

Oppdrag 1722/4

Sand- og grusundersøkelser i Lierdalen

Lier kommune, Buskerud fylke

1981



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eiriksons vei 39 Postboks 3006
Tlf. (075) 15 860 7001 Trondheim

Postgironr. 5 16 82 32
Bankgironr. 0633.05.70014

Rapport nr. 1722/4	Åpen/Åbnet	
Tittel: Sand- og grusundersøkelser i Lierdalen		
Oppdragsgiver: Lier kommune	Forfatter: John Anders Stokke	
Forekomstens navn og koordinater:	Kommune: Lier	
Fylke: Buskerud	Kartbladnr. og -navn (1:50000): 1814 IV Lier	
Utført: Feltarbeid: 1979 Rapport: 1981	Sidetall: 20 Tekstbilag: 18 Kartbilag: 9	
Prosjektnummer og -navn: Prosjektleder: Førstestatsgeolog Peer R. Neeb		
Sammendrag: <p>NGU har etter henvendelse fra Lier kommune utført detalj og objektrettede sand- og grusundersøkelser i Lierdalen.</p> <p>Feltundersøkelsene har bestått i detaljkartlegging, seismiske og elektrisk dybdesondering, naverboring og pionärboring samt prøvetaking (kornfordelings- og sprøhet- og flisighetsprøver). Mulige grunnvannsførekoster er vurdert uten at det er gjort spesialundersøkelser.</p> <p>8 ulike sand- og grusforekomster er undersøkt m.h.p. volum og kvalitet. Lyngåsåsen peker seg klart ut. Forekomsten er beregnet å inneholde totalt 18 mill. m³ sand og grus av middels god kvalitet.</p>		
Nøkkelord	Løsmasser	Mengde og kvalitet
	Byggeråstoff	
	Sand-grus	

Norges geologiske undersøkelse

Biblioteket

Ved referanse til rapporten oppgis forfatter, tittel og rapportnr.

INNHOOLD

	Side
1 INNLEDNING	5
2 KONKLUSJON	5
3 UTFØRELSE	7
3.1 Tidligere undersøkelser	7
3.2 Feltarbeid	7
3.3 Laboratorieundersøkelser og bearbeiding av data	8
3.4 Volumberegning av sand- og grusressursene	8
3.5 Kvalitetsvurdering av sand- og grusressursene	9
4 BESKRIVELSE AV SAND- OG GRUSFOREKOMSTENE I LIERDALEN. VOLUM OG KVALITETSVURDERING	10
4.1 Lyngåsåsen	10
4.2 Egge	12
4.3 Meren	13
4.4 Sylling	15
4.5 Sørsdal	16
4.6 Brastad	17
4.7 Asdøla	17
4.8 Solbergdalen	17
5 MULIGE GRUNNVANNSFOREKOMSTER INNENFOR DET KARTLAGTE OMRÅDET	18
5.1 Sjøppelassen ved Sylling	19
6 LITTERATUR	20

BILAG

- 1-2 Definisjon av Fallprøven
- 3 Geologisk oversikt
- 4 NGUs sand- og grusundersøkelser i Lierdalen
- 5 Løsmasseprofil fra Lyngås
- 6 Mulig maksimaluttak i Lyngåsåsen
- 7 Mulig maksimaluttak på Meren
- 8 Krav til kornfordeling
- 9-10 Kornfordeling
- 11 Bergartsinnhold i sprøhet- og flisighetsprøver (8-11 mm)
- 12-17 Kvalitetsundersøkelse av betongtilslag
- 18 Mineralogisk kvalitetsklassifisering av materiale for betong

VEDLEGG

- I: DYPSNITTUNDERSØKELSER
- II: PRØVETAKING, laboratoriearbeid

KARTVEDLEGG

- 1722/4-01 Sand- og grusressurser i Lierdalen M 1:50 000
- 02 Mektighetskart Lyngås-Egge M 1:5 000
- 03 Dokumentasjonskart Lyngås-Egge "
- 04 Mektighetskart Meren-Sørtdal "
- 05 Dokumentasjonskart Meren-Sørtdal "
- 06 Mektighetskart Sylling-Asdøla "
- 07 Dokumentasjonskart Sylling-Asdøla "
- 08 Dokumentasjonskart Brastad "
- 09 Kwartargeologisk kart Solbergdalen "

1 INNLEDNING

Denne rapporten er en sammenstilling av NGUs objektrettede og detaljerte sand- og grusundersøkelser i Lierdalen. Undersøkelsen er en oppfølging av den kvartærgeologiske kartleggingen presentert i NGU-rapport 1722/1.

Undersøkelsene har vært finansiert dels fra tilskuddsmidler fra Buskerud fylke og Lier kommune og dels over NGUs ordinære budsjett.

Feltarbeidet ble lagt opp i samarbeid med bygningssjef Belgum i Lier kommune. Grunneierne har vært orientert om undersøkelsen og har gitt verdifull informasjon om sine eiendommer.

En har under disse undersøkelsene lagt spesiell vekt på volum og kvalitetsvurdering av de viktigste sand- og grusressursene. Feltundersøkelsene ble foretatt i 1979. Grunnvann i de aktuelle områder har også vært vurdert uten at det er gjort spesialundersøkelser.

Alle grunnlagsdata fra feltundersøkelsene er tilgjengelige ved NGU.

Rapporten sammenfatter NGUs sand- og grusundersøkelser i Lierdalen. For en generell beskrivelse av områdets kvartærgeologi henvises til NGU-rapport 1722/1.

2 KONKLUSJON.

Lyngåsåsen er Lierdalens klart største israndavsetning. Den inneholder totalt ca. 18 mill. m³ sand og grus av middels god teknisk kvalitet. Et reelt maksimaluttak i selve Lyngåsåsen vest for fylkesvegen er imidlertid beregnet til omlag 10 mill. m³ (bilag 5 og 6). I dette området har en få grunneiere og arealet er stort sett ikke båndlagt eller benyttet til spesielle formål.

Israndavsetningen ved Egge er mengdeberegnet til et totalt

volum på 16 mill. m³ av grusig sand og sand med mer varierende og finkornig, muligens ensgradert finsand mot dypet.

Israndavsetningen ved Meren er totalt beregnet til omlag 4 mill. m³ av middels god teknisk kvalitet. Det bør vurderes m.h.p. rehabilitering av området om en kan tillate videre uttak mot øst. Mot nord kan en ta ut omlag 0,3 mill. m³ under forutsetning av utplanering og etablering av stabile skråningsvinkler (ca. 1:3) i sand og grus.

Ved Meren Sørsdal bør de lavere nivåer mellom israndryggene undersøkes nærmere for eventuelt uttak av grunnvann med infiltrasjon fra Lierelva.

Israndavsetningen ved Sylling er beregnet å inneholde omlag 2 mill. m³ sand og grus av middels god teknisk kvalitet. Store deler av det volumberegnete arealet er båndlagt ved bebyggelse. Sør og sørøst for det nåværende massetaket har en påvist sand under silt/leir.

Israndavsetningen ved Sørsdal er anslått å ha et mulig volum på 1 mill. m³ av hovedsakelig sand. Det er ikke uttak i denne forekomsten i dag, og det avgrensede arealet er stort sett båndlagt ved bebyggelse.

Israndavsetningen ved Brastad er totalt vurdert til et mulig volum på 1 mill. m³ sand tildels finsand. Forekomsten er lite egnet til større uttak.

Breelvterrassen i Solbergdalen har et mulig totalt volum på 1 mill. m³ steinig grus og sandig grus av forholdsvis svak mekanisk kvalitet. Den vestligste terrassen er av størst ressursmessig betydning og ligger i et utmarksområde.

3 UTFØRELSE. DATAINNSAMLING OG DATABEARBEIDING

Denne rapporten bygger på litteraturstudier, feltarbeid og laboratoriearbeid. Data er seinere bearbeidet av NGU.

3.1 Tidligere undersøkelser

Det foreligger en rekke løsmasseundersøkelser i det aktuelle området. De viktigste undersøkelsene er listet i litteraturlisten. NGU-rapport 1722/1 (H. Sveian og E. Sørensen 1979) beskriver løsmassenes fordeling i Lierdalen med et kvartærgeologisk kart i M 1:20 000 i foreløpig utgave.

3.2 Feltarbeid

De viktigste sand- og grusforekomstene var på forhånd kvartærgeologisk kartlagt i 1978. Detaljundersøkelsene av sand- og grusforekomstene foregikk fra mai til september 1979 av vit.ass. Knut Bakkejord, statsgeolog John A. Stokke, ingeniør Knut Wolden, førstelaborant Alf Freiland, laborant Johan Andersen og første-statsgeolog Peer R. Neeb som prosjektleder. Feltundersøkelsene besto i forskjellige typer dypsnittundersøkelser og prøvetaking for å kartlegge horisontal og vertikal kornstørrelsesfordeling innen de enkelte forekomster. En sammenstilling av undersøkelsene er vist i bilag 4, og dokumentasjonskartene stedfester de ulike feltundersøkelsene. For en metodisk beskrivelse av feltundersøkelsene henvises til vedlegget.

De store sand- og grusmektighetene har ført til at en i stor utstrekning har benyttet indirekte metoder som seismikk og elektrisk dybdesondering. Store åpne snitt i massetakene har i tillegg gitt mulighet for direkte vurdering av kornstørrelsesfordelingen innen de enkelte forekomstene og mulighet for enkel prøvetaking til kvalitetsvurderinger. Pionærboring og Naverboring med maksimalt 20-30 m's penetrasjonsevne er foretatt for å kalibrere/kontrollere tolkningen av de seismiske og elektriske

målingene. Naverboringen er forøvrig en prøvehentende metode. Dette var særlig viktig i Lierområdet på mange steder der havavsetninger dekker deler av forekomstene. Elektriske dybde-sonderinger viste seg som et nyttig supplement til de seismiske målingene på disse stedene der silt og leir med høy seismisk hastighet dekket sand og grus.

3.3 Laboratorieundersøkelser og bearbeiding av data

Kornfordelings- og sprøhet og flisighetsanalysene er foretatt ved NGU. Røntgendiffraktometer og DTA analyse av sandfraksjonen til mineralogisk kvalitetsklassifisering av betongtilslag er foretatt ved NTH. Ellers er all databehandling og datapresentasjon foretatt av NGU.

3.4 Volumberegning av sand- og grusressursene

Ved volumberegningene har en basert seg på forenklede antagelser om de naturgitte forhold. De forenklede antagelsene vil i stor grad bygge på erfaringsdata om typiske trekk og karakteristika for de forskjellige typer forekomster.

Alt etter graden av sikkerhet benevner en resultatet beregnet eller antatt volum. Som regel beregner en det totale volum uansett arealtilstand/arealbruk.

Beregnet totalt volum er basert på mektighetskart der beregningen bygger på flere antagelser:

- sand og grus under havavsetninger (silt-leire) og grunnvannsnivå er ikke tatt med
- eksisterende eller planer for fremtidig arealanvendelse er ikke vurdert
- sonearealene er planimeterberegnet og multiplisert med den midlere sonemektighet til et sonevolum. Sonevolumene er seinere addert det totale volum sand og grus
- soneintervallene er tilpasset dokumentasjonsgrunnlaget og delvis de naturgitte forhold

Mulig totalt volum er anslått ut fra en midlere mektighet multiplisert med det aktuelle arealet i de tilfellene en ikke har tilstrekkelig dokumentasjonsgrunnlag til å konstruere mektighetskart.

3.5 Kvalitetsvurdering av sand- og grusressursene

Kornstørrelsesfordelingen innen de enkelte forekomster er den viktigste faktor når en skal vurdere materialets egnethet til de ulike formål. En rettleiding er lagt ved rapporten. Vanligvis vil middelkornstørrelsen variere både vertikalt og horisontalt innen den enkelte forekomsten. Det er viktig at snittundersøkelsene og boringene som best kan dokumentere eventuell variasjon i kornstørrelsen plasseres slik at de best mulig dekker det aktuelle volum. Forenklede antagelser ut fra dannelsesmodellen vil nesten bestandig supplere og utfylle dypsnittundersøkelsene.

Bergarts- og mineralinnholdet er også en viktig faktor i kvalitetsvurderingen. Svake, skifrige og fysisk forvitrede korn og innhold av spesielle bergarter/mineraler kan gjøre et materiale uegnet til høyverdige formål. Det henvises på dette punkt til vedlegget. Løsmassenes bergartssammensetning preges av lokale bergarter fra Oslofeltet. Herav er omtrent 30 % basiske lava-bergarter og sure plutoniske bergarter, mens omtrent 70 % er kontaktmetamorfe kambro-silurske sedimentærbergarter. Det er de fleste steder et innslag av langtransporterte grunnfjellsbergarter fra grunnfjellet i vest og nord. En geologisk oversikt er vist på bilag 3. Innholdet av disse kontaktmetamorfe sedimentbergartene vil ventelig ikke redusere materialets kvalitet i den grad mindre metamorfe bergarter ville. Sprøhet- og flisighetsanalysene viser da også klart dette forholdet. Det er i denne rapport anvendt en mineralogisk kvalitetsklassifisering av materialet som betongtilslag i stedet for prøvestøping.

Sprøhet- og flisighetstallet er en viktig faktor i vurdering av

materiallets egnethet som vegmateriale. Det henvises på dette punkt til bilagene 1 og 2. I denne rapporten har en valgt å sammenstille sprøhet- og flisighetstallene på tegning 1722/04-01. En har små variasjoner fra forekomst til forekomst med unntak av forekomsten i Solbergdalen.

4 BESKRIVELSE AV SAND- OG GRUSFOREKOMSTENE I LIERDALEN VOLUM- OG KVALITETSVURDERING

Resultatene fra undersøkelsene i Lierdalen er sammenstilt på tegning 1722/4-01.

4.1 Lyngåsåsen

Denne israndavsetningen er en del av den øst-vestgående Egge-Lyngås avsetningen som krysser Lierdalen. Lyngåsåsen er et meget markant trekk i landskapsbildet og den sentrale delen er ubebygd skogskområde som vist på tegning 1722/4-02. Det tas årlig ut mer enn 200 000 m³ sand og grus i Lyngåsåsen fordelt på 3 massetak.

Volumberegning

Volumberegningene i dette området bygger i hovedsak på seismikken. Dokumentasjonsgrunnlaget forøvrig er vist på tegning 1722/4-03.

I de sentrale deler av avsetningen øst og nord for det vestligste massetaket er mektigheten av sand og grus på 60-70 m, trolig over finsedimenter som silt/leir. Denne markante skrå sjikt-grensen vil altså ligge noe under kote 40 som vist på profilene og på mektighetskartet.

Det totale volum sand og grus er på grunnlag av mektighetssonene beregnet til 18 mill. m³ sand og grus over finkornige sedimenter.

Et mulig maksimalt masseuttak vil imidlertid være begrenset av silt og leiravsetningene i nord og syd, fylkesvegen mot øst og mot dypet et skråplan som skissert på bilagene 5 og 6 og på mektighetskartet. En ser at alternativet betinger en avbygning til kote 75 i profil D og kote 45 i snitt C.

Volumet sand og grus begrenset som ovenfor angitt er beregnet til omlag 10 mill. m³. Et uttak av slike dimensjoner vil helt forandre landskapets karakter, men uttaksområdet kan rehabiliteres til fulldyrket mark med stabile skråningsvinkler mot nord og øst slik som skissert på profilene. I tillegg til verdien av sand- og grusressursene må en her legge vekt på den verdi det rehabiliterte området vil få som fulldyrket mark.

Imidlertid har et privat konsulentfirma (Asplan 1977) i en disposisjonsplan for Lyngåsområdet på grunnlag av kulturelle og lokalklimatiske forhold foreslått at de videre uttak reguleres og at den vestlige delen av Lyngåsåsen vernes for videre uttak. Dette alternativet innebærer at bare en liten del av sand- og grusressursene blir utnyttet.

Kvalitetsvurdering

Det ble utført omfattende snittundersøkelser med prøvetaking i alle massetakene i Lyngåsåsen. Sammen med naverboring og sonderboring ga dette et godt grunnlag for å bedømme kornstørrelsesfordelingen innen denne forekomsten. Generelt synes godt sortert grusig sand å dominere i de sentrale delene. Dette gjelder også de boringene som ble foretatt i bunnen av de største massetakene. Bare borhull 6 i vestenden av åsen indikerer noe mer homogen sand i bunnen av forekomsten slik som antydnet på profilene. I de perifere deler av avsetningen er materialet trolig sanddominert slik som i snittene R og Q. Bilag 9 viser 34 utvalgte prøver fra snitt og naverborhull.

Sprøhet- og flisighetsanalysene, tegning 1722/4-01, viser at materialet plotter i kvalitetsklasse 2-3 og har meget gode mekaniske egenskaper.

Analysen av bergarts-/mineralinnholdet, vist på bilag 11, viser at steinmaterialet hovedsakelig består av korttransporterte og

kontaktmetamorfe bergarter fra Oslofeltet og at bare en liten del er langtransporterte grunnfjellsbergarter fra NV. Innholdet av klart kontaktmetamorfe sandsteiner og skifre varierer fra omlag 30 til 60 %, noe som viser at en har hatt svært vekslende transportmekanismer under dannelsen. Ifølge klassifikasjonsdiagrammet for betongtilslag, bilagene 12, 13, 14 og 18 vil materialet være middels godt egnet.

Det produseres rutinemessig betong fra sand og grus i Lyngåsåsen med fastheter opp til C 45, og materialet synes å være middels godt egnet til slik produksjon (intern notat utlånt fra A/S Franzefoss bruk).

4.2 Egge

Egge er også øst-vest gående rygg som Lyngåsåsen og er dannet samtidig med denne. Den viktigste delen av forekomsten er avgrenset på tegning 1722/4-02.

Arealet er i massetaksonrådene dyrket og øst for uttakene bebygget og dyrket. Det er svært mange eiendommer innen massetaksonrådet.

Av de mange massetakene var ingen i kontinuerlig drift.

Volumberegning

Beregningene i dette området er også i en stor grad basert på seismikken. Dokumentasjonsgrunnlaget er forøvrig vist på tegning 1722/4-03. Mektigheten av sand og grus er i sentrale deler av avsetningen 60-70 m.

Det totale volum sand og grus ble på grunnlag av mektighetskartet, tegning 1722/4-02, beregnet til 16 mill. m³ over finkornige sedimenter.

Store deler av de volumberegnete areal er båndlagt av bebyggelse, og jordbruksinteressene er vel dokumenterte.

Asplans disposisjonsalternativ I innebærer en regulert avvikling av uttakene og rehabilitering av området, mens alternativ II

synes urealistisk da dette innebærer masseforflytning av store mengder silt og leir. Det henvises på dette punkt til Asplans rapport (1977).

Kvalitetsvurdering

Middelkornstørrelsen synes totalt å være noe mindre enn på Lyngåsåsen, se bilag 10 hvor en har plottet 29 sand- og grusprøver. Som antydnet i det nord-sydgående profilet på mektighetskartet har en liten kontroll på middelkornstørrelsen der mektigheten har overskredet penetrasjonsevnen på boringene. Det er derfor mulig at ensgradert finsand kan ha gått inn som en del av det totale volumet. Generelt synes også middelkornstørrelsen mer varierende mot nord enn på Lyngås.

Sprøhet- og flisighetstallene, vist på tegning 1722/4-01, er ikke vesentlig forskjellig fra verdiene fra Lyngåsåsen og materialet har meget gode mekaniske egenskaper.

Bergarts-/mineralinnholdet er undersøkt for en prøve, vist på bilag 11, og er ikke vesensforskjellig fra Lyngåsåsen. Materialets egnethet til betongtilslag synes ikke vesensforskjellig fra Lyngås, se bilagene 16 og 18.

4.3 Meren

Meren-Sørtdal må som Egge-Lyngås betraktes som en tverrgående israndrygg. Avsetningen er avgrenset på tegning 1722/4-04. Ved Meren er arealene nord for massetakene delvis dyrket og delvis er store mengder silt/leir maskinelt skjøvet nordover i forsøk på å avdekke sand og grus ved massetakene. Øst for massetakene er ryggen nedbygd.

Massetakene ved Meren er i daglig drift og flere grunneiere har interesser knyttet til uttakene.

Volumberegning

Det var relativt problematisk med tolkningen av de seismiske data fra Meren, og en har i stor grad basert seg på de elektriske målingene. Det er derfor relativt stor usikkerhet knyttet til mektighetssonene for både breelvavsetningene og havavsetningene.

Det totale volum sand og grus ble beregnet til 4 mill. m³.

Skal en oppnå stabile skråningsvinkler ved avsluttet uttak og fortsatt kunne rehabilitere området bør videre uttak mot vest vurderes nærmere. Mot nord kan en om ønskelig ved full rehabilitering og stabile skråninger ta ut omlag 0,3 mill. m³, om en begrenser uttaket til et område som vist på bilag 7.

Kvalitetsvurdering

Middelkornstørrelsen i denne forekomsten er klart mindre enn ved Egge-Lyngås slik det går fram av de 17 sand- og grusprøvene plottet på bilag 9. I de store massetakene har en generelt noe grusig sand som gradvis går over i mer ensgradert sand tildels finsand. I bunnen av det nordligste uttaket fant en også et parti med noe usortert morenelignende materiale som indikert på profil D. Borhull 13 i bunnen av det nordligste uttaket viste hovedsakelig sand stedvis noe grusig. En kan forvente at middelkornstørrelsen her gradvis avtar mot dypet og går over i finsandfraksjonen.

Sprøhet- og flisighetstallene avviker ikke vesentlig fra verdiene i Egge-Lyngås.

Bergarts-/mineralinnholdet, vist på bilagene 11 og 15, avviker ikke vesentlig fra det en fant for Egge-Lyngås. Dette har ført til at materialets egnethet til betongtilslag ikke synes vesensforskjellig fra de andre områdene, bilag 18.

4.4 Sylling

Dette er den yngste av Lierdalens 4 israndavsetninger. Store deler av avsetningen består av usortert morenemateriale, men breelvavsetningene, slik de er avgrenset på tegning 1722/4-06, er trolig spylt ut over et mektig dekke med morenemateriale.

Arealet innen den avgrensede breelvavsetningen er dyrket og delvis bebygget, og massetaket er i delvis drift i dag.

Volumberegning

Ut fra boringer og elektriske målinger har en foretatt et overslag over volumet. Borhull 18 i bunnen av massetaket viser at mektigheten av sand og grusig sand sannsynligvis på dette stedet er minst 35 m (summen av høyden på snitt A og dybden av borhull 18).

Sannsynlig total mengde sand og grus er anslått til 2 mill. m³.

Mot øst kan en nok utvide det allerede eksisterende massetaket, men også her vil overdekningen av silt og leir gjøre driftsforholdene vanskelige, og materialet vil ventelig være nokså ensgradert sand.

Kvalitetsvurdering

Kornfordelingsprøver fra massetaket, snitt A og borhull 18 viser at materialet hovedsakelig består av grusig sand og sand slik at middelkornstørrelsen avtar nedover i borhull 18 til ensgradert sand. Snittene B og C i de perifere ravinene viser at de øverste delene av disse overdekte breelvavsetningene består av nokså ensgradert sand. Kornfordelingen for 10 sand- og grusprøver er vist i bilag 10.

Sprøhet- og flisighetstallene, vist på tegning 1722/4-01, er ikke vesentlig forskjellig fra resultatene i Egge-Lyngås og Meren-Sylling.

Bergarts-/mineralinnholdet i løsmassene er heller ikke vesentlig forskjellig fra Egge-Lyngås. Mineralogisk kvalitetsklassi-

fisering av materialet som betongtilslag gir omtrent verdier som i Egge-Lyngås, slik en har vist på bilag 18.

4.5 Sørsmål

Som tidligere nevnt er avsetningen en del av en ås-formet isrand-avsetning bygd opp til ca. 135 m.o.h. inn mot dalsiden. Deler av denne avsetningen er dekket av 0-20 m mektige havavsetninger som vist på tegning 1722/4-04.

De sentrale deler av avsetningen er båndlagt med bebyggelse.

Volumberegning

Volumberegningen bygger hovedsakelig på de seismiske undersøkelserne, og de elektriske målingene som vist på tegning 1722/4-05.

Det totale volum sand og grus ble beregnet til 2,5 mill. m³ på grunnlag av de gjennomsnittlige mektighetene innen de ulike mektighetssonene.

Kvalitetsvurdering

Det var få åpne snitt i denne avsetningen, så kornstørrelsesfordelingen måtte vurderes på grunnlag av enkelte sjaktgravingsnitt og ved naverboring. Det generelle inntrykk fra sjaktgravningssnittene i brattskråningen mot vest er en avsetning dominert av sand. Bare i det nordligste sjaktgravningssnittet I, fant en noe mer grovkornig grusig sand. Se forøvrig bilag 9, hvor en har plottet 13 sand- og grusprøver fra denne avsetningen.

Det ble ikke foretatt andre kvalitetsvurderinger i denne avsetningen.

4.6 Brastad

Dette er den sydligste av israndavsetningene i Lierdalen, og den er maksimalt bygd opp til ca. 75 m.o.h. i den nordligste delen, slik den er avgrenset på tegning 1722/4-08. Det er her ikke utført geofysiske målinger eller boringer.

Ut fra snittundersøkelse, snittene A, B og C, har en stipulert mektigheter på 15 m nord for massetakene og 5 m i andre områder. Dette gir et mulig volum på omlag 1 mill. m³ sand og grus.

5 prøver fra de 3 snittene, bilag 10, viser at materialet fullstendig domineres av sand.

4.7 Asdøla

Dette er en vifteformet sandavsetning dannet foran elva Asdøla. Den viktigste delen av avsetningen er avgrenset på tegning 1722/4-06, og de viktigste arealene vest og øst for gårdene Asdøl er for det meste dyrket mark.

Ut fra en gjennomsnittlig mektighet på 5 m innen hele det avgrensede areal på tegning 1722/4-06, blir det totale mulige volum sand på omlag 1 mill. m³. Dette representerer selvsagt et meget grovt overslag.

Kornfordelingsprøver og elektriske målinger antyder at en har de groveste massene ved massetaket øst for vegen. Snittene F og G viser et topplag av grus under 1 m mektig over forholdsvis ensgradert sand. En har plottet de 4 prøvene i bilag 10. Undersøkelsene tyder på at de vestligste delene av avsetningene er for finkornige til å representere noen ressurs.

4.8 Solbergdalen

Ved Solbergelva ble det kartlagt en terrassert breelvavsetning, vist på tegning 1722/4-09. Terrassen er bygd opp til ca. 200 m.o.h. i den østligste delen, et nivå som antas å representere

øvre marine grense i området. Den største delen av avsetningen er utmarksområder.

En gjennomsnittlig mektighet på 5 m innenfor arealene kartlagt som breelvavsetninger gir et mulig totalt volum sand og grus på omlag 1 mill. m³ sand og grus.

Prøver fra et snitt A i massetaket viser grov tildels steinig lagdelt grus. Middelkornstørrelsen må en vente avtar noe i de sydligste delene av avsetningen. De 4 prøvene er plottet i bilag 10.

Sprøhet- og flisighetsanalysene, tegning 1722/4-01 viser at materialet er betydelig sprøere enn i de andre undersøkte områdene, slik at materialets mekaniske egenskaper må betraktes som middels til dårlige.

Bergarts-/mineralundersøkelser, bilag 11, viser at materialet preges fullstendig av den røde granitten som utgjør berggrunnen i området NV for Solbergdalen. Dette viser også at materialet er korttransportert og preget av de lokale bergarter.

5 MULIGE GRUNNVANNSFOREKOMSTER INNENFOR DET KARTLAGTE OMRÅDET

I forbindelse med sand- og grusundersøkelsene ønsket kommunen også å få vurdert mulige grunnvannsressurser i det samme området.

Ved Lyngås-Egge ligger breelvavsetningen med sand og grus over finkornige sedimenter. Det er ikke lokalisert grunnvannsnivåer i breelvavsetningene. Lierelva ved Lyngås-Egge eroderer i dag i finkornige sedimenter som ikke gir grunnlag for større grunnvannsuttak.

Ved Meren-Sørsdal bør de lavere nivåer mellom israndryggene undersøkes nærmere for eventuelt uttak av grunnvann

(Sonderborhull 3 samt de elektriske målinger antyder 5-20 m med sorterte avsetninger over finkornige sedimenter eller fjell).

Ved Solbergdammen, tegning 1722/4-09, var en også interessert i muligheten til å trekke ut grunnvann av løsmassene. Solbergdammen ligger i en fordypning i fjell med meget begrensede løsmassemektigheter med liten mulighet til å trekke ut grunnvann i området rundt selve dammen.

Breelavsetningene og elveavsetningene langs Solbergelva nord for Solbergdammen, tegning 1722/4-09, bør vurderes nærmere for infiltrasjon av grunnvann fra Solbergelva.

5.1 Sjøppelplassen ved Sylling

Det er utført en sonderboring og en elektrisk måling i ravinen nedstrøms sjøppelplassen. Resultatene viser at det er finkornige sedimenter av silt-leir med mektighet større enn 11 m fra bunnen av ravinen. Overflatevann til ravinesystemet og fra Sjøppelplassen vil trolig følge bekken i ravinen.

Trondheim, 9. juni 1981

John Anders Stokke

John Anders Stokke

statsgeolog

6 LITTERATUR

- Asplan A/S, 1977: Disposisjonsplan for Egge-Lyngåsområdet.
Lier kommune.
- Gjessing, J. 1980: The Aker moraines in southeast Norway.
Norsk geografisk Tidsskrift Vol. 34. No 1.
- Holmsen, G. 1965: Nyttbare sand- og grusforekomster i Syd-Norge.
NGU nr. 233.
- Holtedahll, O. 1962: Særtrykk fra Lier Historie, Bind V.
- Norges geologiske undersøkelse 1979: Kwartærgeologisk kartlegging
M 1:20 000, Lierdalen, Buskerud fylke. Rapport nr. 1722/1.
- Norges geotekniske institutt, 1972: Grunnundersøkelser i forb,
med tilrettelegging av industriarealer på Lierstranda.
Rapport 72016-2.
- 1973: Geomorfologisk kart, Lierdalen M 1:10 000.
- Noteby, A/S, 1977-78: Hovedvannledning Brakerøya-Røyken.
Rapport 17694.
- Solbakken, T. 1971: En kvalitativ og kvantitativ beskrivelse
av elvene og landskapet i Lierelvas nedslagsfelt i Buskerud,
med spesiell vekt på fluviale prosesser i utformingen av land-
skapet. Hovedoppgave i geografi, geomorfologi, Universitetet
i Oslo (upubl.).
- Viak A/S 1973: Grunnundersøkelser. Utbyggingsmuligheter.
Lier industriterminal A/S, Lierstranda.

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 steinmaterialelets 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 vøiformål og 11.3-16 mm til betongtilslag) av en bergartsprøve knuses i et fallapparat (Se fig. bilag 2). Sprøhetstallet er den prosentvise del av prøven som etter nedknusingen passerer siktet for fraksjonens nedre grense. Forsøket utføres med 20 slag av fall-loddet, og sprøhetstallet benevnes med s_{20} eller bare s.

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

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

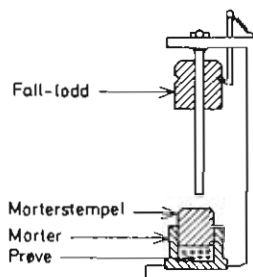
FLISIGHETSTALL (f)

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

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

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

FALLAPPARAT

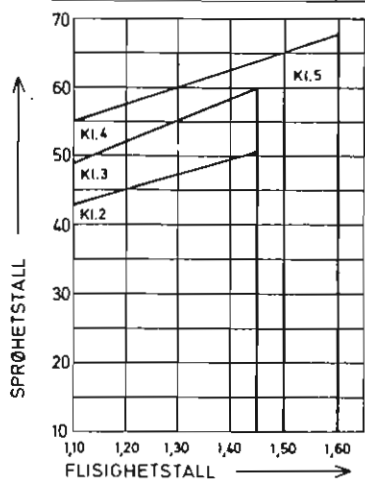


VEILEDENDE KRAV TIL KVALITETSKLASSE FOR VEGMATERIALE

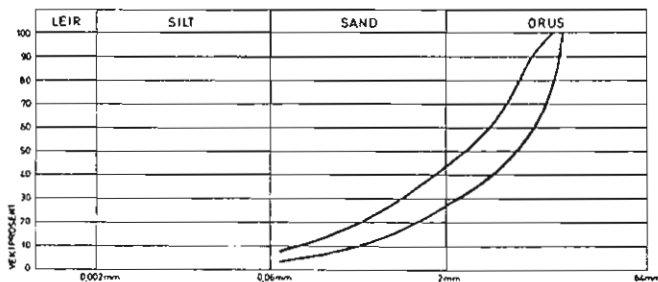
MATERIALTYPE	ÅRSDØGNTRAFIKK				
	> 6000	3000-6000	1000-3000	500-1000	< 500
DEKKER:					
TOPEKA	2	2	2	2	2
ASFALTBETONG	3	3	3	3	3
ASFALTGRUSBETONG	4	4	4	4	4
ASFALTØSNINGSGRUS			2	3	3
OVERFLATEBEHANDLING	3	3	3	3	3
OTTADEKKE			3	4	4
OLJEGRUS				2	3
GRUSDEKKE					3
BÆRELAG:					
ASFALTSTAB. GRUS	4	4	5	5	5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

KVALITETSKLASSE

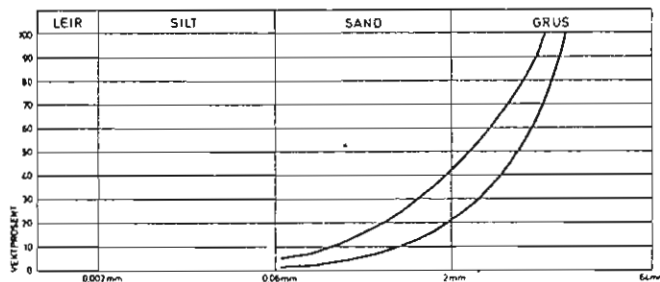
KLASSEINDELING VED FALLPRØVEN



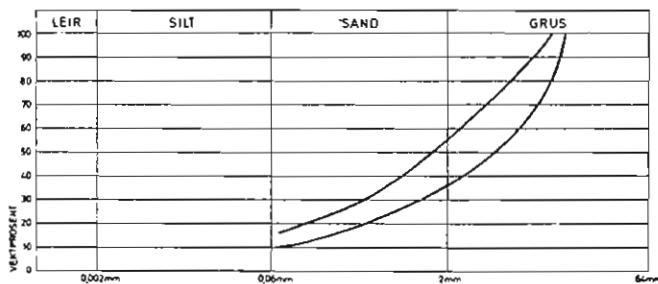
KRAV TIL KORNFORDDELING FOR VEGMATERIALE



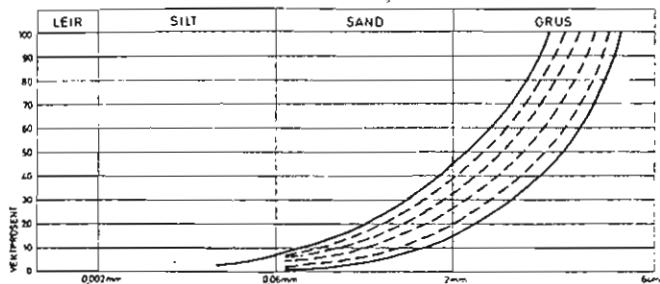
Asfaltgrusbetongdekker (Agb 16)






Dekker av oljegrus og asfaltløsningsgrus



Mekanisk stabilisert grusdekke









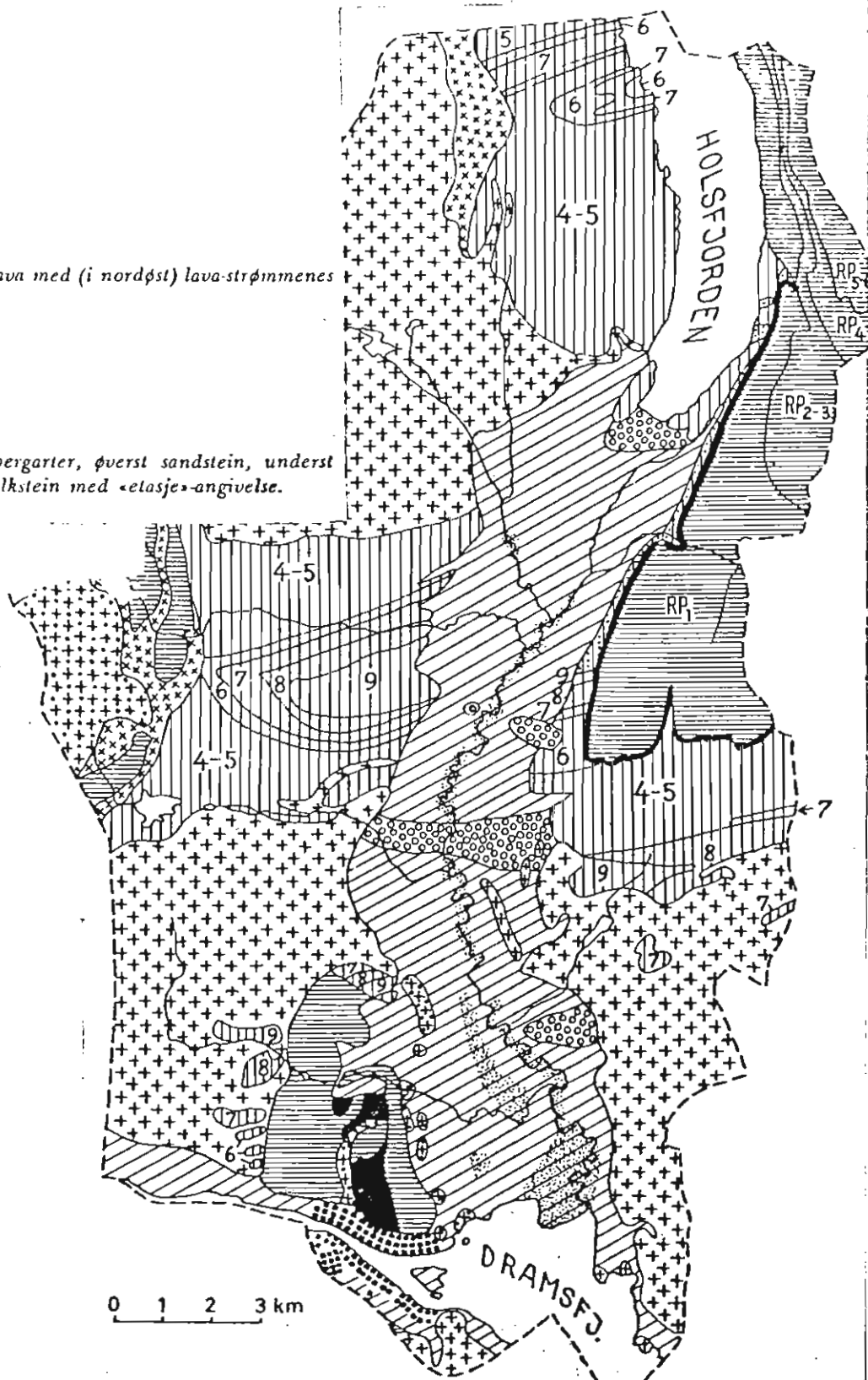
Bærelag

-  Overveiende sand.
-  Overveiende leir (langs åssidene ofte tilblandet sand og grus).
-  Isrand-dannelser, mest lagdelt grus og sand.

*Kvartær-
avsetninger
i det tidligere
havdekkede
område.*

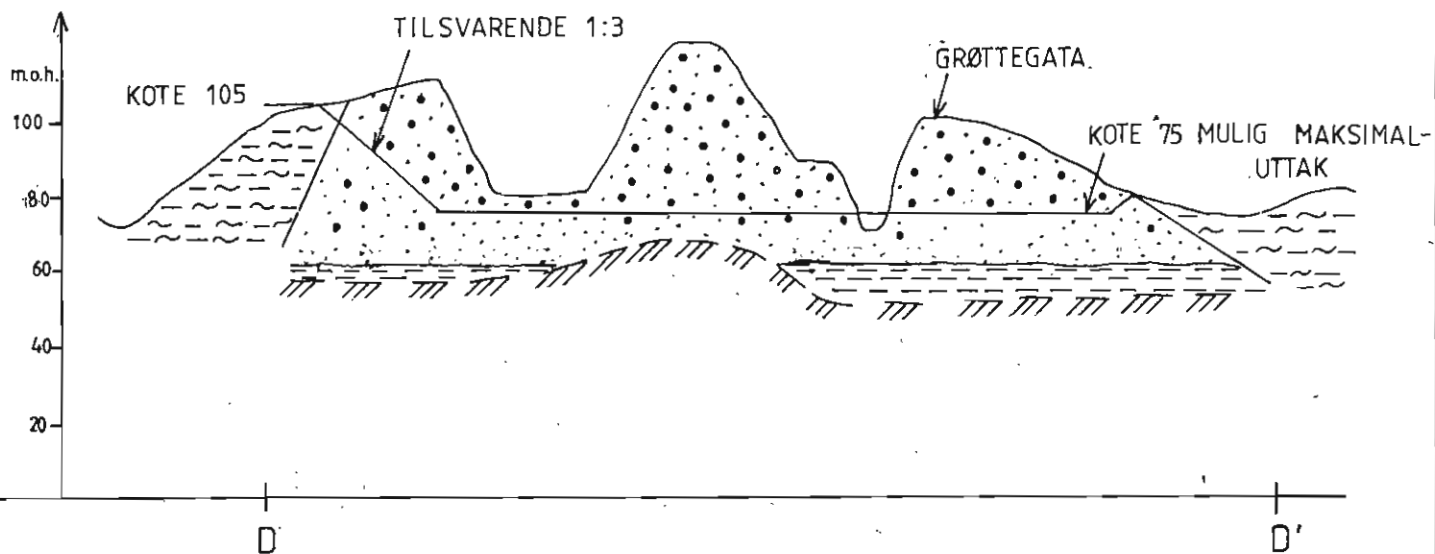
BERGGRUNN






-  Granitt.
-  Kvarterporfyr.
-  Syenitt (m. v.).
-  Rombeporfyr-lava med (i nordøst) lava-strømmenes nummer.
-  Basalt-lava.
-  Kambro-silur bergarter, øverst sandstein, underst leirskifer og kalkstein med «etasje»-angivelse.



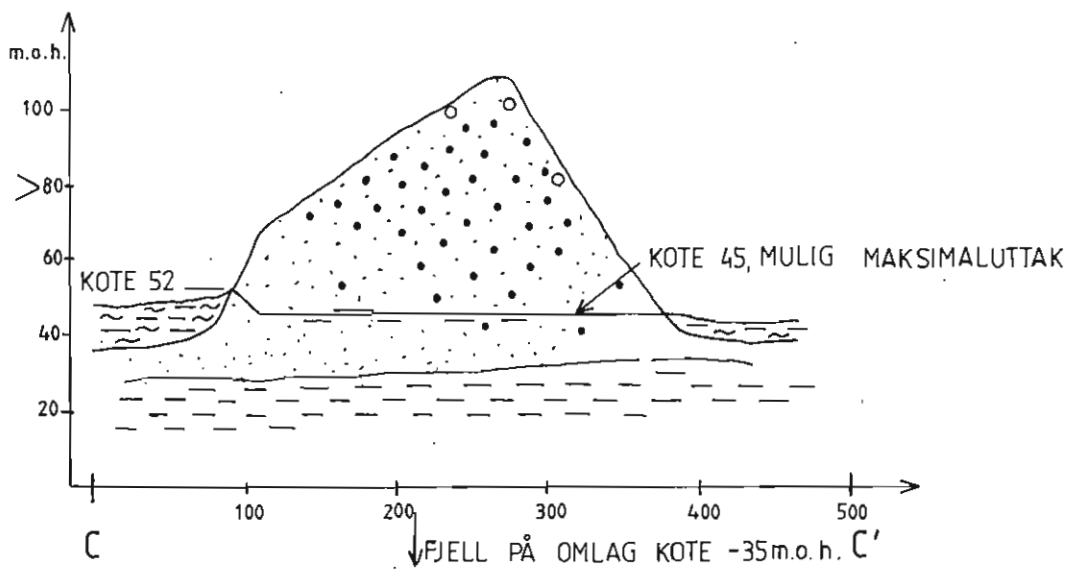
Dyppnittundersøkelser og prøvetaking	Forekomster										Total	
	Lyngås	Egge	Meren	Sjørdsdal	Sylling	Asdøla	Brastad	Solbergdalen				
Detailkartlegging, M = 1:5 000		X	X		X					X		
Seismisk refraksjonsprof. Ant.prof./Ant.m.	5/2620	4/2855	4/1880	3/2310	1/450	-	-	-	-	-	-	17/10115
Pionärboring. Ant. borhull/ Ant. borm.	3/44	1/25	1/20	-	2/17							7/106
Elektrisk dybdesondering. Ant.pkt.	11	15	10	9	15	2	-	-	-	-	-	62
Naverboring. Ant.borh./Ant. borm./Ant. pr.	5/82/14	6/78/9	6/104/8	3/51/6	6/103,5/13	-	-	-	-	-	-	26/418,5/50
Kornfordelingsprøver. (I snitt og sjakter)	67	36	34	15	22	4	5	4				187
Sprøhet- og flisighetsprøver.	8	3	1	-	1	-	-	1				14

PROFIL D

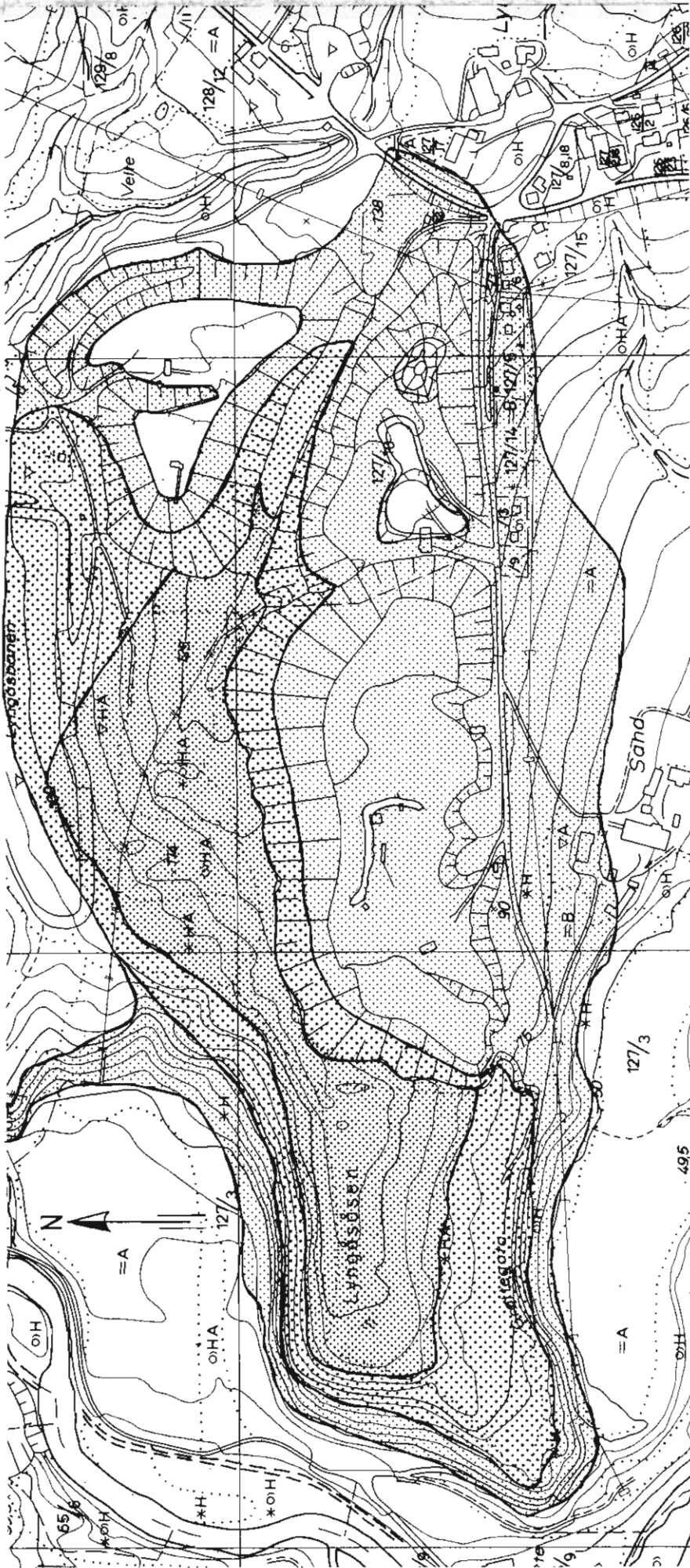


-  STEIN
-  GRUS
-  SAND
-  SILT
-  LEIR

PROFIL C



SE OGSÅ LENGDEPROFILET A PÅ TEGNING 1722/4-02



M = 1: 5000

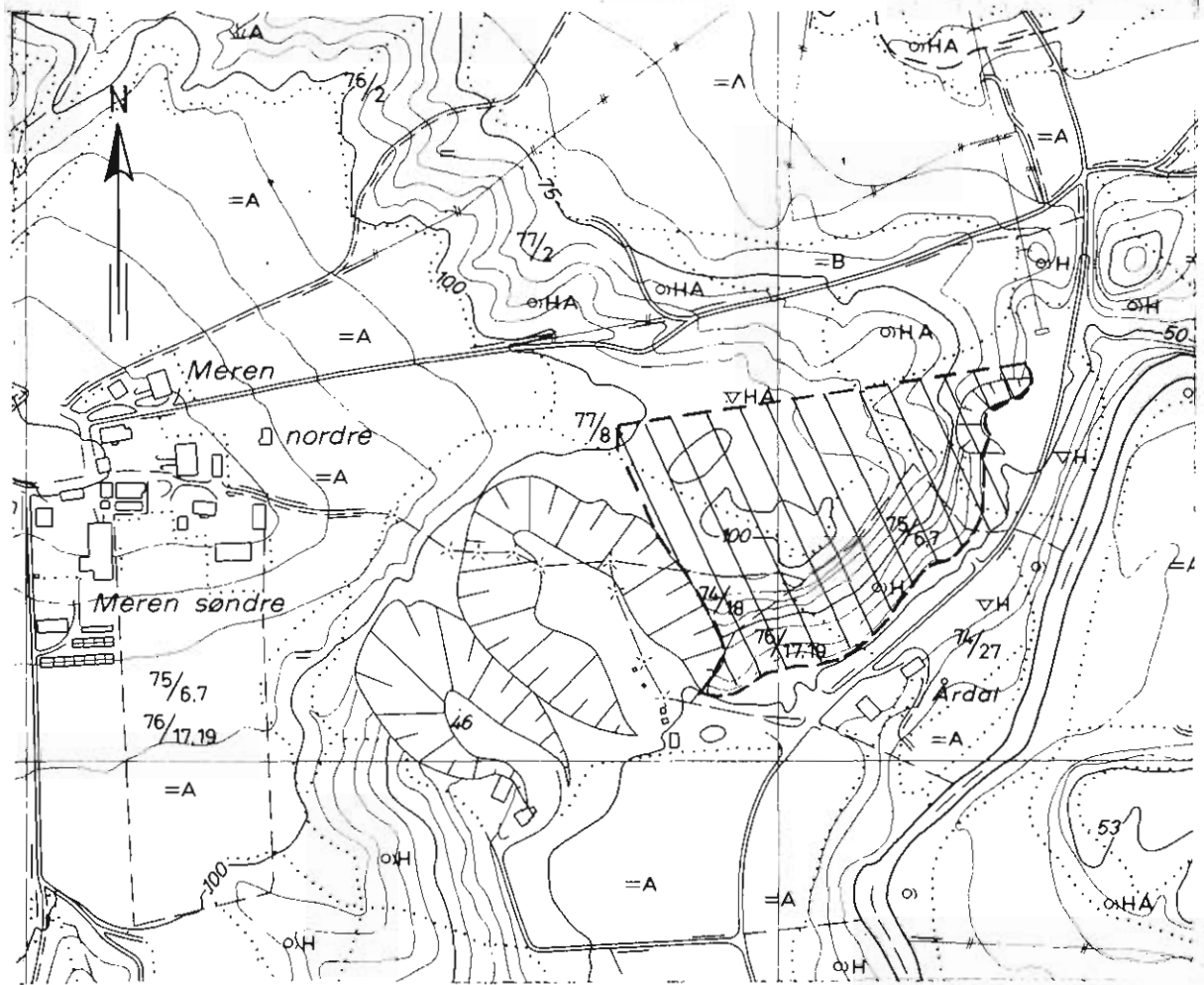
BEREGNET VOLUM = 10 mill m³

BREELVAVSETNINGER

MEKTIGHETER I METER



0-20 20-40 40-60



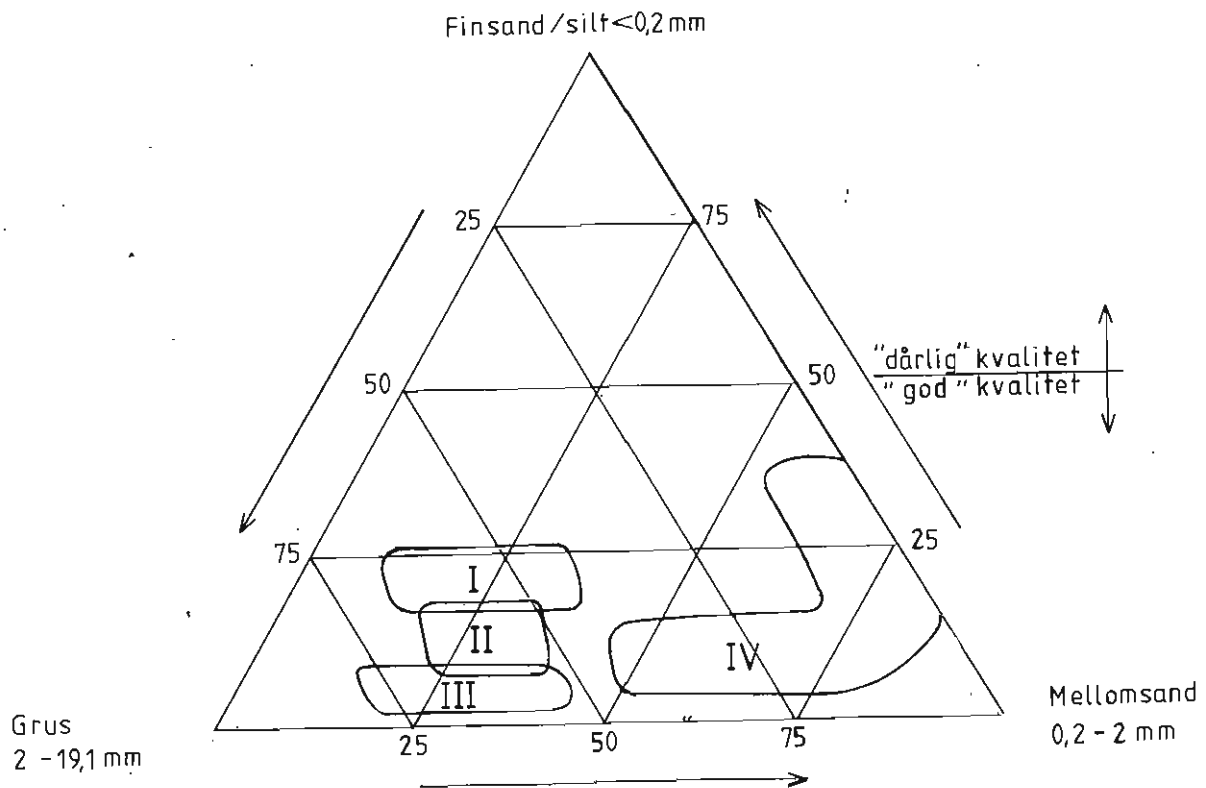
M = 1:5000



VOLUMBEREGNET OMRÅDE

BEREGNET VOLUM = 0,3 mill m³

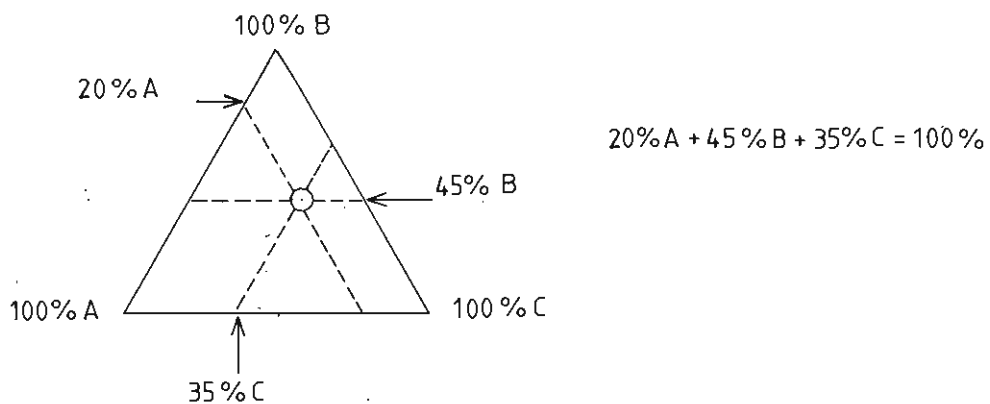
BEREGNINGENE ER BASERT PÅ AT OMRÅDET KAN REHABILITERES MED SKRÅNINGSVINKLER PÅ OMLAG 1:3

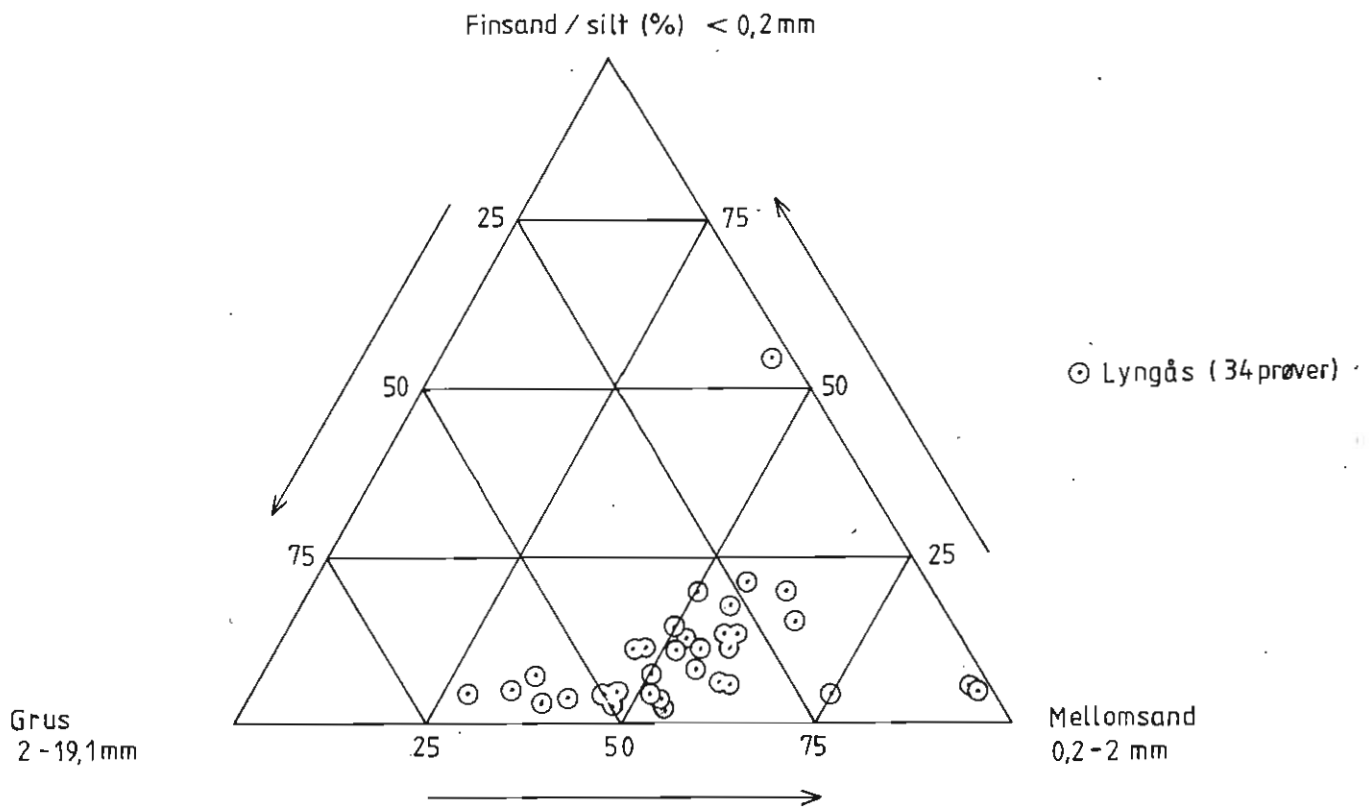
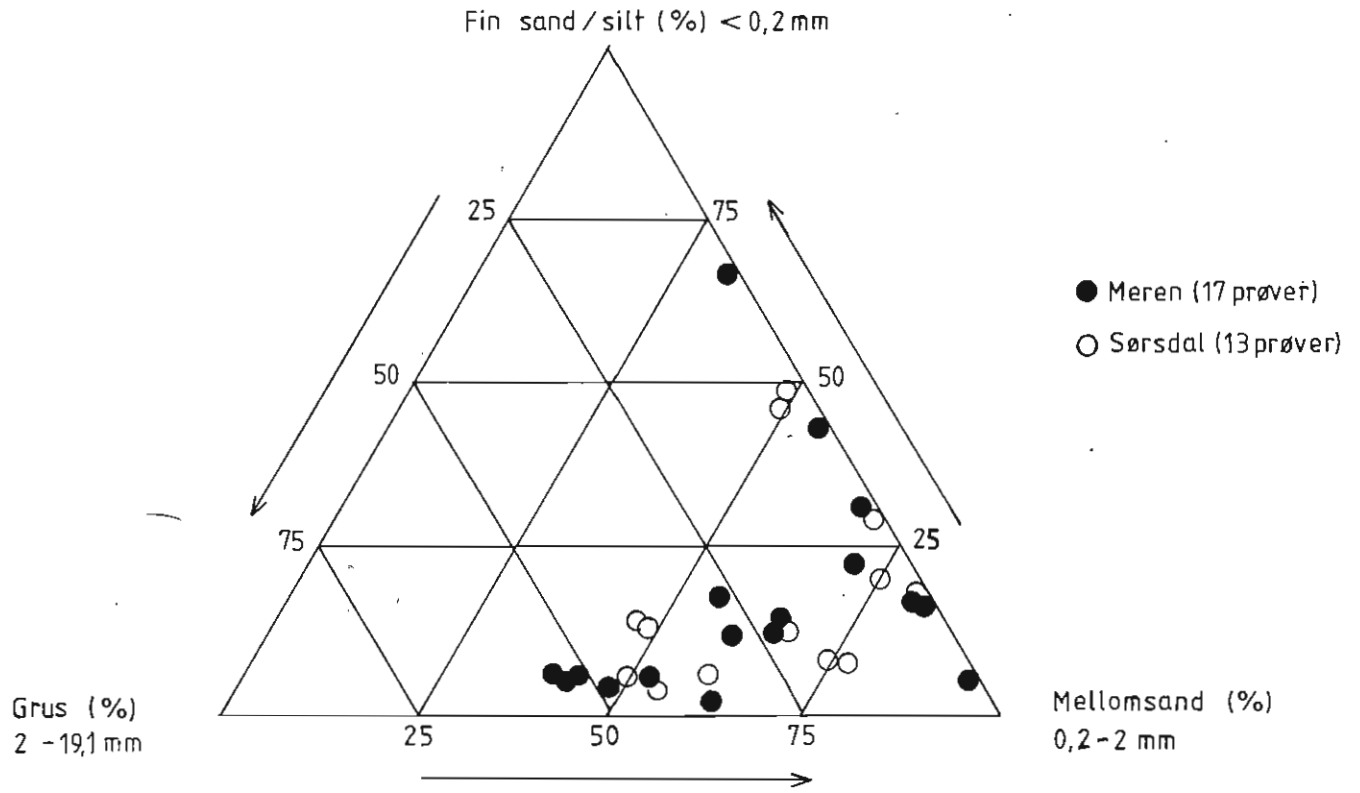


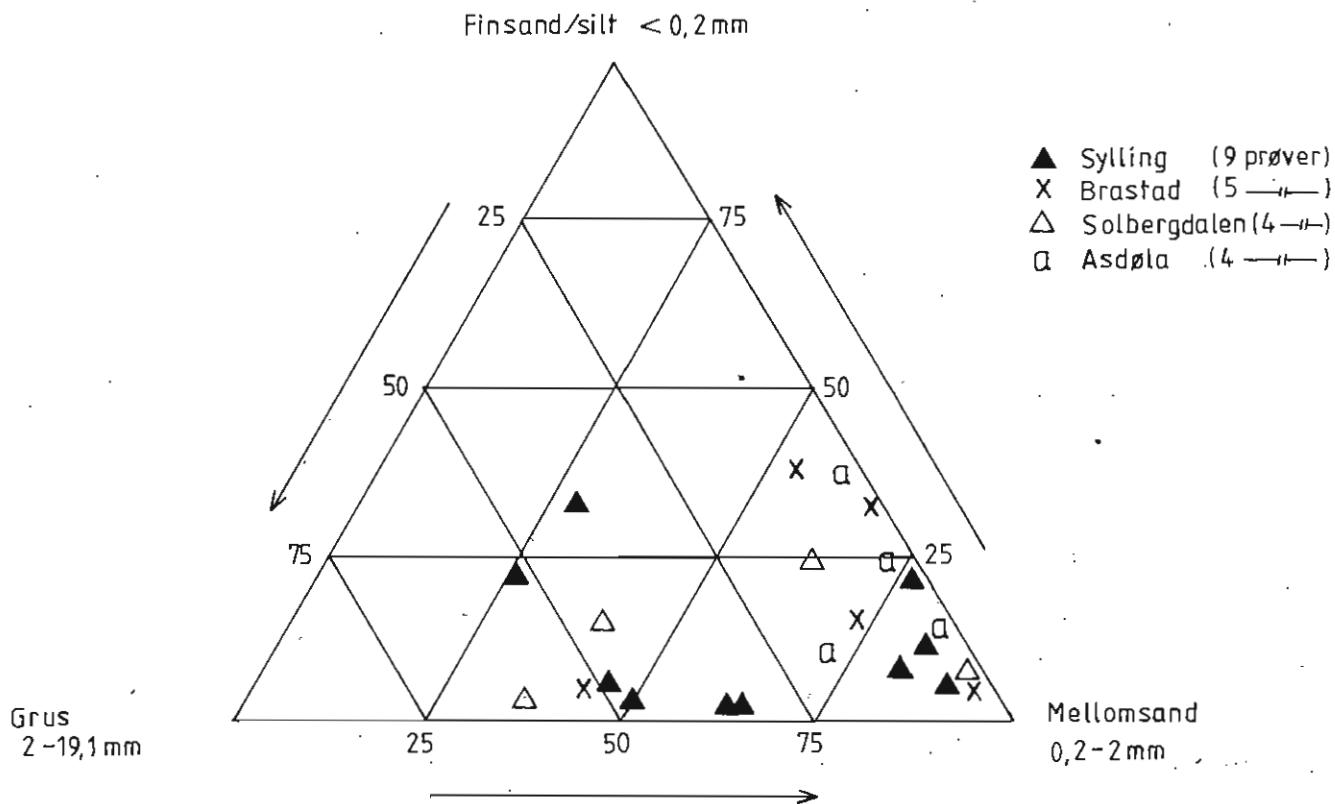
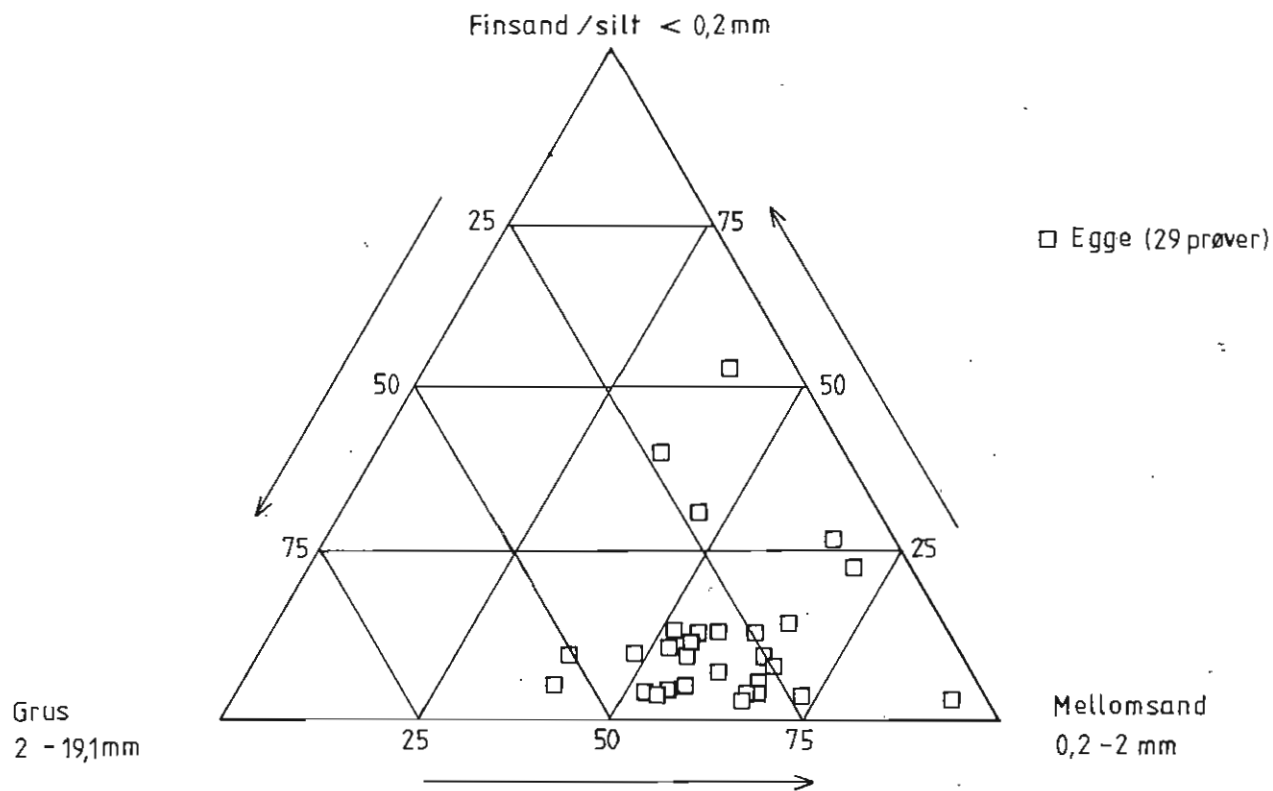
Tegnforklaring

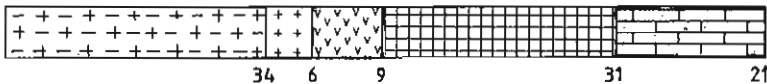
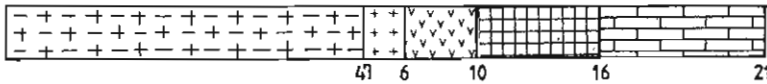

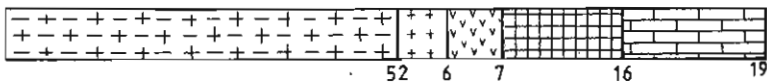
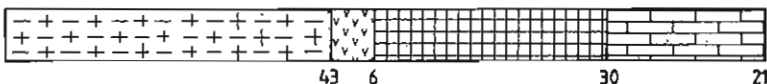


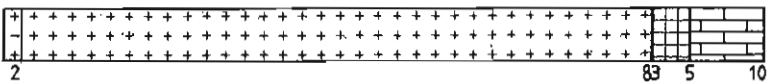
- | | | | |
|-----|--------------------------------|-------------|--------------|
| I | Krav til stabilisert grusdekke | 0, -19,1 mm | (se bilag 2) |
| II | — " — AGB | — " — | — " — |
| III | Oljegrus | — " — | — " — |
| IV | Betong sand | 0 - 4 mm | |

Nøkkel til trekantdiagram







FOREKOMST	SNITT	BERGARTSINNHold I % AV TALTE KORN.
LYNGÅS	A	 <p>34 6 9 31 21</p>
— " —	L	 <p>41 6 10 16 21</p>
— " —	D	 <p>22 7 12 31 28</p>
— " —	K	 <p>52 6 7 16 19</p>
EGGE	W	 <p>43 6 30 21</p>
MEHREN	B	 <p>37 3 17 24 19</p>
SYLLING	A	 <p>29 1 11 29 30</p>
SOLBERGDALEN	A	 <p>2 83 5 10</p>



GNEIS, GRANITT OG KVARTSITT



RØD GRANITT



AMFIBOLITTER OG LAVA BERGARTER



SKIFER OG SANDSTEIN, DELVIS KONTAKTMETAMORF






KALKSTEIN, DELVIS KONTAKTMETAMORF

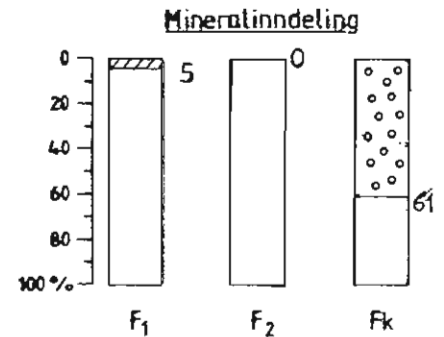
KVALITETSUNDERSØKELSE AV BETONGTILSLAG

Bilag 12

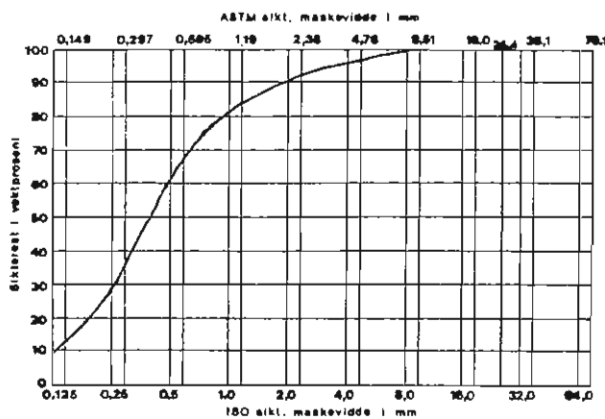
PRØVE NR. Lyngås nord nr. 1

Fraksjoner i mm 0,125-0,250 0,5-1 0,5-1

 F_1 = Glimmerkorn og evt. skiferkorn
 F_2 = Glimmerkorn
 $F_k = \frac{\text{omvandlet feltspat}}{\text{total feltspat}}$



Siktekurve for tilslaget



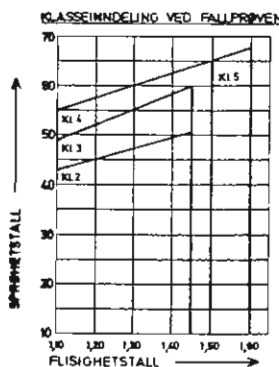
— materiale mindre enn 8 mm
 - - - - - materiale mindre enn - - - - -

Fysiske egenskaper

Humus prøve (farge)	0
Slam (vol.%)	6
Spesifikk vekt (g/cm ³)	
T = Tilfredstillende	
N = Normal	
F = For høy	
H = Høyt	

SPRØHET OG FLISIGHET

- 8-11,2m 50% knust
- 8-11,2mm
- ▼ 11,2-16mm
- 11,2-16mm Gaulta standardgrus
- 11,2-16mm standardpukk, basalt

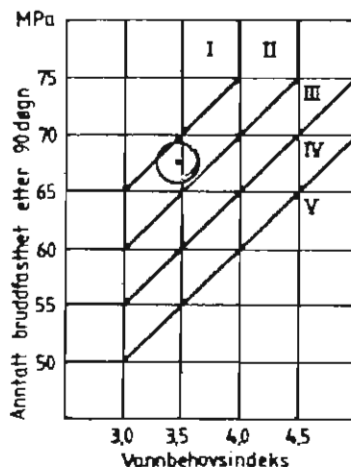


MINERALOGISK KVALITETS KLASIFISERING AV TILSLAGET, KLASSE I-V

○ Undersøkt materiale

Fasthetsklasser

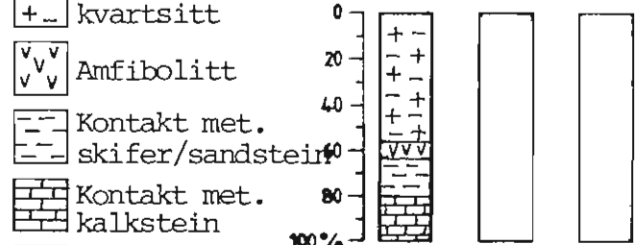
- Klasse I: Meget høy
- Klasse II: Høy
- Klasse III: Middels høy
- Klasse IV: Lav
- Klasse V: Svært lav



Fraksjoner i mm 2-4 8-16 16-32

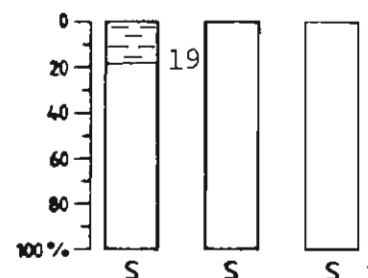
- + Gneis, granitt og kvartsitt
- + -
- V V V V Amfibolitt
- - - - Kontakt met. skifer/sandstein
- - - - Kontakt met. kalkstein

Bergarter



Svake og skifrige korn

- - - - S = 2(a)+b
- Rest



- a: Fysisk svake korn
- b: Skiferkorn og korn av sedimentære bergarter

KARTBLAD: 1814 IV

KOORDINAT: 695 319

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE.

BYGGERÅSTOFF

INGENIØRGEOLOGI








1981

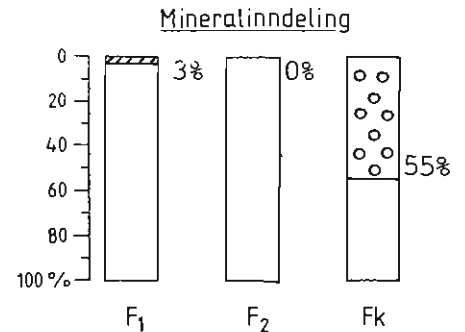
KVALITETSUNDERSØKELSE AV BETONGTILSLAG

Bilag 13

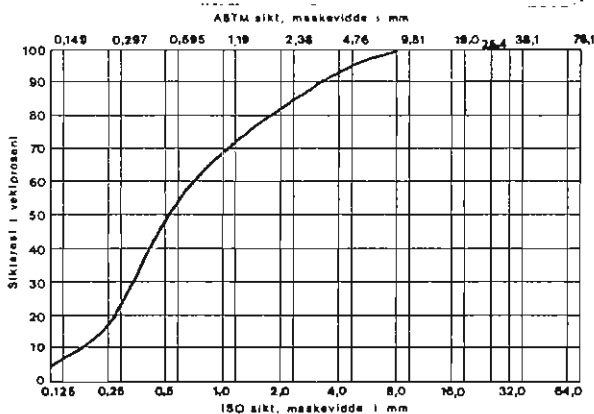
PRØVE NR. 4, Lyngås SØ, Snitt D

Fraksjoner i mm 0,125-0,250 0,5-1 0,5-1

 F₁ = Glimmerkorn og evt. skiferkorn 
 F₂ = Glimmerkorn 
 F_k = $\frac{\text{omvandlet feltspat}}{\text{total feltspat}}$ 




Siktekurve for tilslaget



— materiale mindre enn 8mm
 - - - materiale mindre enn

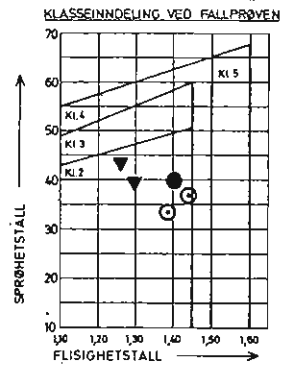
Fysiske egenskaper

Humus prøve (farge): N	0
Slam (vol.%) : N	2,6
Spesifikk vekt (g/cm ³): N	2,70







T = Tilfredstillende
 N = Normal
 F = For høy
 H = Høyt

SPRØHET OG FLISIGHET

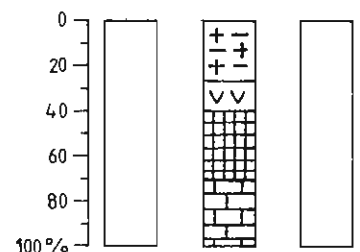
- 8-11,2m 50% knust
- 8-11,2mm
- ▼ 11,2-16mm
- 11,2-16mm Gaula standardgrus
- 11,2-16mm standardpukk, basalt



Fraksjoner i mm 2-4 8-16 16-32

-  Gneis, granitt-kvartsitt
-  Amfibolitt
-  Skifer, Sandstein
-  Kalkstein
- 
- 

Bergarter

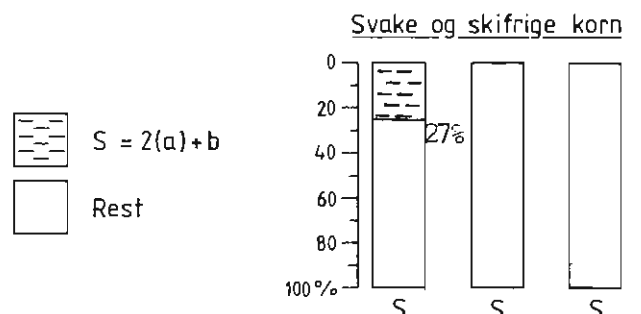
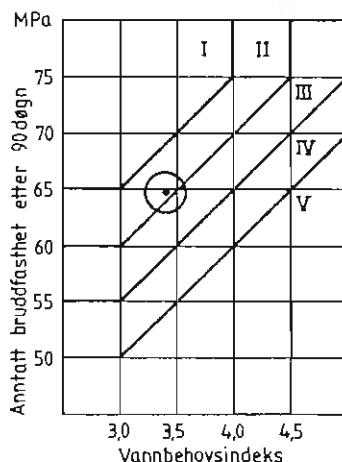




MINERALOGISK KVALITETS KLASIFISERING AV TILSLAGET, KLASSE I-V

○ Undersøkt materiale

Fasthetsklasser

- Klasse I: Meget høy
- Klasse II: Høy
- Klasse III: Middels høy
- Klasse IV: Lav
- Klasse V: Svært lav



-  S = 2(a)+b
-  Rest

- a: Fysisk svake korn
- b: Skiferkorn og korn av sedimentære bergarter

KARTBLAD: Lier 1814 IV

KOORDINAT: 696 318

KVALITETSUNDERSØKELSE AV BETONGTILSLAG

Bilag 14

PRØVE NR. 9, Lyngås V

Fraksjoner i mm

0,125-0,250

0,5-1

0,5-1



F₁ = Glimmerkorn og evt. skiferkorn



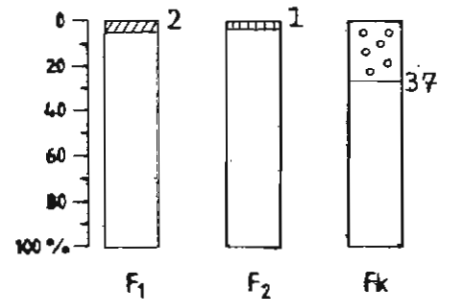
F₂ = Glimmerkorn



F_k = omvandlet feltspat / total feltspat

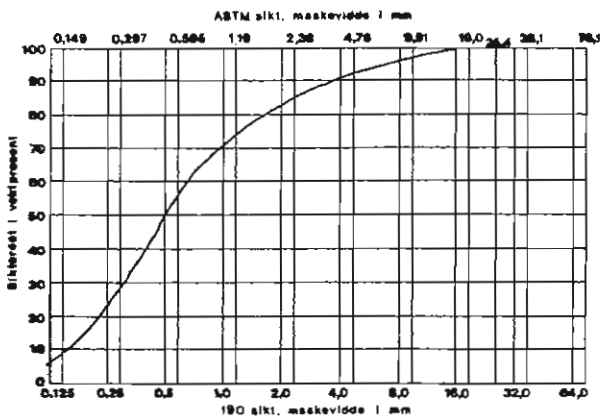


Mineralinndeling



Siktekurve for tilslaget

Fysiske egenskaper



— materiale mindre enn 16 mm

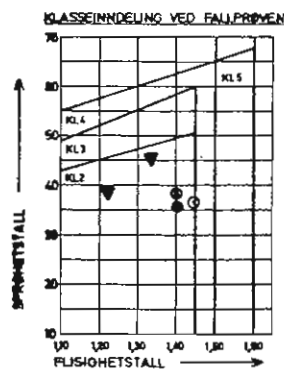
--- materiale mindre enn

Humus prøve (farge)	0
Slam (vol.%)	6
Spesifikk vekt (g/cm ³)	2,70

T = Tilfredstillende
N = Normal
F = For høy
H = Høyt

SPRØHET OG FLISIGHET

- 8-11,2mm 50% knust
- 8-11,2mm
- ▼ 11,2-16mm
- 11,2-16mm Gaula standardgrus
- 11,2-16mm standardpukk, basalt



Fraksjoner i mm

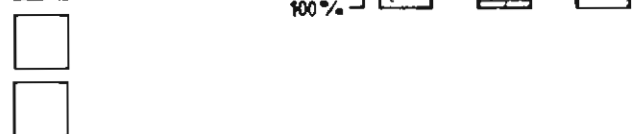
2-4

8-16

16-32

- + + Gneis, granitt og kvartsitt
- ∨ ∨ Amfibolitt
- - Kontakt met. skifer/sandstein
- ▒ ▒ Kontakt met. kalkstein

Bergarter

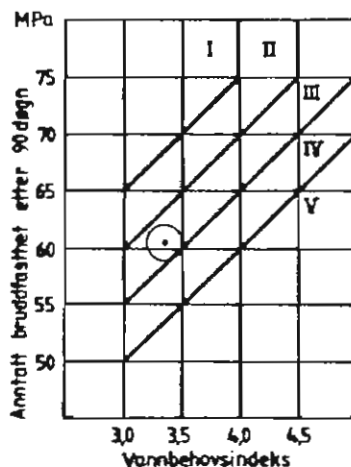


MINERALOGISK KVALITETS KLASIFISERING AV TILSLAGET. KLASSE I-V

○ Undersøkt materiale

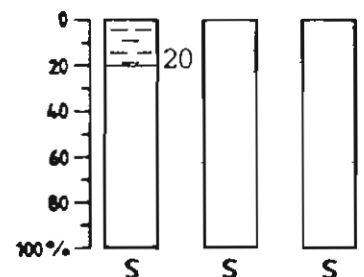
Fasthetsklasser

- Klasse I: Meget høy
- Klasse II: Høy
- Klasse III: Middels høy
- Klasse IV: Lav
- Klasse V: Svært lav



Svake og skifrige korn

- ▒ S = 2(a) + b
- Rest



- a: Fysisk svake korn
- b: Skiferkorn og korn av sedimentære bergarter

KARTBLAD: 1814 IV

KOORDINAT: 695 319

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE.

BYGGERÅSTOFF

INGENIØRGEOLOGI




1981

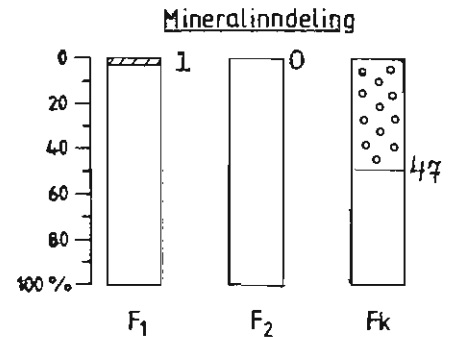
KVALITETSUNDERSØKELSE AV BETONGTILSLAG

Bilag 15

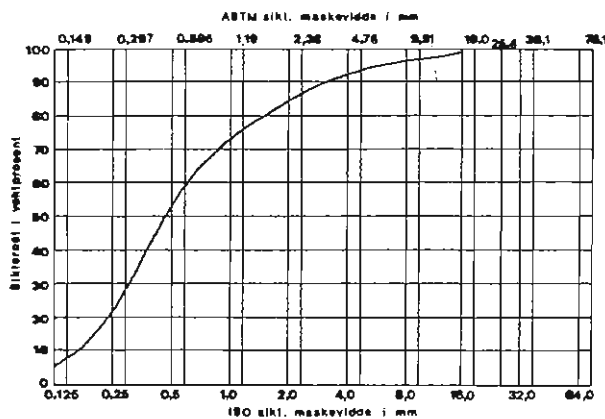
PRØVE NR. 10, Meren N.

Fraksjoner i mm 0,125-0,250 0,5-1 0,5-1

 F₁ = Glimmerkorn og evt. skiferkorn
 F₂ = Glimmerkorn
 F_k = omvandlet feltspat / total feltspat



Siktekurve for tilslaget



— materiale mindre enn 16 mm
 - - - materiale mindre enn - - -

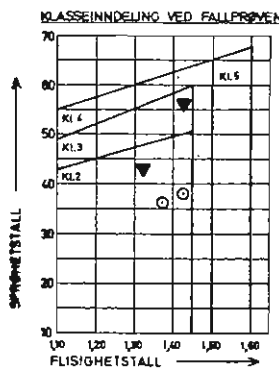
Fysiske egenskaper

Humus prøve (farge)	0
Slam (vol. %)	5
Spesifikk vekt (g/cm ³)	2,71

T = Tilfredstillende
 N = Normal
 F = For høy
 H = Høyt


SPRØHET OG FLISIGHET


- 8-11,2m 50% knust
- 8-11,2mm
- ▼ 11,2-16mm
- 11,2-16mm Gaula standardgrus
- 11,2-16mm standardpukk, basalt




Fraksjoner i mm

2-4 8-16 16-32

 Gneis, granitt og kvartsitt

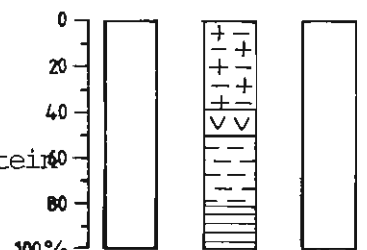
 Amfibolitt

 Kontakt met. skifer/sandstein

 Kontakt met. kalkstein



Bergarter

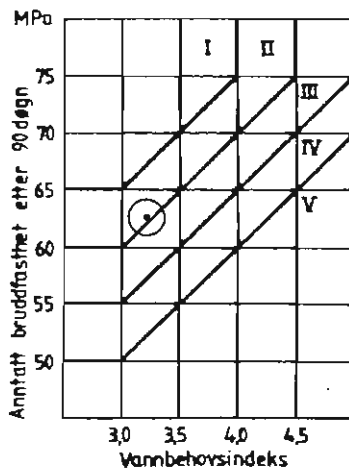


MINERALOGISK KVALITETS KLASIFISERING AV TILSLAGET. KLASSE I-V


○ Undersøkt materiale

Fasthetsklasser

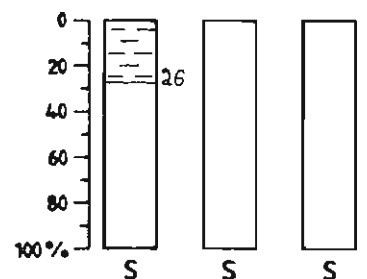
- Klasse I: Meget høy
- Klasse II: Høy
- Klasse III: Middels høy
- Klasse IV: Lav
- Klasse V: Svært lav



Svake og skifrige korn

 S = 2(a)+b

 Rest



a: Fysisk svake korn

b: Skiferkorn og korn av sedimentære bergarter

KARTBLAD: 1814 IV

KOORDINAT: 695 346

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE.

BYGGERÅSTOFF

- INGENIØRGEOLOGI




1981

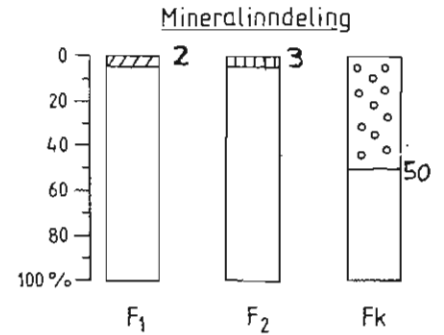
KVALITETSUNDERSØKELSE AV BETONGTILSLAG

Bilag 16

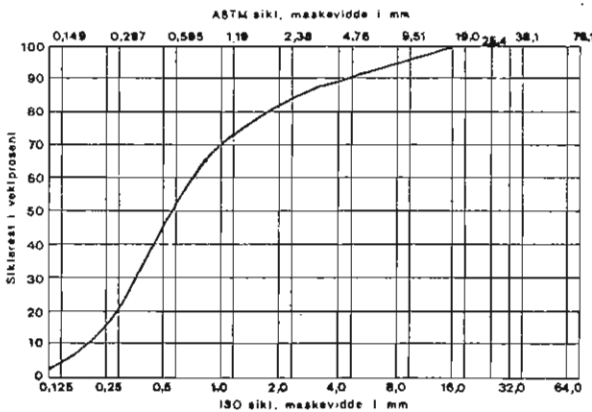
PRØVE NR. 15, Egge S.

Fraksjoner i mm 0,125-0,250 0,5-1 0,5-1

 F₁ = Glimmerkorn og evt. skiferkorn
 F₂ = Glimmerkorn
 F_k = omvandlet feltspat total feltspat



Siktekurve for tilslaget

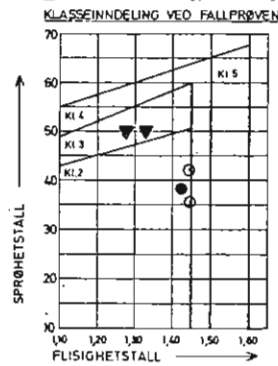


Fysiske egenskaper

Humus prøve (farge)	0
Slam (vol.%)	2
Spesifikk vekt (g/cm ³)	2,71
T = Tilfredstillende N = Normal F = For høy H = Høyt	

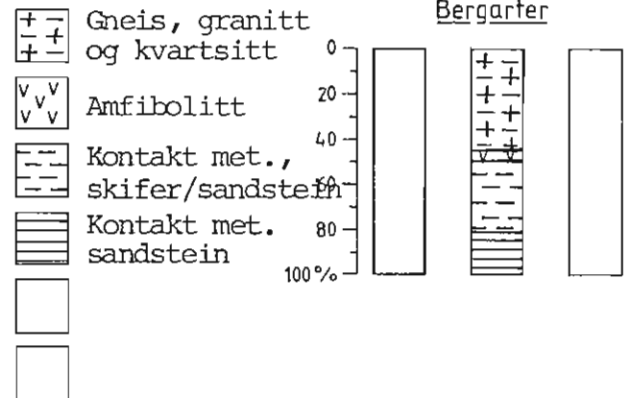
SPRØHET OG FLISIGHET





- 8-11,2m 50% knust
- 8-11,2mm
- ▼ 11,2-16mm
- 11,2-16mm Gaula standardgrus
- 11,2-16mm standardpukk, basalt




Fraksjoner i mm 2-4 8-16 16-32

Bergarter



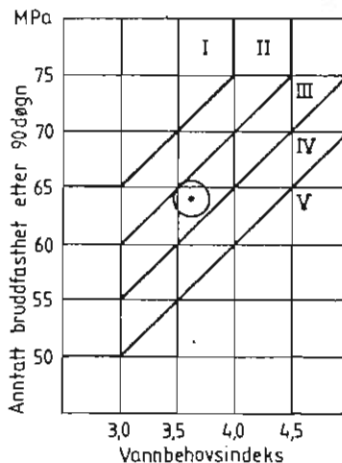
-  Gneis, granitt og kvartsitt
-  Amfibolitt
-  Kontakt met., skifer/sandstein
-  Kontakt met. sandstein
-
-

MINERALOGISK KVALITETS KLASSIFISERING AV TILSLAGET. KLASSE I-V

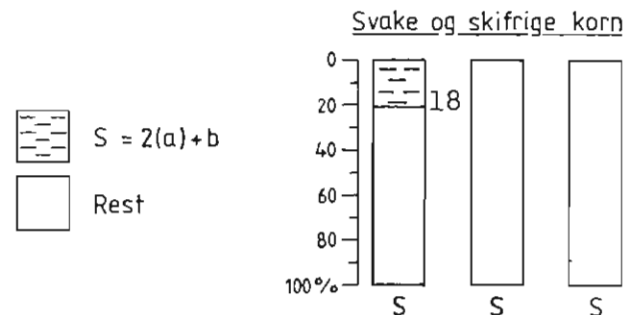
 Undersøkt materiale


Fasthetsklasser

- Klasse I: Meget høy
- Klasse II: Høy
- Klasse III: Middels høy
- Klasse IV: Lav
- Klasse V: Svært lav



Svake og skifrige korn



-  S = 2(a)+b
- Rest

- a: Fysisk svake korn
- b: Skiferkorn og korn av sedimentære bergarter

KARTBLAD: 1814 IV




KOORDINAT: 685 318

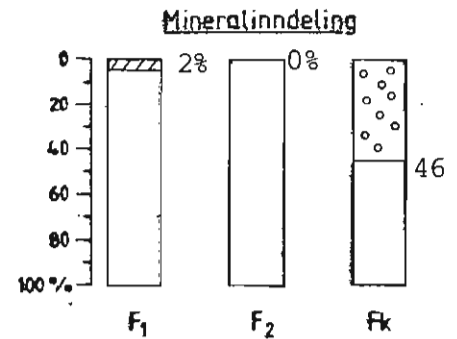
KVALITETSUNDERSØKELSE AV BETONGTILSLAG

Bilag 17

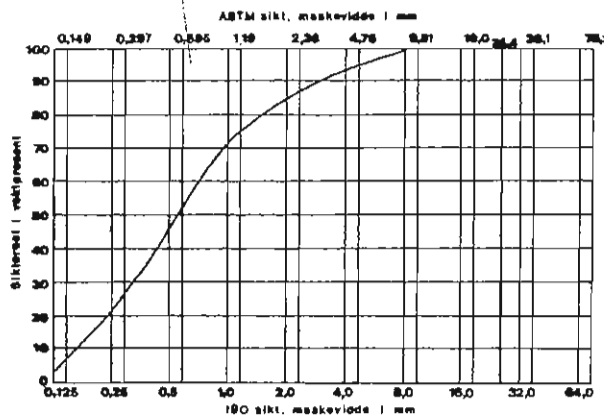
PRØVE NR. 20, Sylling

Fraksjoner i mm 0,125-0,250 0,5-1 0,5-1

-  F₁ = Glimmerkorn og evt. skiferkorn
-  F₂ = Glimmerkorn
-  F_k = $\frac{\text{omvandlet feltspat}}{\text{total feltspat}}$
-



Siktekurve for tilslaget



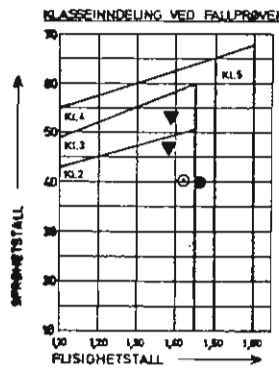
— materiale mindre enn 8 mm
 - - - materiale mindre enn

Fysiske egenskaper

Humus prøve (farge)	0-0,
Slam (vol.%)	2
Spesifikk vekt (g/cm ³)	2,69
T = Tilfredstillende N = Normal F = For høy H = Høyt	

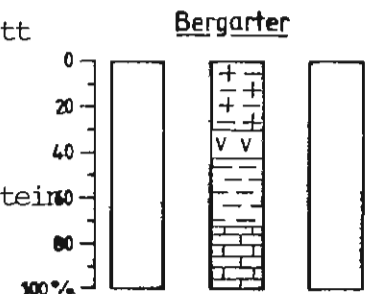
SPRØHET OG FLISIGHET

- 8-11,2mm 50% knust
- 8-11,2mm
- ▼ 11,2-16mm
- 11,2-16mm Gaulta standardgrus
- 11,2-16mm standardpukk, basalt



Fraksjoner i mm 2-4 8-16 16-32

-  Gneis, granitt
-  kvartsitt
-  Amfibolitter
-  Kontakt met. skifer/sandstein
-  Kontakt met. kalkstein

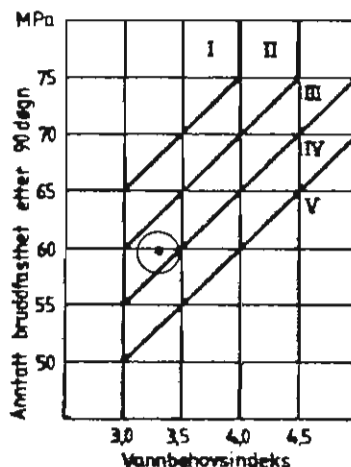



MINERALOGISK KVALITETS KLASIFISERING AV TILSLAGET, KLASSE I-V

 Undersøkt materiale

Fasthetsklasser

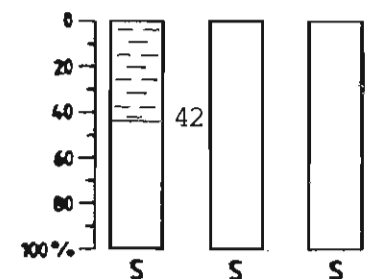
- Klasse I: Meget høy
- Klasse II: Høy
- Klasse III: Middels høy
- Klasse IV: Lav
- Klasse V: Svært lav



-  S = 2(a)+b
- Rest

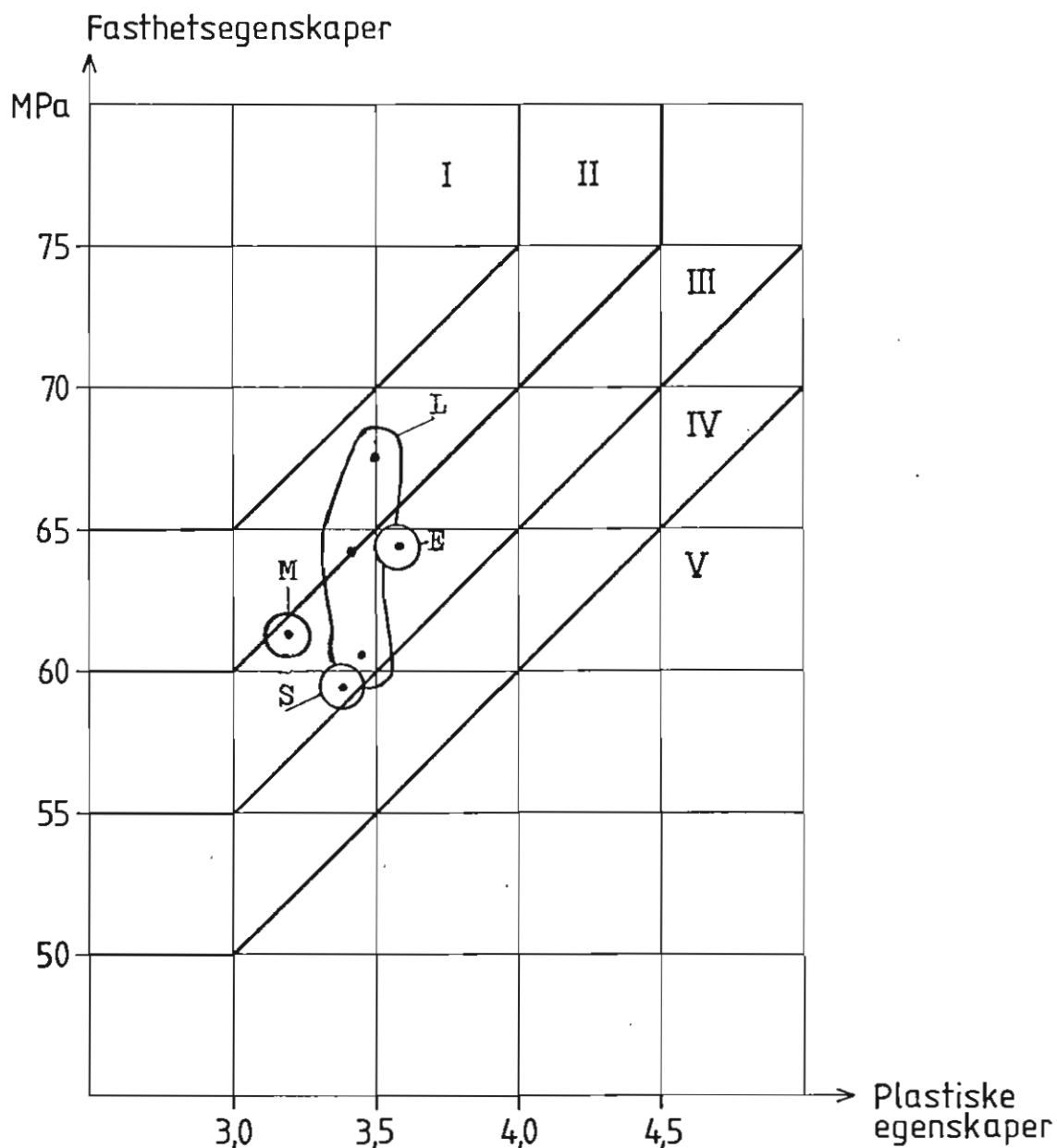
Svake og skifrige korn

- a: Fysisk svake korn
- b: Skiferkorn og korn av sedimentære bergarter



KARTBLAD: 1814 IV

KOORDINAT: 725 405



Undersøkt materiale
med spredningsområde

Kvalitetsklasser

Klasse I : Meget høy

Klasse II : Høy

Klasse III : Middels høy

Klasse IV : Lav

Klasse V : Svært lav

Tegnforklaring

L= Lyngås

E= Egge

S= Sylling

M= Meren

• = plottepunkt

DYPSNITTUNDERSØKELSER1) SONDERENDE BORINGER

Dette omfatter ved NGU's kartlegging i hovedsak maskinell slagsondering med bensindrevet bormaskin (Pionjær, Cobra). Skjøtbare borstenger (diameter 25 mm) med ulike spisstyper drives ned idet man registrerer synkhastighet. I tillegg dreies borstrengen for hver meter penetrasjon når det benyttes firkantspiss. Derved kan operatøren til en viss grad "høre" hvilket materiale spissen roterer i. Tolkningen blir subjektiv, men til begrensede dyp (20 m ?) gir metoden ofte viktig informasjon om materialtype og stratigrafi. Metoden er dessuten lite kostnadskrevende.

2) PRØVEHENTENDE BORINGER

Utstyret nevnt under 1) kan også benyttes til prøvetaking. Sonderingsspiessen skiftes da 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.

Nåverboring er et annet prinsipp for prøvetaking. Metoden går i korthet ut på å rotere en "korketrekker" ned i grunnen, hvorved materiale skrues opp til overflaten der selve prøvetakingen skjer. NGU's utstyr kan med nåværende utrustning ta prøver ned til 20 m dyp på denne måten. Prøvekvaliteten er noe diskutabel, men generelt kan sies at det opproterte materiale representerer en gjennomsnittsprøve for lokaliteten.

Eksenterboring (Odex-boring) anvendes primært i forbindelse med grunnvannsboring og ved spesielle geotekniske undersøkelser. Dette

er den eneste brukbare metode dersom en skal penetrere og prøve- ta grove sand- og grusavsetninger.

Metoden er basert på en spesiell borkrone bestående av en pilot- krone og en såkalt eksenterkrone. Ved rotasjon svinger eksenter- krona ut og utvider borhullet slik at foringsrør relativt lett kan føres ned. Omvendt rotasjon fører eksenterkrona tilbake til senter- posisjon, og borkrona kan trekkes opp og skiftes ut med prøvetaker.

Bruk av foringsrør eliminerer problemene med stabiliteten av bor- hullsveggen, og prøve kvaliteten blir derfor generelt god.

Maksimalt bordyp kan generelt settes til mellom 50 og 100 m, hvilket betyr at metoden penetrerer til fjell på de fleste sand- og grus- avsetninger her til lands. Eksenterboring er meget kostbart, størrelsesorden 500/1000 kr/m.

3) SEISMISKE UNDERSØKELSER

Seimiske undersøkelser går ut på å måle lyd hastigheten innenfor de enkelte lag i løsavsetninger og berggrunn. Lydbølgene for- planter seg med ulik hastighet i forskjellige jordarter og er sterkt avhengig av vannmetningsgrad. Målingene skjer ved at en gjennom sprengning eller slag initierer lydbølger som forplanter seg gjennom avsetningene. Geofoner utplassert langs en profillinje registrerer når lydbølgen når fram til de enkelte geofonpunkter, og tiden avleses på et instrument (seismograf). Disse tidsavlesningene danner basis for beregning av lyd hastighet som funksjon av dyp, og resultatene fremstilles i seismiske profil. På disse er inntegnet de sjiktgrenser der endringer i lyd hastighet opptrer, og disse grensene korreleres med endringer i geologiske forhold (korngradering, vanninnhold, pakningsgrad, porøsitet). Metoden er oftest velegnet til å bestemme dyp til grunnvannsnivå og fjell, da disse overganger vanligvis medfører store sprang i lyd hastighet. Nøyaktigheten avhenger av en rekke faktorer, men grovt sett antas nøyaktigheten i sjiktgrensebestemmelse å ligge på ± 1 m fra 0-10 m dyp. Over 10 m settes nøyaktigheten generelt til ± 10 %.

Følgende oversikt viser "normal" variasjon i lyd hastighet innenfor spesielle avsetningstyper:

- sand/grus	over	grunnvannsnivå	200- 800 m/s
- sand/grus	under	"	1400-1600 m/s
- morene	over	"	700-1500 m/s
- morene	under	"	1500-1900 m/s
- leire			1100-1800 m/s

4) ELEKTRISKE MOTSTANDSMÅLINGER

Hovedformålet med elektriske motstandsmålinger er å bestemme variasjoner i spesifikk motstand som funksjon av dypet. Analogt med seismikken korreleres variasjoner i motstand til endringer i geologiske forhold.

Metoden er lite anvendt ved grunnundersøkelser her til lands.

PRØVETAKING

Ved oppfølgende og detaljerte sand og grusundersøkelser er det behov for å prøveta løsmassene. En utnytter som regel åpne snitt i massetak, byggegroper etc. der en med sikkerhet har primært materiale. Andre ganger må en grave sjakter for å nå primærmaterialet. I større forekomster må en som regel grave sjakter med spade i erosjonsskråninger/brattskråninger. I enkelte tilfeller er det mulig å bruke maskinelt graveutstyr. En har i tillegg prøvehentende boringer (se ovenfor).

Laboratoriearbeid

Kornfordelingsanalyser er utført ved sikte- og slemmemetoden i henhold til Vegdirektoratets Analyseforskrifter og Norsk Standard 427A Del 2 for å bestemme fordelingen av kornstørrelsene i løsmassene. Den prosentvise fordelingen framstilles grafisk i kornfordelingsdiagram, se bilagene. Vekten av det prøvetatte materialet varierer fra 0,5-2 kg.

Sprøhets- og flisighetsanalyser er utført ved fallprøver, og disse gir et mål for materialets kornform og motstandsdyktighet mot mekanisk påvirkning. Metoden er definert på bilag 1-2.

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

Undersøkelsene er gjort ved hjelp av visuell observasjon og stereomikroskop.

SAND OG GRUSRESSURSER I LIERDALEN

LØSMASSETYPER

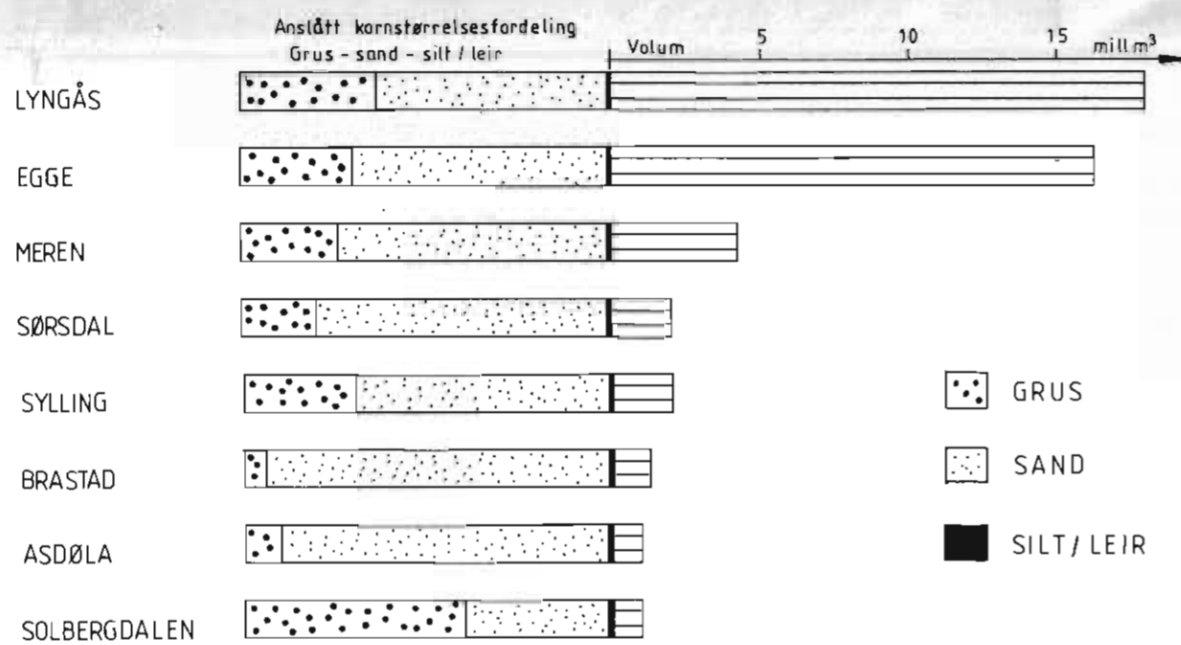
BREELVAVSETNING

SYMBOLER

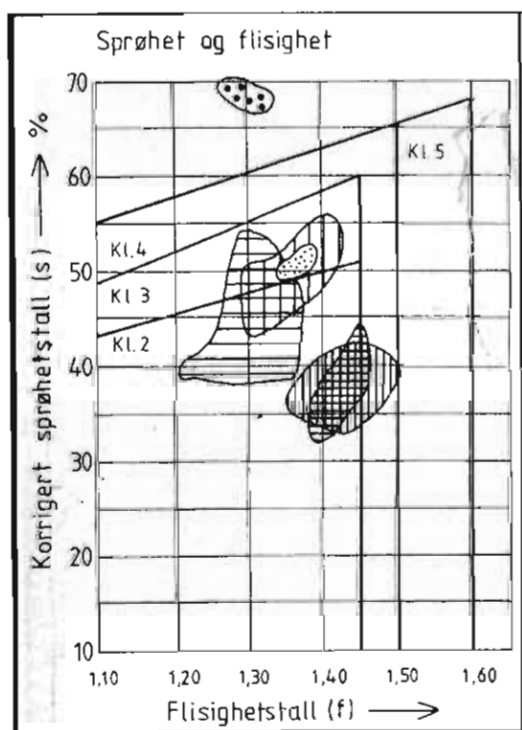
15 BEREGNET VOLUM I MILL.M³ SAND OG GRUS OVER GRUNNVANNSNIVÅ, FINSEDEMENTER ELLER FJELL. (SAND OG GRUS UNDER ANDRE LØSMASSER ER IKKE TATT MED)

2 ANTATT VOLUM SAND OG GRUS OVER GRUNNVANNSNIVÅ, FINSEDEMENTER ELLER FJELL

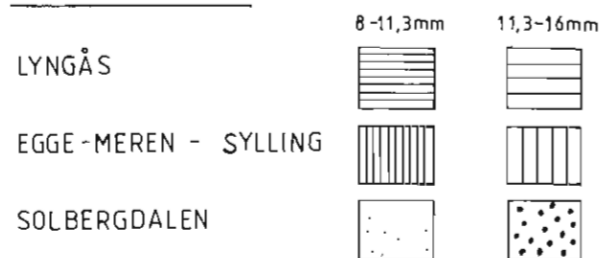
TOTAL VOLUM OG KORNSTØRRELSESFORDELING INNEN DE VIKTIGSTE FOREKOMSTENE



KVALITETSKLASSE ETTER FALLPRØVEN



TEGNFORKLARING



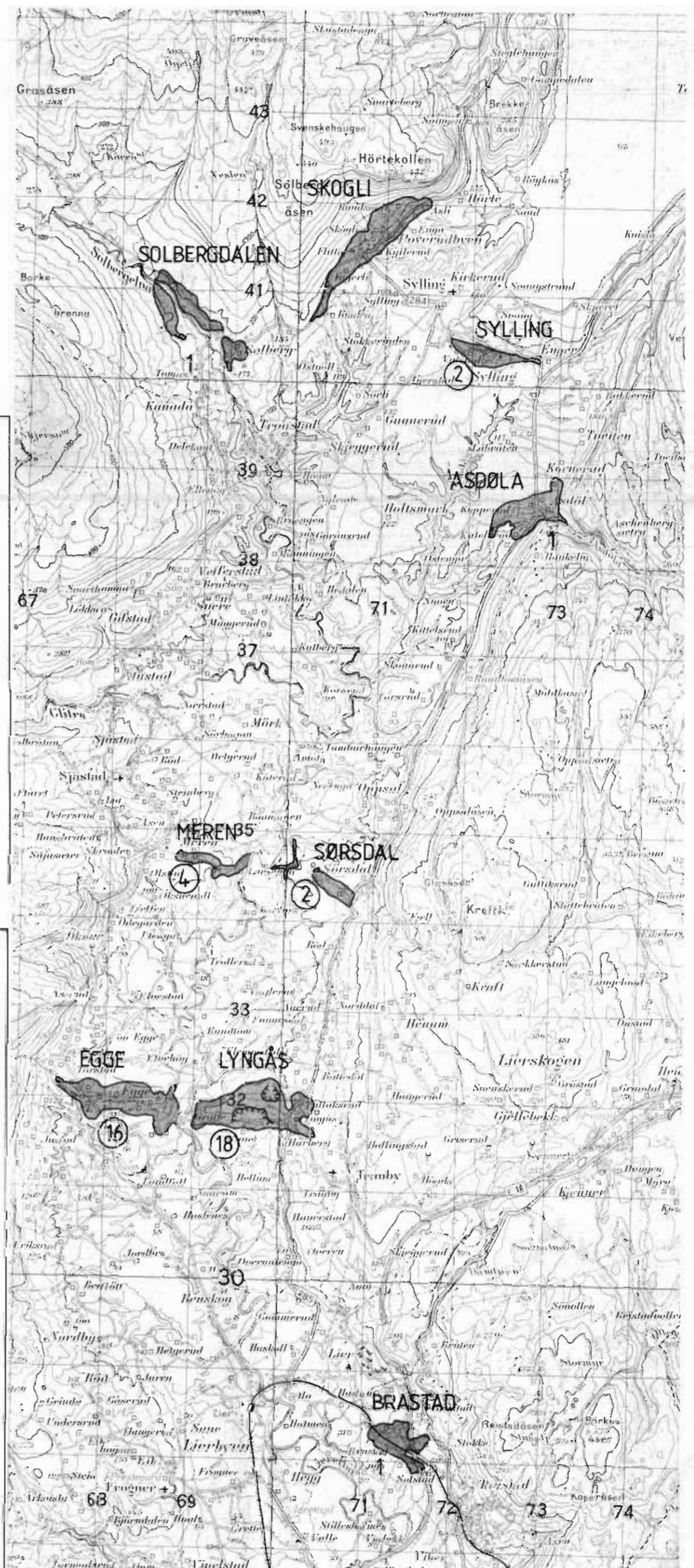
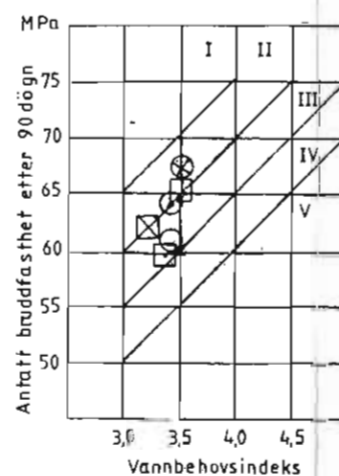
MINERALOGISK KVALITETS KLASSIFISERING AV TILSLAGET KLASSE I-V

KVALITETSKLASSE

- Klasse I: Meget høy
- Klasse II: Høy
- Klasse III: Middels høy
- Klasse IV: Lav
- Klasse V: Svært lav

TEGNFORKLARING

- Lyngås sydøst
- ⊗ Lyngås nord
- Lyngås vest
- Sylling
- ⊗ Meren nord
- Egge

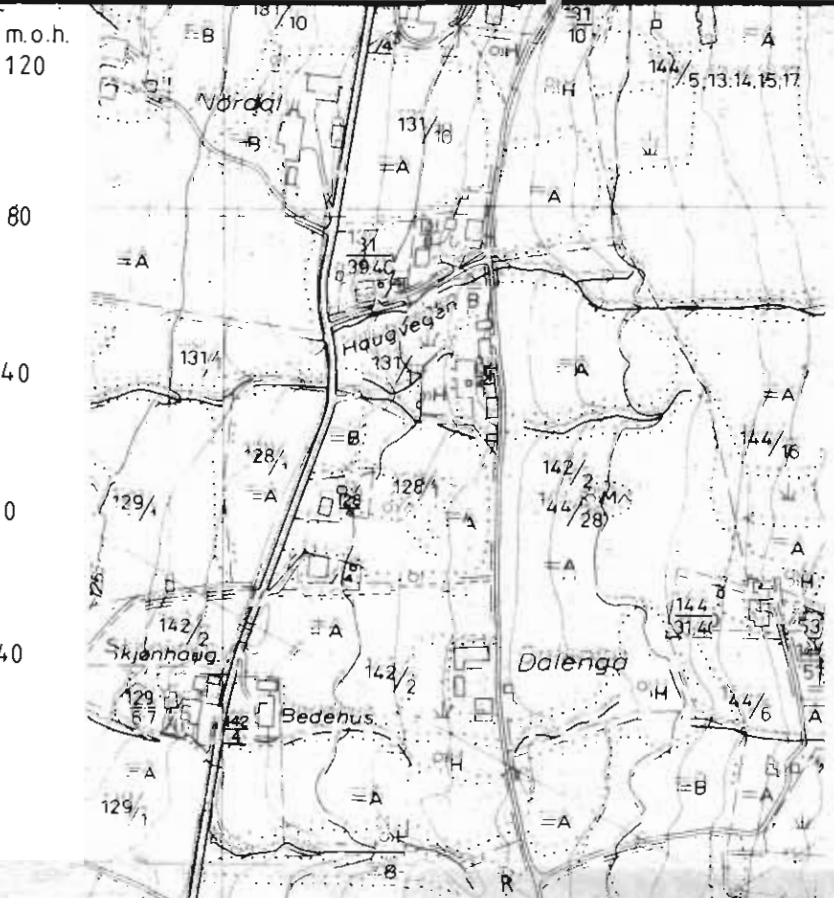
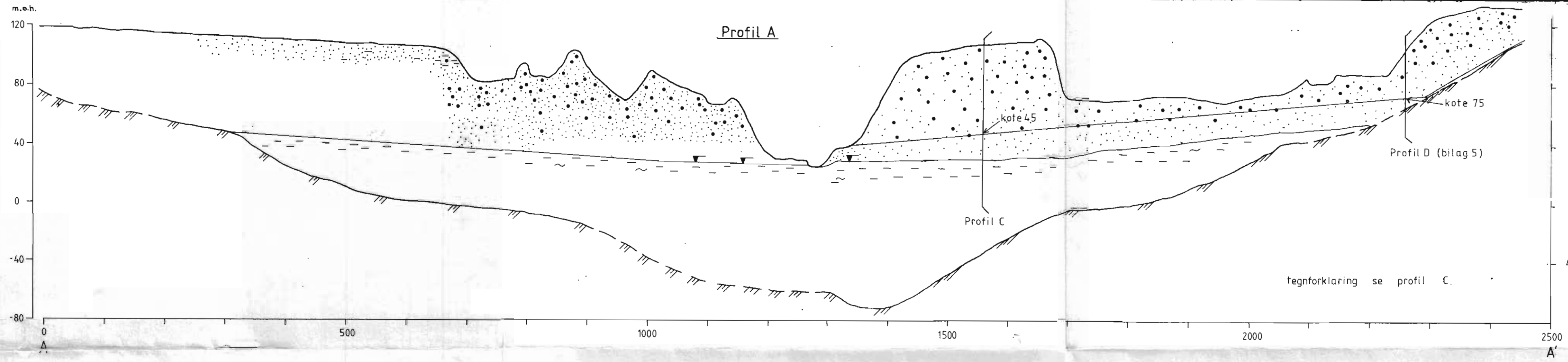


SAND OG GRUSFOREKOMSTER I
LIERDALEN
LIER KOMMUNE, BUSKERUD FYLKE

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK 1:50 000	OBS	JAS	1979
	TEGN.	JAS	1980
	TRAC.	IL	APRIL 1981
	KFR.	J.A.S.	

TEGNING NR. 1722/4-01	KARTBLAD NR. 1814 IV
--------------------------	-------------------------



MEKTIGHETSKART FOR SAND OG GRUS

LØSMASSER

BREELVAVSETNINGER:

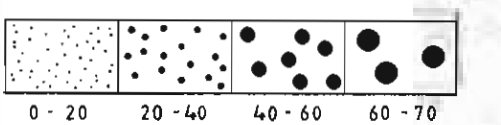
- PÅ FJELL
- PÅ SILT-LEIR
- BEGRENSET AV GRUNNVANN
- MED USIKKER MEKTIGHET

HAVAVSETNINGER

- OVER BREELVAVSETNINGER
- MEKTIG DEKKE
- ELVAVSETNINGER
- TYNT LØSMASSEDEKKE / BART FJELL

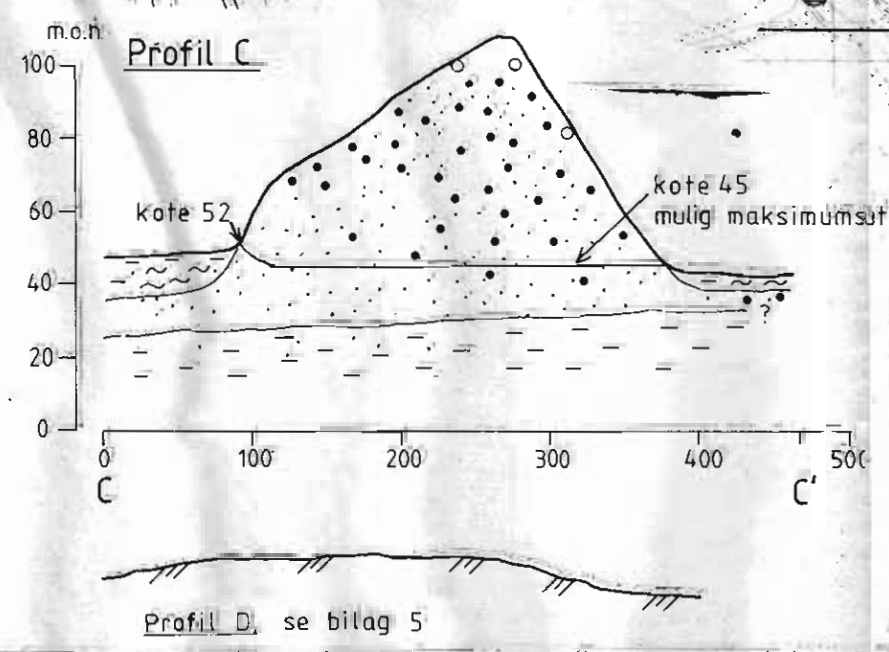
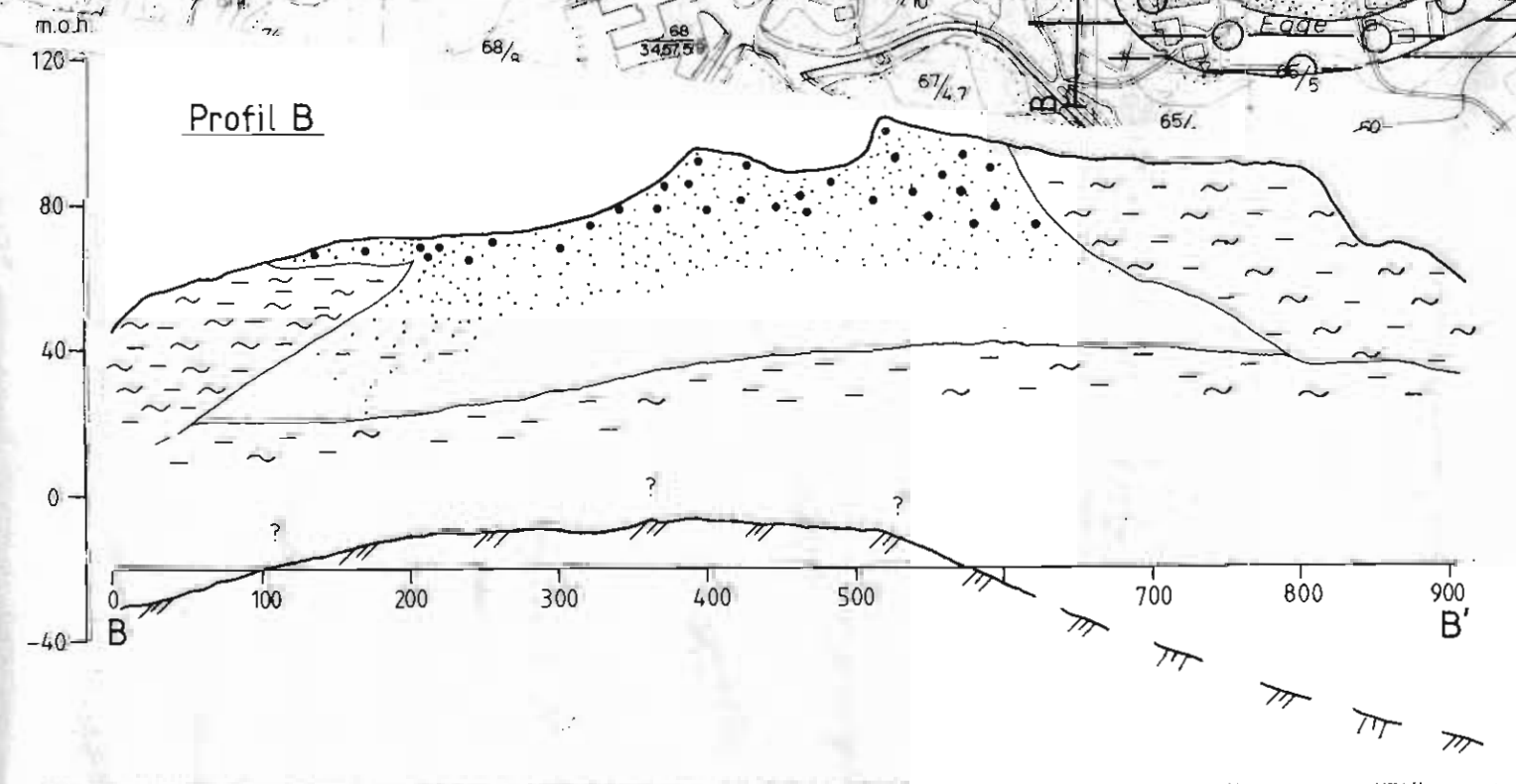
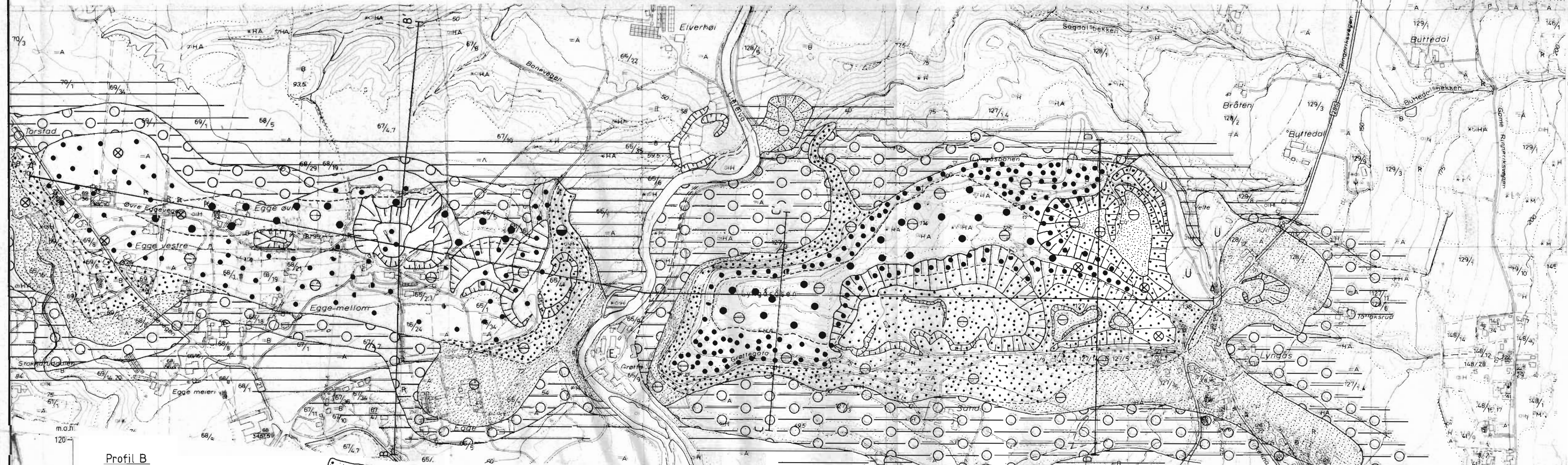
MEKTIGHETER I METER

BREELVAVSETNINGER:



U TYNN STRANDAVSETNING (UTVASKINGSLAG)

HAVAVSETNINGER:



GRUPTEGNING AV LØSMASSEPROFIL

KORNSTØRRELSER

- BLOKK (B) STØRRE ENN 256mm
- STEIN (S+) 256 - 64mm
- GRUS (G) 64 - 2mm
- SAND (S) 2 - 0,063mm
- SILT (Si) 0,063 - 0,002mm
- LEIR (L) MINDRE ENN 0,002mm

ANDRE SYMBOLER

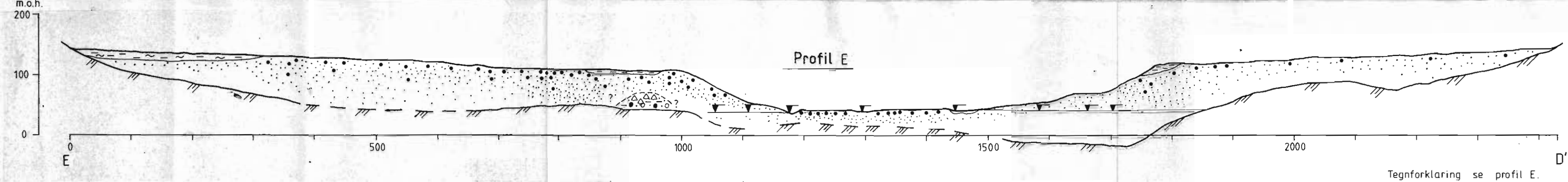
- FAST FJELL, PÅVIST/ANTATT
- GRUNNVANNSTAND PÅVIST/ANTATT

MEKTIGHETSKART
LYNGÅS - EGG
LIER KOMMUNE, BUSKERUD FYLKE

MÅLESTOKK	MÅLT J.A.S. PR	1979
TEGN. J.A.S.	1980	
TRAC. IL	MARS 1981	
KFR. J.A.S.		

NORGES GEOLIGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

TEGNING NR.	KARTBLAD (AMS)
1722/4-02	1814 IV



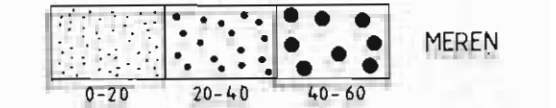
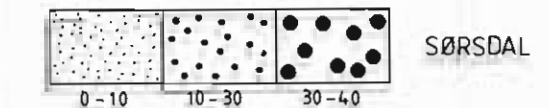
Tegnforklaring se profil E.

LØSMASSER

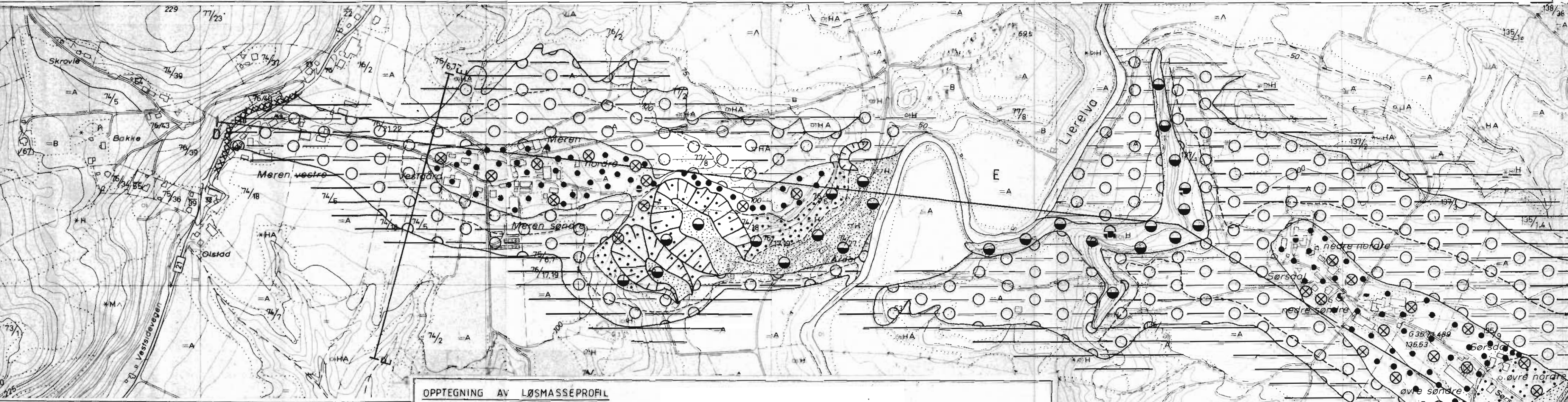
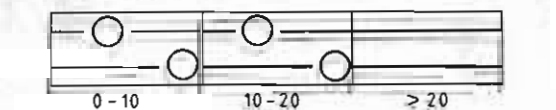
- BREELVAVSETNINGER:**
- PÅ FJELL
 - PÅ SILT-LEIR
 - BEGRENSET AV GRUNNVANN
 - MED USIKKER MEKTIGHET
- HAVAVSETNINGER**
- OVER BREELVAVSETNINGER
 - MEKTIG DEKKE
 - ELVAVSETNINGER
 - TYNT LØSMASSEDEKKE / BART FJELL

MEKTIGHETER I METER

BREELVAVSETNINGER



HAVAVSETNINGER



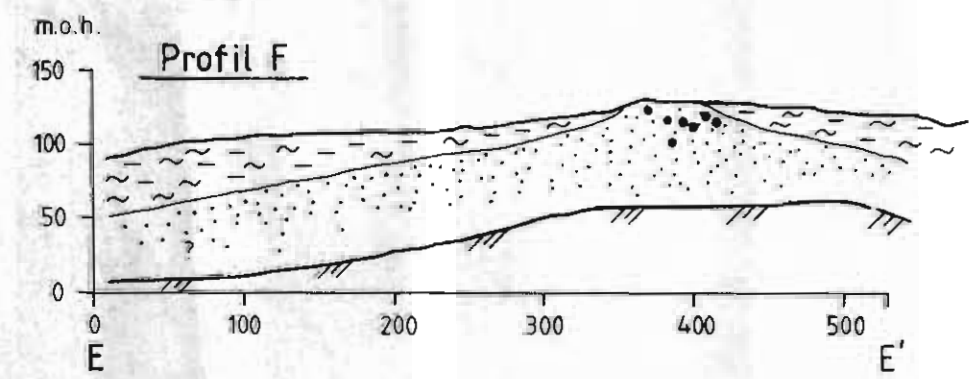
OPPTEGNING AV LØSMASSEPROFIL

KORNSTØRRELSER

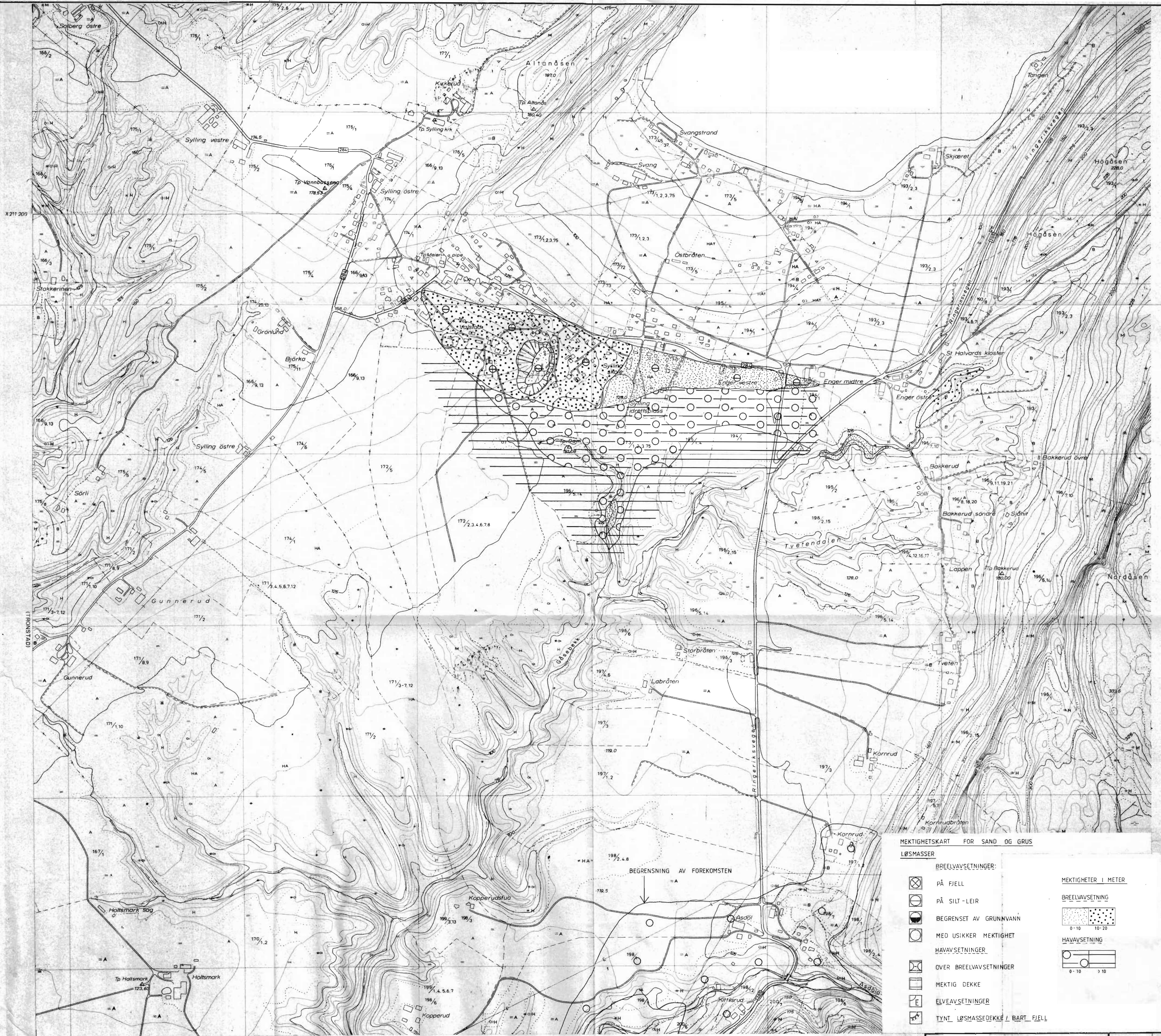
- BLOKK (B) STØRRE ENN 256 mm
- STEIN (St) 256 - 64 mm
- GRUS (G) 64 - 2 mm
- SAND (S) 2 - 0,063 mm
- SILT (s) 0,063 - 0,002 mm
- LEIR (L) MINDRE ENN 0,002 mm

ANDRE SYMBOLER

- FAST FJELL, PÅVIST/ANTATT
- GRUNNVANSTAND, PÅVIST/ANTATT



MEKTIGHETSKART MEREN - SØRSDAL LIER KOMMUNE, BUSKERUD FYLKE	MÅLESTOKK	MÅLT JAS. PRN	1979
	1:5 000	TEGN. JAS.	1980
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR.	TRAC. JL	APRIL 1981
	1722/4-04	KFR. J.A.S.	
	KARTBLAD (AMS)	1814 IV	



MEKTIGHETSKART FOR SAND OG GRUS

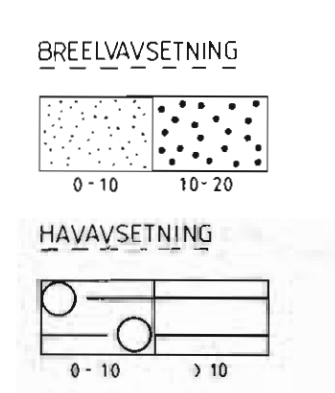
LØSMASSER

- BREELVÅSETNINGER:**

 - PÅ FJELL
 - PÅ SILT - LEIR
 - BEGRENSET AV GRUNNVANN
 - MED USIKKER MEKTIGHET
- HAVVÅSETNINGER:**

 - OVER BREELVÅSETNINGER
 - MEKTIG DEKKE
 - ELVEVÅSETNINGER
 - TYNT LØSMASSEDEKKE I BART FJELL

MEKTIGHETER I METER

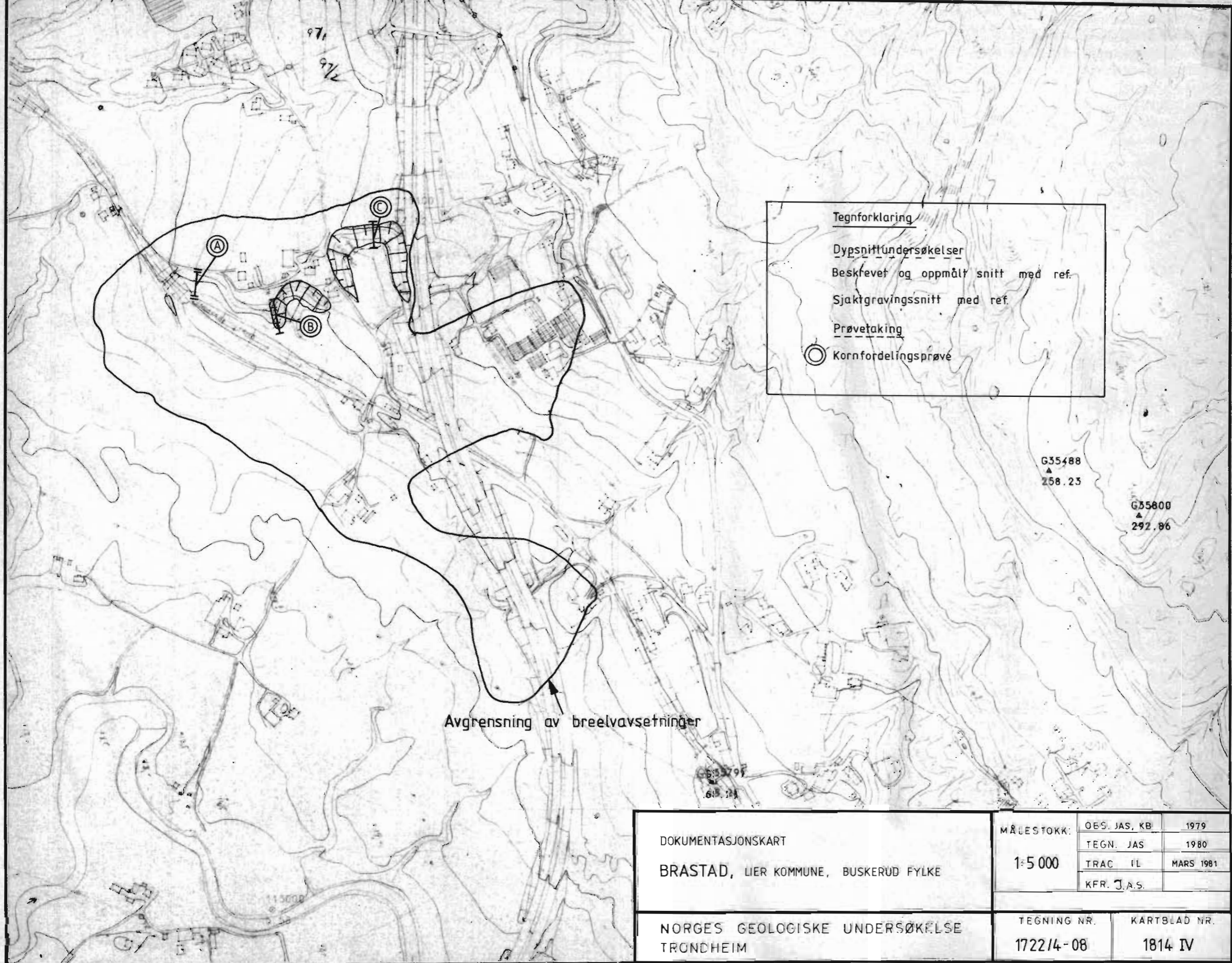


MEKTIGHETSKART
 SYLLING - ASDØLA
 LIER KOMMUNE, BUSKERUD FYLKE

MÅLESTOKK	1:5 000	OBS. JAS. PRN	1979
		TEGN. JAS.	1980
		TRAC. IL	APRIL 1981
		KFR. J.A.S.	

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

TEGNING NR.	1722/4-06	KARTBLAD NR.	1814 IV
-------------	-----------	--------------	---------



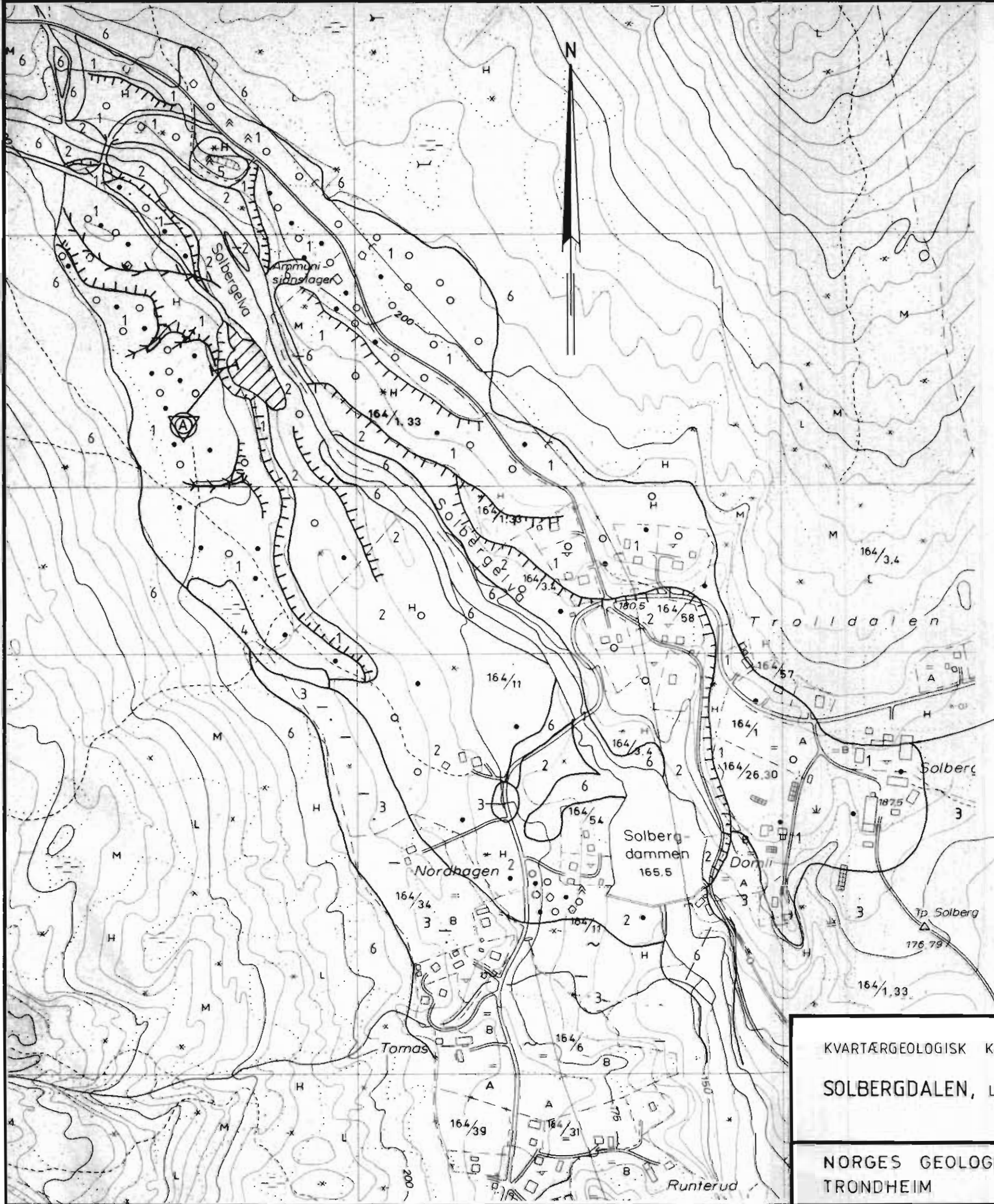
Tegnforklaring

Dybsnittundersøkelser
 Beskrevet og oppmålt snitt med ref.
 Sjaktgravingsnitt med ref.

Prøvetaking
 Kornfordelingsprøve

Avgrensning av breelvasetninger

DOKUMENTASJONSKART	MÅLESTOKK:	OES. JAS, KB	1979
	1:5 000	TEGN. JAS	1980
TRAC IL		MARS 1981	
KFR. J.A.S.			
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR.	KARTBLAD NR.	
	1722/4-08	1814 IV	



TEGNFORKLARING

TYKT SAMMENHENGENDE DEKKE AV LØSMASSER

- 1 BREELVAVSETNING
- 2 ELVE OG BEKKEAVSETNINGER
- 3 HAV OG FJORDAVSETNINGER
- 4 MYR OG TORVDANNELSER
- 5 FYLLMASSER

BART FJELL OG TYNT DEKKE AV LØSMASSER

- 6 BART FJELL OG TYNT USAMMENHENGENDE LØSMASSE-DEKKE. (KARTLAGT BARE I NÆRHETEN AV ANDRE LØSMASSETYPER)
- ▲ LITEN FJELLBLOTNING I SAMMENHENGENDE LØSMASSE-DEKKE

KORNSTØRRELSER

- ○ ○ ○ BLOKK (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

- TTTT TERRASSEKANT
- → → → DRENERINGSPOR I LØSMASSER
- — — — ÖPPMÅLT, BESKREVET OG PRØVETATT LØSMASSESNIITT
- ▽ SPRØHET OG FLISIGHETSPRØVE
- KORNFORDELINGSPRØVER MED REF. TIL SNIITT
- ◡ MASSETAK

KVARTÆRGEOLOGISK KART SOLBERGDALEN , LIER KOMMUNE, BUSKERUD FYLKE	MÅLESTOKK:	OBS. KB, JAS	1979
	1:5000	TEGN. JAS	1980
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR.	TRAC. IL	FEB 1981
	1722/4 -09	KFR. J.A.S	
	KARTBLAD NR.	1814 IV	