

VESTLANDSPROGRAMMET
NGU-rapport nr. 1560/21
Løsmassekartlegging med
oppfølgende sand- og grus-
undersøkelser i Strynsdalen
Stryn, Sogn og Fjordane
1978-80



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eiriksons vei 39
Tlf. (075) 15 860

Postboks 3006
7001 Trondheim

Postgironr. 5168232
Bankgironr. 0633.05.70014

Rapport nr. 1560/21	Åpen/ Førtkretting	
Tittel: Løsmassekartlegging med oppfølgende sand- og grusundersøkelser i Strynsdalen		
Oppdragsgiver: Sogn og Fjordane fylkeskommune	Forfatter: vit.ass. John Anders Stokke	
Forekomstens navn og koordinater: -	Kommune: Stryn	
Fylke: Sogn og Fjordane	Kartbladnr. og -navn (1:50 000): 1318 I Stryn	
Utført: 1978-80 av cand.real. Tor Lorentzen-Styr og vit.ass. John Anders Stokke	Sidetall: 26 Tekstbilag:- Kartbilag: 3	
Prosjektnummer og -navn: Vestlandsprogrammet, 1560		
Prosjektleder: John Anders Stokke		
Sammendrag: <p>Etter henvendelse fra utbyggingsavdelingen i Sogn og Fjordane har NGU foretatt løsmassekartlegging med oppfølgende sand- og grusundersøkelser i Strynsdalen, Stryn kommune.</p> <p>Feltundersøkelsene har bestått i kartlegging og prøvetaking etter tradisjonelle feltmetoder. Materialet er senere bearbeidet ved NGU. Betongprøvestøpingen er utført ved NTH.</p> <p>Viktige sand- og grusforekomster ble spesielt undersøkt m.h.p. mulige mengder og kvalitet. Forekomsten ved Øvreeide peker seg ut som den største, og den er egnet til høyverdige betong- og veiformål. Avsetningen ved Stauri er langt mindre og har ujevn kvalitet.</p>		
Nøkkelord	Kvartærgeologi	Norges geologiske undersøkelse Biblioteket
	Byggeråstoff	
	Sand og grus	

Ved referanse til rapporten oppgis forfatter, tittel og rapportnr.

INNHOOLD

	side
I. INNLEDNING	4
II. UTFØRELSE	4
III. DISKUSJON AV RESULTATENE	4
A. MENGDE OG KVALITETSVURDERING AV VIKTIGE SAND- OG GRUSFOREKOMSTER	4
1. Øvreeidavsetningen	4
2. Stauriavsetningen	5
B. LØSMASSENE I STRYNSDALEN	7
IV. RESULTATER	7
A. GEOLOGISK OVERSIKT	7
1. Berggrunnen	7
2. Løsmassenes dannelse og isavsmeltingen i området	8
B. KVARTÆRGEOLOGISKE KART	9
C. DETALJERT BESKRIVELSE AV DE KARTLAGTE LØS- MASSENE	11
1. Morenemateriale	11
1.1 Morenemateriale sammenhengende dekke .	12
1.2 Morenemateriale usammenhengende dekke	12
2. Breelavsetninger	12
2.1 Øvreeideavsetningen	13
2.1.1 Detaljert beskrivelse og prøve- taking av enkelte løsmasseprofil	13
2.1.2 Vurdering av mulig mengde og kvalitet	14
2.2 Stauriavsetningen	14
2.2.1 Detaljert beskrivelse med prøve- taking av et typisk løsmasse- profil	15
2.2.2 Mengde og kvalitetsvurderinger .	15
3. Elve- og bekkeavsetninger	23
4. Havavsetninger (marine avsetninger)	24
5. Ur (talus).....	24
6. Torv og myrdannelser	25
V. LITTEBATUR	26

BILAG

1. Kvalitetsundersøkelse av veimateriale ved fallprøven, definisjoner
2. -----"----- " -----"----- " -----"-----, -----"-----
3. Kornfordelingsanalysene og humusanalysene
4. Prøvetaking, laboratorieanalyser, seismikk, anvendelse av løsmasser og bergarter til byggetekniske formål, kvalitetskrav

TEGNINGER

- 1560/21-01 Kvartærgeologisk kart Strynsdalen
- 1560/21-02 Kvartærgeologisk detaljkart, Øvreeide
- 1560/21-03 Kvartærgeologisk detaljkart, Stauri

I. INNLEDNING

Etter henvendelse fra utbyggingsavdelingen i Sogn og Fjordane har NGU foretatt kvartærgeologisk kartlegging i Stryn kommune Sogn og Fjordane. Det løsmassedekkede dalområdet ble prioritert ved denne kartleggingen. Arbeidet inngår som en del av NGUs Vestlandsprogram. Viktige sand- og gruavsetninger ble mer detaljert undersøkt.

II. UTFØRELSE

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

Den mest aktuelle geologiske litteratur for området er listet opp bak i litteraturlisten. Her nevnes at den generelle Kvartærgeologiske historien for området er nøye undersøkt og beskrevet av Fareth (1970). NGU (1978) har gitt ut et vannressurskart for grunnvann i løsavsetninger i målestokk 1:50000. NGI (1977) har gjennomført et prøveprosjekt vedrørende kartlegging av skred i Stryn kommune.

Feltarbeidet er utført i juli-august 1978 og august 1979 av cand. real Tor Lorentzen-Styr og vit.ass. John Anders Stokke. Registreringer i felt er gjort på flyfoto i målestokk 1:10 000 og på økonomisk kartverk i målestokk 1:20 000. Dette kartet ble framstilt av Norfly på spesiell bestilling fra Sogn og Fjordane fylke og det ble basert på det ordinære økonomiske kartverket. I tillegg til de rent visuelle overflateobservasjoner og bruk av 1 m stikkbor ble alle tilgjengelige snitt undersøkt og eventuelt prøvetatt. Grunneierne kunne mange ganger supplere med opplysninger fra egne brønn og tomtegravinger.

III. DISKUSJON AV RESULTATENE

A. MENGDE OG KVALITETSVURDERING AV VIKTIGE SAND OG GRUSFOREKOMSTER.

1. Øvreeideavsetningen

En sammenstilling av sand- og grusundersøkelsene i Strynsdalen er foretatt i fig. 1 for de to viktigste avsetningene. En grundig vurdering er foretatt i et senere kapittel.

De dominerende kornfraksjoner i forekomsten er anslått til ca. 50%/50% sand/grus, mens blokkinnholdet er svært lavt. De mulige mengder sand og grus i et nærmere spesifisert areal i fig. 5, er anslått til ca. 1,3 millioner m³ sand og grus av god til meget god kvalitet, se fig. 4. Forekomsten egner seg godt til både betong og veiformål og bør båndlegges til slike høyverdige formål. Med tanke på evt. uttak er det idag ikke alvorlige konfliktsituasjoner i areal-anvendelsen innenfor eller i nærheten av det mengdeberegnete areal. Det synes heller ikke å være noen ugunstige naturgitte forhold i forbindelse med evt. uttak.

Det er behov for seismiske undersøkelser for en sikrere mengdevurdering.

2. Stauriavsetningen

I toppen av forekomsten dekker en ca. 10 m mektig blokkrik, usortert og humusholdig vifte bedre sorterte og svært blokkfattig sand og grus.

De mulige mengder sand og grus innenfor et begrenset areal (vist i fig. 5) inklusive det grove topplaget er stipulert til 0,3 millioner m³. Ved eventuelle uttak vil det grove viftematerialet måtte avdekkes da det ikke egner seg til høyverdige formål, og samtidig må de underliggende jevnlig testes for humusinnhold da dette viste seg noe variabelt. Forøvrig synes materialet godt egnet til høyverdige betong og veiformål.

Det er også behov for seismiske undersøkelser for en sikker mengdevurdering.

Sammenstilling av sand- og grusundersøkelsene

Parameter	Forekomster	
	Øvreeidsavsetningen	Stauriavsetningen
forekomsttype	breelvavsetning lateralavsetning	breelvavsetning m vifte på toppen
dominerende kornfraksjoner basert på prøvetaking og visuelle vurderinger	grus: 45% sand: 45% silt: mindre enn 3% blokk: mindre enn 5%	grus: 55% sand: 35% silt: 2-6 % blokk: i vifte ca.20% under vifte mindre enn 5%
humusinnhold	0-1	i vifte 1-2 under vifte 0-1
mekanisk styrke sprøhet og flisighetstall	8-11.3m kl.2 11.3-16mm kl.2-3	8-11.3mm kl.2 11.3-16mm kl.2
bergartsinnhold	grunnfjellsgneiser og granitter	grunnfjellsgneiser og granitter
betongprøvestøping	middels fastheter til noe over middels	fastheter noe over middels (ca.10%)
mulige mengder, relativ stor usikkerhet	1.3 mill. m ³	0.3 mill. m ³
ugunstige naturgitte forhold ved evt.uttak	intet spesielt kjent	må avdekke omlag 10 m mektig blokkrikt viftematr. for å nå kvalitetsmaterialet
anbefalt anvendelse	betongformål vegformål	betongformål vegformål fyllmasser ⁺

+) Deler av det avdekkede materialet i toppen av avsetningen egner seg trolig bare til fyllmasse.

B. LØSMASSENE I STRYNSDALEN

De kartlagte areal går fram av tegning 1560/21-01.

Ved Oppstrynsvannet ligger flere grovkornige og blokkholdige bekke- og elvevifter. I selve hovedalen dominerer også elveavsetningene i form av elveterrasser og lave elvesletter. Generelt er elveavsetningene grovest i øst, mer finkornig i vest. På de lave elveavsetningene grovest i øst, mer finkornig i vest. På de lave elveslettene ved Stryn sentrum finnes finkornige havavsetninger som silt og finsand like i overflaten på elveslettene og kan stedvis være vanskelig byggegrunn.

Langs dalsidene ligger mindre areal av havavsetninger, morenemateriale og breelvavsetninger. Løsmassene i dalsidene eller dalbunnen er overalt skarpt avgrenset fra bart fjell eller tynt morenedekke lenger oppe i dalsidene. Nivået for denne grensen ligger flere steder fra omlag 60 til 75 meter over havet. Marin grense er antatt å ligge på 70 til 75 meter over havet.

IV RESULTATER

A. GEOLOGISK OVERSIKT

1. Berggrunnen

Strynsområdet er generelt dårlig dekket av berggrunnsgeologiske kart. Områdets bergarter er overveiende gneisbergarter, med helt eller delvis kaledonsk struktur. I selve dalføret er det ikke gjort noen detaljerte berggrunnsgeologiske undersøkelser.

T.Gjelsviks (1951) oversiktskart over Sunnmøre og tilgrensende deler av Nordfjord, dekker området nord for Strynsvannet. Bergartene består av granittiske øyegneiser og granodiorittiske gneiser med bånd av finkornige gneiser med inneslutninger av amfibolitt, eklogitt og dunitt, serpentin og anorthositt.

I Erdalen, syd for Strynsvannets østende, har Nottingham University Explorers Club (1975) kartlagt området nord for Erdalsbreen (M.Rees, A.Harris and D.Warren). Området består av prekambriske gneiser som

har vært utsatt for kaledonske jordskorpebevegelser. De dominerende bergarter er grå granodiorittiske gneiser og røde granitter, med linser (bånd) av amfibolitt (5-10 m brede) og en forekomst med gabbro.

2. Løsmassenes dannelse og isavsmeltningen i området

Løsmassene som dekker berggrunnen i Norge er dannet under den yngste perioden i jordens utviklingshistorie, Kvartærtiden. Denne perioden er preget av store klimatiske svingninger med istider og varmere mellomistider. Under istidene førte breene med seg både eldre løsmasser og fragmenter de brøt løs fra berggrunnen.

Under maksimum nedisning lå isskillet øst for området (faktisk øst for vannskillet), men under avsmeltningsfasen trakk isen seg hurtig tilbake mot øst i de dype Vestlandsfjordene, mens havet fulgte etter isfronten. Når mektigheten avtok ble isen naturlig oppdelt og konsentrert i dalene som dalbreer.

Landet hevet seg etter at isen og dermed istyngden forsvant. Det høyeste nivå havet nådde etter at isen forsvant kalles marin grense. I Strynsdalen antas den å ligge mellom 70 og 75 m o.h. Denne grense avhenger av tyngdekompejasjonens størrelse (avhengig av istyngdens størrelse og varighet) og tidspunktet området ble isfritt. Et skjematisk profil av en vestlandsfjord er vist i fig.2. Landhevning og tyngdekompejasjonen var størst i øst og dette har ført til at synkrone strandlinjer skrår mot vest. Strandlinjer evt. terrasser ble dannet der breelver eller elver munnet ut i havet. Andre steder kan bølgene erodere innhakk i de allerede avsatte løsmasser når havstanden i enkelte perioder var omtrentlig konstant over lengre tid.

I Nordfjord-området har O.W.Fareth (1970) i sin hovedoppgave kunnet rekonstruere isbevegelsene under siste istid og spesielt i avsmeltningssfasen. Den følgende beskrivelsen av områdets generelle løsmassebilde bygger i hovedsak på Fareths arbeid.

På grunn av temporære klimaforverringar fikk man under avsmeltningssstans og sogar mindre fremstøt av dalbreene til enkelte tider. Fareth har etter sin kartlegging kunnet påvise 3 markante stadier,

eller stans i tilbaketrekkingen. Det mest markante stadiet også kalt hovedstadiet er datert til ca. 10400 år før nåtid. Isfronten lå da ved vestenden av Hornindalsvannet og ved Anda i Gloppenfjorden.

Et senere stadium er påvist i Strynsdalen og er kalt Vinsryggstadiet. Man har sikre spor etter dette trinnet ved stedet Vinsrygg like vest for Stryn.

Etter denne tid har en ikke sikre tegn på stans i tilbaketrekkingen. Breelavsetningene ved Stauri og Øvreeide bærer preg av en stagnert eller såkalt "død" is med lite eller ingen bevegelseskraft. Øvreeide avsetningens østligste del (Hatledal grustak) har dog muligens spor av en framrykkende ismasse i avsetningens østlige del, men dette kan være rent lokalt og av lite omfang.

B. KVARTÆRGEOLOGISKE KART

Løsmassene er gitt farger eller tallkoder (se kartets tengforklaring) etter dannelsesmåten. Det er m.a.o. de geologiske prosessene som ligger til grunn for fargebruken på det kvartærgeologiske kartet. Kartet viser løsmassenes dannelsesmåte, utbredelse, fordeling, kornstørrelse (se nedenfor) og eventuelt lagfølge mot dypet er angitt der hvor sikre opplysninger foreligger.

Opptrer det flere avsetningstyper over hverandre i en avsetning, er den øverstliggende presentert på kartet såfremt mektigheten er mer enn ca. 0,5 m og den arealmessige utbredelse er tilstrekkelig.

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

Små eller vanskelig identifiserbare avsetninger innen områder dominert av andre løsmassetyper/bart fjell er vist med bokstav-symboler. Dette er avsetninger som enten er for små til å avgrensnes med egne felter eller avsetninger som er vanskelig avgrensbar.

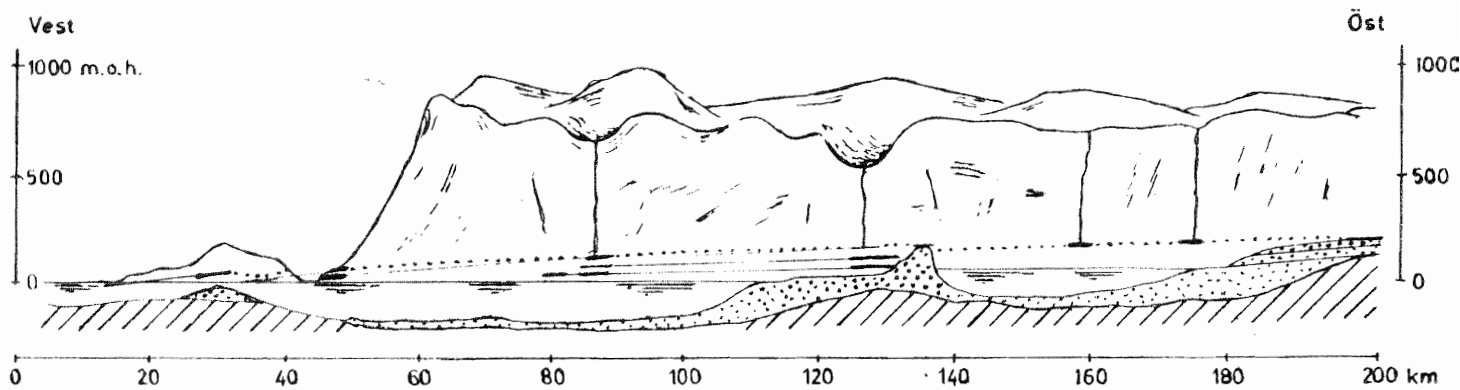
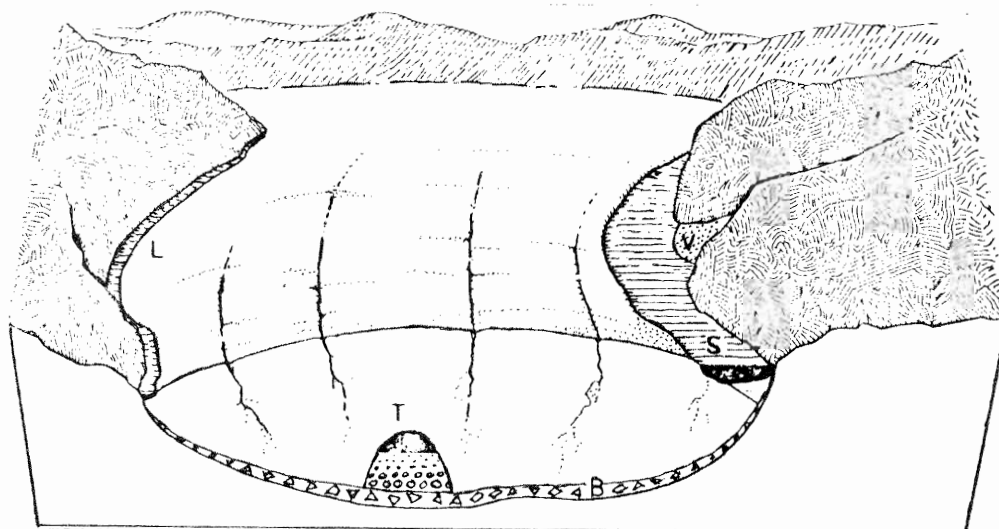
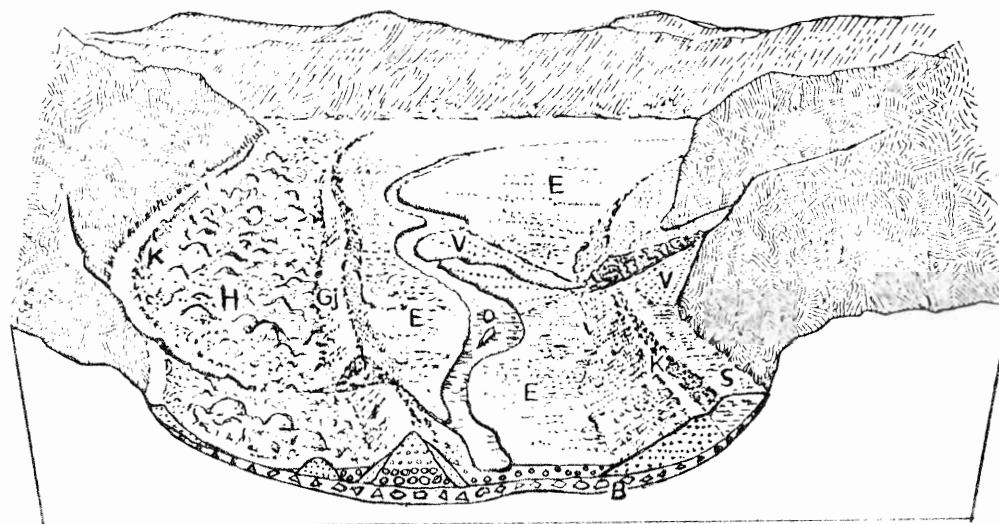


Fig 2.
Skjematisk profil av en vestlandsfjord med strandlinjer(-) og den marine grense (M.G.)(...)
Hentet fra R.Selmer-Olsen(1976)

Fig 3.
Avsetninger i en dal som har vært fylt av død is.



Dalen er ennå fylt med død is.
S: liten randsjø. V: sidebekk bygger opp en grusvifte i denne.
L: breelv langs iskanten. T: tunnell under isen, hvor en subglacial breelv avsetter grus. B: bunmorene.



Isen er borte.
S: bresjøavsetning. K: kame terrasser. H: hauger, dødisterreng
Gj: gjeitrygg (esker). V: grusvifter. E: elveslette. B: bunmorene.
Hentet fra P. Holmsen(1979).

Kartet viser andre kvartære dannelser, f.eks. smeltevannsløp, raviner og annet av betydning for tolkningen av den kvartære historien i området.

Kornstørrelser for de sorterte avsetningene er angitt 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. Kornstørrelsesgrensene (empiriske korndiametergrense basert på sikte- og slemmeanalyser) følger en modifisert Wentworth skala vist på alle 3 kartene.

C. DETALJERT BESKRIVELSE AV DE KARTLAGTE LØSMASSENE

Beskrivelsen følger inndelingen av løsmassene på det kvartærgeologiske kartet, tegning 1560/21-01 punkt for punkt.

For hver løsmasstype omtales først generelle og typiske trekk, dernest følger en detaljbeskrivelse spesifikt for det kartlagte området.

Breelavsetningene er spesielt nøye beskrevet da de representerer viktige sand- og grusressurser.

1. Morenemateriale

Morenemateriale er løsmasser avsatt direkte av isbreene. De danner et mer eller mindre sammenhengende dekke over berggrunnen. Andre løsmasstyper ligger ofte på et underlag av morenemateriale (se fig. 2). 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.

1.1. Morenemateriale, sammenhengende dekke

Morenemateriale, sammenhengende dekke, er benyttet på areal uten fjellblotninger. Mektigheten er vanligvis fra 1 til 5 m, men lokalt mer.

Denne løsmassetypen har liten utbredelse i selve dalbunnen. Ved Lunde vest for Stryn sentrum har en et parti med blokkrik morene på nedsiden av veien. Denne forekomsten kan muligens representere brefrontens beliggenhet under Vinsryggstadiet som Fareth har beskrevet ovenfor.

Like nord for Stryn sentrum har man avgrenset et mindre areal med sandig og noe siltig morene, lokalitet 32.

Utenfor de kartlagte områdene finner en store areal med mektig morenemateriale i den sydleige dalsiden oppfor Stauri i omlag 750-1000 m's høyde. Under ugunstige betingelser med mye regn har elveerosjonen fra Eikola og Fessegrova forårsaket flomskred fra disse avsetningene. De store flomskredviftene ved Stauri viser omfanget av denne skredvirksomheten.

1.2. Morenemateriale, usammenhengende dekke

Morenemateriale, usammenhengende dekke benyttes på de arealer hvor mektigheten er liten over fjell. Store areal i de nederste delene av dalsidene er kartlagt med denne betegnelsen. Dalside-kartleggingen er i stor utstrekning basert på flybildetolkninger. I de bratte dalsidene er mange steder utglidd materiale (urmasser og utglidd morene) blandet sammen med de "intakte" løsmassene.

2. Breelvavsetninger

Breelvavsetninger er løsmasser avsatt av smelte vann fra isbreer. De kjennetegnes ved at materialet er lagdelt og sortert etter kornstørrelser. Sand og grus er oftest de dominerende kornstørrelser. Stein- og grusfraksjonen er som regel rundet.

Breelvdelta ble dannet der breelver munnet ut i relativt rolig vann. Avsetningen bygges opp og utover i sedimentasjonsbassenget ved en suksessiv pålagring av materiale i marebakken og på bassengbunnen. De groveste partiklene blir avsatt i marebakken, mens finstoffet blir bunnfelt på dypere vann. Disse skrålagene er meget typiske for breelvdelta. Over vannivået og skarpt adskilt fra skrålagene dannes gjerne en vifte etter hvert som sedimentasjonsbassenget blir fylt. Viften består som regel av grovt blokk- og steinrikt materiale med svært vekslende, men nær horisontal lagdeling.

De marine breelvdelta finnes i dag som store såkalte breelvterrasser høyt over havnivået p.g.a. landhevningen etter istiden. Toppflaten korresponderer ofte med marin grense på stedet.

En har kartlagt flere breelvvavsetninger i dalføret. På nordsiden av dalen ligger flere terrasserte avsetninger med sortert sand og grusmateriale. De største avsetningene er betydelige sand- og grusreserver og omtales for seg.

2.1. Øvreeideavsetningen, tegning 1560/21-02

Avsetningen ligger langs dalens nordside og er terrasert med en nær horisontal toppflate bygd opp til 65-70 m o.h. Dette nivået korresponderer trolig med marin grense på stedet. Materialet er antagelig tilført av smeltevann både fra Øvreeidelva og fra hoveddalen. Avsetningen er trolig en "kame terrasse" avsatt i en randsjø komuniserende med havet. Prinsippet er vist på fig. 3. Trolig har deler av avsetningen skjedd ved isstøttet kontakt.

Både Strynselfva og Øvreeidelva har gravd i avsetningen etter istiden. Øvreeidelva har til og med bygd ut en vifte over den østligste delen av avsetningen.

2.1.1. Detaljert prøvetaking og beskrivelse av utvalgte løsmasseprofil

Tre løsmasseprofil, 7-9, 14-17 og 18-21, viser at nær horisontalt lagdelt sandig grus dominerer i de to østligste uttakene. I det vestligste uttaket ligger mer enn 10 m sandig grus over horisontalt

lagdelt godt sortert grusig sand og sand (prøvene 19, 20 og 21). I uttakets vestligste del mot bunnen av uttaket har en partier med nokså ensgradert sand tildels noe siltig. Blokkinnholdet er svært lavt i alle de tre profilene.

2.1.2. Vurdering av kvalitet og mulige mengder

Ut fra de foreliggende resultat og rimelige tolkninger har en gjort overslag over mulige mengder sand og grus. De mest interessante areal er skravert og gjennomsnittlig mektighet er anslått ut fra kartet og ellers idielle forutsetninger, slik som vist på fig. 5. Beregningen gir et resultat på 1,3 mill. m³ av antatt sand og grus.

Sprøhets- og flisighetsresultatene, fig.6, viser at materialet hovedsakelig faller i kvalitetsklasse 2 og 3. Materialets mekaniske styrke er god til meget god.

Steintellingene, fig. 7, viser at materialet i det alt vesentlige består av nokså grovkornig gneis og granitt. Rundingsgraden indikerer at materialet er nokså korttransportert. Det ble ikke registrert forvitret eller mekanisk svakt materiale.

Betongprøvestøpingsresultatene, fig. 4, gir fastheter omtrent som normalt eller litt bedre enn det som vanligvis oppnås. Humusundersøkelsene, bilag 3, gir ikke skadelige høye verdier noe sted i de 3 snittene.

2.2. Stauriavsetningen, tegning 1560/21-03

Avsetningen er bygd opp som en vifte der Eikola munner ut i den flate hoveddalen. Det noe usorterte viftematerialet dekker trolig eldre og bedre sortert breelvmateriale under. Det aktuelle arealet er ubebygde utmarksområde, og her skjer årlige uttak av sand og grus.

2.2.1. Detaljert beskrivelse av løsmasseprofilen 24-28

Viftematerialet beskrevet ovenfor synes i massetaket ikke å være mektigere enn ca. 10 m og kan muligens kile noe ut mot nord. Viftematerialet er steinig blokkholdig (anslått blokkprosent på ca. 20%) grus med forholdsvis høyt finstoffinnhold som godt sementerer materialet. Under dette nivået blir materialet gradvis bedre sortert (prøvene 25 t.o.m. 28) med lagdelt sand og grus med fall ut mot dalen. Blokkinnholdet er under det beskrevne nivå meget lavt. På de lavere nivå i uttaket synes materialet gradvis å gå over mot sand og grusig sand.

2.2.2. Vurdering av kvalitet og mulige mengder

Ut fra feltundersøkelsene har en skravert de mest interessante areal til utnyttelse av sand og grus, se fig. 5. Mulig mengde er anslått til 0,3 mill. m³ sand og grus. Viftematerialet er imidlertid meget blokkholdig, og uten foredlingsanlegg egner det seg neppe til annet enn fyllmasse. Kvalitetsundersøkelsene ble utført på materialet under viftematerialet.

Humusundersøkelser viser noe varierte forhold i hele forekomsten. Materialet bør ved kvalitetsanvendelser undersøkes jevnlig. Viftematerialet øverst er mest humusholdig, og humusinnholdet avtar så i vertikal retning om enn uregelmessig. Sprøhets- og flisighetsanalysene, fig. 6, viser at materialet har tildels meget gode mekaniske egenskaper.

Steintelleingene, fig. 7, pr. nr. 24-28, viser at materialet består utelukkende av grunnfjellsbergartene gneis og granitt.

Betongprøvestøpingen, fig. 4, gir fastheter litt bedre enn det som vanligvis oppnås. Skal deler av viftematerialet brukes til betongformål bør det utføres rutinemessige humusundersøkelser. For høyt humusinnhold kan eventuelt forbedres ved en vaskeprosess. Prøven var tatt i nedre del av dagens massetak (dvs. under viftematerialet i toppen av avsetningen).

Oversikt over sand og grusundersøkelsene i Strynsdalen.

Unders. type	Øvreeideavsetningen Storhaug- gjølet gt	Øvreeide gt.	Hatle- dal gt.	Stauriav- setningen Stauri gt.
Detaljkartlegging m snittbeskrivelse	M= 1:5000	M= 1:5000	M= 1:5000	M= 1:5000
kornfordelings pr ant	4 stk.	6	7	6
sprøh. og flis. pr ant	1		1	1
betongprøvestøpning pr ant.		1		1
seismikk				
boring				

Betongprøvestøpning (utført ved FCB)

	B1 Øvreeideavsetningen		B2 Stauriavsetningen	
	A	B	A	B
blanding nr	A	B	A	B
sementinnhold kg/m SP30	335	330	339	333
singel fra stedet		x		x
singel fra FCB	x		x	
vann/sement forhl.	0.57	0.59	0.58	0.58
humusinnhold	0-1	0-1	0-1	0-1
synkmål i cm	10	10	10	10
støpelighet/ bearbeidbarhet	god	god	god	god
trykk- 1 dogn 7 : fasthet 28 : i MPA	10.2 27.8 34.0	10.9 30.1 36.9	14.6 31.0 37.5	12.3 29.6 36.6
kornfordelings- kurver				
trykkfastheter				
tilslag m singel fra stedet	_____		_____	
tilslag m singel fra FCB	-----		-----	
fastheter som vanligvis oppnås	- - - -		- - - -	

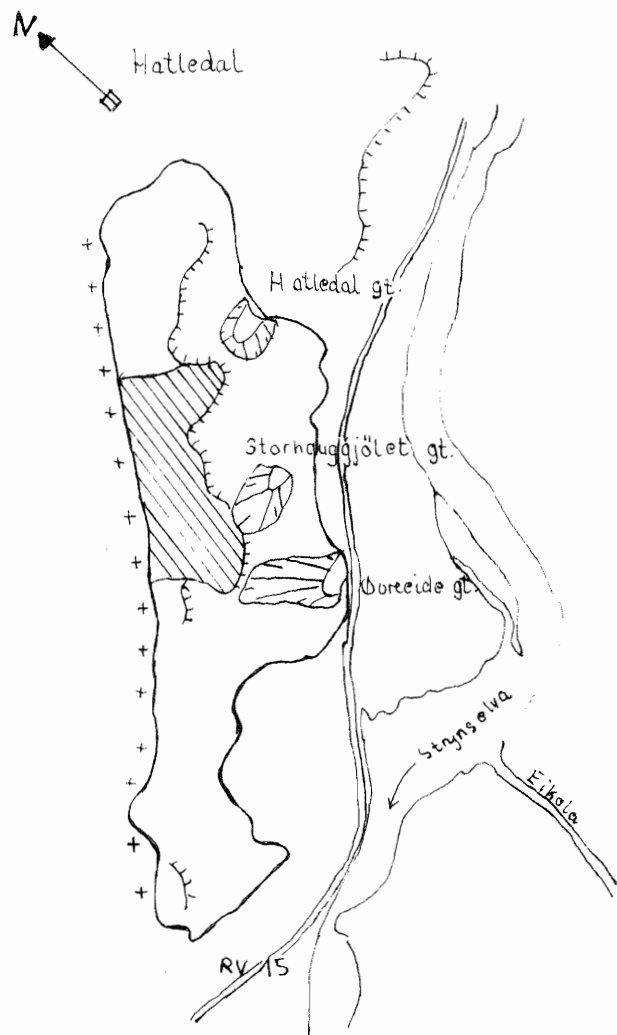
Mulige mengder av sand og grus





Norges geologiske undersøkelse
Biblioteket

Øvreeideavsetningen

Gjennomsnittlig mektighet(m)	50
Areal(1000m ²)	26.5
Mulig mengde sand og grus(mill.m ³)	1.3

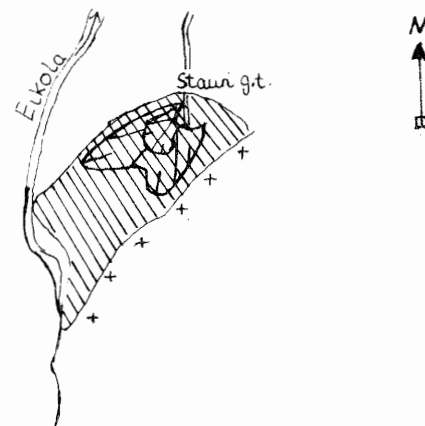
I begge beregningene forutsettes det at fjelloverflaten skråer jamnt ned under avsetningene og at de beregnede volum består utelukkende av sand og grus. Konfliktsituasjoner om areal-anvendelsen innenfor de avgrensede areal er ikke vurdert av NGU.



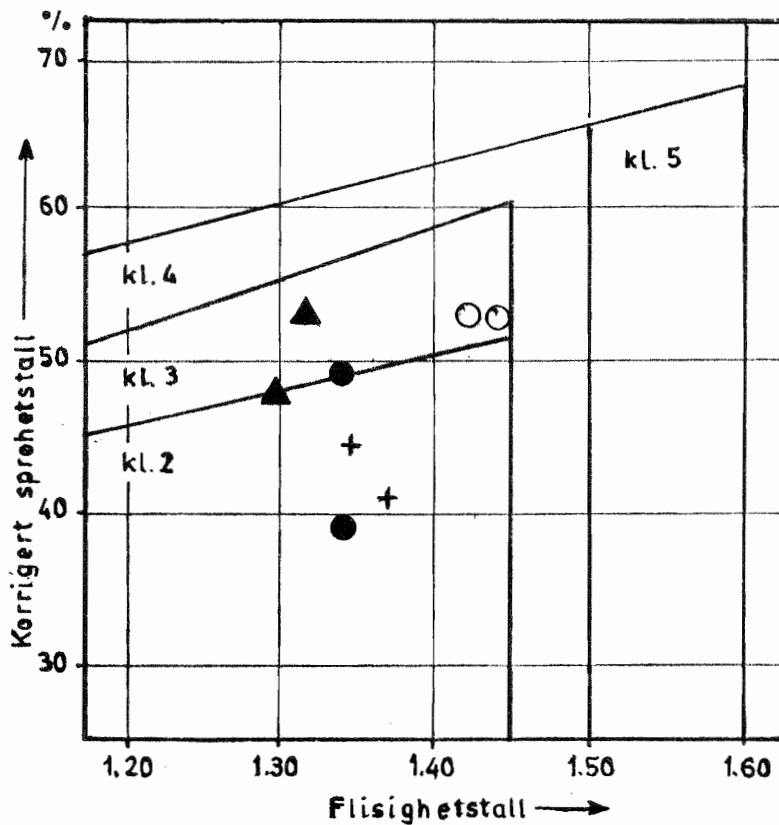
-  Terrassekant
-  Grustak (gt)
-  Avgrensning av forekomstene
-  Mengdeberegnet område

Stauriavsetningen

Gjennomsnittlig mektighet(m)	10
Areal(1000m ²)	330
Mulig mengde sand og grus(mill.m ³)	0.3



M = ca. 1:10.000



Øvreeideavsetningen

8-11.3mm

○ 50% NK

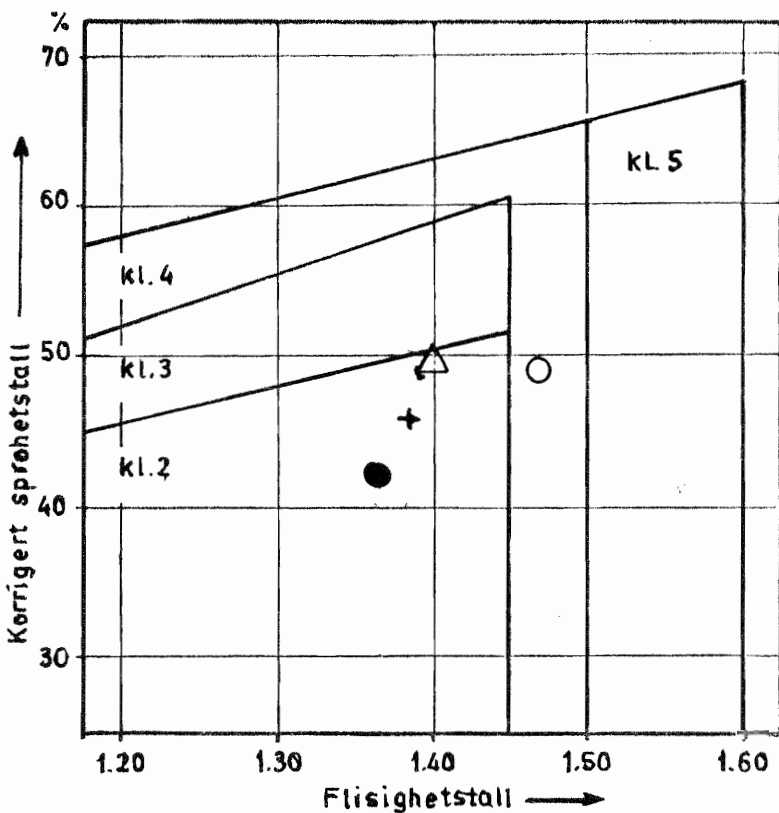
● N

+

N slått 2 ganger

11.3-16mm

▲ N



Stauriavsetningen

8-11.3mm

○ 50% NK

● N

+

N slått 2 ganger

11.3-16mm

▲ N

For 50% NK er gj.sn. verdier av 2 paralleller plottet. For N er verdiene basert på 1 parallell (se bilag 1).

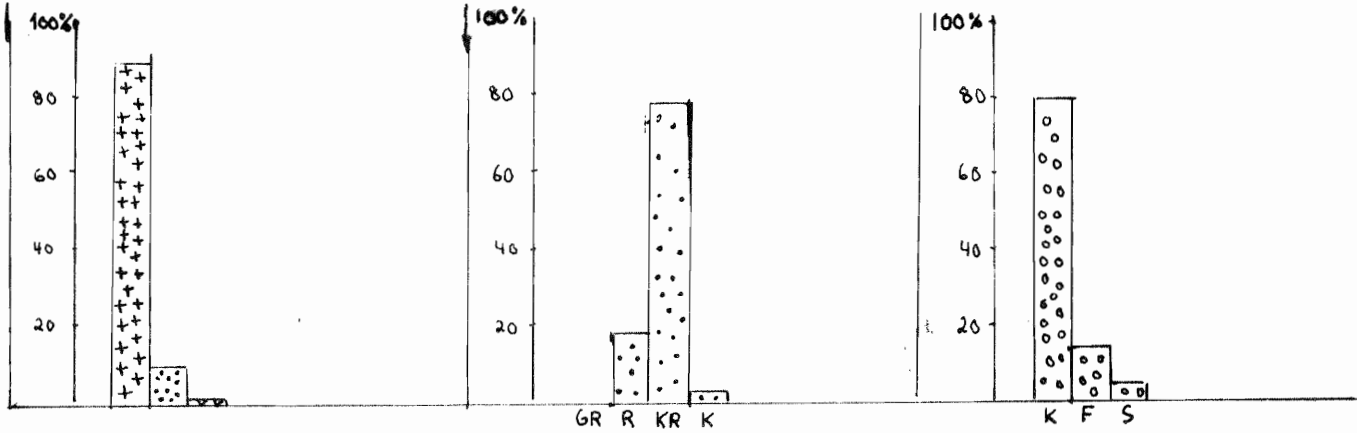
N=naturgrus
K=Laboratoriepukket stein større enn 16mm.
NK =Blandet. Forholdet er spesifisert.

Bergartsinnhold, kornform og rundingsgrad i sprøhet og flisighetsprøvene. Fraksjonen 8-16mm.

Bergarter	Rundingsgrad	Kornform
-----------	--------------	----------

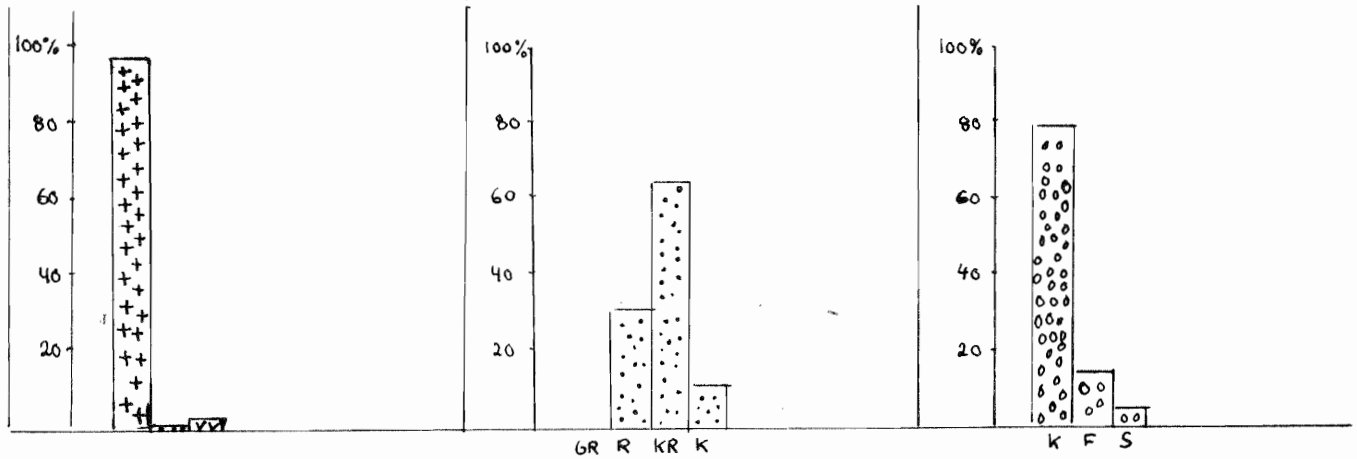
Pr.nr: 14-17, Storhauggjølet grustak

Koord.:861681



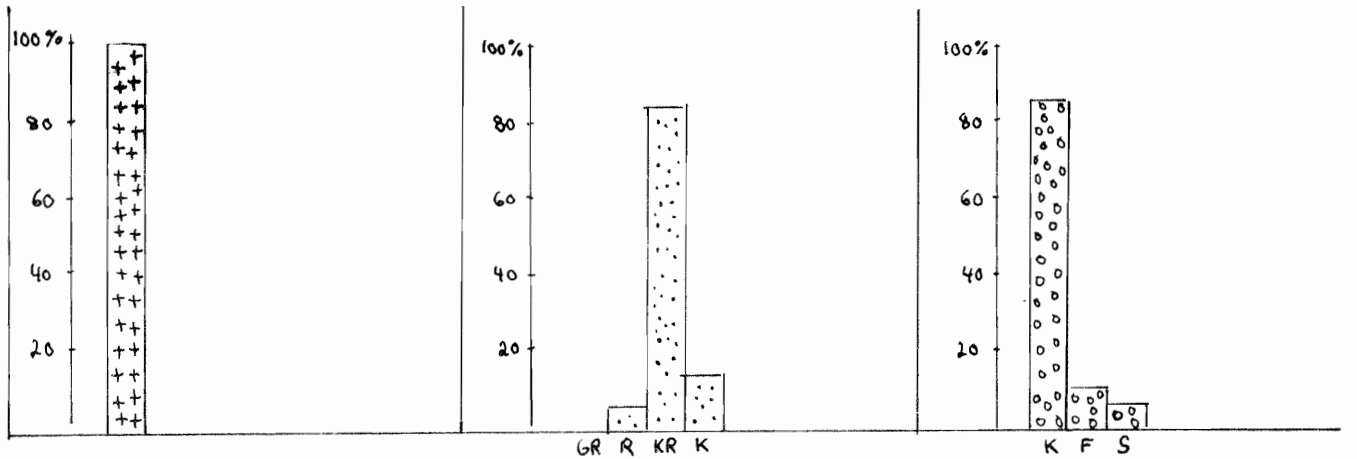
Pr.nr: Hatledal grustak, 7-9.

Koord.:862682



Pr.nr: 24-28, Stauri grustak

Koord.:859672



Bergarter

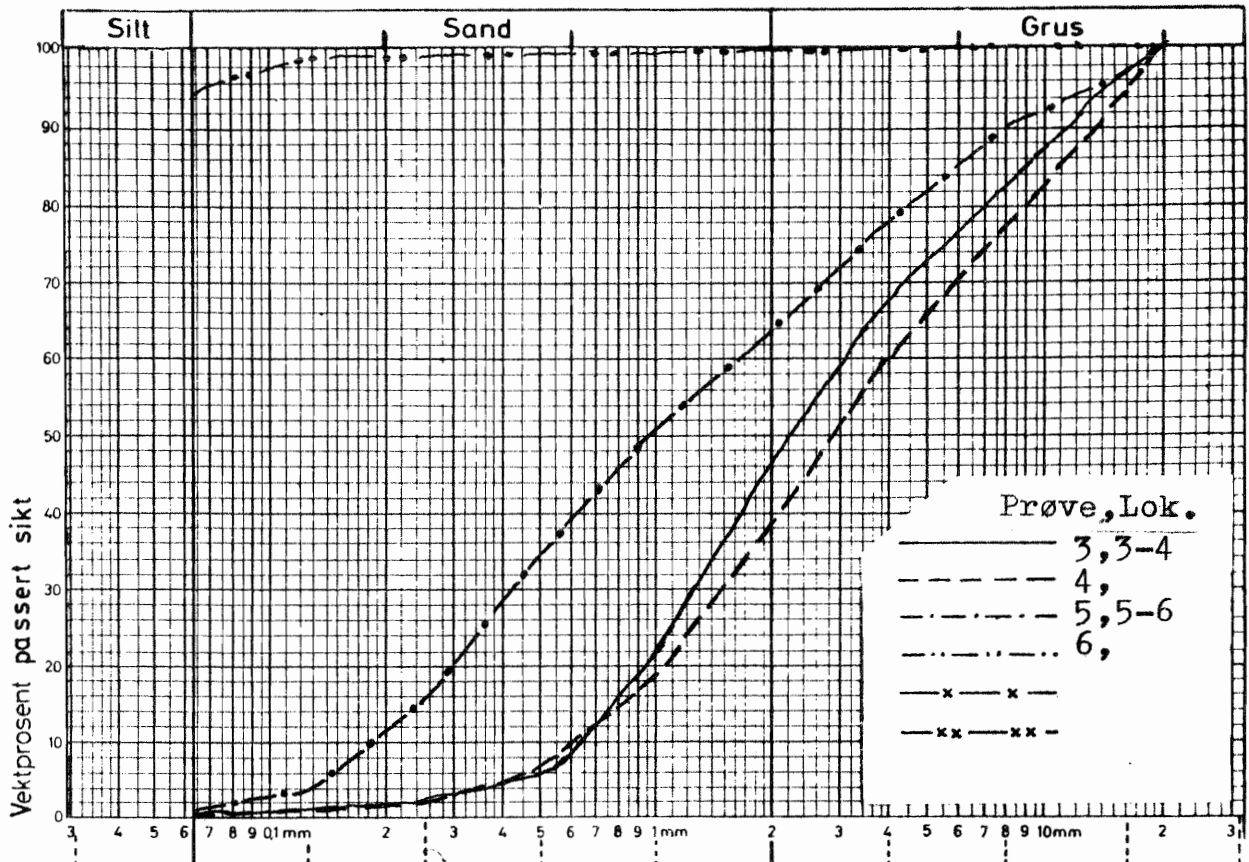
- Gneis og granitt
- Kvartsitt
- Gabbro og amfibolitt
- Glimmerskifer og fyllitt
- Forvitrede og porøse korn

Rundingsgrad

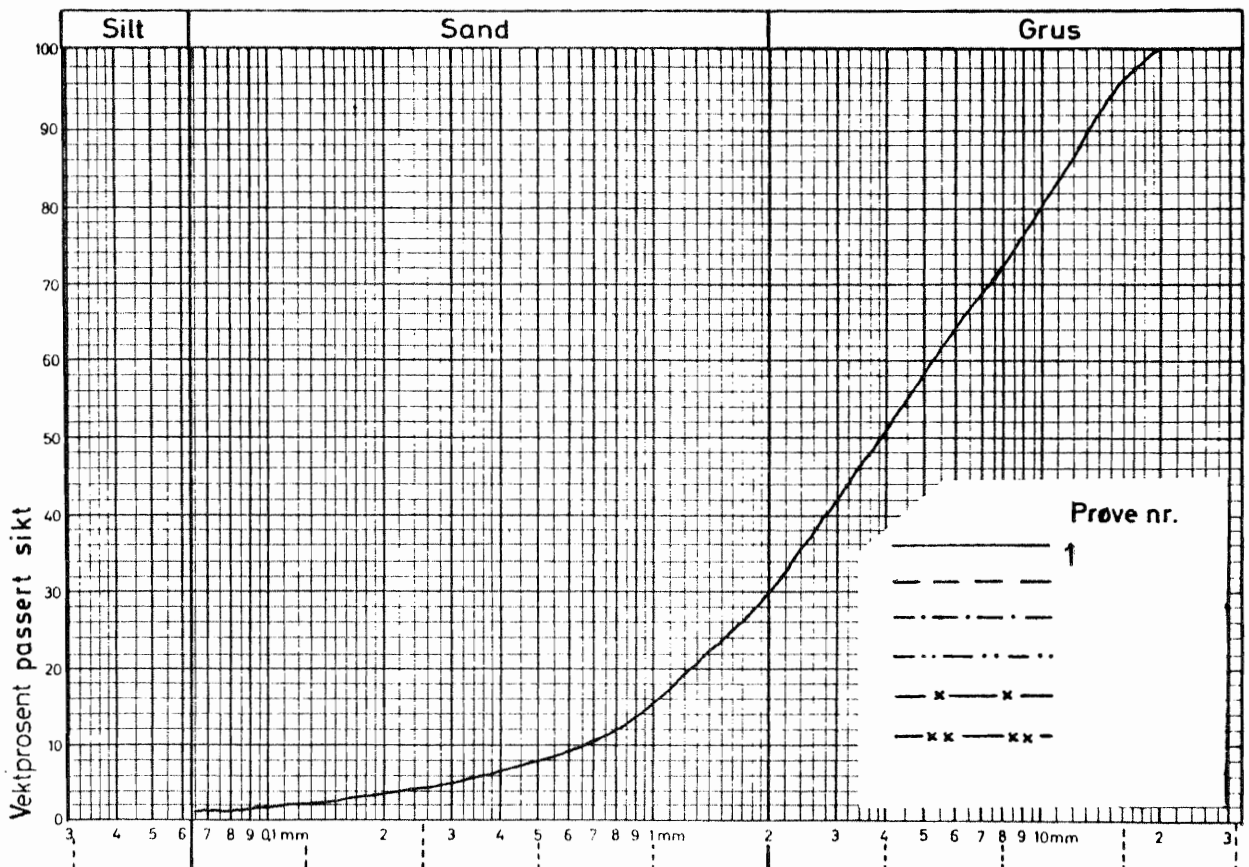
- GR=godtt rundet
- R=rundet
- KR=kantrundet
- K=kantet

Kornform

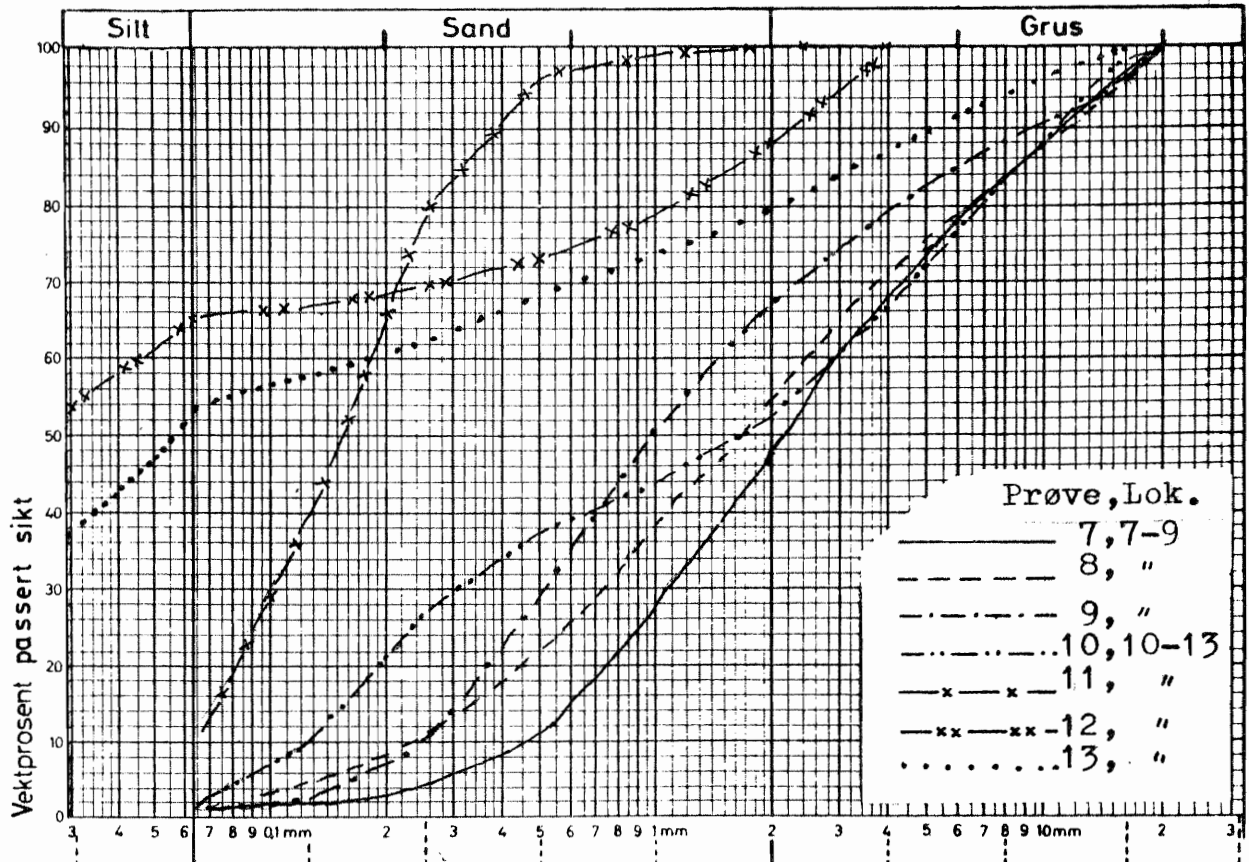
- K=kubisk
- F=flat
- S=stenglig



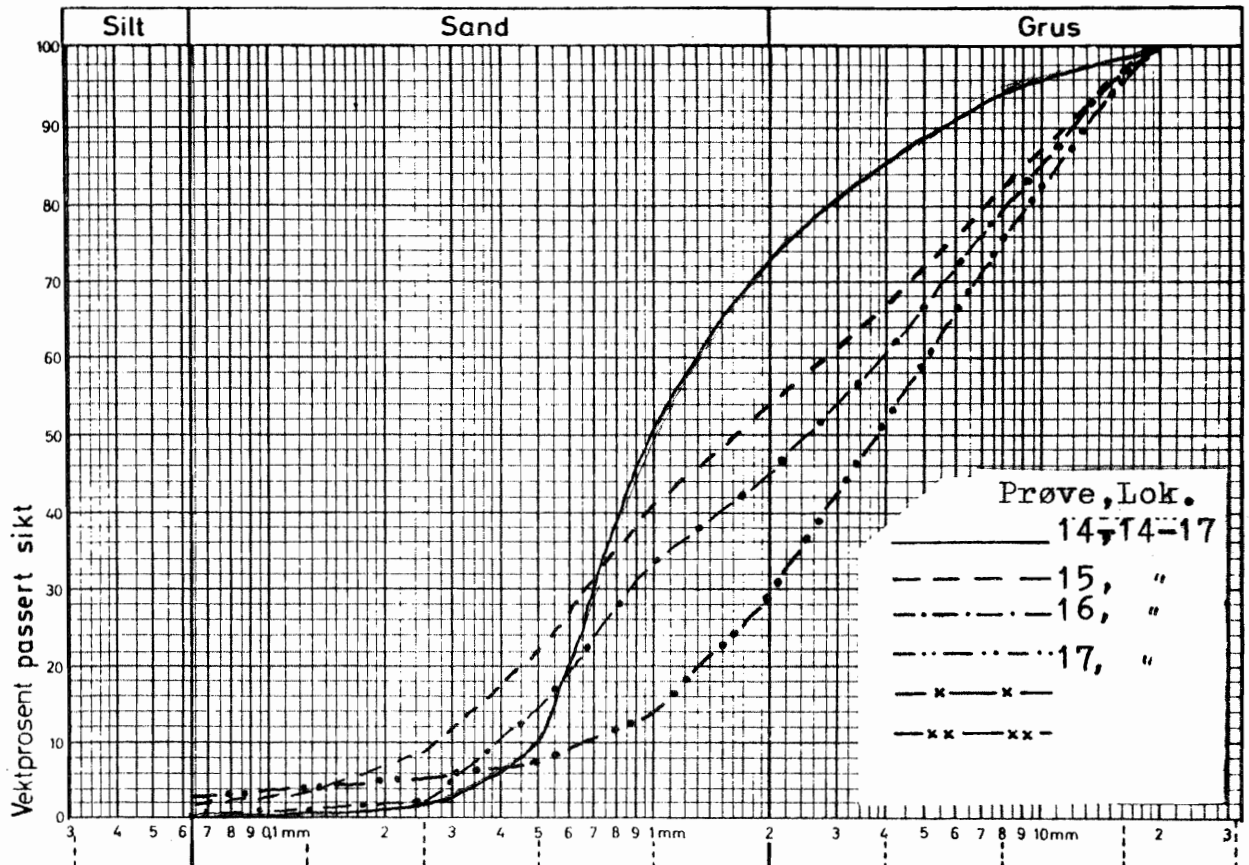
Forekomst: Lav elveterrasse ved Hatledal.



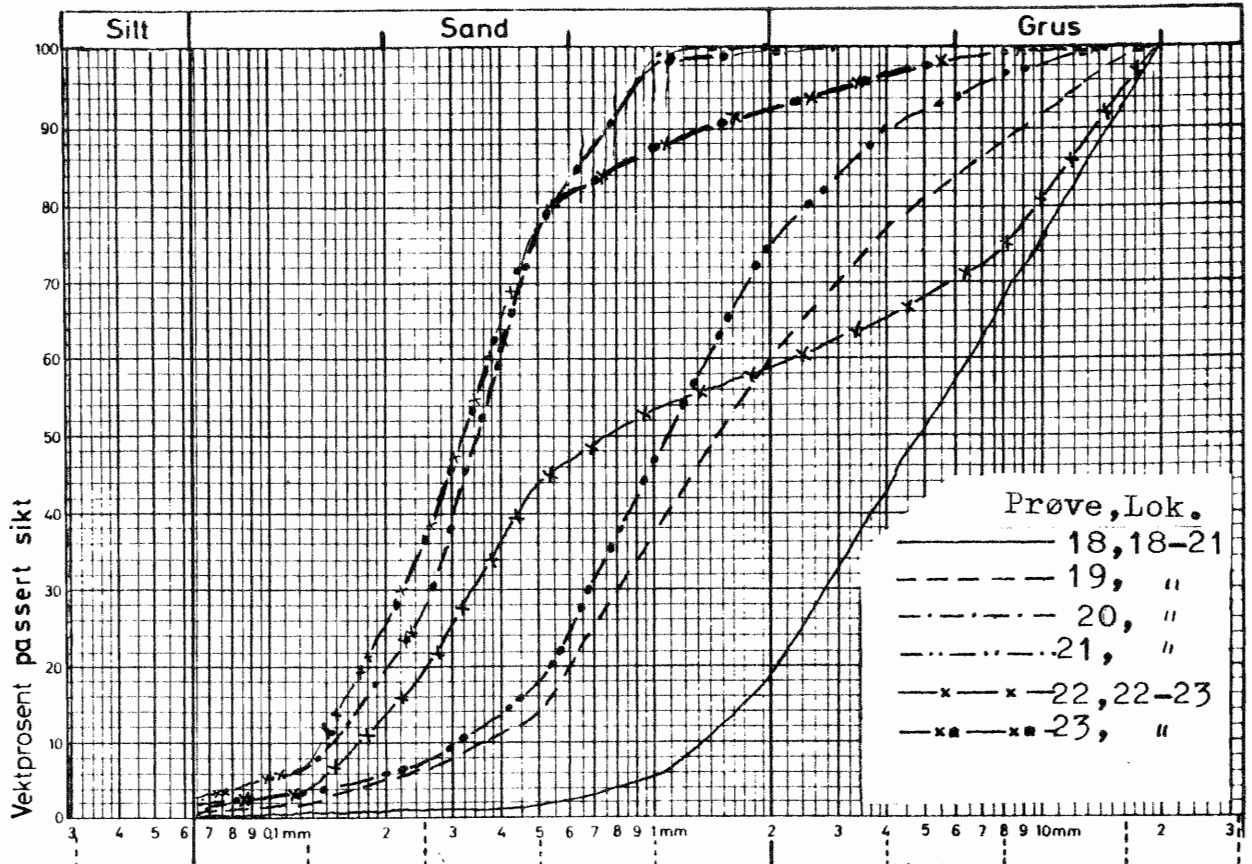
Forekomst: Liasanden stor elvevifte.



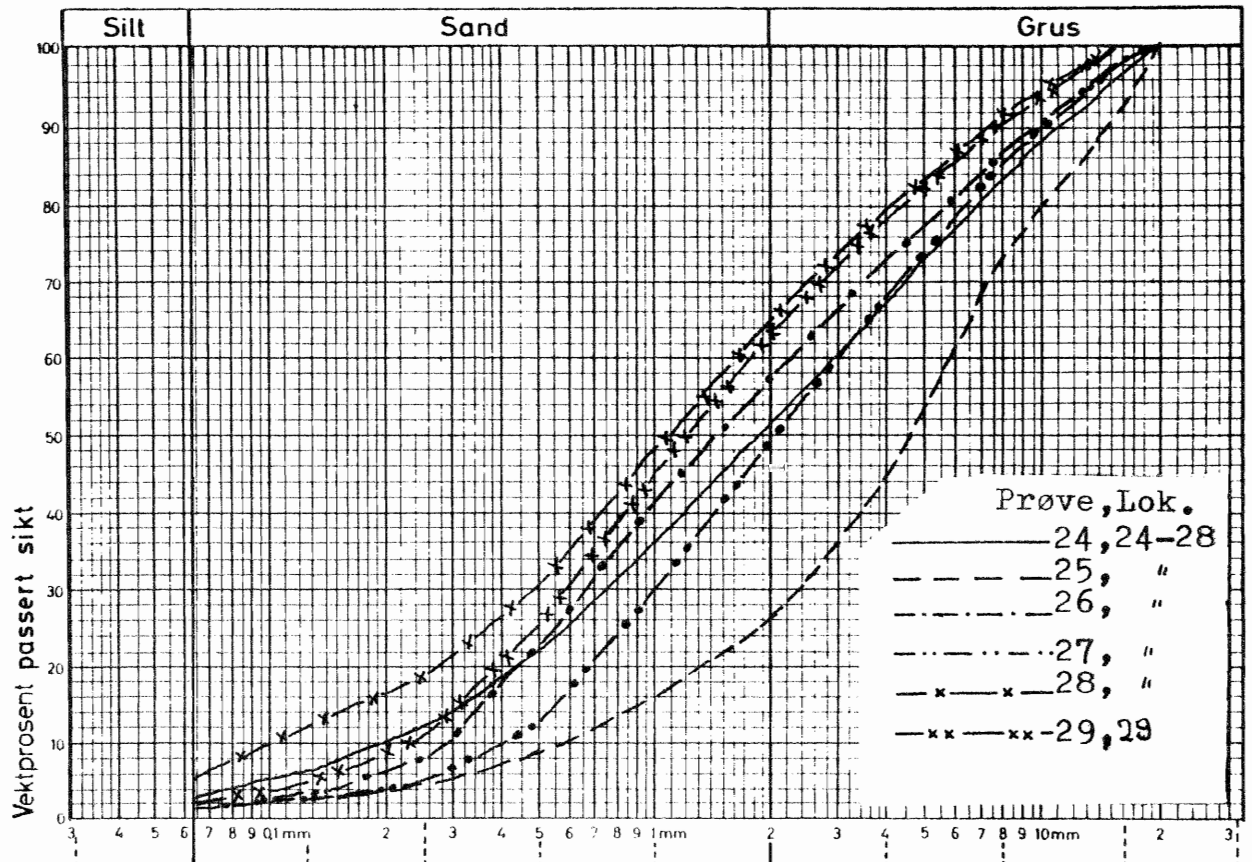
Forekomst: Øvreideavsetningen, Hatledal grustak.
Sprøhet og flisighetsprøve 7-9.



Forekomst: Øvreideavsetningen, Storhauggjølet grustak.
Sprøhet og flisighetsprøve 14-17 tatt her.

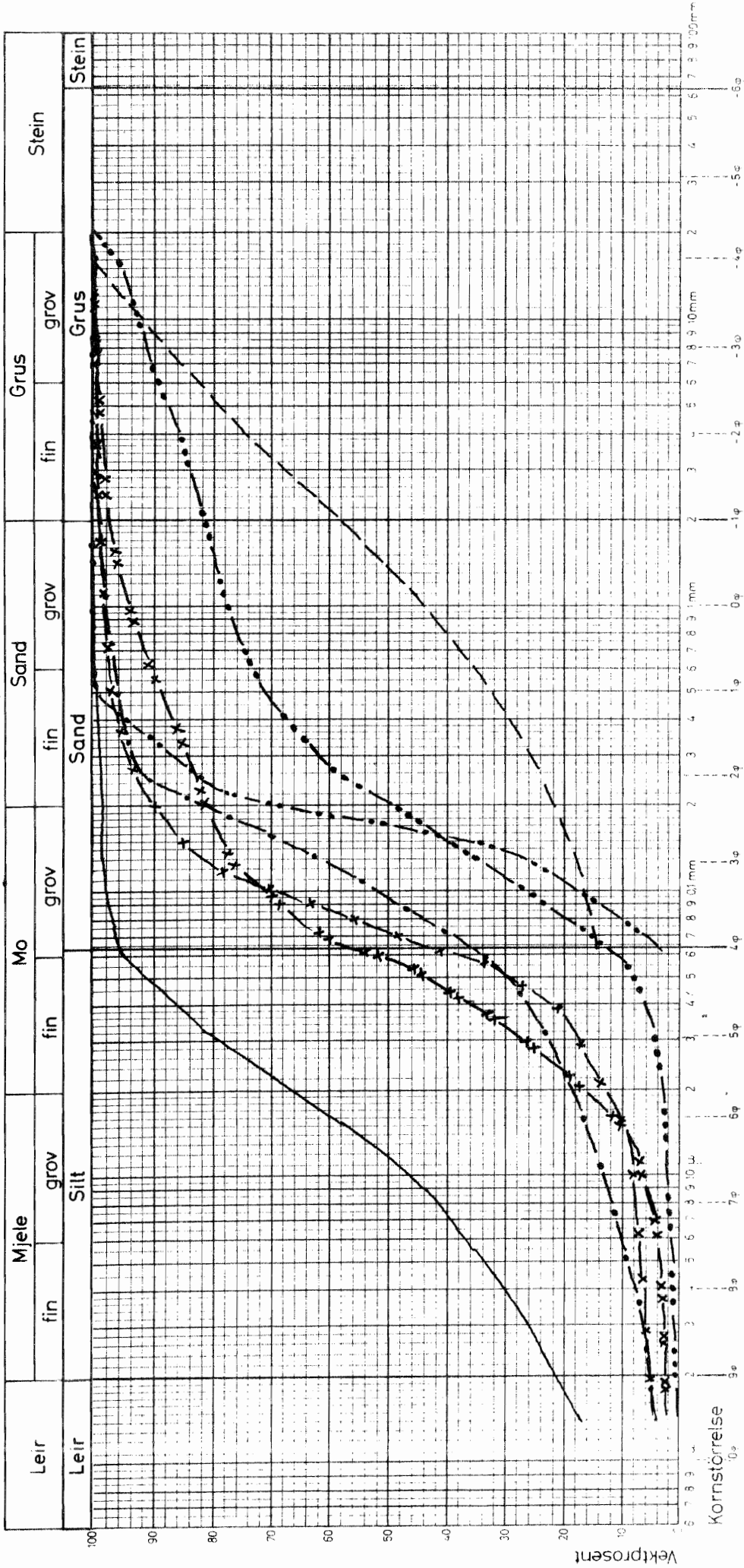


Forekomst: Øvreeideavsetningen, Øvreeidegrustak.



Forekomst: Stauriavsetningen, Stauri grustak.
Sprøhet og flisighetsprøve 24-28 tatt her.

Kornfordelingskurver



Prøve nr./Lok	Sted	Dyp	Md	So	Jordart	Koart	Merknader
2	Tenden	0,6 m.u.o			H	881 690	
30	Gjorven	1 "			H	845 676	
31	Øst Arheim	3 "			E	811 657	
32, 32-33	Aldersheimen, Stryn sentrum	2 "			M	802 660	
33,	"	1 "			H	"	
34	Arheim	1 "			H	801 652	
35	Lunde	1 "			M	771 641	

m.u.o = meter under overflaten
M = morenemateriale
E = alvearsetning
H = hav og fjordavsetninger

3. Elve- og bekkeavsetninger

Elve- og bekkeavsetninger er dannet etter istiden ved at rennende vann har gravd, transportert og avsatt materiale.

Elvedelta får man utbygd der elver munner ut i rolig vann, helt analogt til mekanismen forklart for breelvdelta. Har elven stor materialtilgang kan elvedelta være betydelig sand- og grusressurser. Materialet i disse avsetningene er som regel bedre sortert enn breelvavsetningene. Også elvedelta vil p.g.a. landhevningen bli hevet over havets nivå. Slike hevede delta kalles ofte for elveterrasser og de kan finnes på alle nivå under marin grense (M.G.) avhengig av lokale forhold og den relative landhevningshastigheten. Flere steder er disse elveterrassene og elvedeltaene betydelige sandressurser, selv om eventuelle uttak må foregå under vann (skjerping og graving).

Grusvifter (gruskjegler) dannes der vassdrag munner ut i flatt terreng. Deres ytre form er meget karakteristisk. Materialet kan variere mye fra litt omlagret morenemateriale avsatt under flomskred til sortert sand og grus. Grusvifter kan enkelte steder være nyttbare sand- og grusressurser og er de som regel egnet som fyllmasse. I mange vifter kan organisk materiale ha forurenset avsetning slik at humusinnholdet kan være høyt.

Elver planerer og modifierer eldre avsetninger. Grovt "elvensengsmateriale" blir tilbake når elven graver i det. De høye elveterrassene er ofte dannet på denne måten. Lave elveterrasser derimot er ofte oppbygd av finkornig flomsand avsatt i den flate dalbunner. Dette materialet er ofte bare 1-2 meter mektig over andre løsmassetyper, oftest finkornige silt og leiravsetninger.

I Strynsdalen har elveavsetningene stor arealutbredelse.

Endel eldre elvedelta i dalens nedre del er i dag hevet over havnivået. Ved Arheim ca. 0,5 km øst for Stryn sentrum ligger en elveterrasse på ca. 40 m o.h. bestående av hovedsakelig finsand (prøve 31).

I fronten av de mange sideelver og bekker har man fått utbygd grusvifter (gruskjegler). Materialet i viftene synes hovedsakelig å

bestå av korttransportert morene og delvis jordskredmateriale fra dalsidene. De er avsatt etter istiden og fram til i dag. Avsetningen har gjerne skjedd som flomskred under ugunstige værforhold. Flere slike folmskred er beskrevet fra historisk tid. NGI (1977) har bl.a. beskrevet et katastrofelignende flomskred i Eikola og Fessegrova ved Stauri i 1966, da storblokkig flomskredmateriale dekket store areal på sydsiden av elva.

De plane elveslettene i dalens øvre del skyldes trolig erosjon med omlagning og planering av eldre avsetninger. Materialet er gjerne grov grus og stein.

4. Havavsetninger (marine avsetninger)

Havavsetninger kalles de avsetninger som er avsatt i havet, når finkornig materiale fra breelver og elver ble bunnfelt i stille vann i de sen- og postglasiale fjordene. Havavsetninger finnes i form av sandig silt langs begge dalsidene. Fra Oppstrynsvannet i øst til fjorden i vest. Materialet ligger opp til 50 m o.h. Typiske eksempler på kornfordeling har man på fig. 11 der prøver fra flere steder er tatt med. Silten er av vekslende mektighet, og fjell stikker mange steder i dagen. Silten er antatt avsatt glasimarint, dvs. at den er avsatt i havet i et brenært miljø, den gang isen trakk seg tilbake fra området.

I Stryn sentrum finnes det under et tynt lag med elveavsetninger mer enn 5 m mektig leire. Leiren er bløt og skaper bygnings-tekniske problemer for dagens store forretningsbygg. Leiren er ikke undersøkt under denne overflatekartleggingen av løsmassene.

5. Ur (talus)

Ur er korttransportert forvitret fjell. Denne løsmassetypen har stor utbredelse i Stryn. Mange steder er urmaterialet iblandet jordskredmateriale i forbindelse med massetransport oftest i forbindelse med snø- og vasskred.

6. Torv og myrdannelser

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.

I området er det ingen myrer av betydning.

Trondheim, 17. juli 1980

John Anders Stokke
vit.ass.

LITTERATUR

Berggrunn

- Bryhni, I. 1966: Reconnaissance studies of gneisses, ultrabasites, eclogites and anorthosites in outer Nordfjord, western Norway, Norges geol.Unders. 241.
- Gjelsvik, T. 1951: Oversikt over bergartene i Sunnmøre og tilgrensende deler av Nordfjord. NGU 179.
- Rees, M., Harris, A., Warren, D. 1975: The geology of Erdalen, Stryn. Nottingham University Explorers club. Rapport.
- Statens naturskadefond, 1977: Prøveprosjekt vedrørende kartlegging av skred, rapport 76421-1, NGI.
- Preliminære berggrunnskart Nordfjordeid 1218 I og Hornindal 1318 IV. Norges geol. Unders.

Løsmasser

- Fareth, O.W. 1970: Brerandstadier i midtre og indre Nordfjord. Hovedoppgave Universitetet i Bergen, Upubl.
- Kaldhoel, H. 1912: Nordfjords kvartæravleiringer. Bergens Museums Årbok.
- Sogn og Fjordane fylkeskommune, Utbyggingsavdelingen, 1979: Vurdering av sand og grusforekomst ved Øvreeide-Stryn. Rapport. Veglaboratoriet, 1971: Oppletning og orienterende prøvetaking av grusforekomster i Stryn, Sogn og Fjordane. Fortrolig rapport, s. 506, nr. 7.
- NGU 1978: Beskrivelse til vannressurskart, grunnvann i løsavsetninger. 1318 I Stryn, 1:50 000, spesiell rapport nr. 13.
- Holmsen, P. 1979: Grunnlag i kvartærgeologi, Norges geol.Unders. 347.
- Selmer-Olsen, R. 1976: Ingeioørgeologi. Del II. De løse jordlag.

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 veibygging-formål, 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 sprøhetmåling 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.

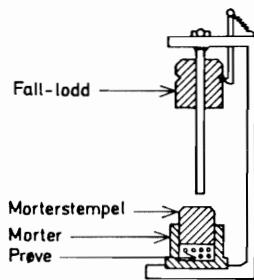
FLISIGHETSTALL (f)

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 i bestemmelse av bredden og stavsikt i bestemmelse av tykkelsen.

FALLAPPARAT

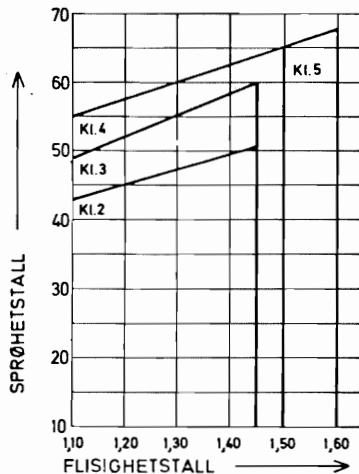


VEILEDENE KRAV TIL KVALITETSKLASSE FOR VEGMATERIALE

MATERIALTYPE	ÅRSDØGNTRAFIKK				
	> 6000	3000-6000	1000-3000	500-1000	< 500
DEKKER:					
TOPEKA	2	2	2	2	2
ASFALTBETONG	3	3	3	3	3
ASFALTGRUSBETONG	4	4	4	4	4
ASFALTØSNINGSGRUS			2*	3	3
OVERFLATEBEHANDLING	3	3	3	3	3
OTTADEKKE			3	4	4
OLJEGRUS				2	3
GRUSDEKKE					3
BÆRELAG:					
ASFALTSTAB. GRUS	4	4	5	5	5
ASFALTERN 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

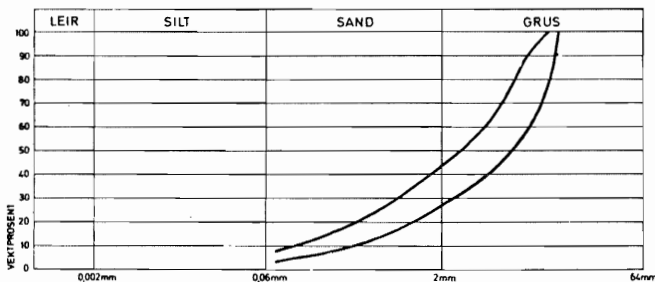
KVALITETSKLASSE

KLASSEINDELING VED FALLPRØVEN

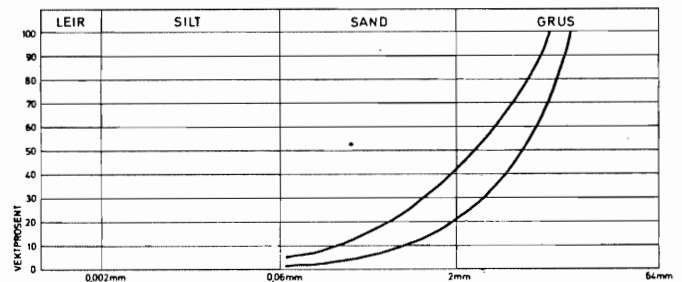


* Max 2000

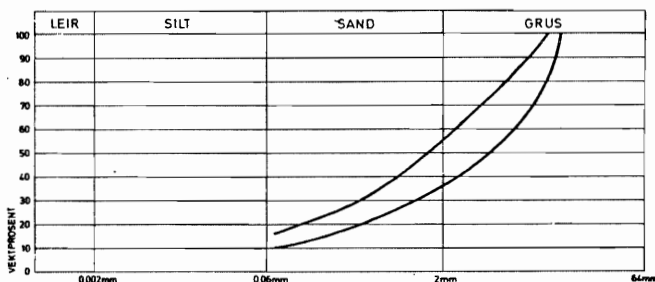
KRAV TIL KORNFORDELING FOR VEGMATERIALE



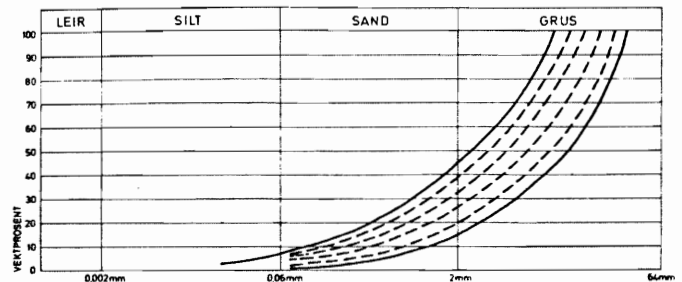
Asfaltgrusbetongdekker (Agb 16)



Dekker av oljegrus og asfaltløsningsgrus



Mekanisk stabilisert grusdekke



Bærelag

K O R N F O R D E L I N G S A N A L Y S E R

Prøve nr.	Lokali- tets- nr.	Sted	Dyp (m)	Jord- art	Vektprosent materiale mindre enn 19mm					Ko- ordi- nater	An- merk- ninger	Humus- ana- lyser
					Grus 19-2mm	Sand 0.063mm	Silt 0.063 - 0.002mm	Leir <0.002 mm				
1	1	Liasanden, stor elvevifte	2 m.u.o.	E	70	29	1	-	925705			
2	2	Tenden	0,6 "	H	-	4	75	21	881690			
3	3-4	Øvreeidelva, spadegravd snitt	3 "	B	54	45	1	-	866682			
4	"	"	5 "	B	62	38	-	-	"			
5	5-6	"	10 "	B	36	63	1	-	"			
6	"	"	12 "	B	-	6	94	-	"			
7	7-9	Hatledal g.t.	10 "	B	52	47	1	-	862682	SF 7-9	0-0,5	
8	"	"	17 "	B	46	53	1	-	"	"	0-0,5	
9	"	"	25 "	B	33	67	-	-	"	"	0-0,5	
10	10-13	"	11 "	B	48	51	1	-	"	"	>2	
11	"	"	12 "	M	-	90	10	-	"	"	1	
12	"	"	7 "	M	12	22	49	17	"	"		
13	"	"	9 "	M	20	26	45	9	"	"		
14	14-17	Storhauggjølet g.t.	5 "	B	28	72	-	-	861681	" 14-17	0	
15	"	"	11 "	B	46	53	1	-	"	"	0	
16	"	"	17 "	B	56	44	-	-	"	"	0-0,5	
17	"	"	29 "	B	72	26	2	-	"	"	2	
18	18-21	Øvreeide g.t.	6 "	B	82	18	-	-	860680		0,5	
19	"	"	24 "	B	40	60	-	-	"			
20	"	"	33 "	B	-	97	3	-	"			
21	"	"	48 "	B	25	74	1	-	"			
22	22-23	"	-	B	42	58	-	-	"		1	
23	"	"	-	B	7	91	2	-	"		1	
24	24-28	Straun g.t.	9 m.u.o.	B	48	49	3	-	859672	" 24-28	>2	
25	"	"	19 "	B	74	25	1	-	"	"	1	

m.u.o. = meter under overflaten
 SF = sprøhet og flisighetsprøve
 M = morenematerialet
 B = breelvmateriale
 E = elvemateriale
 H = havavsetninger
 g.t. = grustak

K O R N F O R D E L I N G S A N A L Y S E R

Prø- ve nr.	Lokali- tets- nr.	Sted	Dyp (m)	Jord- art	Vektprosent materielle mindre enn 19m				Ko- ordi- nater	An- merk- ninger	Humus- ana- lyser
					Grus 19-2mm	Sand 2 - 0.063mm	Silt 0.063 - 0.002mm	Leir <0.002 mm			
26	24-28	Staun g.t.	29 m.u.o.	B	42	57	1	-	SF 24-28	4	
27	"	"	32 "	B	51	48	1	-	"	0,5	
28	"	"	39 "	B	36	59	5	-	"	0-0,5	
29	29	"	12 "	B	37	61	2	-	"	>2	
30		Gjørven	1 "	H	1	64	30	5	845676		
31		Arheim	3 "	E	-	98	2	-	811657	>2	
32	32-33	Aldersheimen Strynsentr.	2 "	M	19	67	13	1	802660	>2	
33	"	"	1 "	H	2	38	57	3	"		
34	34	Arheim	1 "	H	2	56	37	5	801652		
35	35	Lunde	1 "	M	42	44	14	-	771641		

Rapport 1560/21

Bilag 3 side 2 av 2.

KVARTÆRGEOLOGIEN omhandler den yngste perioden av Jordens historie - kvartærtiden. Denne er preget av store klimatiske svingninger med istider og varmere mellomistider. Løsmassene, slik de opptrer i Norge i dag, ble for det meste dannet under og etter siste istid. Is og vann førte store mengder løsmasser ut på kontinentalsokkelen og til våre naboland. Jordskorpa var sterkt nedpresset av isstrykket, men senere er likevekten gjenopprettet ved at landet har hevet seg i forhold til havnivået, mest i indre strøk, mindre i kystområdene. Landhevningen har ført til at store arealer med gammel hav- og fjordbunn i dag er tørt land, og de største forekomstene av mektige løsmasser er knyttet til disse arealene, foruten til dalfører og en del viddeområder i innlandet. Innlandsisens erosjon, dens avsmeltning og smeltevannets virksomhet resulterte i en rekke forskjellige løsmassetyper og karakteristiske landformer. Senere har prosesser som forvitring, torv- og myrdannelse, elveerosjon og ras bidratt til å gi landskapet den form det har i dag.

KVARTÆRGEOLOGISK KART viser løsmassenes utbredelse og egenskaper. De gir også opplysninger om dannelsesmåte, overflateformer, innlandsisens bevegelsesretning og avsmeltningsforhold. Kartet fremstiller forholdene nær markoverflaten. Mektighet og lagfølge er angitt hvor data foreligger. For sorterte avsetninger som f.eks. breelvavsetninger, elveavsetninger og vindavsetninger, blir kornstørrelse angitt.

LØSMASSENES INNDELING bygger på deres dannelsesmåte:

Morenemateriale er løsmasser avsatt direkte av isbreer. Det danner et mer eller mindre sammenhengende dekke over berggrunnen. Andre løsmassetyper ligger ofte på et underlag av morenemateriale. Morenematerialet 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 steininholdet høyere enn mot dypet. Særlig blokkrike arealer er angitt. Utrast materiale fra mektige moreneavsetninger er svært vanskelig å avgrense fra morenemateriale forøvrig, og er derfor ikke skilt ut fra dette.

Morenematerialet er inndelt på grunnlag av utbredelse og mektighet:

Morenemateriale, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet brukes for arealer med få eller ingen fjellblotninger. Berggrunnens småformer trer ikke tydelig fram på grunn av morenemektigheten som vanligvis er fra en halv til noen få meter. Lokalt kan imidlertid mektigheten være langt større.

Morenemateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen brukes for arealer hvor mektigheten er liten. Berggrunnens småformer trer tydelig fram, og som regel finnes mange små fjellblotninger. I enkelte mindre berggrunnsforsenkninger kan mektigheten være mer enn en halv meter.

Moreneleire er morenemateriale hvor leirinnholdet er betydelig høyere enn vanlig. Den har ofte mørk gråblå farge, og er i tørr tilstand meget hard (vanskelig gravbar). Ved oppbløtning blir den utsatt for grunne utglidninger, f.eks. i bratte vegskjæringer.

Ablasjonsmorene er morenemateriale transportert i eller på breen og avsatt over andre avsetninger eller direkte over fjell da innlandsisen smeltet bort. Ablasjonsmorenen er løst pakket og består ofte av grus- og steinrikt materiale og bare små mengder finstoff. Partier av lagdelt og sortert materiale kan forekomme. Overflaten er ofte hauget eller småkupert med høyt innhold av blokker. Ablasjonsmorenen opptrer oftest i terrengforsenkninger og dalganger.

Randmorene brukes som betegnelse på ryggformete israndavsetninger (endemorener og sidemorener) dannet ved breframstøt og kortvarige stopp under isavsmeltningen. Avsetningene består av morenemateriale, men stedvis kan det opptre partier med sortert materiale. Kornfordelingen i randmorener varierer meget.

Breelvavsetninger (Glasifluviale avsetninger) er løsmasser avsatt av strømmende smeltevann fra isbreer. De kjennetegnes ved at materialet er lagdelt og sortert etter kornstørrelser. Sand og grus er oftest de dominerende kornstørrelser. Stein- og grusfraksjonen er som regel rundet.

Ryggformet breelvavsetning (Esker) er dannet av breelver i sprekker eller tunneler i stagnerende breer. Ryggene kan ha en hud av ablasjonsmorene.

Haugformet breelvavsetning (Kame) brukes for isolerte hauger dannet i sprekker eller hulrom i stagnerende breer.

Bresjøavsetninger (Glasilakustrine avsetninger) er løsmasser avsatt ved relativt rolige strømningsforhold i bredemte sjøer. De kjennetegnes ved nær horisontal lagdeling, og består oftest av finsand og silt. Strandmateriale er ofte grovkornig.

Innsjøavsetninger (Lakustrine avsetninger) er nær beslektet med bresjøavsetninger, men inneholder ofte organisk materiale. På grunn av skjev landhevning og reguleringer kan de finnes over dagens sjønivå.

Hav- og fjordavsetninger (Marine avsetninger) sammenhengende dekke, ofte med stor mektighet, er løsmasser bunnfelt i havet. På grunn av landhevningen finnes disse avsetningene ofte høyt over dagens havnivå. Silt og leir er oftest de dominerende kornstørrelser. I mange områder har det gått leirskred. Tydelige skredkanter er vist på kartet. Ut-raste leirmasser er ikke skilt ut fra uforstyrrende hav- og fjordavsetninger.

Strandavsetninger (Marine strandavsetninger), sammenhengende dekke, er materiale utvasket ved bølgeaktivitet i strandsonen. Det ligger oftest som et dekke over andre løsavsetninger, men forekommer også direkte på fjell. Kornstørrelse og sortering kan variere meget.

Hav- og fjordavsetninger og strandavsetninger, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen, brukes for arealer hvor begge disse avsetningstypene forekommer. Mektigheten veksler sterkt, men er gjennomgående liten. Som regel finnes tallrike fjellblotninger. Kornstørrelsen veksler fra leir/silt til grov grus/stein.

Elve- og bekkeavsetninger (Fluviale avsetninger) er dannet etter istiden ved at rennende vann har gravd, transportert og avsatt materiale. Disse avsetningene har mange fellestrekk med breelvavsetningene, men de er som regel bedre sortert.

Vindavsetninger (Eoliske avsetninger) består av vindblåst materiale. Den dominerende kornstørrelse er fin sand.

Forvittringsmateriale er dannet ved mekanisk eller kjemisk nedbrytning av det faste fjell. Materialet kjennetegnes ved at fragmentene er skarpkantede, og ved en gradvis overgang fra løsmasser til fast fjell. Kun bergarter fra den underliggende berggrunnen finnes i løsmassene. Kornstørrelsen veksler sterkt.

Forvittringsmateriale, blokkhav, er brukt om områder dekket av frostsprengte blokker.

Ur (Talus) er brukt som fellesbetegnelse for avsetninger dannet ved steinsprang.

Skredmateriale, vekslende mektighet, er brukt om materiale i bratte dal- eller fjellsider og består av en blanding av nedrast forvittringsmateriale og morenemateriale med innslag av ur og organisk materiale. Mektigheten er ofte liten, men tiltar gjerne ned mot de lavereliggende deler av skråningen. Særlig mektig er skredviftene foran trange gjel og slukter i dalsiden hvor snøskred bidrar til dannelsen.

Torv- og myrdannelser (Organisk materiale) er brukt som fellesbetegnelse for forekomster av torv, dy og gytje med mektighet større enn ca. 0,3 m.

Humusdekke/tynt torvdekke over berggrunnen omfatter områder dekket av humus eller tynne torvavsetninger. Mektigheten er vanligvis ca. 0,1-0,3 m, men i enkelte kystområder kan et råhumusdekke ha litt større mektighet.

Tynt eller usammenhengende løsmassedekke over berggrunnen, flere løsmassetyper i tett veksling, brukes om områder hvor tre eller flere avsetningstyper veksler så tett at de er umulig å skille ut på kartet, samtidig som ingen av dem dominerer. Mektigheten er generelt liten, og fjellblotninger er vanlige. Oftest inngår: morenemateriale hav- og fjordavsetninger, strandavsetninger, forvittringsmateriale, ur og humusdekke over fjell.

Fyllmasser er løsmasser tilført av mennesker. Betegnelsen er brukt for steintipper, søppelfyllinger og andre større fyllinger. Bakkeplanering i jordbruksområder er ikke inkludert.

Prøvetaking - boringer

Ved kartlegging og vurdering av en løsmasseforekomst er det nødvendig å prøveta omtådet. Prøvene er tatt i friske, åpne snitt og i spadegravde sjakter. En forsøker å prøveta slik at prøvene er mest mulig representative for lokalitetens løsmassener, bl.a. gjennomsnittsprøver. Der en ikke kommer inn i primærmaterialet, benyttes ofte traktorgraver eller Brøyt, sonderboring eller prøvetakende boringer.

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

Sonderboringer utføres i hovedsak med maskinell slagsondering med bensindrevet Pionjar bormaskin. Skjøtbare borstrenger (diameter 25 mm)

med ulike spisstyper drives ned idet en registrerer synkhastighet. I tillegg dreies borstrengen for hver meter nedtrengning når det benyttes firkantspiss og dreiesonderingsspiss. Derved kan operatøren til en viss grad "høre" hvilket materiale spissen roterer i. Tolkningen blir subjektiv, men til begrensede dyp gir metoden ofte viktig informasjon om materialtype og lagdeling (stratigrafi). Metoden er dessuten lite kostnadskreven.

Prøvehentende boringer

Ved prøvetakende boringer kan sonderingsspissen skiftes ut med en prøvetaker (gruskannebor eller ramprøve/stempelprøvetaker). Prøvetakeren drives ned til ønsket dyp med slagbormaskin, prøven tas og utstyret trekkes opp. Operasjonen er noe tidkrevende og prøvetakerne fungerer i praksis ikke alltid etter sin hensikt. Prøvemengden er dessuten liten og materialet kan kun benyttes til orienterende kornfordelingsanalyser.

Ved augerboring (naverboring) går metoden i korthet ut på å rotere en "korketrekker" ned i grunnen, hvorved materialet skrues opp til overflaten der prøvetakingen foregår. NGUs utstyr har en bordiameter (korketrekkerens diameter) på 3" eller 8" og kan med nåværende utrustning ta opp prøver helt ned fra ca. 20 m dyp. Prøvekvaliteten er avhengig av flere faktorer, hvorav den viktigste er kornstørrelsen. Det er særlig uheldig med et grovt topplag i kombinasjon med tørr jordbunn, fordi øvre del av borveggen vil rase inn i hullet. Generelt kan det allikevel sies at det opprotete materiale representerer en gjennomsnittsprøve fra lokaliteten. Opphenting av materiale fra dyp under grunnvannstand er vanligvis umulig fordi vannet gir massene en sterkt redusert friksjon og fører til ras langs boret.

Laboratoriearbeid

Kornfordelingsanalyser er utført ved sikting og/eller slemming i henhold til Vegdirektoratets Analyseforskrifter og Norsk Standard 427 A Del 2 for å bestemme fordelingen av kornstørrelsene i løsmassene. Den prosentvise fordelingen framstilles grafisk i kornfordelingsdiagram.

Sprøhets- og flisighetsanalyser er utført ved fallprøven, og gir et mål for materialets kornform og motstand mot mekanisk nedknusing. Metoden er definert på bilag 1.

Mineralogisk kvalitetsklassifisering av materialet til betong er utført ved hjelp av en prosedyre hvor 4 parametre inngår. Disse framkommer etter studier av bergarter og mineraler i stereomikroskop. Feltspatombvandlingskoeffisienten (F_K) finnes ved polarisasjonsmikroskopering av sandfraksjonen i polerte tynnslip. Metoden er forøvrig definert i bilagsdelen.

Petrografiske/mineralogiske analyser inngår som en meget viktig del av betongklassifiseringen. Forøvrig foretas steintelling på fraksjonen 8-16 mm i forbindelse med sprøhets- og flisighetsanalyser ved hjelp av visuell observasjon og stereomikroskopering.

Kornenes runding, form og forvitningsgrad er vurdert for prøver til sprøhet- og flisighetsanalyse. 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. Slaminnholdet bestemmes også i forbindelse med humusprøvningen 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 FCBs prøvingsrapport sammen med resultatet av prøvestøpingen, se bilagsdelen. Resultatene omfatter blandingens trykkfasthet etter 7, 14 og 28 døgn, dens støpelighet og synkmål (slump). Cementinnhold pr. m^3 og vann-cementforholdet (v/c) er forsøkt holdt konstant. Det samme gjelder forholdet mellom tilslaget fraksjoner.

Seismiske undersøkelser

Seismiske målinger kan benyttes til å besvare viktige spørsmål vedrørende grunnforholdene. Metoden bygger på at lydbølgene 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, 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 (f.eks. grus) ligger under et med høyere hastighet (f.eks. morene), 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 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 vanlig har i endel løsmassetyper:

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

I tillegg til disse generelle hastigheter har en alle overganger fra den ene løsmasstype 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 veifyllinger 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. 25 mill.m³ i 1980.

Oversikt over kvalitetskrav til veimateriale og betongtilslag

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

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

Veimateriale

Det stilles bestemte krav til styrken på det steinmaterialet som skal anvendes i veibyggingen. Kravene er avhengig av hvor og hvordan materialet skal anvendes i veioverbygningen og trafikkbelastningen på veiene. Den hardeste slagpåkjenningen og slitasjen foregår i veidekket, og tiltar med økende trafikkbelastning dvs. årsdøgntrafikk. 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 veigrus i kvalitetsklasser i henhold til fallprøven fra klasse 2 (høyeste kvalitet) til klasse 5 (laveste kvalitet). Bilag 2 gir en oppstilling over forholdet mellom veidekketyper, trafikkbelastning og krav til kvalitetsklasser.

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

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

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

Som dekke på veier med lavere årsdøgntrafikk brukes oljegrus og asfaltløsningsgrus. 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 veidekket. Den alt overveiende del av sand- og grusmateriale til veiformål 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 vei-overbygningens styrke. Krav til kornfordelingskurve har man ikke, men forholdet mellom kornstørrelsene ved 60% og 10% gjennomgang på siktene 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 veinormalen 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 veimateriale. Kravene varierer avhengig av hvilke ulike produkter en tar sikte på å lage. Mens en innenfor vei-sektoren 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 sementmengder. Kornfordelingskurven bør ha et mest mulig rettlinjet forløp uten konvekse former "sand-pukkel". Flisig materiale krever mer vann for å oppnå god formbarhet. For høyt vanninnhold i forhold til sement vil igjen redusere fastheten.

Den grovere del av tilslaget må ha en viss minimumstyrke, avhengig av den betongkvalitet en vil oppnå. Bruddfalten i betong med grovt tilslag vil gå gjennom 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 mengder 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 filler-

mengden 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 organiske stoffer 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 kan også fastheten etter 1 døgn måles 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 eller materiale hentet fra dyp under grunnvannsnivå. Kismineralene er som regel forvitret bort i natrugrus og sand over grunnvannstand.

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 sikrere kvalitetsvurdering.

Normalt tar en sikte på å belyse materialets egnethet til vanlige betongformål, C25-trykkfasthet (25 MPa eller ca. 250 Kp/cm²). Det er ofte nødvendig å få vurdert om materialet egner seg til høyverdige betongformål. Spennbetongkvalitetene ligger i fasthetsklasse C55-C65.

Ved NTH har siv.ing. Sven Willy Danielsen fra NOTEBY A/S i Trondheim i 1979 avsluttet en dr.ing.grad med følgende tittel: "Mineralogisk kvalitetsklassifisering av betongtilslag". Etter at Danielsen har avsluttet sin dr.ing.grad, har NGU utarbeidet et skjema for kvalitetsundersøkelse av betongtilslag, se bilagsdelen. Sanden blir mineralogisk klassifisert etter forskjellige fasthetsklasser fra meget høy til svært lav.

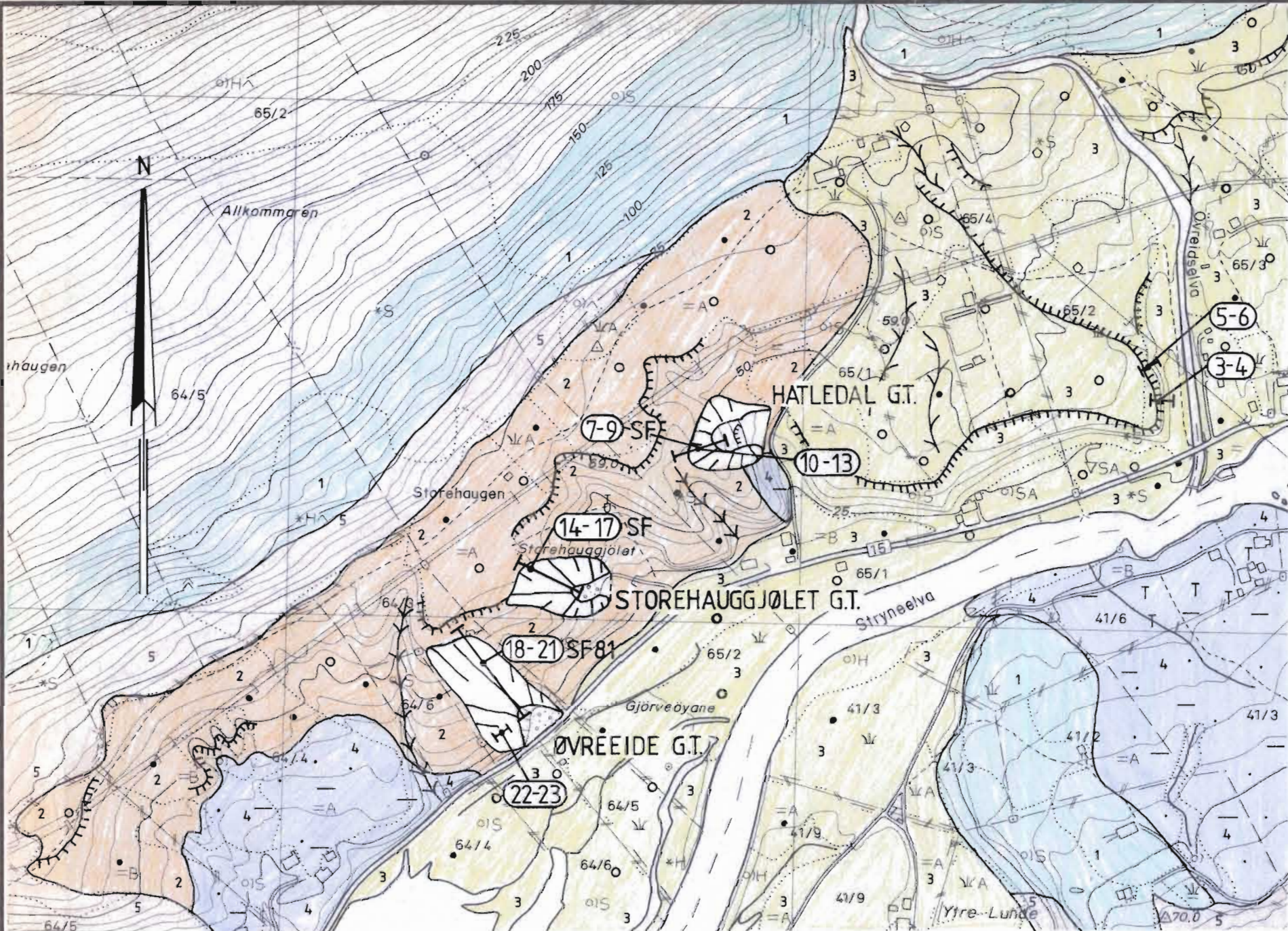
Av tilslagsfaktorer som bestemmer mørtelens plastiske egenskaper er kornformen til de grovere sandkorn vesentlig. Den er først og fremst av betydning ved bruk av knust sand. Dernest synes mineralogien til finere partikler å være viktigere enn deres kornform. Fri glimmer i finfraksjonen, F_1 (0.125-0.25 mm) er svært viktig ved bestemmelse av mørtelens vannbehov, mens glimmer i grovfraksjonen F_2 (0.5-1.0 mm) er med på å bestemme dens poreinnhold.

Tilslagsmineralogien virker inn på bl.a. mørtelens trykkfasthet, fasthetsutvikling over tid og trykkfasthetens avhengighet til vann/cementforholdet. Det er særlig i kontaktsonen mellom tilslag og cementpasta at mineralogien har betydning. Det kan nevnes at høyt innhold av omvandlet feltspat synes å gi høye mørtelfastheter, F_K (0.5-1 mm) og dette kommer klart fram i sandtilslag fra norske grunnfjellsområder, alternativ I, se bilag.

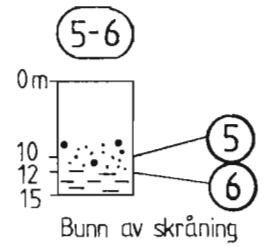
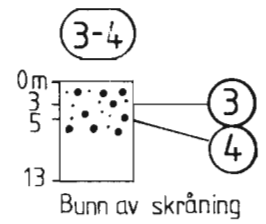
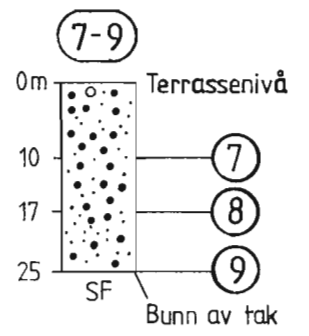
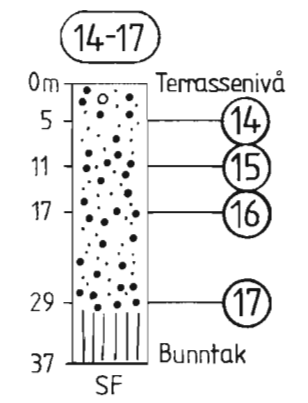
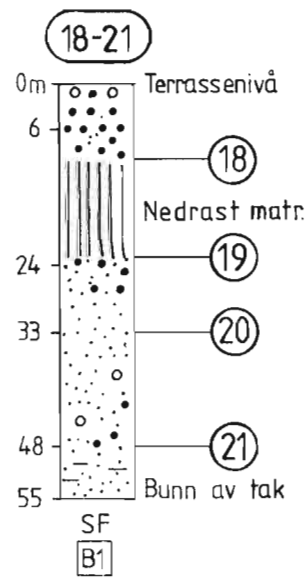
Ved bruk av sand fra kambro-silur-områder vil høyt innhold av svake korn og skifrige korn redusere fastheten, alternativ II.

Sandens lagringsbetingelser synes å spille inn på mørtelfasthetens utvikling over lang tid da tilslag fra under grunnvannsnivå gir bedre verdier enn tilslag fra øvre del av forekomsten.

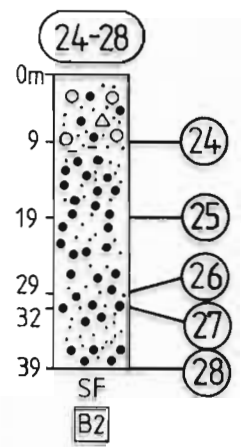
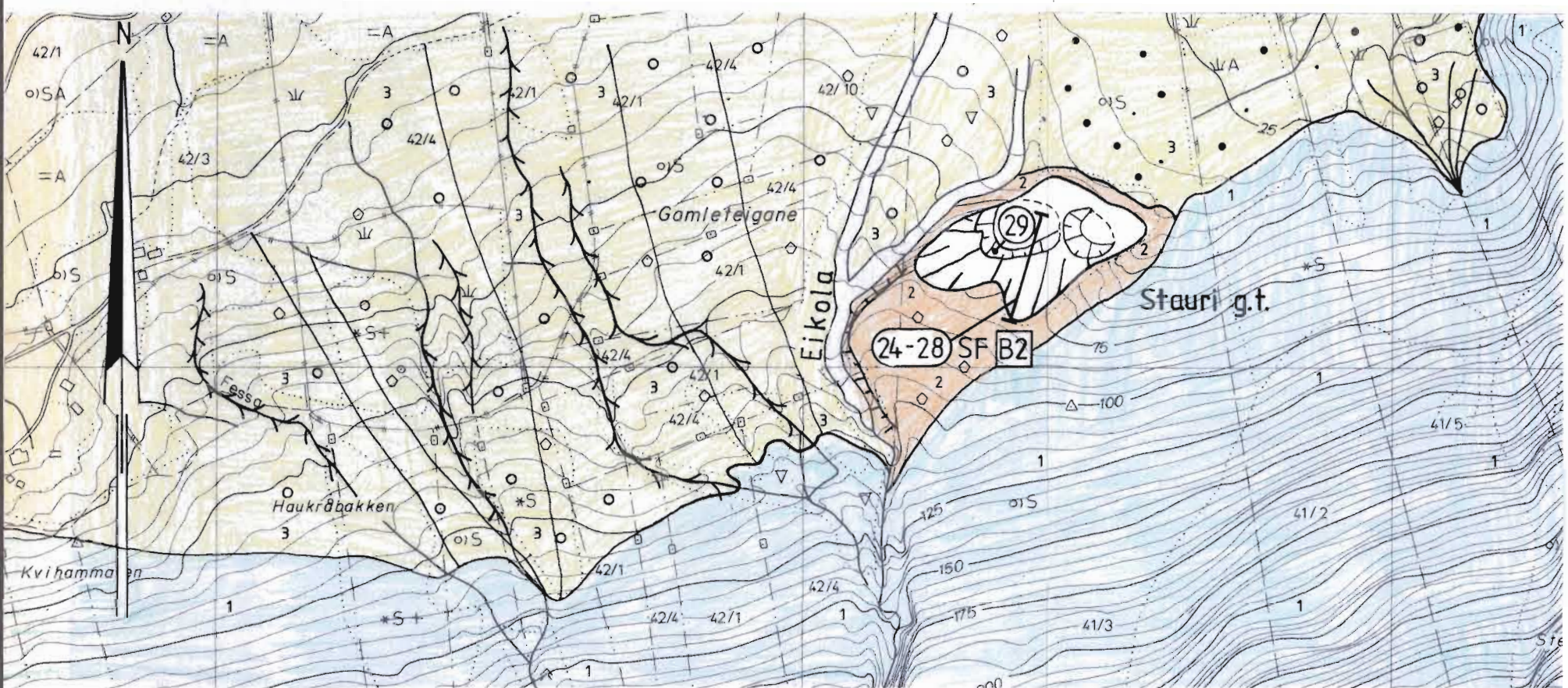
I tillegg til prøvestøping og mineralogisk klassifisering må en også ta med i vurderingen at foredlingsmetoder kan forbedre en forekomsts kvalitet fra ikke anvendbar til anvendbar. Kvalitetsforringende egenskaper som humus, for høyt fillerinnhold, leire, belegg på steinpartiklene, glimmerinnhold eller 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.



- TEGNFORKLARING**
- LØSMASSER**
- 1 Morenemateriale. Tynt og usammenhengende dekke
 - 2 Breelvavsetninger
 - 3 Elve og bekkeavsetninger
 - 4 Hav og fjordavsetninger
 - 5 Bært fjell
- KORNSTØRRELSER**
- Bløkk (Bl) større enn 256mm
 - Stein (St) 256 - 64mm
 - Grus (G) 64 - 2mm
 - Sand (S) 2 - 0,003mm
 - Silt (Si) 0,063 - 0,002mm
 - Leir (L) mindre enn 0,002mm
- ANDRE SYMBOLER**
- Terrassekant
 - Dreneringsspor i løsmasser
 - T Vanskelig avgrensbare myr og torvdannelser
 - Grustak (g.t.)
- DETALJERT BESKRIVELSE OG PRØVETAKING**
- Beskrevet løsmasseprofil (i snitt eller ved spadegravde sjakter.)
 - 1-3 Kornfordelingsprøver f.eks. 1 t.o.m. 3.
 - SF Fallprøve
 - B1 Betongprøve med ref. nr.
 - Ravine



NGU, VESTLANDSPROGRAMMET 1979 KVARTÆRGEOLOGISK DETALJKART ØVREEIDEAVSETNINGEN STRYN KOMMUNE, SOGN OG FJORDANE	MÅLESTOKK: 1:5000	OBS. TLS 1978 TEGN. JAS 1979 TRAC. IL 1980 KFR. JAS 1980
	TEGNING NR. 1560/21-02	KARTBLAD NR. 1318 I



TEGNFORKLARING

LØSMASSER

- 1 Morenemateriale. Tynt usammenhengende dekke.
- 2 Brelvavsetninger
- 3 Elve og bekkeavsetninger
- 4 Hav og fjordavsetninger

KORNSTØRRELSER

- Bløkk (Bl) større enn 256 mm
- Stein (St) 256 - 64 mm
- Grus (G) 64 - 2 mm
- Sand (S) 2 - 0,063 mm
- Silt (Si) 0,063 - 0,002 mm
- Leir (L) mindre enn 0,002 mm

ANDRE SYMBOLER

- Elvedeskjæring
- Dreneringsspor i løsmasser
- Elve og bekkevifte
- Grustak (g.t.), flere nivå

DETALJERTE BESKRIVELSER OG PRØVETAKING

- Beskrevet løsmasseprofil (i snitt eller ved spadegravde sjakter)
- Kornfordelingsprøver, f.eks. 1 t.o.m. 3
- SF Fallprøve
- B2 Betongprøve m.ref.nr.

NGU, VESTLANDSPROGRAMMET 1979 KVARTÆRGEOLOGISK DETALJKART STAURIAVSETNINGEN STRYN KOMMUNE, SOGN OG FJORDANE	MÅLESTOKK:	OBS. JAS	1979
		TEGN. JAS	1979
	1:5000	TRAC. IL	1980
		KFR. JAS	1980
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM		TEGNING NR.	KARTBLAD NR.
		1560/21-03	1318 I