

~~Stokke~~

Oppdrag 1806/1

KVARTERGEOLOGISK KARTLEGGING

M=1:20 000

Hornindal

Sogn og Fjordane fylke

1981



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eiriksons vei 39
Tlf. (075) 15860

Postboks 3006
7001 Trondheim

Postgironr. 5168232
Bankgironr. 0633.05.70014

Rapport nr. 1806/1	Åpen/ Forbeholdt	
Tittel: Kwartargeologisk kartlegging i Hornindal. M 1:20 000. Sogn og Fjordane fylke 1981.		
Oppdragsgiver: Hornindal kommune Sogn og Fjordane fylke	Forfatter: John Anders Stokke	
Forekomstens navn og koordinater:	Kommune: Hornindal	
Fylke: Sogn og Fjordane	Kartbladnr. og -navn (1:50 000): 1318 I og IV 1219 II og III	
Utført: Feltarbeid: August 1980 Rapport: Februar 1981	Sidetall:	Tekstbilag:
Prosjektnummer og -navn: 1806/1		
Prosjektleder: John Anders Stokke		
Sammendrag: <p>Formålet med arbeidet var å fremskaffe detaljert kartmateriale over de mektige løsmassene i dalen. Kartleggingen ble utført etter tradisjonelle feltmetoder. Dalbunnen ble prioritert under kartleggingen. De bratte dalsidene ble i stor utstrekning tolket på flybildene i målestokk 1:15 000. Deler av to kart i offisiell inndeling er satt sammen til det foreliggende kart.</p> <p>Hornindalen preges av et mektig dekke med morenemateriale forøvrig helt unikt for Vestlandet. Breelvavsetningene er generelt små og bare få avsetninger er aktuelle som sand og grusressurser. En har både erosjons- og akkumulasjonsspor etter en bresjø i Hornindal. Bresjøavsetningene er konsentrert til dalens nedre del. Ved Grodås har en mektige elveavsetninger som kan være aktuelle som sand og grusressurser. En har også kartlagt myr, ur og skredmateriale.</p>		
Nøkkelord	Kwartargeologisk kartlegging	Kartbilag i Cibachrome
	Prøvetaking	
	Kornfordelingsanalyser	Norges geologiske undersøkelse Biblioteket

Ved referanse til rapporten oppgis forfatter, tittel og rapportnr.

INNHOLD	Side
1. INNLEDNING	1
2. KONKLUSJON	2
3. GEOLOGISK OVERSIKT	2
3.1. Berggrunnen	2
3.2. Kwartergeologisk oversikt	2
4. KVARTERGEOLOGISKE KART	6
5. LØSMASSENE I HORNINDAL	7
5.1. Morenemateriale	7
5.2. Breelvavsetninger	8
5.3. Bresjøavsetninger	11
5.4. Elve- og bekkeavsetninger	12
5.5. Ur	12
5.6. Skredmateriale	13
5.7. Torv- og myrdannelser	13
6. ANVENDT GEOLOGI	13
6.1. Mulige sand- og grusressurser	13
6.2. Muligheter for infiltrasjon av avløpsvann	15
7. LITTERATUR	16

VEDLEGG

1. Kornfordelingskurver

KARTVEDLEGG

1. Foreløpig kvartergeologisk kart Hornindal, M 1:20 000.
Tegning 1806/1-1.

1. INNLEDNING

Etter henvendelse fra Sogn of Fjordane fylkeskommune har NGU kartlagt løsmassene i Hornindal. Oppgaven er et ledd i NGU's Vestlandsprogram og er finansiert dels over en bevilgning fra Hornindal kommune dels over NGU's eget budsjett.

Det ble lagt spesiell vekt på å kartlegge løsmassene i hoveddalføret. Dalsidene er i stor utstrekning tolket på flybilder. Feltmedarbeidere har vært Oddvar Furuhaug og John Anders Stokke.

Kartleggingen ble utført på et topografisk grunnlag i målestokk 1:20 000 innenfor de offisielle kartbladene AST 093 094-20 og AQR 093 094-20. Det foreløpige kvartærgeologiske kartet Hornindal foreligger bare i Cibachrome fargekopi. En slik kopi koster ca. kr. 240,-.

2. KONKLUSJON

Løsmassene i Hornindal domineres av et mektig dekke med morenemateriale som flere steder er aktuelt som dyrkningsjord.

NGU la spesiell vekt på kartlegging av sand- og grusavsetningene i dalføret og en har grovt vurdert deres egnethet til tekniske formål. Breelvavsetningene ved Lyngvollen og Haugen synes i utgangspunktet mest lovende som sand- og grusreserver, men detaljundersøkelser er påkrevet for å beregne/vurdere mengde og kvalitet. Breelvavsetningen foran Knutsdalen kan være egnet for infiltrasjon av avløpsvann.

3. GEOLOGISK OVERSIKT

3.1. Berggrunnen

Berggrunnen i området består av ulike typer gneiser av uviss opprinnelse. De dominerende bergartene er grovkornige bånd- og øyegneiser. Lokalt har en små områder med anorthositter og ultrabasiske bergarter. Steinmaterialet i løsmassene er fullstendig dominert av disse gneisene.

3.2. Kvartærgeologisk oversikt

Kvartærgeologien omhandler den yngste perioden av jordens historie - kvartærtiden. Denne er preget av store klimasvingninger med istider og varmere mellomistider. Løsmassene, slik de opptrer i Norge idag, 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 istrykket, men seinere er likevekten gjenopprettet ved at landet har hevet seg i forhold til hav-

nivået, mest i indre strøk, mindre i kystområdene. Landhevingen har ført til at store arealer med gammel hav- og fjordbunn idag er tørt land. De største forekomstene av mektige løsmasser er knyttet til disse arealene, foruten til dalfører og en del viddeområder i innlandet. Innlandsisens erosjon, dens avsmelting og smeltevannets virksomhet resulterte i en rekke forskjellige løsmassetyper og karakteristiske landformer. Seinere har prosesser som forvitring, torv og myrdannelse, elveerosjon og ras bidratt til å gi landskapet den form det har idag.

O.W. Fareth (1970) har i sin hovedoppgave kunnet rekonstruere avsmeltningsforløpet i Nordfjordområdet siste istid. Den følgende korte beskrivelse følger i store trekk hans slutninger.

På Vestlandet stakk bare de høyeste kystfjella opp av isdekket under siste istids maksimum og iskanten lå trolig et godt stykke mot dyphavet i vest. I avsmeltningsfasen trakk isen seg hurtig tilbake mot øst i de dype vestlandsfjordene mens havet fulgte etter. Når ismektigheten avtok ble isen naturlig nok oppdelt og konsentrert som store dalbreer ut fra fjellområdene. På grunn av temporære klimaforverringer fikk man stans i avsmeltingen, og sogar mindre framstøt av dalbreene til enkelte tider.

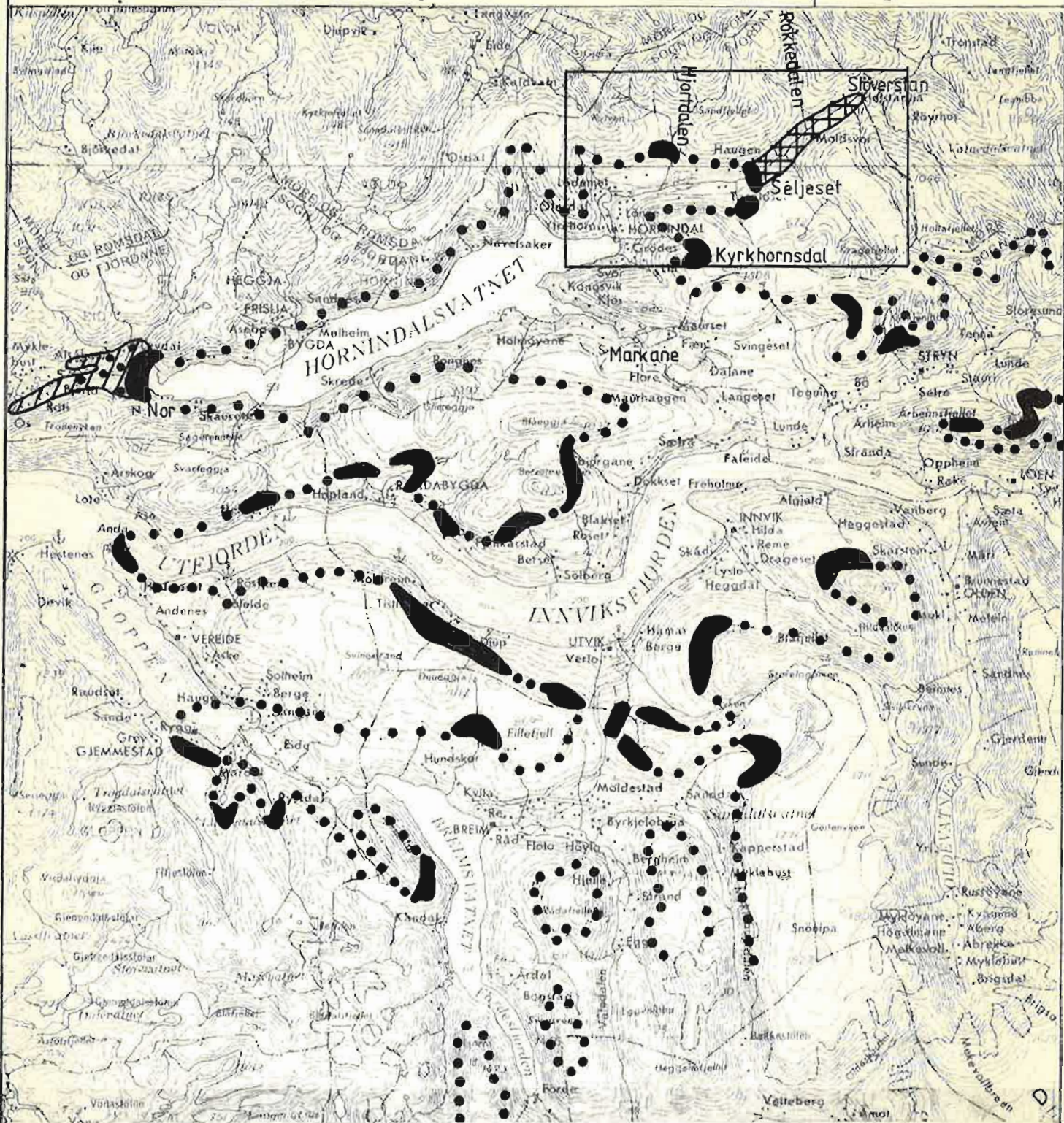
I Nordfjordsområdet har Fareth påvist 2 stillstandsperioder/ fremrykk under avsmeltningsfasen. Det største og mest markante har han kalt Hovedstadiet og dette ble datert til ca. 10 500 år før nåtid. Isen i Hornindalsvannet rykket da fram til en posisjon som vist på fig. 1. Isen ble tilført fra sør gjennom Markane. I Hornindalsvannets dype basseng har bretunger rykket fram vestover til frontposisjonen ved Nor og mot øst innover Hornindalen til en antatt frontposisjon ved Seljeset. Isen sperret hoveddalen slik at smeltevannet dannet en bresjø med nivå korresponderende til vannskillet mot Sunnmøre på 386 m.o.h.

Hornindalens stabile bresjø har flere steder etterlatt seg tydelige spor. En kan på passpunktets nivå flere steder finne strandlinjer. Både ved Moldsvor og Honndalslia finner en strandlinjer som løper østover nesten til passområdet øst for Støversten. Lenger vest finner en først igjen strandlinjen i lia ovenfor Haugen. Fra dette området og til Hjortdalens munning kan en følge strandlinjen sammenhengende en strekning på ca. 3 km. På denne strekningen har strandlinjen imidlertid mer karakter av en ujevn erosjonsterrasse med mye utvasket blokkrikt morenemateriale i overflaten. Etter hvert trakk isen seg tilbake samtidig som den må ha begynt å sprekke opp. Smeltevannet fikk da mulighet til å drenerer inn under isen mot vest. Flere rygg- og haugformede breelvavsetninger fra Ljosvang til Seljeset vitner om slike forhold. Etter hvert som isen trakk seg tilbake mot vest har bresjøen blitt suksessivt tappet.

I området Lønne-Gausemæl lengst vest i området må bresjøen ha hatt et forholdsvis stabilt nivå over et lengre tidsrom. Forholdsvis mektige lag av bresjømateriale (finsand/silt) ligger her over et ujevnt morenelandskap ca 110-125 m.o.h. Flere snitt viser imidlertid at morenemateriale og bresjøavsetninger i partier kan være intimt blandet som følge av små framrykk over bresjøavsetningene.

Det er klare bevis for at havet trengte gjennom Noravsetningen i Eidsdalen og inn i Hornindalsvannet etter hvert som iskanten trakk seg østover. Terrasser på 73 m.o.h. ved Grodås og funn av marine skjell viser dette. (Beskrevet av Kaldhol 1910).

Etter istiden har tærende, transporterende og oppbyggende prosesser omvandlet og modifisert eldre dannelser, mens nye er blitt dannet om enn i langt mindre utstrekning enn under istiden.



- Antatt forløp av breranden under hovedstadiet
- Randmorene(r)
- ▨ Sandur
- ▧ Breelvterrasser
- ▩ Stabilt bresjønivå
- Kartvedlegg M=1:20000

4. KVARTÆRGEOLOGISKE KART

Løsmassene er gitt farger (se kartets tegnforklaring) 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.

En gjør oppmerksom på at det ved en feil er brukt to forskjellige mørke grønne farger for randmorener.

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

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

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

Kartet viser andre kvartære dannelser, f.eks. iskontaktskråning i løsmasser, isskuringsstriper, smeltevannsløp, strandlinjer, raviner, skredgroper 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. Det er som regel nødvendig med nærmere undersøkelser av kornstørrelse av sand- og grusavsetninger.

5. LØSMASSENE I HORNINDAL

I det følgende vil en kort omtale de kartlagte løsmassene slik de fremgår av det kvartærgeologiske kartet. En generell beskrivelse av løsmassene og eksempel på bruk av kartet er tatt med i den generelle beskrivelsen gjengitt i rammen på kartet. Kornfordelingskurver er med som bilag i rapporten for å illustrere sammensetningen av de kartlagte løsmassene. En har lagt spesiell vekt på beskrivelsen av breelvavsetningene da disse er områdets viktigste sand- og grusressurser.

5.1. Morenemateriale

Hornindal må sies å være en unik Vestlandsdal fordi den inneholder så store mengder morenemateriale. Bare få steder i dalbunnen langs elva kan en finne fjellblotninger. Dette forhold skyldes dalens beliggenhet nær vannskillet mellom to dype fjordsystemer og tildels dalens lengdeorientering på skrå i forhold til den regionale isbevegelse mot vest-nordvest under siste istid. Mange steder i dalen er det mektige morenedekket godt egnet som dyrkningsland.

Randmorener er av spesiell interesse for den historiske kvartærgeologi. Ved Hornindalsetra finnes et mindre kompleks av lokale randmorener avsatt av en isbre i Rokkedalen. Likedan er vel randmorenen foran Litledalen dannet. Randmorenen ved utløpet av Hjortedalen ble av Fareth tolket som morene fra Hovedstadiet. Den ble korrellert med breelvavsetningene ved Haugen-Seljeset og en angivelig randmorenerydd i dalsiden sydvest for Seljeset (lokaliteten ble ikke besøkt av NGU denne gang). Randmoreneryddgen i Kyrkhorns-dalen (se fig. 1) er også korrellert med de før nevnte randmorener og alle skulle m.a.o. tilhøre Hovedstadiet. En frontposisjon ved Seljeset-Haugen stemmer godt overens med forløpet til strandlinjen i den nordlige dalsiden, men rygg- og haugformet morene på nordsiden av Knutsdalens utløp og likedan ved Taraldset-Solheim kan antagelig også korrelleres med

hovedstadiets randavsetninger.

5.2. Breelvavsetninger

Breelvavsetningene i dalen er gjennomgående små. I det følgende omtales de største avsetningene.

Avsetningen ved Lyngvoll er uregelmessig formet og trolig dannet under isen når denne sprakk opp i området ved vannskillet. Avsetningens høyeste punkt når opp til ca. 450 m.o.h. Materialet domineres av sand og grusig sand. Smeltevannspor i området skrår mot øst, noe som viser at den tidligste drenering skjedde mot øst. Strandlinjene fra Hornindalens bresjø er utviklet på deler av avsetningen. Breelvavsetningene i området mellom Seljeset og Lyngvoll er stort sett terraserte avsetninger oppbygd til noe forskjellig nivå.

Avsetningene i Horndalslia er alle bygd opp til ca. 389 m.o.h. og representerer sannsynligvis erosjonsrester av en større vifte foran Rokkedalen bygd ut i åpent vann til nivået for bresjøen. Materialet i avsetningene er for det meste ensgradert sand, muligens noe mer grusig i den vestligste terrassen.

Nedenfor Horndalslia like ved riksvegen finner en også terraserte breelvavsetninger, men disse er bare bygd opp til omlag 340-350 m.o.h. eller anslagsvis 5 m over nivået til Hornindøla. Terrassenivået må representere et tapningsnivå for Hornindalens bresjø. Det samme gjelder et par mindre breelvterrasser omlag 1 km lenger ned ved Hornindøla.

Avsetningen ved Muldsvor er en svært uregelmessig formet avsetning dog maksimalt bygd opp til nivået for bresjøen. Form og beliggenhet kan tyde på at avsetningen delvis kan ha skjedd under eller like foran en brefront som trakk seg tilbake mot vest. Et snitt ca. 370-375 m.o.h. langs ny trasé for riksveg viser kompleks stratigrafi. Under et sandlag

av variabel tykkelse ligger linser av finsand - silt. Et lite massetak ned for Stor-Ola plassen (ikke avmerket på kartet) viste noe mer grusig sand.

Foran Knutsdalen ligger mektige breelvavsetninger maksimalt bygd opp til omlag 390 m.o.h. Avsetningen er trolig bygd ut i Hornindalens bresjø som et delta med en vifte på toppen. Store smeltevannløp viser dette. Etter istiden har både Knutsdøla og Hornindøla gravd mye i denne avsetningen. Avsetningen synes å være dominert av sand, til dels finsand, skal en dømme etter snitt ved bilvegen som passerer avsetningen.

Breelvavsetningen ved Seljeset er en haugformet avsetning bygd opp til ca. 335 m.o.h. Massetaket på haugens østside viser godt sortert sand med varierende lagdeling.

Ved Haugen rett over dalen for Seljeset har en flere breelvavsetninger. På nedsiden og like ovenfor riksvegen ligger flere haug- og ryggformede, lite mektige sandavsetninger. Disse avsetningene er trolig avsatt like foran en stagnert ismasse.

På den stabile bresjøens nivå ca. 389 m.o.h. finner en atskillig mektigere avsetninger. I vegvesenets store massetak er et interessant snitt i løsmassene. 2-4 m morene over uregelmessig lagdelt, noe usortert grus i snittets vestlige del. Morenemektigheten synes å tilta mot vest. I snittets østlige del derimot, har en bedre sortert grus med mindre innhold av stein og blokk. Lagene falt her mot øst-sørøst.

Ved Taraldset ligger en svært uregelmessig formet breelvavsetning. Avsetningen synes utelukkende å bestå av sand og finsand. I et mindre massetak mellom den kartlagte avsetning og fylkesvegen viser godt løsmassenes lagfølge i dette området. Omlag 1 m morene er her avsatt over 4 m sand som igjen er avsatt over morene.

Ved Solheim og Ljosvang har en noen mindre haug- og ryggformede breelvavsetninger dominert av sand i likhet med avsetningene ved riksvegen 1 km lenger øst.

Ved Hjortedalssetra ligger en liten ryggformet grus og sandavsetning. Ryggen er ca. 100 m lang og har liten mektighet. Det er massetak i avsetningen, og mesteparten av materialet er tatt ut.

Ved utløpet av Hjortedalen mellom Litlekvia og Gamlesetra har en arm av bresjøen trengt inn. Opp til nivået for bresjøen ble små breelvavsetninger bygd ut. Rester av disse avsetningene ligger igjen på begge sider av dalen som små terrasseflater delvis med myr på toppflaten. Avsetningene består stort sett av sand. Mektigheten er liten, maksimalt 4-5 m.

På begge sider av elva mellom Fannemæl og Gausemæl ligger små rester av breelvavsetninger med tydelige spor etter smeltevannserasjon. Ved Fannemæl har det vært en liten terrasse som i vest går over i en ryggform. Avsetningen som for det meste består av sand med noe grus, er på eiendommen til betongvarefabrikken nærmest uttømt. Ryggen som fortsetter inn på naboeiendommen i vest må en gå ut for inneholder breelvmateriale av samme type som i massetaket.

På den andre siden av elva, like øst for massetaket ved Fannemæl er et mindre område kartlagt som breelvmateriale. Ved graving er det her påvist grus- og sand, men det ser ut til at de sorterte avsetningene veksler med morene.

Den lave sletta med breelvmaterialer på nordsida av elva fra Fannemæl til Gausemæl består hovedsakelig av sand, svært lite er grovere. Det er merker etter flere små uttak av masser fra denne avsetningen. Elva går her i fjell, og flere fjellblotinger er observert på innsiden av avsetningen. Avsetningen har liten mektighet, sannsynligvis for det meste fra 2-3 m, enkelte steder enda mindre.

Ved utløpet av Hjortdøla i Hornindalselva ligger flere ryggformede breelvavsetninger. Det er ved graving påvist at noen av disse inneholder sorterte masser, vesentlig sand og grus. Mektighet og utbredelse av breelvmaterialet er her svært vanskelig å anslå da smeltevann har skåret seg ned både i

morene- og breelvmateriale.

Ved Tomasgård ligger en liten uregelmessig formet breelvavsetning. Massetak i avsetningen viser at materialet er grus og sand. Avsetningen fortsetter NØ-over ca. 50 m inn i skogen fra det østligste massetaket. Mektigheten er liten. Vestover fra massetakene er avsetningen bebygd, her synes den dessuten å bli mere finkornig (sand og finsand). Avsetningen er så godt som utdrevet.

Like ved veiene mellom Lødden og Tomassgård ligger et lite massetak. Et snitt her viser 1 m sand over mere enn 4 m grus. Observasjoner i området omkring viser bare bresjø/innsjømateriale (finsand og silt), slik som den øverste meteren i massetaket. En forklaring på dette forhold kan være at en har fått dannet en ryggformet breelvvavsetning i en smeltevannstunnell. Smeltevannstunnellen har så blitt fylt med breelvmateriale, og denne dannelsen fremsto som en grusrygg når isen smeltet bort. Seinere har finsand og silt blitt bunnfelt i bresjøen og dekket grusryggen. Bare detaljundersøkelser kan fastslå om denne hypotesen er riktig.

5.3. Bresjøavsetninger

Dette er løsmasser som de fleste steder består av finsand og silt. (Jamfør kornfordelingskurvene). I overflaten kan avsetningene enkelte steder inneholde endel sand og nedenfor Gausemæl partier med morene. (Se avsnitt om kvartærgeologisk oversikt). Disse avsetningene ble dannet i stillestående vann foran isfronten som lå lenger vest.

Betingelser for slike avsetninger fikk en ikke før isfronten hadde trukket seg tilbake omtrentlig til Fannemæl. På dalens sydside ved Fannemæl har en her et mindre område med små bresjøavsetninger. Fra Tomassgård og nesten ned til Grodås har en på begge sider av elven forholdsvis mektige "dalsiderester" av bresjøavsetninger. Disse dalsiderestene er det

som står igjen av en tidligere kontinuerlig avsetning. I en brattskråning nedenfor Gausemæl ble et snitt på 10 m i avsetningene prøvetatt og beskrevet. Her ligger omlag 6 m vekslende lag av silt og sand over et par meter morene (prøve 3), derunder har en igjen silt og sandig silt med sterkt forstyrret lagdeling (prøve 2).

5.4. Elve- og bekkeavsetninger

Elve- og bekkeavsetningene finner en på de laveste dalområdene i tilknytning til dagens vannveier. I dalens øvre deler er disse avsetningene som regel lite mektige og betinget av elverosjon og modifisering av andre løsmassetyper. Fra Skaret og til Grodås har en sannsynligvis atskillig mektigere elveavsetninger. I dette området har materiale fra elvas postglasiale erosjon blitt avsatt. På grunn av den skrå landhevingen har stadig større deler av deltaet blitt hevet opp av Hornindalsvannet. Elveterrasser på forskjellig nivå (fra ca. 75 m.o.h. til Hornindalsvannets nivå) viser den suksessive landheving. Ved Grodås kan elveavsetningens mektighet være mer enn 10-15 m og består av godt sortert og lagdelt sand og grus slik en kan se det i massetaket ved Grodås.

5.5. Ur

Avsetningstypen er lite utbredt i Hornindal.

5.6. Skredmateriale

Hornindalen er en U-formet dal med relativt flat dalbunn. Dalsidene stiger forholdsvis slakt til å begynne med, men stigningen øker på og sidene blir nokså bratte opp mot fjellet. Det tykke morenedekke går langt oppetter dalsidene. I disse liene har det opp gjennom årene gått et uttall av snø- og jordras. Løsmasser er ført med ovenifra og avsatt lengre nede.

På kartet er ikke skredmateriale skilt ut som egen løsmasse-type da det er vanskelig å finne noen klar grense mellom dette materialet og morenematerialet som i det alt vesentilige er utgangsmaterialet. På kartet er de stedene hvor innslaget av skredmateriale i morenematerialet er størst, merket av med bokstavene Sk.

5.7. Torv- og myrdannelser

I dalens øvre og flate del dekker myr det meste av slakke lier og dalbunn. I dalens nedre del er det langt mindre myrområder. Flere steder har en dyrket opp eller i gang med å dyrke opp myrareal. Det var ofte vanskelig og tidkrevende å avgrense myrområder på dyrket mark eller beiteområder.

6. ANVENDT GEOLOGI

6.1. Mulige sand- og grusressurser

Dette avsnittet bygger kun på informasjon fra den generelle kartleggingen. Skal en mengde og kvalitetsvurdere de enkelte forekomstene må en foreta spesialundersøkelser. De enkelte avsetningene er forsøkt rangert etter mulig mengde sand og

grus uten at det er tatt hensyn til nåværende eller planer for fremtidig arealbruk.

Breelvavsetningen ved Lyngvoll synes å inneholde betydelige mengder sand og grus i mektigheter på kanskje 10 m. Området er ubebygde utmarksområde.

Breelvavsetningen ovenfor Haugen på bresjøens nivå synes å inneholde betydelige mengder sand og grus som i østlig retning stadig blir mer sortert og lagdelt om en tar utgangspunkt i vegvesentets uttak i dag. Området er ubebygde.

Elveavsetningene fra Grodås til Skaret representerer betydelige sand- og grusressurser, men området er bebygde og dyrket.

Breelvavsetningene ved Fannemæl fortsetter vestover fra massetaket. En må kunne gå ut fra at fortsettelsen av ryggen inneholder masser omlag av samme kornstørrelse og kvalitet som i massetaket. Breelvavsetningen øst for og på motsatt side av elva, kan inneholde grus og sand i uttagbare mengder.

Breelvavsetningen ved Hornindalssætra på elvas vestsida er muligens grovkornig nok for å være egnet til komersiell utnyttelse.

Breelvavsetningen foran Knutsdalen er i omfang stor, men løsmassene synes å være noe finkornige til å være egnet til teknisk bruk.

Ryggformede breelvavsetninger på Hjortdølas østside ved utløpet i Hornindalselv rett ovenfor Fannemæl inneholder muligens sand og grus i utnyttbart omfang.

Massetaket ved Lønne fører grus og sand som synes å være av god kvalitet. Det er en mulighet for at disse massene fortsetter mot NØ. Massene i toppen av taket (finsand - silt) kan øke i mektighet innover. Området er dessuten oppdyrket og er utmerket jordbruksland.

Løsmassenes bergartssammensetning domineres av kvarts- og feltspatrike gneisbergarter. Generelt vil en slik bergartssammensetning virke gunstig inn på sand- og grusforekomstenes kvalitet.

6.2. Muligheter for infiltrasjon av avløpsvann

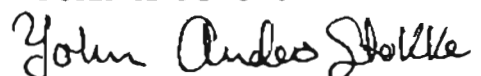
Hornindal kommune var interessert i egnede områder for rensing av avløpsvann. Et par breelvavsetninger var undersøkt m.h.p. dette formål. Breelvavsetningen nedenfor Fannemæl synes imidlertid lite egnet for rensing av avløpsvann fra et planlagt byggefelt. I de traktorgravde sjakter i lia opp mot det planlagte byggefelt var sand- og grusmektigheten 1 m eller mindre over finstoffrik morene. Den sydligste sentrale del av avsetningen med sand og grusmektigheter på bortimot 5 m ligger imidlertid svært nært Hornindøla slik at avløpsvannet eventuelt får for liten oppholdstid i løsmassene

Breelvavsetningen ved Tomasgård er spesielt undersøkt m.h.t. infiltrasjon av avløpsvann og den er trolig egnet til rensing i mindre omfang.

Den mektige breelvavsetningen foran Knutsdalen synes å inneholde store mengder sand over noe mer grusig materiale og kan rent teknisk være egnet for infiltrasjon i stort omfang i tillegg til at beliggenheten til et slikt formål er godt egnet rent estetisk. Det må imidlertid foretas detaljundersøkelser som infiltrasjonsforsøk, boring, sjaktgraving og prøvetaking om kapasiteten av et renseanlegg skal beregnes.

Trondheim, 27. februar 1981

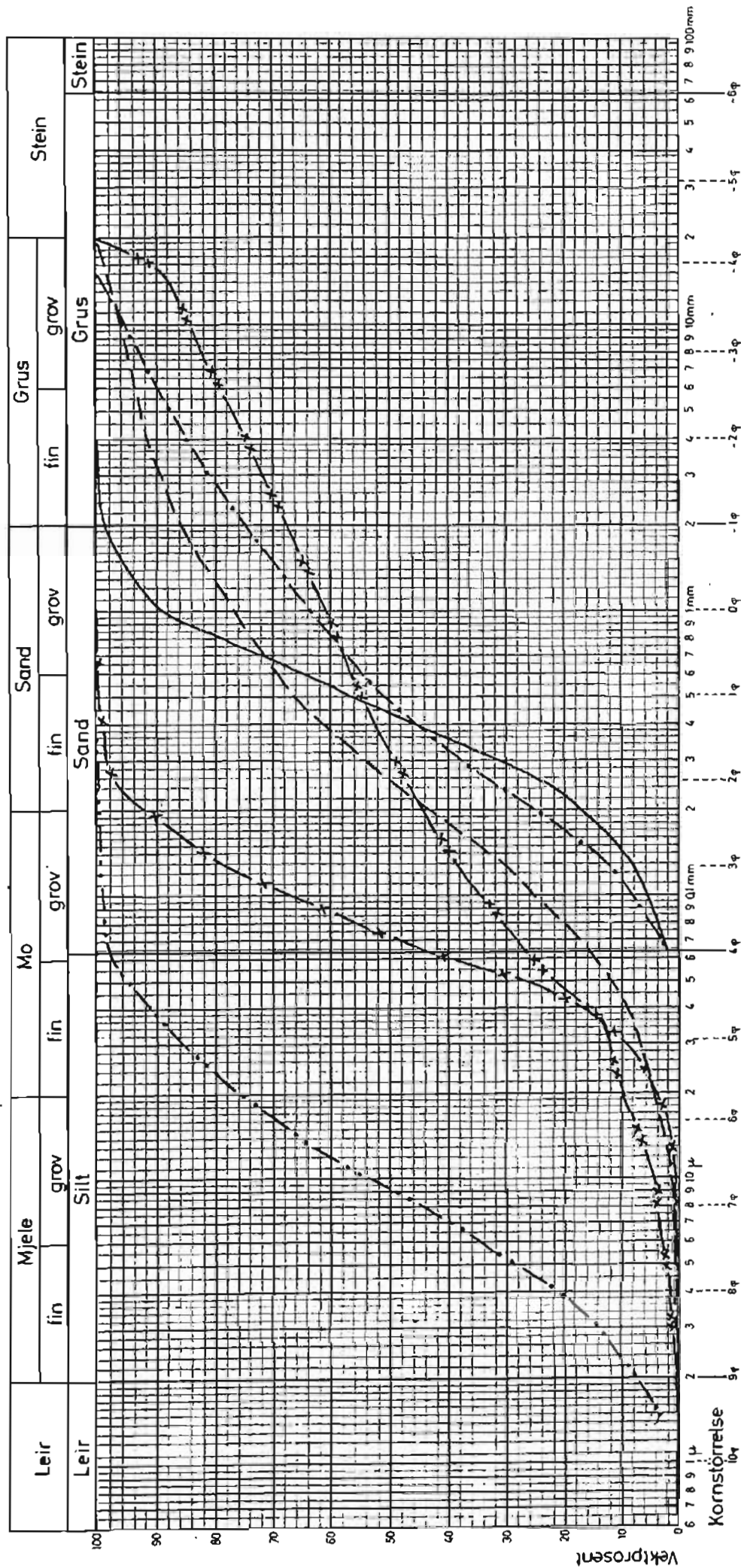
John Anders Stokke



7. LITTERATUR

- Bryhni, I. 1966: Reconnaissance studies of gneisses, ultrabasites and anorthosites in outer Nordfjord, West Norway, NGU 241.
- Fareth, O.W. 1970: Brerandstadier i midtre og indre Nordfjord. Upubl. hovedfagsoppgave Univ. i Bergen.
- Gjelsvik, T. 1951: Oversikt over bergartene i Sunnmøre og tilgrensende deler av Nordfjord. NGU 179.
- Kaldhol, H. 1910: Jordbunden i Hornindal. Det kgl. Selskap for Norges Vels jordbundsutvalg.
- Kolderup, N.H. 1960: The relationship between Cambro-Silurian shists and the gneiss complex in the deep Caledonides of Sogn and Fjordane, West Norway NGU 212.

Kornfordelingskurver

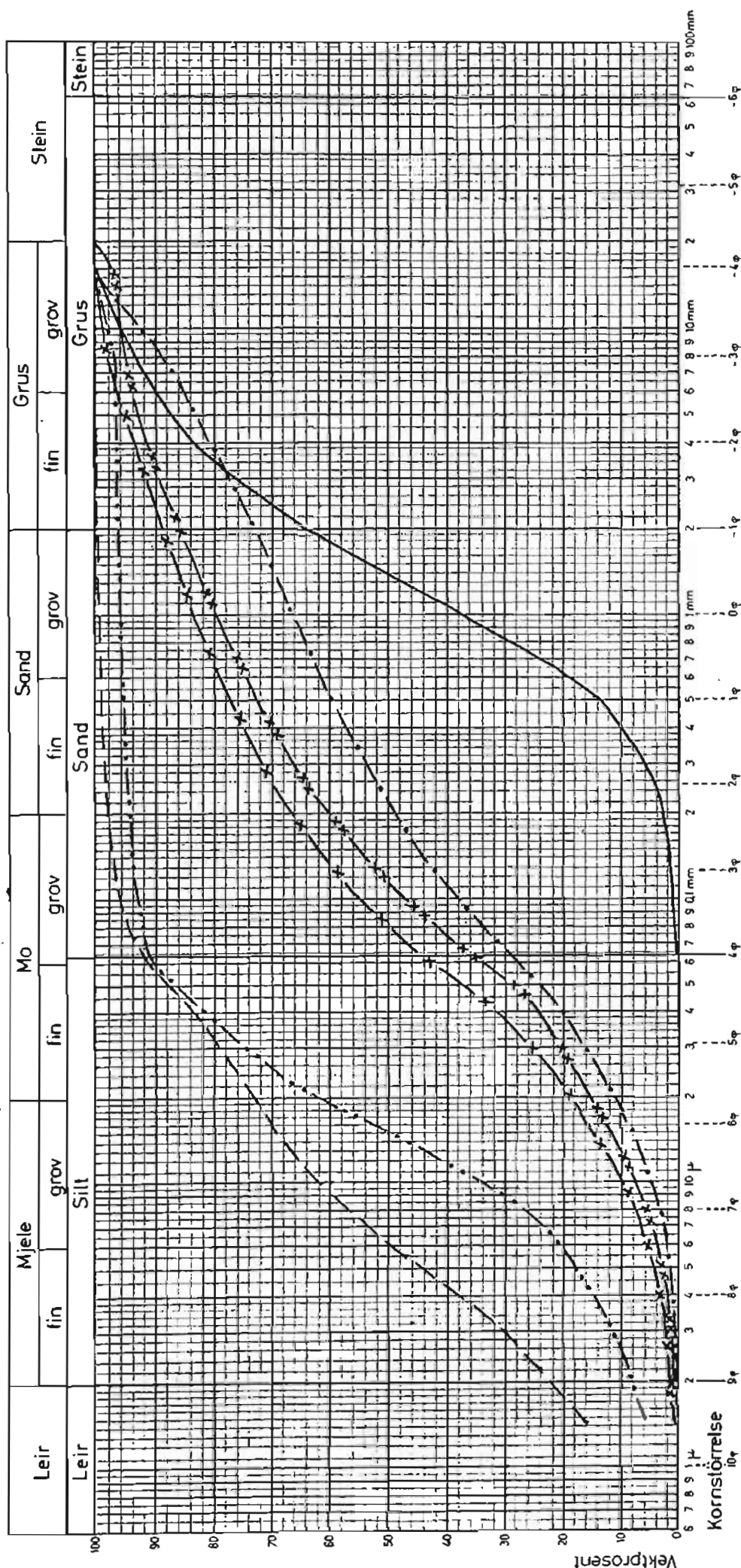


Prøve nr.	Kurve msk.	Sted	Dyp	> 19,1mm < 0,002 mm	Md	So	Merknader
7	—	Seljeset					Breelvmatr.
8	- - - - -	Støversten					Morenematr.
9	- · - · - · -	Lyngvollen					Breelvmatr.
10	- · - · - · -	Skaret					Bresjø/Innsjøars.
11	- x - x - x -	Lønne					- " - - " -
12	- xx - xx -	Gausemæl					Morenematr.

Trondheim den / .19

Norges geologiske undersøkelse

Kornfordelingskurver



Prøve nr.	Kurve mtk.	Sted	Dyp	> 19,1mm < 0,002 mm	Md	So	Merknader
1	—	Haugen	—				Breelvars.
2	- - - - -	Gausemæl	70				Bresjø/Jansjø avs.
3	· · · · ·	— " —	6				Morenematr.
4	- · - · - · -	Abelsbakken	—				Bresjø/Jansjø avs.
5	- x - x - x -	Taraldset	7				Morenematr.
6	— x x — x x —	Knuttdalen					

Tegnforklaring

Løsmasser

- Morenemateriale, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet
- Morenemateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen
- Randmorenerygg/ randmorenebelte
- Breelevsetninger (Glasifluviale avsetninger)
- Ryggformet breelevsetning (Esker)
- Haugformet breelevsetning (Kame)
- Bresjø- og innsjøavsetninger (Glasilakustrine og lakustrine avsetninger)
- Elve- og bekkeavsetninger (Fluviale avsetninger)
- Ur (Talus)
- Torv- og myrdannelser (Organisk materiale)

Bart fjell

- Bart fjell
- Liten fjellblotning

Små eller vanskelig avgrensbare avsetninger i områder dominert av andre løsmasser/bart fjell

- M Morenemateriale
- B Bresjø- og innsjøavsetninger
- U Ur
- SK Skredmateriale
- T Torv- og myrdannelser

Kornstørrelser

- Blokk Større enn 256 mm
 - Stein 256 mm—64 mm
 - Grus 64 mm—2 mm
 - Sand 2 mm—0,063 mm
 - Silt 0,063 mm—0,002 mm
 - Leir Mindre enn 0,002 mm
- Eksempler på to dominerende fraksjoner:
 Grus og sand i omtrent lik mengde

Kartet fremstiller den (de) dominerende kornstørrelsesfraksjon(er). Dersom leirinnholdet er større enn 15% betraktes leir som en av de dominerende fraksjoner.

Løsmassenes mektighet og lagfølge

(B = Blokk, St = Stein, G = Grus, S = Sand, Sl = Silt, L = Leir, Fj = Fjell, M = Morenemateriale, B = Breelevsetning, E = Elve- og bekkeavsetning)

- *3 Den kartlagte avsetning er 3 m mektig
- *2 Den kartlagte avsetning er mektigere enn 2 m
- *1/3/G/fj Den kartlagte avsetning er 1 m mektig, under et det 3 m grus over fjell
- >5 Mektigheten er bedømt til mer enn 5 m

Særtrekk i løsmassenes overlattlag

- Δ Høyt blokkinnhold i overlattlag

Overflateformer

- Breelevnedskjæring
- Smeltevannsløp i løsmasser
- Gjel (Canyon)
- Iskontaktskråning
- Strandlinje fra bredet sje
- Elve- eller bekkenedskjæring
- Tidligere elve- eller bekkeløp
- Terrassekant
- Rygg i løsmasser

Andre symboler

- δ Kilde (grunnvannsutslag)
- i Massetåk i drift

Supplerende undersøkelser av løsmassene

- Provelokalliter:
 - Kornfordeling
- Opplysninger fås ved henvendelse til NGU, Postboks 3006, 7001 Trondheim. Lokalisering ved NGO's UTM-kordinater i kartbladrammen.

Generell beskrivelse

Kvartærgeologien omhandler den yngste perioden av Jordens historie — kvartæriden. Denne er preget av store klimasvingninger med istider og varmere mellomtider. 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 istrykket, men senere er likevekten genopprettet ved at landet har hevet seg i forhold til havnivået, mest i indre strøk, mindre i kystområdene. Landhevingen har ført til at store arealer med gammel hav- og fjordbunn i dag er tørt land. De største forekomstene av mektige løsmasser er knyttet til disse arealene, foruten til dalfløyer og en del viddeområder i innlandet. Innlandets erosjon, dens avsetning og smeltevannets virkninger resulterte i en rekke forskjellige løsmassestyper 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.

Kvartærgeologiske kart viser løsmassenes utbredelse og egenskaper. De gir også opplysninger om dannelsesmåte, overflateformer, innlandets bevegelsesretning og avsetningsforhold. Kartet fremstiller forholdene nær markoverflaten. Mektighet og lagfølge er angitt hvor data foreligger. For sorterte avsetninger som f.eks. breelevsetninger, elveavsetninger og vindavsetninger, blir kornstørrelse angitt.

Løsmassenes inndeling bygger på deres dannelsesmåte: **Morenemateriale** er løsmasser avsatt direkte av isbreer. Det dannes et mer eller mindre sammenhengende dekke over berggrunnen. Andre løsmassestyper 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 oftest relativt skarpkantet. På og nær markoverflaten er som regel blokk- og steininnholdet høyere enn mot dypt. Særlig blokkrike arealer er angitt. Ultrast materiale fra mektige morenseavsetninger 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, usammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet** brukes for arealer med få eller ingen fjellblotninger. Berggrunns småformer treer 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. Berggrunns småformer treer tydelig fram, og som regel finnes mange små fjellblotninger. I enkelte mindre berggrunnsforskninger kan mektigheten være mer enn en halv meter.

Randmorene brukes som betegnelse på ryggformete strandavsetninger (endemorene og sidemorene) dannet ved breframstøt og kvartvarte stopp under isavsmeltningen. Avsetningene består vesentlig av morenemateriale, men stedvis kan det opptre partier med sortert materiale. Kornfordelingen i randmorene varierer meget.

Breelevsetninger (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 breelevsetning (Esker) er dannet av breelev i sprekk eller tunneller i stagnerende breer. Ryggene kan ha en hud av ablasjonsmorene.

Haugformet breelevsetning (Kame) brukes for isolerte hauger dannet i sprekk eller hullrom i stagnerende breer.

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

Innsjøavsetninger (Lakustrine avsetninger) har mange fellestrekk med bresjøavsetninger, men inneholder ofte organisk materiale. På grunn av skjev landheving, elveerosjon i demmende løsmasser eller regulering kan de finnes over dagens sjønivå.

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 breelevsetningene, men de er som regel bedre sortert.

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 forvitringsmateriale og morenemateriale med innslag av ur og organisk materiale. Mektigheten er ofte liten, men litt gjerne med mot de lavere liggende deler av skråningen. Særlig mektig er skredvettene foran trange gjel og slukter i dalsiden hvor sneskrud og flomskrud bidrar til dannelsen.

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

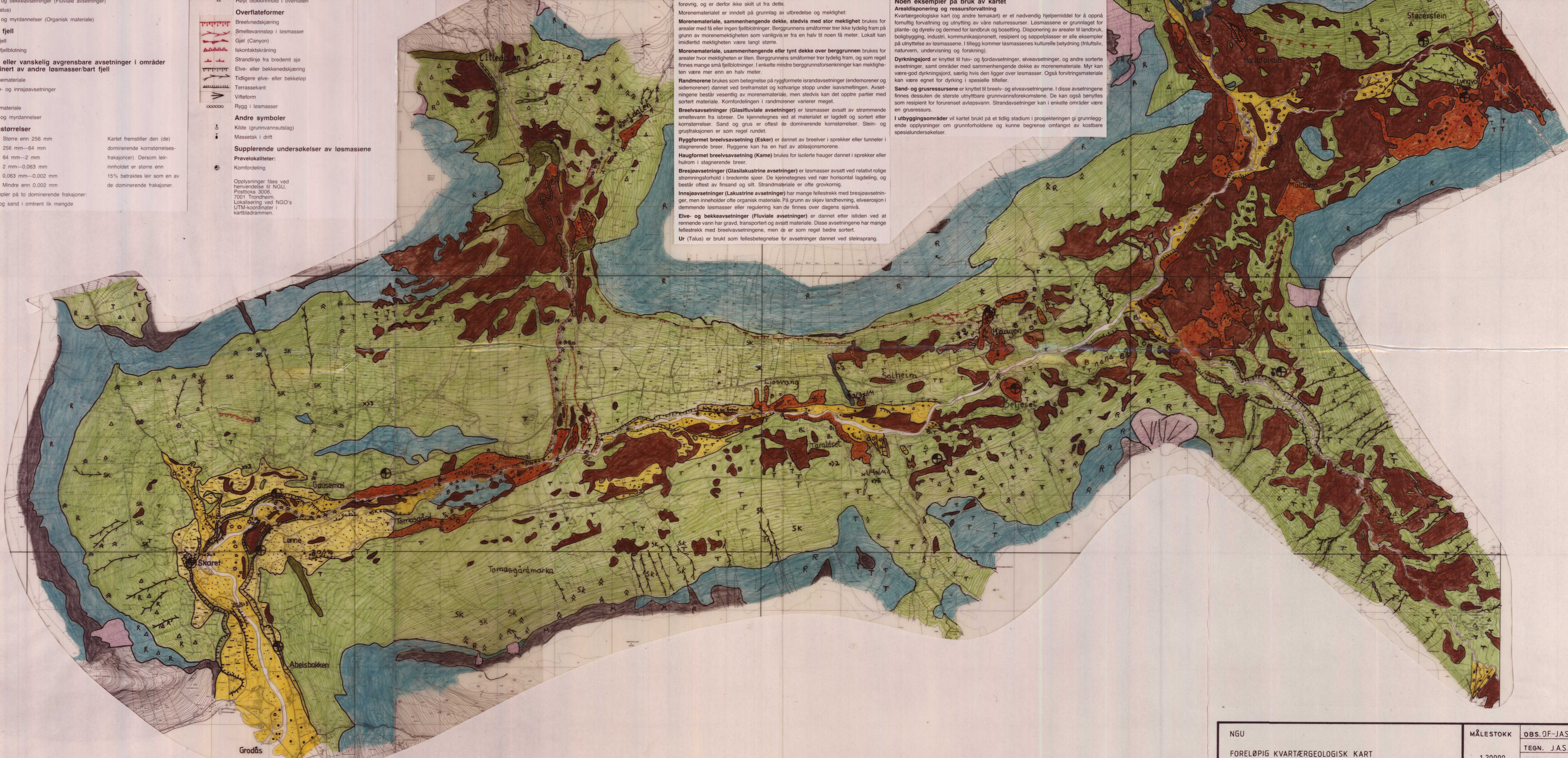
Supplerende undersøkelser av løsmassene
Provelokalliter av løsmassene er foretatt for å kunne bestemme nærmere løsmassenes sammensetning og egenskaper. Provelokallitene er avmerket på kartet og angir hvilke laboratorieanalyser som er foretatt som f.eks. kornfordeling, sprøhet og flisighet, betongprovestøping.

Noen eksempler på bruk av kartet
Arealdisponering og ressursforvaltning
 Kvartærgeologiske kart (og andre temakart) er et nødvendig hjelpemiddel for å oppnå fornuftig forvaltning og utnyttelse av våre naturressuser. Løsmassene er grunnlag for plante- og dyreliv og dermed for landbruk og bosetting. Disponering av arealer til landbruk, boligbygging, industri, kommunikasjonsnett, resipient og søppelplasser er alle eksempler på utnyttelse av løsmassene. I tillegg kommer løsmassenes kulturelle betydning (friluftsliv, naturvern, undervisning og forskning).

Dyrkningsjord er knyttet til hav- og fjordavsetninger, elveavsetninger, og andre sorterte avsetninger, samt områder med sammenhengende dekke av morenemateriale. Myr kan være god dyrkningsjord, særlig hvis den ligger over løsmasser. Også forvitringsmateriale kan være egnet for dyrking i spesielle tilfeller.

Sand- og grusressursene er knyttet til breelev- og elveavsetningene. I disse avsetningene finnes dessuten de største utnyttbare grunnvannstrøkkene. De kan også benyttes som resipient for forenset avlopsvann. Strandavsetninger kan i enkelte områder være en grusressurs.

I utbyggingsområder vil kartet brukt på et tidlig stadium i prosjekteringen gi grunnleggende opplysninger om grunnforholdene og kunne begrense omfanget av kostbare spesialundersøkelser.



NGU FORELØPIG KVARTÆRGEOLOGISK KART HORNINDAL, SOGN OG FJORDANE	MÅLESTOKK	OBS. OF-JAS	1980
	120000	TEGN. J.A.S.	1980
		TRAC.	
	KFR.		
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM		TEGNING NR.	KARTBLAD NR.
		1806/1-01	