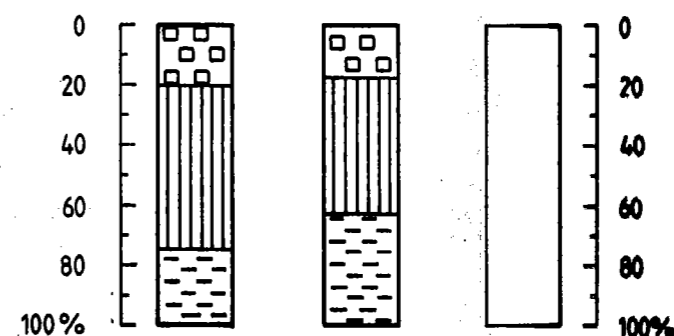


Kantrundet



Rundet /  
Godt rundet

## Kornform



Kubiske



Stenglige



Flate

## ANMERKNINGER

HUMUSPRØVE-FARVE: 0-1

Tilfredsstillende

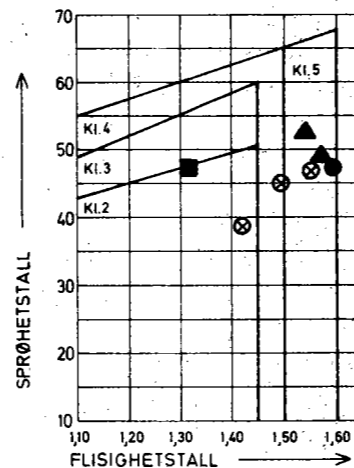
SLAM-VOLUM%: 7

Normalt

SP.VEKT g/cm<sup>3</sup>, SAND/GRUS: 12,65

Normalt

## KLASSEINDELING VED FALLPRØVEN



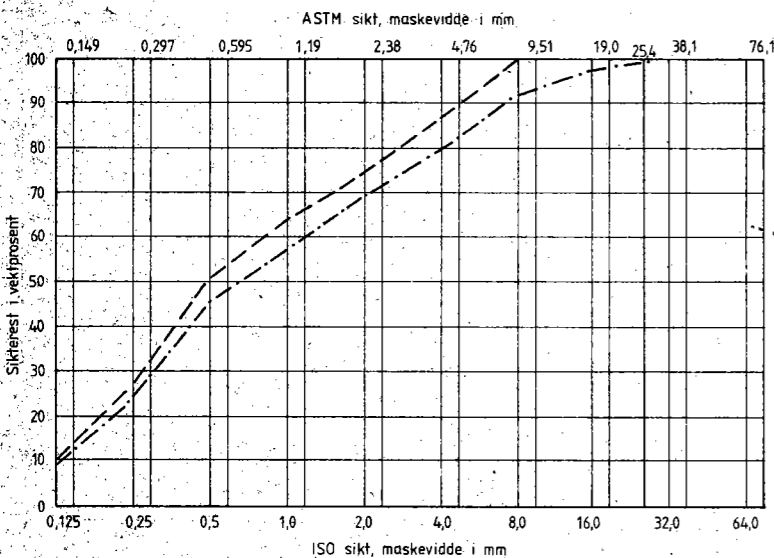
## Tegnforklaring

- ⊙ 8-11,3 mm 50% knust
- 8-11,3 mm
- ▲ 11,3-16 mm
- 11,3-16 mm Gault standardgrus

## Korngraderingskurver for betongtilslag

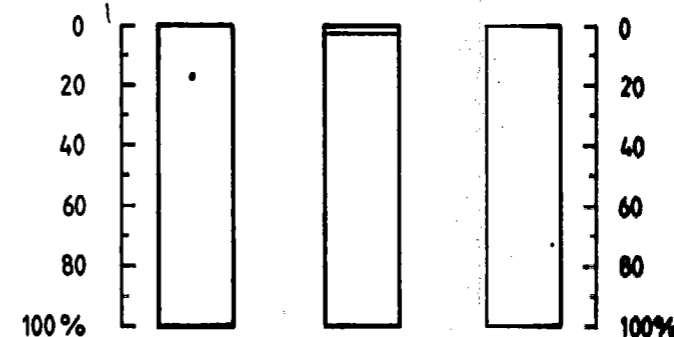
--- Korngradering av materialet < 32 mm

--- Korngradering av materialet < 8 mm



PRØVE	STEDSANG. SINGEL/ PUKK	TRYKKFASTHET. MPa.			STØPELIG- HET	V/c	SYNK MÅL CM	CEMENT- INNHold Kg/m <sup>3</sup>
		1 DØGN	7 DØGN	28 DØGN				
FCB-20A	Gaula	9,6	27,8	34,4	God	0,62	11	342
FCB-20B	Lokal	8,7	25,6	33,6	God	0,64	10	339

## Svake og forvitrede bergartskorn



Svake og  
forvitrede korn



Rest

Lokalitet: 5 SANDDALEN

 Kartblad: 2435 III

 Koordinater: 060788

 Prøvenr.: VS3, B1

FRAKSJONER:

0,125-0,250mm

0,5-1mm

2-4mm

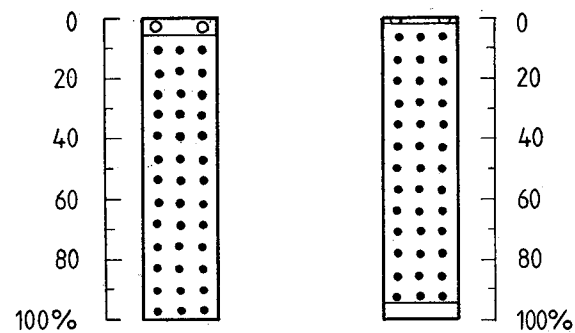
4-8mm

8-16mm

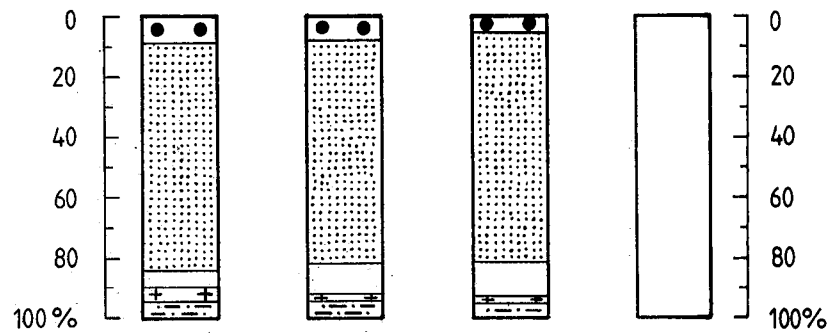
16-32mm

- Mørke mineraler
- Biotitt
- Muskovitt
- Feltspat / kvarts
- Andre

### Mineraler

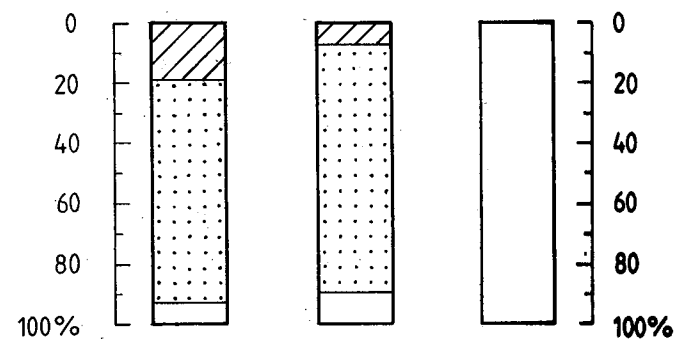


### Bergarter

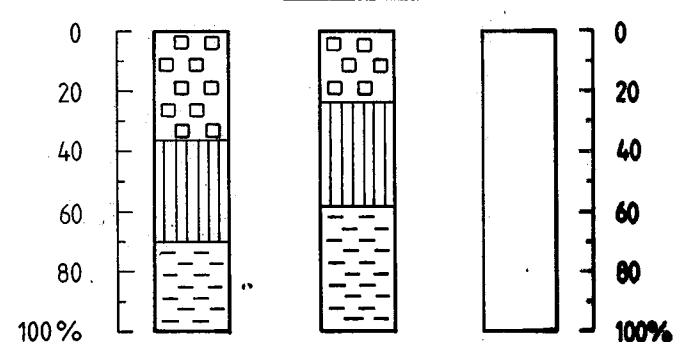


- Kvarts / kvartsitt
- Kvartsittisk sandstein
- Sandstein
- Gneis/granitt
- Siltstein
- Kantet
- Kantrundet
- Rundet / Godt rundet

### Rundingsgrad

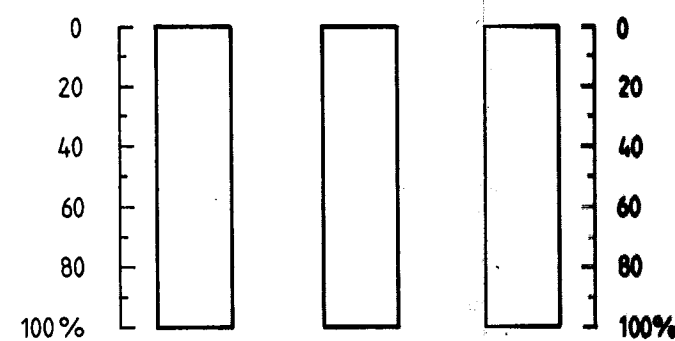


### Kornform

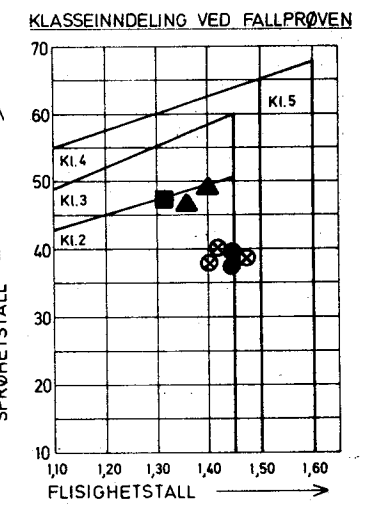


- Kubiske
- Stenglige
- Flate
- Svake og forvitrede korn
- Rest

### Svake og forvitrede bergartskorn



ANMERKNINGER	
HUMUSPRØVE-FARVE: <u>0-1</u>	Tilfredsstillende
SLAM-VOLUM %: <u>          </u>	
SP.VEKT g/cm <sup>3</sup> , SAND/GRUS: <u>2,63</u>	Normalt



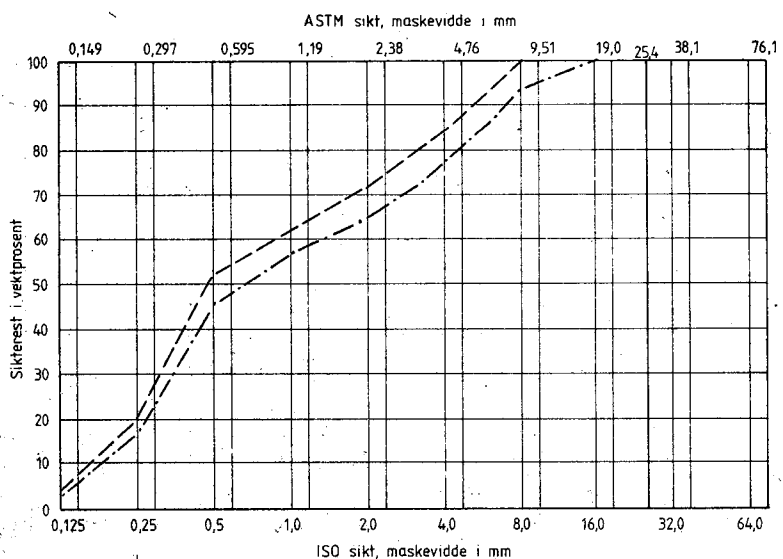
### Tegnforklaring

- ⊗ 8-11,3 mm 50% knust
- 8-11,3 mm
- ▲ 11,3-16 mm
- 11,3-16 mm Gausla standardgrus

Korngraderingskurver for betongtilslag

----- Korngradering av materialet < 19 mm

----- Korngradering av materialet < 8 mm



PRØVE	STEDSANG. SINGEL/PUKK	TRYKKFASTHET. MPa.			STØPELIGHET	V/c	SYNK MÅL CM	CEMENT-INNHOLD Kg/m <sup>3</sup>
		1 DØGN	7 DØGN	28 DØGN				
FCB-19A	Gausla	9,9	26,9	34,7	God	0,59	10	340
FCB-19B	Lokal	8,0	24,9	33,9	God	0,61	10	332

7034 TRONDHEIM - NTH

TELEFON: (075) 30 100

SINTEF: (075) 40 120

Prøving av betongtilslag

Oppdrag fra Nord-Norge prosjektet, Byggeråstoff NGU, Postboks 3006,  
ved skriv av 1977-11-04 Deres ref. J.nr. 4223/77G<sup>7001</sup> TRONDHEIM  
PRN/Amb

Oppdragets art prøvestøping i betong

Prøvens ankomst 1977-11-02 emballasje sekker

merke se Bilag 1

forsegling

mengde se Bilag 1

Prøvene var uttatt av NGU.

De foreliggende tilslag ble prøvd etter NS 427 A, Del 2, med hensyn på humusinnhold, korngradering og densitet (steinfraksjon). Resultatene er gjengitt i Bilag 1 og i Formular 2.

Før prøvestøping i betong ble tilslagene frasiktet korn større enn 8,0 mm og satt sammen med FCB's singel "Gaula" (Blanding XIXa og XXa), henholdsvis medsendt singel (Blanding XIXb og XXb). Siktekurvene er gjengitt i Formular 2.

Med de foreliggende materialer ble det utført prøvestøping i betong. Det ble benyttet SP 30 Standard Portland sement fra FCB's beholdning med følgende trykkfastheter etter NS 3049:

$Kp_1 = 9,7 \text{ MPa}$ ,  $Kp_7 = 34,2 \text{ MPa}$ ,  $Kp_{28} = 47,9 \text{ MPa}$ .

Blandingenes sementinnhold, innhold av grovt tilslag samt betongens konsistens ble søkt holdt konstant, henholdsvis 340 kg sement pr m<sup>3</sup> betong, 56% korn større enn 4,0 mm (noe avvik for Blanding XIXb og XXb for å oppnå samme volumandel grovt tilslag som for Blanding XIXa og XXa), samt 10 cm synkmål. Materialsammensetningen for blandingene er gjengitt i Bilag 1.

For hver blanding ble romdensitet og luftporeinnhold målt, mens bearbeidbarhet og støpelighet ble vurdert visuelt (se Bilag 1).

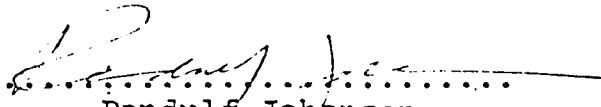
Av hver blanding ble det utstøpt 9 stk 10 cm terninger for bestemmelse av trykkfasthet ved 1, 7 og 28 døgns alder. Blandingene ble utført med tvangsblender og utstøpt for hånd. Fremstilling, lagring og prøving av terningene ble utført i henhold til reglene i NS 427 A, Del 2. Resultatene fra trykkprøvingen er gjengitt i Bilag 1. Etter trykkprøvingen ble terningene observert visuelt i stereomikroskop.

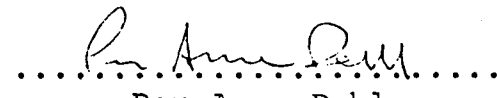
KOMMENTAR:

Sammensatt med FCB's singel og ved en sementdøsering tilsvarende ca 340 kg SP 30 Standard Portland sement pr m<sup>3</sup> betong gir sandfraksjonen for tilslag nr 19 og 20 (Blanding XIXa og XXa) fastheter ved 1, 7 og 28 døgns alder som ligger på omtrent samme nivå som det som vanligvis oppnås ved bruk av en normalt god støpesand fra det nordenfjeldske Norge.

Bruk av den innsendte steinfraksjon istedenfor FCB's singel (Blanding XIXb og XXb) har medført bare ubetydelige reduksjoner av de oppnådde betongfastheter.

Trondheim den 6 februar 1978

  
.....  
Randulf Johansen  
laboratorieingeniør

  
.....  
Per Arne Dahl  
ingeniør

## RESULTAT SAMT MERKING:

## Tilslag:

FCB's merke	Mengde	Merket	Humusinnhold	Densitet, 60% 8-16 mm + 40% 16-25,4 mm, kg/dm <sup>3</sup>
19 <sub>I</sub>	2 sekker grus, ca 75 kg	Vadsø nr 1	0-1	-
19 <sub>II</sub>	1 sekk singel, ca 29 kg	Vadsø nr 1 Singel > 8 mm	-	2,74
20 <sub>I</sub>	2 sekker grus, ca 77 kg	Vadsø nr 2	0-1	-
20 <sub>II</sub>	1 sekk singel, ca 33 kg	Vadsø nr 2 Singel > 8 mm	-	2,62

## Betongblandinger:

Blanding nr		XIXa	XIXb	XXa	XXb
Sand fra prøve nr		19		20	
Sementinnhold, kg/m <sup>3</sup>		340	332	342	339
Blandingsforhold	Sement:	1	1	1	1
	Sand:	2,92	2,92	2,75	2,75
	FCB's singel	2,58	-	2,75	-
	Medsendt singel	-	2,64	-	2,69
v/c		0,59	0,61	0,62	0,64
Synkmål, cm		10	10	11	10
Romdensitet, kg/dm <sup>3</sup>		2,37	2,34	2,42	2,37
Luftporeinnhold, %		3,8	3,0	1,8	1,6
Bearbeidbarhet/støpelighet		God	God	God	God
Trykkfasthet (middel), MPa, etter	1 døgn	9,9	8,0	9,6	8,7
	7 døgn	26,9	24,9	27,8	25,6
	28 døgn	34,7	33,9	34,4	33,6

## Visuell kontroll etter trykkprøvingen:

Det ble ikke observert spesielt mange brudd gjennom korn i sandfraksjonen for noen av blandningene. For Blanding XIXb og XXb ble det heller ikke observert spesielt mange brudd gjennom korn i den medsendte steinfraksjonen.

*P. Anne Løvdal*

7034 TRONDHEIM - NTH

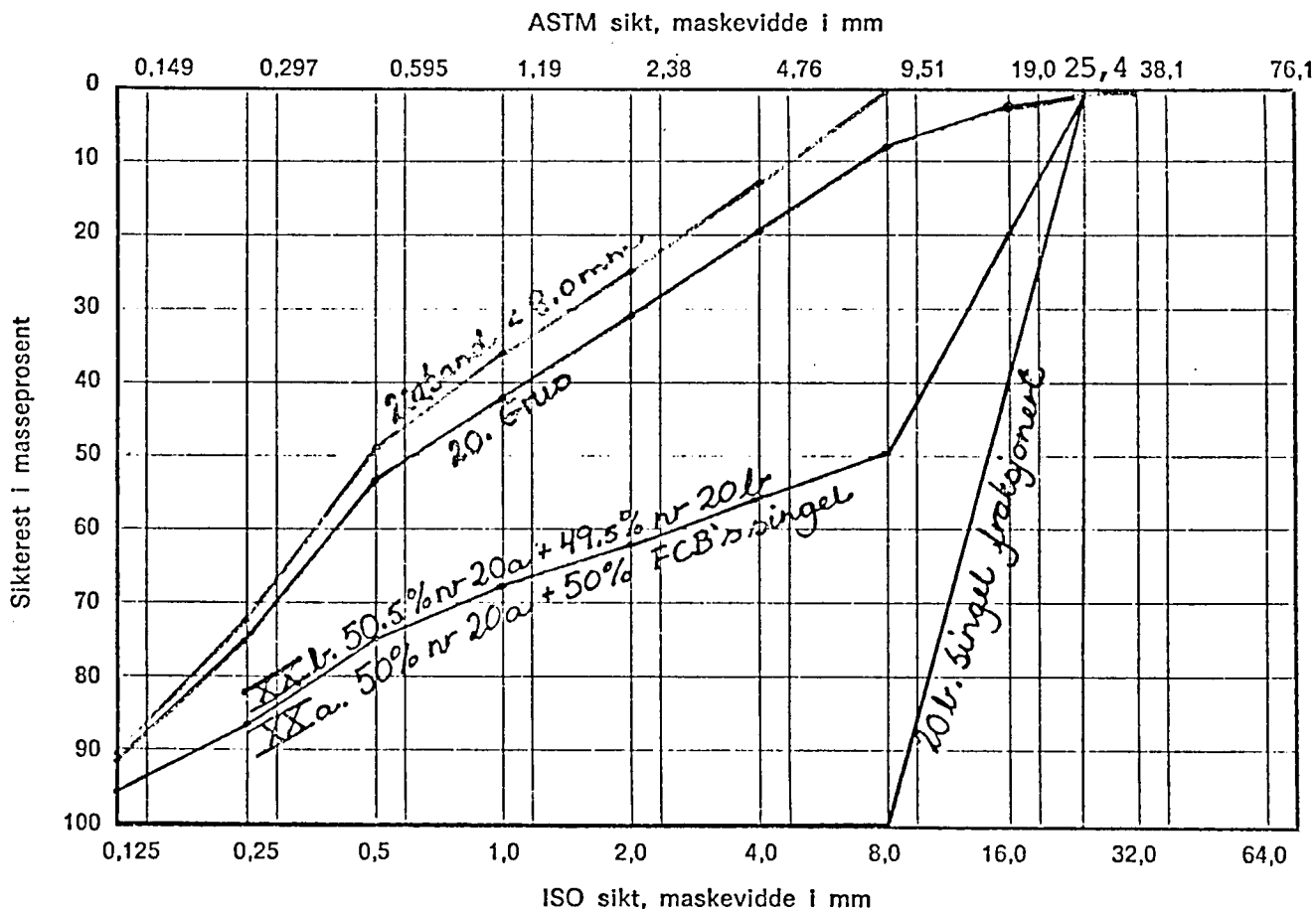
TELEFON: (075) 30 100  
SINTEF: (075) 40 120

Formular 20

## PRØVING AV TILSLAG, NS 3474

### KORNGRADERING:

Vårt merke	Sikterest i masseprosent på sikt med maskevidde i mm:									
	0,125	0,25	0,5	1,0	2,0	4,0	8,0	16,0	25,4	32,0
2o. Grus	91,2	74,9	52,8	41,4	30,8	19,8	8,4	1,3	0,3	0
2oa. Sand < 8,0 mm	90,4	72,6	49,0	35,6	24,4	12,4	0			
2ob. Singel fraksjonert	100	100	100	100	100	100	100	40,0	0	
XXa. 50% nr 2oa + 50% FCB's singel	95,2	86,3	74,5	67,8	62,2	56,2	50,0	20,0	0	
XXb. 50,5% nr 2oa + 49,5% nr 2ob	95,2	86,2	74,2	67,5	61,8	55,8	49,5	19,8	0	



Trondheim den 6 februar 1978

*[Signature]*

7034 TRONDHEIM - NTH

TELEFON: (075) 30 100

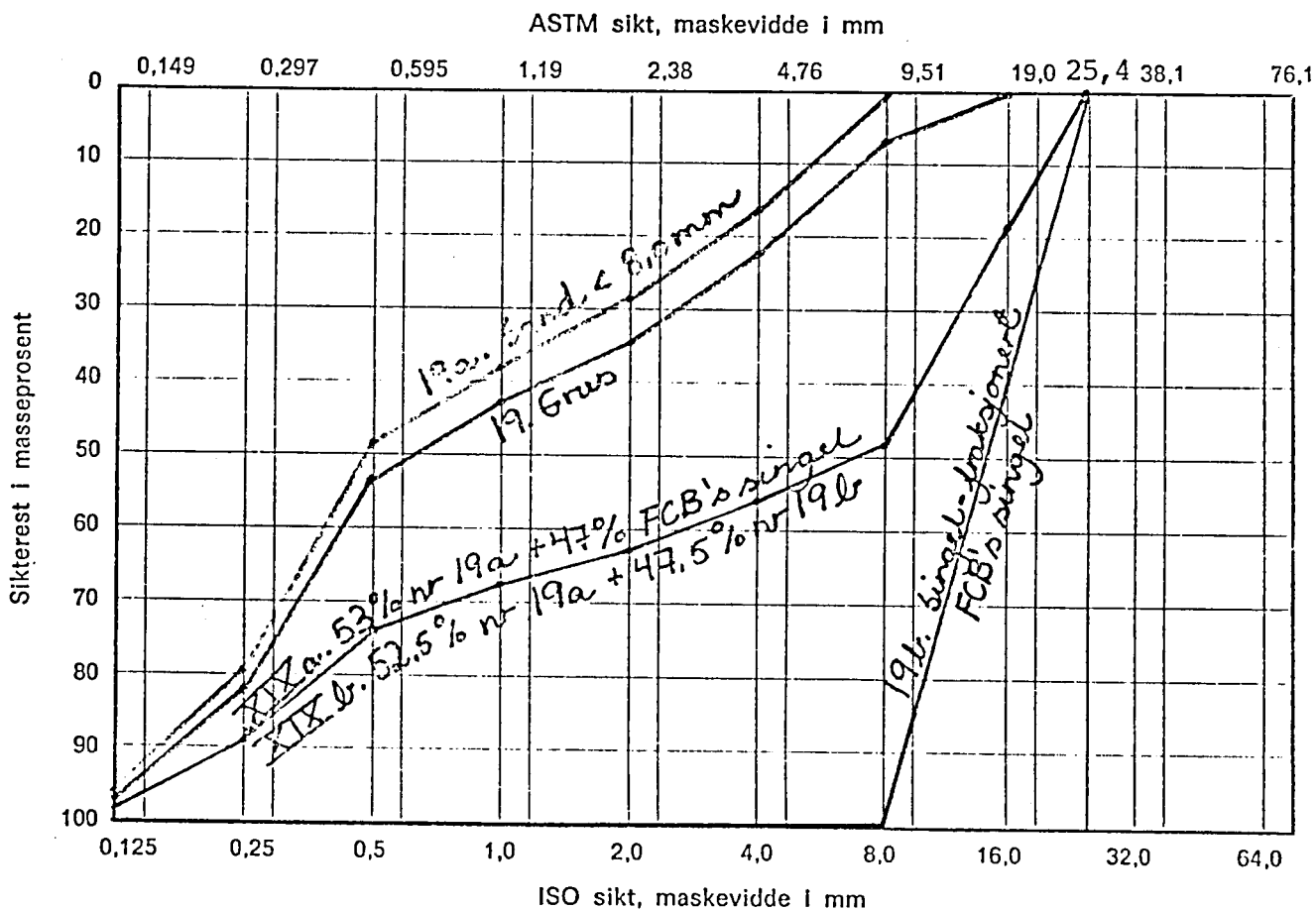
SINTEF: (075) 40 120

Formular 2<sub>19</sub>

## PRØVING AV TILSLAG, NS 3474

### KORNGRADERING:

Vårt merke	Sikterest i masseprosent på sikt med maskevidde i mm:									
	0,125	0,25	0,5	1,0	2,0	4,0	8,0	16,0	25,4	32,0
19. Grus	96,9	81,3	52,3	42,4	33,5	22,5	6,8	0		
19a. Sand < 8,0 mm	96,7	79,9	48,8	38,2	28,7	16,8	0			
FCB's singel	100	100	100	100	100	100	100	40,0	0	
19b. Singel fraksjonert	100	100	100	100	100	100	100	40,0	0	
XIXa. 53% nr 19a + 47% FCB's singel	98,3	89,3	72,9	67,2	62,2	55,9	47,0	18,8	0	
XIXb. 52,5% nr 19a + 47,5% nr 19b	98,3	89,4	73,1	67,6	62,6	56,3	47,5	19,0	0	



Trondheim den 6 februar 1978

*[Handwritten signature]*



Opprettet 1858

## Norges geologiske undersøkelse

OSLO-KONTORET

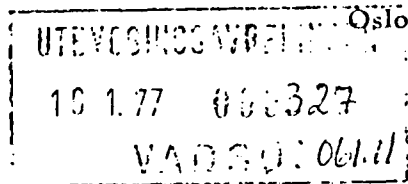
Eilert Sundtsgt. 32

Oslo 2

Tlf. 44 97 95

Fylkesmannen i Finnmark  
Utbyggingsavdelingen

9800 VADSØ

11. januar 1977  
NGU/TK/EO/O-76198

VEDRØRENDE BEFARING-UNDERSØKELSER AV EVENTUELLE GRUNNVANNS-  
FOREKOMSTER I FINNMARK 6/10 - 13/10- 1976.

---

Uttalelse fra Norges geologiske undersøkelse ved avd.ing.  
Tidemann Klemetsrud. Rapporten omhandler Vestre Jakobselv.  
Rapportene for Båteng, Kunes og Veines følger senere.

Etter henvendelse fra Fylkesmannen i Finnmark ved T.S.  
Nordgård i skriv av 9/7-1976, ble det bedt om bistand til  
vurdering av eventuelle grunnvannsforekomster i noen kommuner.  
I forbindelse med oppdrag for forsvaret i Neiden og Karasjøk  
i oktober 1976, ble det også utført endel befaringer og under-  
søkelser for fylket i kommunene Vadsø, Tana og Lebesby.

Vadsø kommune.

Tettstedet Vestre Jakobselv tar i dag tilskuddsvann fra  
Jakobselva med direkte inntak i elva. I forbindelse med  
løsavsetningene langs vassdrag var det ønskelig med en vur-  
dering av mulighetene for en eventuell anleggelse av en  
grunnvannsbrønn.

Kort beskrivelse av området.

I Jakobselvas dalføre opptrer mektige sand og grusavsetninger.  
Elva har i takt med landhevingen gravet seg ned til dagens  
leie. Materialet fra utgravningen er ført ut i Varanger-  
fjorden og danner deltaflaten hvor størstedelen av bebyggelsen  
i Vestre Jakobselv er konsentrert. Betrakter en terrasse-  
skråningene oppstrøms nåværende pumpestasjon, ser en leire  
til siltig leire under sand grusmateriale. Grensen mellom  
sand - leire ligger relativt høyt over nåværende elvenivå.



Mulighetene for eventuelle grunnvannsuttak fra løsavsetningene ligger i de lave elveslettene som kommuniserer med elva oppstrøms pumpestasjonen. I den ytre del av avsetningen nedenfor stryket mellom pumpestasjonen og Varangerfjorden gjør flo og fjære seg gjeldende. Ved uttak av større vannmengder i dette området vil en sannsynligvis trekke inn saltbrakkvann. De undersøkelsesboringer som ble foretatt ligger i området ved og oppstrøms pumpestasjonen, utehom punkt 4. Plasseringen av boringene framgår i vedlagte kartutsnitt.

#### Undersøkelsesboringene.

Det ble i alt utført seks sonderboringer nummerert 1 - 6. I punkt 6 ble det også satt ned rør med filterspiss for uttak av sand og vannprøver. Boringene viser at mektigheten av gjennomtrengelig sand grusmateriale er relativt beskjedent over underliggende leire som hviler på fjell. Den underliggende fjelloverflaten ser ut til å falle jevnt, fra ca. 3 meter under terreng i punkt 1, til ca. 9 meter i punkt 6.

I punktene 4 og 5 opptrer fjell i dybde 3,5 og 6,5 meter under terrengoverflaten. Ved Esbensenkulpen går elva på fjell fallende fra vest mot øst. Det gjennomgående trekket er at mektigheten av løsmateriale over fjell er liten i de lavtliggende elveslettene. Uttak av grunnvann må skje fra den vannførende sone i sand-gruslaget over leira. Den nyttbare vannhøyden, som til enhver tid vil følge elvevannstanden, vil variere fra noe nær null til et par meter, slik at uttak fra en vanlig vertikal rørbrønn er lite aktuell. For å unngå direkte inntak fra elva, kan en horisontal rørbrønn være et alternativ. Utformingen av denne framgår i vedlegg 2.

#### Plasseringen av en eventuell horisontalbrønn.

I det området hvor undersøkelsesboringene er utført varierer forholdene lite. Et aktuelt område å plassere en brønn er elvesletten hvor boring 6 er foretatt. Imidlertid viser vannprøven fra denne boringen en vannkvalitet som ikke er helt god. Dette kan skyldes forråtnelse eller tilsig av

forurenset vann fra ovenforliggende bebyggelse. Etter de undersøkelser som er gjennomført vil en anbefale følgende:

- 1) I tilknytning til nåværende pumpestasjon bygges et infiltrasjonsanlegg utført som en horisontal brønn.
- 2) I det skraverte området ovenfor Esbensenkulpen utføres graveforsøk, for å bringe massefordeling og eventuelt mektighet av vannførende sand-grusmateriale over underliggende leire-fjell. Materialet inneholder mye stein som vanskeliggjør boring.

Ved graving av noen få groper vil en her få et inntrykk av hvorvidt dette området kan representere et alternativ for plassering av grunnvannsbrønner.

Vi står gjerne til videre tjeneste.  
Norges geologiske undersøkelse

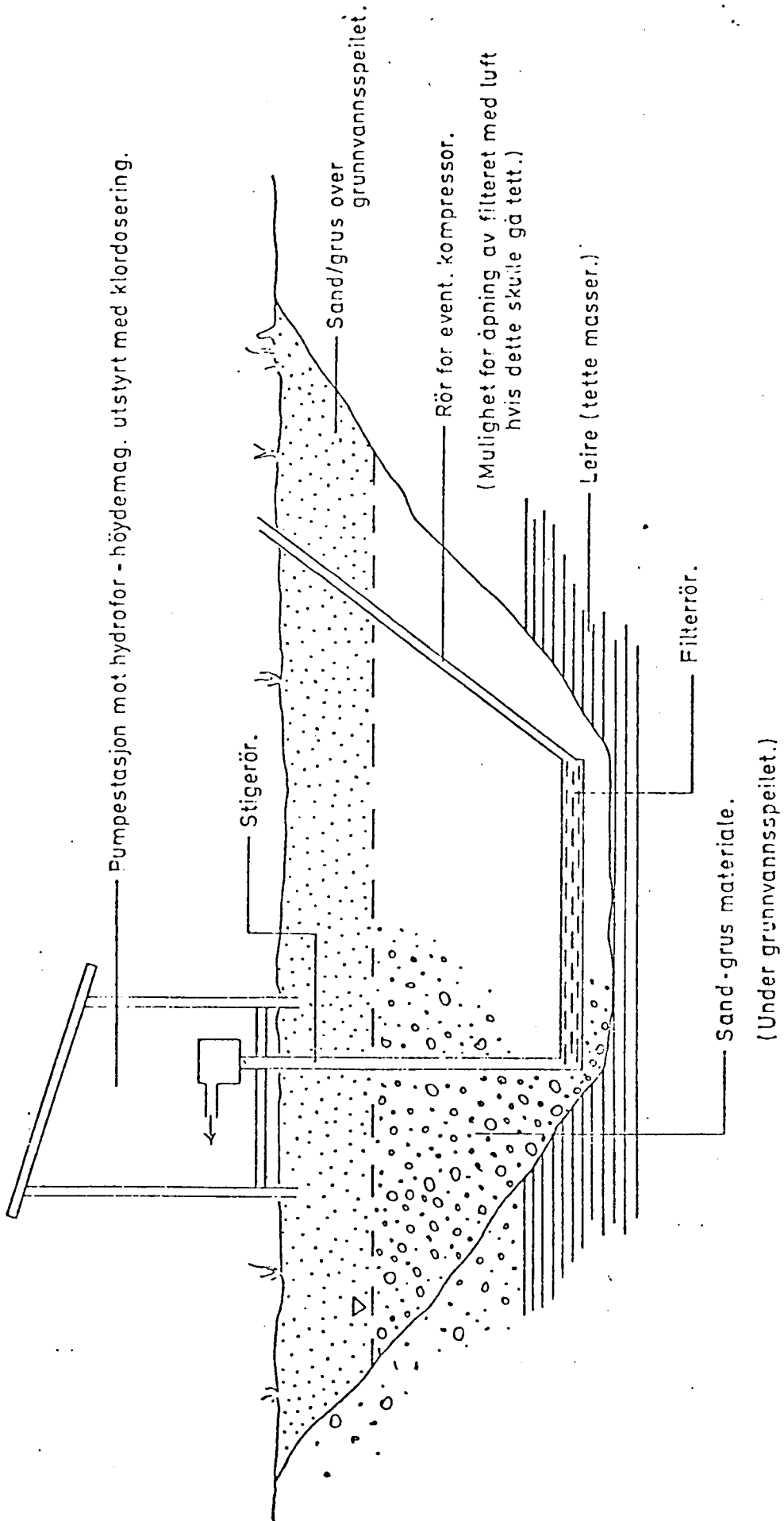
*Tidemann Klemetsrud*  
Tidemann Klemetsrud  
Avdelingsingeniør

Vedlegg:

- 1) kartutsnitt
- 2) skisse horisontal brønn
- 3) sonderprofiler
- 4) vannanalyse



# LIGGENDE RÖRBRÖNNER - PRINSIPPSKISSE.



Vedlegg 4

## NORSK VANNANALYSE AS

Meiersvei 20 - Postboks 100 - 1322 HÅVIK  
 Telefon (02) 53 50 78  
 Bank giro 6022.05.15837 - Postgiro 35 08 14

Anal.nr.: 1541

J.nr. : V- 721

Dato : 25/11-76

Rekvirent : Norges geologiske undersøkelse  
 Prøve fra : V. Jacobselv  
 Prøve tatt : 7/10-76  
 Prøve ankomst: 15/11-76  
 Prøve nrk. : 2-3 m. ↓ 1,20 mtr.

## Analyseresultater:

Surhetsgrad .....	pH	6,77
Spes. ledningsevne, 20°C .....	µS/cm	126,2
Turbiditet .....	J.T.U.	1,7
Farge .....	mg Pt/l	17
Hårdhet, total .....	°dH	2,0
Alkalitet .....	ml 0,1N HCl/l	10,0
Bikarbonathårdhet (lib.) .....	°dH	2,8
Ferriantitell .....	mg MnO <sub>4</sub> /l	9,3
Jern .....	mg Fe/l	1,23
Mangan .....	mg Mn/l	1,57
Ammoniakk .....	mg N/l	1,5
Nitritt .....	mg N/l	< 0,005
Nitrat .....	mg N/l	< 0,01
Fosfor, totalt .....	µg P/l	-
Sulfat .....	mg SO <sub>4</sub> /l	< 1
Klorid .....	mg Cl/l	11,0

Alle analyser utført på  
 sedimentert prøve.

Prøvelok.	J.nr.	Koord.	Dyp i m	Jord- art	Vektprosent av materialet mindre enn 19 mm				Anmerkninger
					Grus 19-2mm	Sand 2-0.063mm	Silt-0.063 0.002mm	Leir 0.002mm	
Lok. 1									
Vestre Jakobselv 1977									
1-1	VS-64		2.0	B	71	98	1		Snitt i skråning 0.5 m grovt matr
1-2	" 50		0.5	B	50	45	5		
1-3	" 65			M	31	63	6		Ca. 80 m.o.h.
1-4 X	" 63		0.5	B	39	53	8		
1-5 X	" 113			B	41	59	0		
1-6	" 53		1.0	E	51	49	0		
1-7 X	" 114			B	34	43	23		Ca. 72 m o. h.
1-8	" 52		0.5	E	64	36	0		Snitt i skråning
1-9	" 49		0.5	E	15	69	16		
1-10	" 48		0.5	E	60	38	2		
1-11	" 62		2.0	B	57	42	1		
1-12	" 61		0.5	M	26	61	13		
1-13	" 115			B	0	31	69		
1-14	" 54		0.5	E	68	30	2		
1-15	" 41		0.5	E	51	46	3		
1-16	" 70			E	0	93	7		
1-17	" 66		0.5	B	46	54	0		Ca. 65 m o. h.

Prøvelok.	J. nr.	Koord.	Dyp i m	Jord- art	Vektprosent av materialet mindre enn 19 mm				Anmerkninger
					Grus 19-2mm	Sand 2-0.063mm	Silt 0.063 -0.002mm	Leir 0.002mm	
1-18	VS-47		0.5	E	52	45	3		
1-19	" 68A		2.0	E	55	44	1		
1-20	" 44		0.7	E	44	56	0		
1-21	" 67		0.6	M	13	83	4		
1-22	" 55		0.4	M	29	60	11		
1-23	" 116		1.0	E/H	12	29	59		Snitt i skråning
1-24	" 57			E	73	27	0		
1-25	" 33		1.0	E	5	95	0		
1-26	" 34		1.5	E	2	93	5		
1-27	" 121			B	30	68	2		Snitt i skråning 55 m o. h.
1-28	" 120	870811		B	45	54	1		SF " " 50 m. o. h.
1-29	" 119			B	0	84	16		" " 45 m. o. h.
1-30	" 122			H	1	4	95		" " 36 m. o. h.
1-31	" 117			B	46	53	1		" " 55 m. o. h.
1-32	" 118			B	24	75	1		" " 45 m. o. h.
1-33	" 35			E	26	73	1		Gjen. sn. prøve
1-34	" 37			E	9	89	2		SF-Utsiktet materiale
Vestre Jakobselv 1978									
1-35	" 1	875815	1.0	B	13	86	1		
1-36	" 3	"	8.0	B	1	51	47		
1-37	" 7	"	3.0	B	38	61	1		

Prøvelok.	J. nr.	Koord.	Dyp i m	Jord- art	Vektprosent av materialet mindre enn 19 mm				Anmerkninger
					Grus 19-2mm	Sand 2.0-0.063mm	Silt 0.063 -0.002mm	Leir <0.002mm	
1-38	VS-10	875815	10.0	B	3	76	21		
1-39	"	17	5.0	B	44	55	1		
1-40	"	16	14.0	B	0	99.5	0.5		
1-41	"	53	4.5	B	38	62	0		
1-42	"	52	7.5	B	15.5	84	0.5		
1-43	"	51	15.0	B	41.5	54.5	4		SF
1-44	"	50	19.0		34	58	8		
1-45	"	54	4.5	B	12	85	3		
1-46	"	55	14.0	B	38	60.5	1.5		
1-48	"	64	0-2.5	B/H	0.5	3	61	35.5	Gjennomsnittsprøve
1-47	"	65	2.5	H	5	77	15	3	
1-49	"	66	0.5	E	2	80	16	2	
1-50	"	67	0.5- 2.0	E	49	45	6		Gjennomsnittsprøve
1-51	"	68	2.0- 3.0	E	53	42	5		"
1-52	"	71	1.0	B	1	96.5	2.5		
1-53	"	70	1.4	H	4	84	11	1	
1-54	"	69	2.5	H	1	5	59	35	
1-55	"	72	1.5	B	2	94	4		
1-56	"	74	1.5	B	45	53	2		
1-57	"	73	2.7	B	0.5	95.5	4		



Prøvelok.	J.nr.	Koord.	Dyp i m	Jord- art	Vektprosent av materialet mindre enn 19 mm				Anmerkninger
					Grus 19-2mm	Sand 2-0.063mm	Silt 0.064 -0.002mm	Leir <0.002mm	
1-58	VS-75		2.5	B/E	52	39	8		
Lok. 2 Paddeby 1977									
2-1	" 111	928795		S	72	27	1		SF
2-2-----	" 112			S	50	48	2		
Lok. 3 Andersby 1977									
3-1	" 31			S	64	33	3		
3-2	" 32	992791		S	77	22	3		SF
3-3	" 30	"		S	63	34	3		SF
Lok. 4 Thomaseelv 1977									
4-1	"-109		10.0	B	46	53	1		} Snitt i skråning(A)
4-2	" 108		16.0	B	29	69	2		
4-3	" 107		25.0	B	45	53	2		
4-4	" 110			B	37	60	2		} SF } Snitt i skråning (B)
4-5	" 73		1.5	B	7	78	15		
4-6	" 74	014788	2.0	B	20	76	4		
4-7	" 75		3.5	B	40	57	3		
4-8	" 76		6.5	B	0	92	8		

Prøvelok	J.nr.	Koord.	Dyp i m	Jord- art	Vektprosent av materialet mindre enn 19 mm				Anmerkninger	
					Grus 19-2mm	Sand 2-0.063mm	Silt 0.063- 0.002mm	Leir <0.002mm		
4-9	VS-77		8.5	B	0	94	6		} SF, Betong Tatt fra haug i grustaket	
4-10	" 78A		9.5	B	21	75	4			
4-11	" 79		10.5	B	0	86	14			
4-12	" 28	014788		B	30	67	2			
4-13	" 27			B	25	70	5			
4-14	" 80		1.5	B	60	39	1		Snitt C	
4-15	" 84		0.5	B					} Snitt i skråning (D)	
4-16	" 85		5.0	B/H	0	61	39			
4-17	" 71		0.5	B	58	41	1		} Snitt i skråning (E)	
4-18	" 72		2.5	B/H	2	81	17			
Thomaseelv 1978										
4-19	" 59		5.0	B	59	40.5	0.5		} Snitt i skråning (F)	
4-20	" 57		17.0	B	47.5	52	0.5			
4-21	" 58		30.0	B	40.5	59	0.5			
Lok. 5 Sanddalen 1977										
5-1	" 103			B	53	47	1		SF	
5-2	" 101	060788		B	46	53	1			
5-3	" 2			B	61	38	1			

Prøvelok.	J. nr.	Koord.	Dyp i m	Jord- art	Vektprosent av materialet mindre enn 19mm				Anmerkninger
					Grus 19-2mm	Sand 2-0.063mm	Silt 0.063 -0.002mm	Leir ≤0.002mm	
5-4	VS- 4	060788		B/S	59	40	1		SF
5-5	" 100			B	16	81	3		
5-6	" 102			B	55	44	1		
5-7	" 105			B	0	91	9		
5-8	" 104			B	1	62	37		
5-9	" 106			B	6	81	13		
Lok. 6 Indre Aksla Høvikhaugen Monstadskogen									
Sandbakken 1978									
6-1	" 76	094776		S	70	28	2		SF
6-2	" 77			S	52	46	2		
6-3	" 78		0.2.5	S	65	33	2		
6-4	" 80	110765	0.5- 2.5	S	56	44	0		
6-5	" 79		2.0	S	24	75.5	0.5		
6-6	" 81		1.5- 2.5	S	63	36	1		
6-7	" 82		3.0	S	3	92	5		
6-8	" 83		6.0	S	0	92	8		
6-9	" 86		8.0	S	1	92	7		
6-10	" 87		10.5	S	1	91	8		
6-11	" 84		0.5- 1.5	S	65	34.5	0.5		

Gjennomsnittsprøve

SF, "



Prøvelok.	J. nr.	Koord.	Dyp i m	Jord- art	Vektprosent av materialet mindre enn 19mm				Anmerkning
					Grus 19-2mm	Sand 2-0.063mm	Silt 0.063 -0.002mm	Leir <0.002mm	
Lok. 10 Skallelv 1978 10-1 X	VS-19		0.5	S/V	0	100	0		Borhull nr. 1.

B = Breeelvavsetning

E = Elveavsetning

H = Havavsetning

M = Morene

S = Strandavsetning

V = Vindavsetning

SF = Sprøhet- og flisighetsundersøkelse er utført. Siktekurve, se SF-skjemaet.

X = Siktekurve er tatt inn i tekstdeleer under tilhørende lokalitetsbeskrivelse.