

NGU-rapport nr. 86.197

UTNYTTING OG BRUK AV LØSMASSENE I  
TRÅEN KRETS, ROLLAG KOMMUNE, BUSKERUD



# Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eirikssons vei 39, Postboks 3006, 7001 Trondheim - Tlf. (07) 92 16 11  
Oslokontor, Drammensveien 230, Oslo 2 - Tlf. (02) 50 25 00

Rapport nr. 86.197	ISSN 0800-3416	Åpen/ <del>Fortrolig</del>	
Tittel: Utnytting og bruk av løsmassene i Tråen krets, Rollag kommune, Buskerud			
Forfatter: Hans Jørund Hansen		Oppdragsgiver: Buskerud fylkeskommune NGU	
Fylke: Buskerud		Kommune: Rollag	
Kartbladnavn (M. 1:250 000)		Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000) 1714-4 Flesberg 1715-3 Eggedal	
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 37	Pris: 70,-
		Kartbilag: 1	
Feltarbeid utført: juni-oktober 1985	Rapportdato: 21.10.1986	Prosjektnr.: 2349.02	Prosjektleder: Hans Jørund Hansen
Sammendrag:  Løsmassene innenfor Tråen krets er detaljkartlagt og viser flere ulike jordarter med relativ stor variasjon i utbredelse, former, kornstørrelser og tykkelser. Dette mønster byr på flere alternativer i den fysiske planleggingen. Egnetheten av løsmassene til de ulike bruksområdene er diskutert hver for seg. For hvert bruksområde er det konstruert egnethetskart. Disse tar utelukkende hensyn til de geologiske forutsetningene i løsmassedekket. Det er opp til planleggerne i kommune og fylke å integrere dette materiale i det øvrige grunnlagsmaterialet og fastslå det endelige forslag til arealdisponering.			
Emneord	Ingeniørgeologi	Arealplanlegging	
Byggeråstoff	Fagrapport		

FORORD

Etter forespørsel fra Buskerud fylkeskommune har NGU kartlagt løsmassene i Tråen krets, Rollag kommune, for bruk i fysisk planlegging.

Med dette framlegges sluttrapporten fra undersøkelsen.

Trondheim, januar 1987

*Peer R. Neeb*  
Peer-R. Neeb  
seksjonssjef

*Hans Jørund Hansen*

Hans Jørund Hansen  
forsker

<u>INNHold:</u>	side
Konklusjon	4
Innledning	6
De geologiske forutsetninger	6
Landskap og berggrunn	6
Jordartene	8
Morenemateriale	8
Breeelvavsetninger	9
Elveavsetninger	11
Andre jordarter	11
Delområder	12
Mogan	12
Saksemyr	15
Rykkintjønn	17
Tjuvhaugen	20
Tråen	22
Prestegårdsjordet	24
Løsmassenes bruksområder	26
Dyrka og dyrkbar mark	26
Skog og skogsbilveger	27
Byggeråstoff	28
Veggrus	28
Betongtilslag	30
Jordrenseanlegg	32
Grunnvann	34
Litteratur	36
Vedlegg:	
Tegning nr. 86.197-01	

## KONKLUSJON

Løsmassene innenfor Tråen krets er detaljkartlagt og viser flere ulike jordarter med relativ stor variasjon i utbredelse, former, kornstørrelser og tykkelser. Dette mønster byr på flere alternativer i den fysiske planleggingen. Egnetheten av løsmassene til de ulike bruksområdene er diskutert i egne kapitler nedenfor. På Fig. 1 er imidlertid de best egnete områdene til spredt boligbygging markert. Det understerekes at dette og de andre egnethetskartene utelukkende tar hensyn til de geologiske forutsetningene i løsmassedekket. Det er opp til planleggerene i kommune og fylke å intergrere dette materiale i det øvrige grunnlagsmaterialet og fastslå det endelige forslag til arealdisponering.

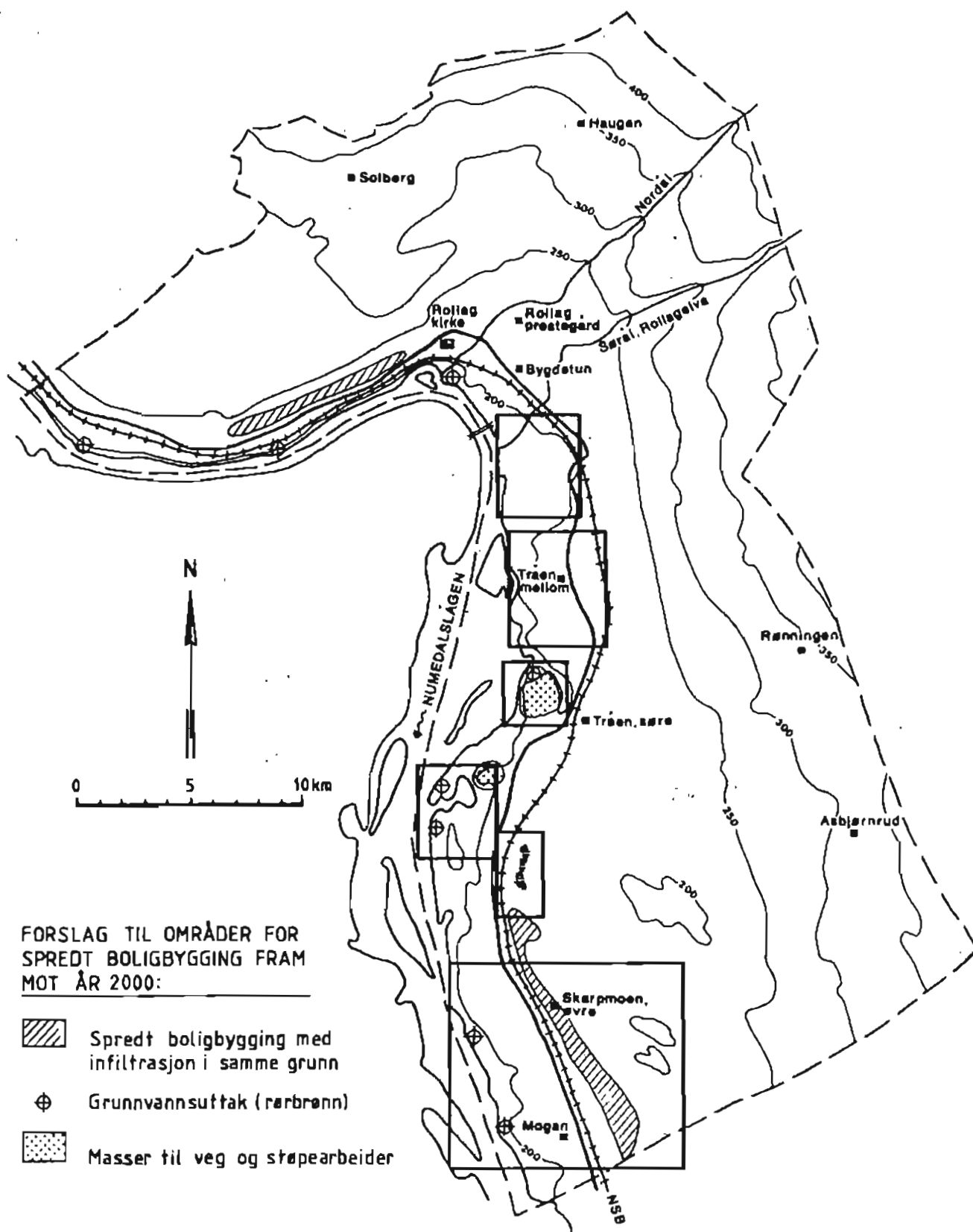


Fig. 1

SPREDT BOLIGBYGGING

## INNLEDNING

Grusregisteret i Buskerud ble presentert på informasjonsmøter for fylkesadministrasjonen og Rollag kommune 12. og 22. april, 1985, henholdsvis. Etter disse møtene henvendte Buskerud fylkeskommune, plan- og næringskontoret, seg til NGU med forespørsel om en plan for å undersøke sand- og grusressursene innen Tråen krets, Rollag kommune. Det ble lagt vekt på de mange kryssende interesser sand- og grusforekomstene representerer. Sentralt sto vannforsynings- og avløpsløsningene kontra andre formål. Det hele var ledd i en plan for å komme fram til enkle og effektive planleggingsrutiner ved etablering av spredt boligbygging. De andre sektorinteressene skulle kartlegges av andre etater.

Buskerud fylkeskommune kunne ikke støtte prosjektet slik det var planlagt. NGU gjennomførte derfor undersøkelsen som et prøveprosjekt. Hovedvekten ble lagt på å vise hvordan kunnskapen om løsmassene kan brukes ved fysisk planlegging i en krets som Tråen. Dette er også vist fra en annen del av fylket, men med vekt på bruk av et løsmassekart M 1:50 000 (Hansen i arb.).

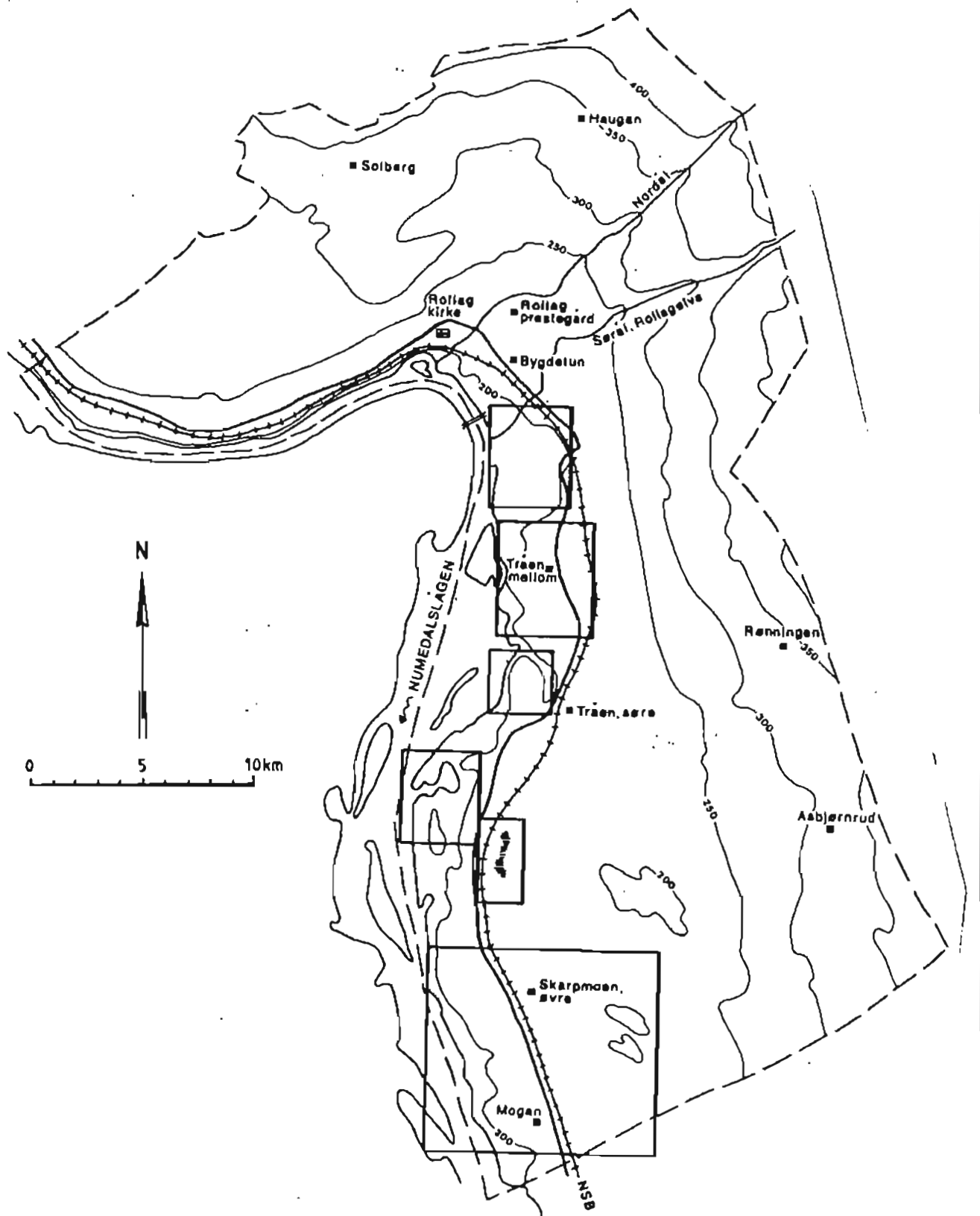
## DE GEOLOGISKE FORUTSETNINGENE

### LANDSKAP OG BERGGRUNN

Tråen krets ligger midt i Rollag kommune, øst for Numedalslågen, Fig. 2. Kretsen strekker seg fra elva og østover opp i lia til ca. 375 moh. Laveste punkt i Numedalslågen er ca. 195 moh.

Fra Mogan og nordover til Tråen består dalbunnen av terrasser opp til 15m over elva og med en bredde på 300-500m. Vest for Rollag kirke er disse bare 50-150m brede. Dalsida vender mot vest og sørvest, nord for Rollag kirke mot sør og sørøst.

Berggrunnen domineres av kvartsitt, i nord av typen kvartssandstein. Helt i sør er det innslag av granitt. Dette er harde og næringsfattige bergarter.



Innrammingen viser de ulike delområder.

Fig. 2  
OVERSIKT TRÅEN KRETS



## JORDARTENE

Hele Tråen krets er kartlagt og det er lagd et løsmassekart, se kart i vedlegg. Overfaltekartleggingen er utført i felt ved hjelp av flybildetolkning. Som hjelpemiddel til å vurdere kornstørrelsen er det brukt stikkstang. Naturlige skjæringer og massetak er også viktige observasjonspunkter. I dypet er jordartene undersøkt med seismiske målinger, boringer og traktorgravinger. Det er tatt prøver for kornfordelingsanalyse. Resultatene av disse undersøkelsene er presentert under beskrivelsen av hvert delområde.

Jordartene er kartlagt etter deres dannelse. Morenematerialet er avsatt direkte fra isbreer (innlandsisen), enten foran, på sidene (sidemorener) eller oftes fra undersiden (bunmorene), og inne fra ismassen eller fra toppen (nedsmeltingsmorene). Breelavsetningene er masser som er dannet i og av de store elvene som oppsto da innlandsisen smeltet ned. Elveavsetninger er avsetninger dannet langs elveløpene i tiden etter at isen var smeltet vekk. Myr og torv er planterester som ikke er fullstendig nedbrutt pga. høy vannstand. Jordarter som har en flekkvis utbredelse og som derfor er vanskelig å kartlegge, er markert med bokstav.

Hver jordart har sine karakteristiske egenskaper med hensyn til kornstørrelse, sortering, struktur, lagdeling, pakning, porøsitet, permeabilitet, mm., slik at løsmassenes egnethet til ulike bruksområder ofte kan forutsies. Imidlertid vil det være en rekke variasjoner og lokale forhold som kommer inn. Det er derfor nødvendig å undersøke forholdene på stedet for å bringe klarhet i disse spørsmål. Først da vil opplysningene kunne brukes til prosjekteringsoppgaver.

### Morenemateriale

Dette er kartlagt i to enheter: Et tykt dekke og et tynt. Det tykke dekket er utbredt i dalsida, mellom og på begge sider av Nordåi og Søråi. Mektigheten er observert i vegskjæringer og ligger på 1-4m. Helt lokalt kan det forekomme dyp på over 5 m. Noen fjellblotninger er observert. Helt sør i feltet, øst for Mogan ligger et mindre parti med tykk morene. Morena fortsetter vestover under breelvmaterialet, se nedenfor, delområdet Mogan.

Terrengtet veksler fra en normalblokkig morene med relativ jevn overflate til en blokkrik og haugete

morene. Det siste er en nedsmeltingsmorene som ligger som et lag oppå den ordinære bunnmorena. Nedsmeltingsmorena har lite finstoff (finere enn mellomsand) sammenliknet med bunnmorena. Denne har imidlertid alle kornstørrelser, fra leir til stein, har ingen lagdeling og er tett og kompakt.

Den tynne morena er den jorarten som dekker de største arealene. Tykkelsen er vanligvis opptil 0,5 m, stedvis over 1 m. Den har mange fjellblotninger. Det siste er kjennetegnet for denne kartleggingsenheten. Morenetypen er både bunnmorene og nedsmeltingsmorene, sannsynligvis dominerer den sistnevnte.

### Breelavsetninger

Her skal noen generelle trekk ved denne jordarten beskrives, samtidig med at det gies en oversikt over de metodene som er brukt for å undersøke jordarten nærmere. Resultatene beskrives og diskuteres under hvert sitt delområde.

Utbredelse og former: Disse avsetningene fins som terrasser i dalbunnen inn mot dalsida, gjennom hele feltet. Formen er utvisket enkelte steder, bl.a danner Nordåi og Søråi en stor sammenhengende vifte ut i dalen. Terrassene er flere steder oppravinert av bekker fra øst. Ravinesidene danner noen steder gode lokaliteter for å studere de øverste 3-4 m av terrassene. Noen steder har breelvmaterialet form av hauger eller rygger (ryggen vest for Rykkintjønn, Tjuvhaugen og ryggformen ved Tråen). Dette kan være erosjonsrester av tidligere større terrasseflater. Ryggen vest for Rykkintjønn kan være del av en esker. Delvis inne i terrassene er det også spor etter isrester, dødisgroper. Dette er et fenomen som sees hyppig i Rollag.

Mektighet: Mektighet observert i overflatesnitt er angitt på kartet med dyp og tegn for kornstørrelse. Den totale mektighet er undersøkt ved hjelp av seismikk og boringer. Det er skutt 5 profiler på tilsammen 1980 m. I alt 9 boringer på totalt 112 m er utført, delvis i tilknytning til de seismiske profilene. Lokalisering av profiler og borehull er markert på kartvedlegget.

Samtlige seismiske profiler går fra dalsida og ut mot elva, og alle profiler viser et økende dyp utover i dalen. Ytterst mot elva viser profilene B-E et fjelldyp på fra ca. 25m til ca. 45m under elvenivået. Terrassene har en gjennomsnittlig dybde på 20-30m, den indre delen av profil C viser lavest med 10m til fjell. Profil E ved Tråen gir ca. 40m ned til fjell.

Av de 9 boringene er 3 ført fram til fjell. Borehull 4, 7 og 8 gir henholdsvis 11,8m, 8,1m og 9m til fjell. Undersøkelsene viser at det eksisterer en "fjellhylle" på ca. -10m under profilene C og D og borehull 8 og noe til sidene for disse.

Grunnvannsspeilet i terrassene ligger i samtlige profiler untatt E, 5-10m under terrengnivå. Dette kan stemme med observasjoner og meddelelser fra private rørbrønner og gravde brønner. Nivået i disse ligger 6-12m under bakkenivå. Ved Tråen viser profil E en grunnvannshorisont på ca. 15m dyp. Det ble i sin tid ikke funnet vann ved brønningraving her (grunneier pers.med.).

Kornstørrelse: Kornstørrelsen er den viktigste av alle egenskaper ved en jordart. Dersom denne er kjent, kan endel andre viktige parametre fastsettes. Massetak, skjæringer, sjaktgraving, boringer og seismikk gir opplysninger om kornstørrelse, lagdeling og materialets øvrige karakteristika nedover i dypet.

Overflatekornstørrelsen (0-1m) er markert på kartet for de sorterte jordartene, deriblandt breelvmaterialet. Det er flere steder observert et topplag av finsand opptil 0,5m tykt. Dette laget når oppå terrassene. Det er grunn til å betrakte dette som et flomsediment. På løsmassekartet er dette laget ikke markert, da det er tynt og har en flekkvis utbredelse. Overflatelaget ellers er dominert av en sand til grusig sand opp til Tråen. Terrassene vest for Rollag kirke veksler fra sand til sandig grus og grus, men også steinholdig grus forekommer. Vifta bak Rollag prestegård er meget grov med blokk og stein som helt dominerende.

De seismiske profilene gir lydets hastighet i løsmassene. Disse hastigheter må tolkes til jordart/kornstørrelse. Dette kan gi feil da forskjellige jordarter/kornstørrelser kan ha samme hastighet. Særlig er hastigheter rundt 1500m/s under grunnvannsspeilet vanskelig å tolke. Hastigheter i området 300-550m/s over grunnvannet kan imidlertid tolkes som sand og grus. Boring, sjakting og observasjoner i overflate og snitt bekrefter at dette er rett, se nedenfor.

Boring i løsmassene uten prøvetaking, sondering, gir også kornstørrelsen indirekte. En viktig tolkningsparameter er borsynken eller boretid pr. m. Denne parameter sammenholdt med boringas gang, gir kornstørrelsen. Et godt resultat er derfor avhengig av boremannskapets erfaring. Maksimalt boret dyp er 14m (BH1, 2, 6 og 9).

Sjaktgraving med traktor gir den sikreste bestemmelsen av kornstørrelsen. Ulempen er at maksimalt gravedyp blir så lite (ca. 3,5m). Det er tatt prøver til kornfordelingsanalyse fra 3 av de 4 traktorgravningene.

#### Elveavsetninger

Dette er avsetninger dannet etter istida ved at elver og bekker har erodert i annet materiale, flommet over sine bredder og lagt materialet utover til alle kanter. Der elvestrømmen har vært rolig er materialet fint, oftes fin sand, ved sterk strøm dominerer grovere materiale. Elveavsetningene fins derfor nær nåværende vassdrag. I Rollag ligger avsetningene nærmest Lågen, og opptil 5m over elvenivået. Materialet danner flate elvesletter. Den største av disse er sletta vest for jernbanen ved bygdetunet, Prestegardsjøret, hvor borehull 1 er satt.

Det er meget vanskelig å bedømme tykkelsen av elveavsetningene over andre avsetningstyper. I området ligger disse avsetningene over breelvmaterialet og danner gradvise overganger. Generelt vil imidlertid elveavsetningene bare være fra noen dm til noen få meter tykke. Borehull 1,5 og 6 er utført i elveavsetninger. Disse gir få indikasjoner på overgangen mellom de to avsetningstyper. Det samme gjelder de ytterste delene av de seismiske profilene C og E. Det er heller ingen snitt som viser dette forhold.

Overflatekornstørrelsen består de fleste steder av mellom- og finsand, foruten mye siltig sand. Det øverste laget i elveslettene vil være avsatt fra de siste flommene som dekket området. Elvematerialet er derfor avsatt helt opp til våre dager.

#### Andre jordarter

Av andre jordarter er det myr som dominerer. Den fins spredt i områder med et tynt morenedekke. Myrene er relativt små, og er ikke undersøkt nærmere. Dybdene antas å være maks. 2,5m. Dette gjelder også Saksemyr, et av delområdene.

Under de bratte fjellskrentene i den nordlige delen av feltet er det samlet opp noe rasmateriale. Dette er grov stein og blokk.

Områder som er markert som bart fjell har ofte et dekke av lynghumus. I denne lynghumusen kan det vokse en del skog.

## DELOMRÅDER

Nedenfor følger en beskrivelse med en diskusjon av i alt 6 delområder, der alle typer undersøkelser er vurdert, Fig.2.

### Mogan

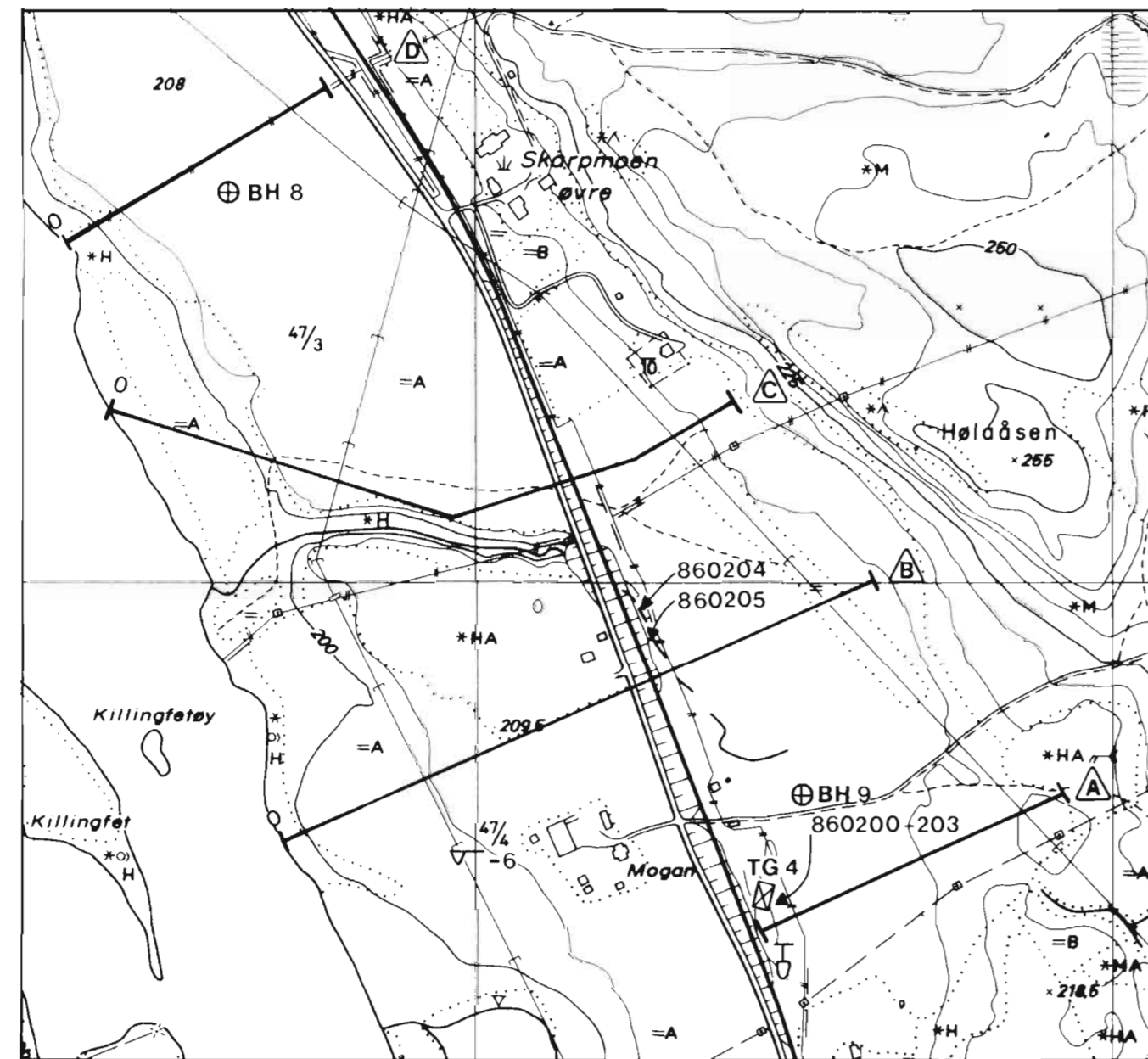
Dette området omfatter de seismiske profilene A-D, borehullene 8-9 og traktorgraving 4 (TG 4), Fig. 3.

Profil A gir mellom fjellet (5250 m/s) og det øverste sand/ grus-lag (370 m/s), et lag med hastighet 2200 m/s. Dette må tolkes som en morene. Denne morena er kartlagt i overflata lengre mot øst, slik at det er sannsynlig at den fortsetter under breelvmaterialet. Borehull 9 har etter all sannsynlighet truffet på den samme morena på -10,5m. Graving av brønn vest for Mogan under høyspentlinja, kom over "hardt materiale" på -6m (grunneier pers.med.). I ravina mellom Mogan og Skarpmoen pipler det fram grunnvann på ca. -8m og sjakting i massetaket ved jernbanen, gir en markert økning i vanninnholdet ca. 7m under terrasseflata.

Med disse observasjonene kan det med stor sikkerhet fastslås at det under mesteparten av breelvmateriale ved Mogan og nordover til profil B, sannsynlig til profil C, eksisterer en bunnmorene. Denne morena fører til at grunnvannet samler seg i den nedre delen av breelvmaterialet. Fra profil C og mot borehull 8 og profil D fortsetter dette nivået på ca. -10m som en "fjellhulle".

Det skal påpekes at et eventuelt gruslag under morena vil opptre som et lavhastighetslag i de seismiske målingene og føre til at avstanden til fjell blir bedømt for dypt. Borehull 9 kan tenkes å ha kommet i et slikt lag de siste 2m.

Kornstørrelsen i BH 9 veksler fra siltig sand på -10m til grusig sand i overflata. Under dette ligger den omtalte morene. BH 8 er mye grovere, med de fineste massene like over fjellet, for å bli grovere oppover i profilet. Grusinnholdet er stort og stein er vanlig. Massetaket ved jernbanen og traktorgrav 4 viser en relativt godt sortert sand, vekslende i lag med grusig sand, Fig. 4. Noenlunde de samme egenskapene har prøvene tatt i ravina ved profil B.



Utsnitt av ØK BV 047-5-4

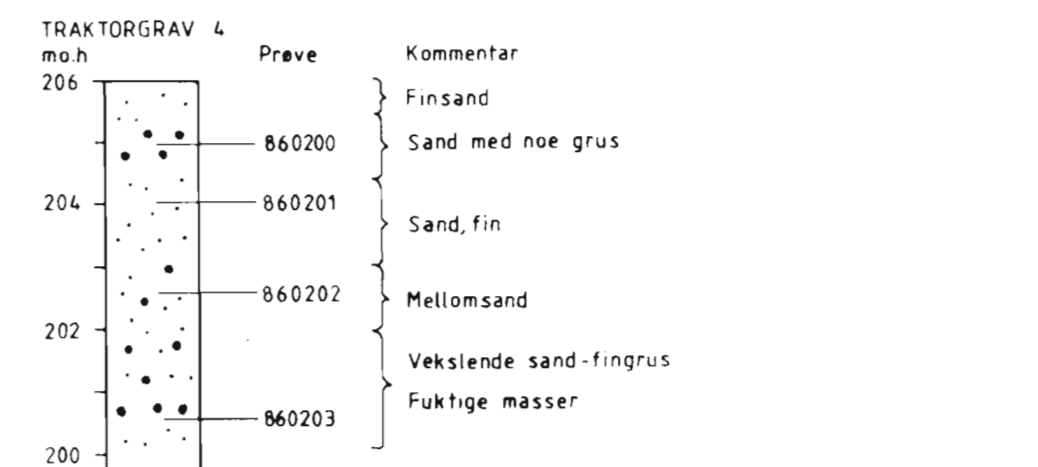
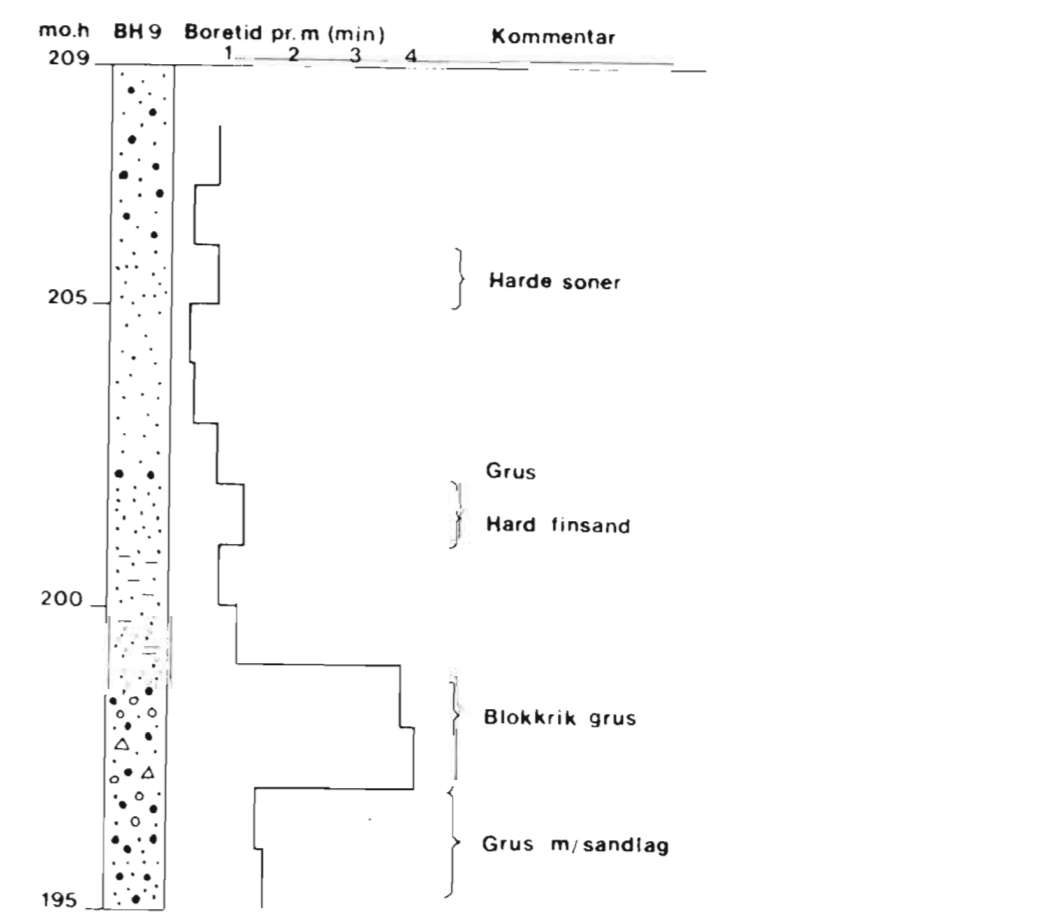
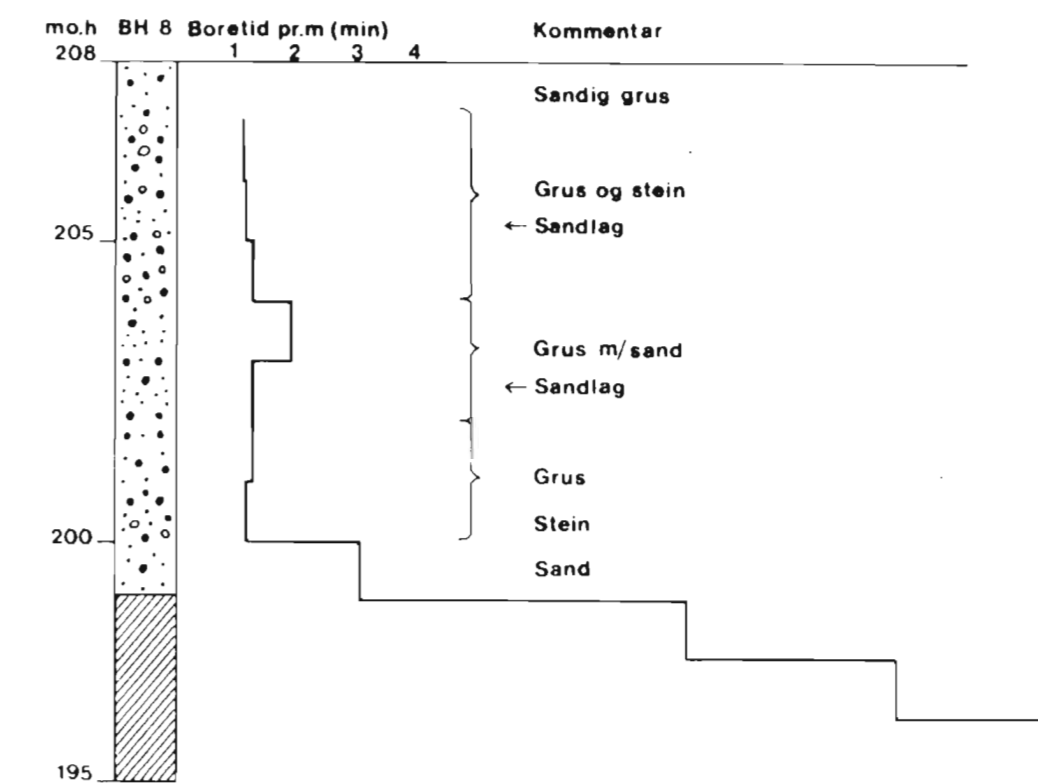
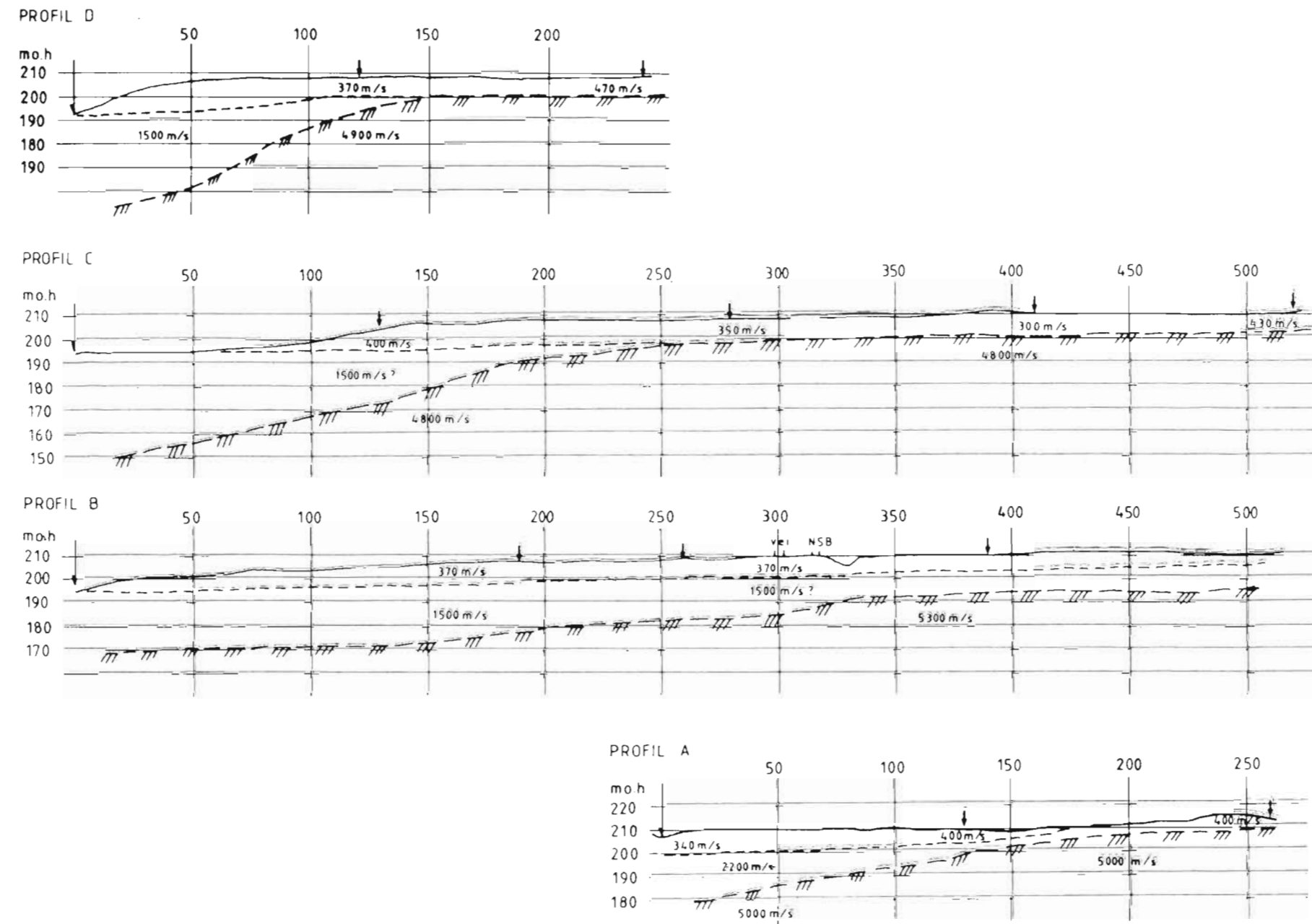
**TEGNEFORKLARING**

- ⊕ TG 4 TRAKTORGRAVING MED REFNR
- ⊕ 860199 PRØVE MED REFNR TIL KORNFORDDELINGSANALYSZ
- ⊕ BH 2 BOREHULL MED REFNR
- SEISMISK PROFIL MED REF BOKSTAV
- ⊕ -6 DYSPET PÅ GRUNNVANNSSPEILET (I BRØNN)

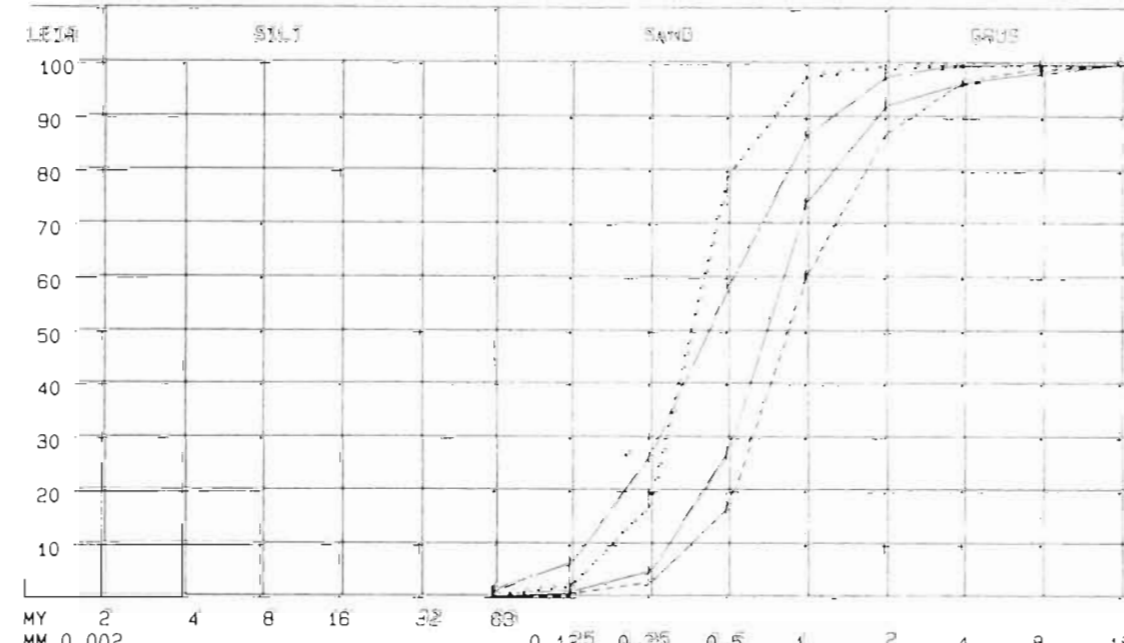
**KORNFØRDELSE**

- △ △ △ BLOKK - 256mm
- ○ ○ STEIN 256-64mm
- \* \* \* GRUS 64-2mm
- ○ ○ SAND 2-0,063mm
- SILT 0,063-0,002mm
- ||||| INDIKERT FJELL VED BORING
- SEISMISK
- TERRENGOVERFLATE
- - - - SJIKTGRENSE
- INDIKERT FJELLOVERFLATE
- ↓ SKUDDPUNKT

1500 m/s LYDENS HASTIGHET I MATERIALET

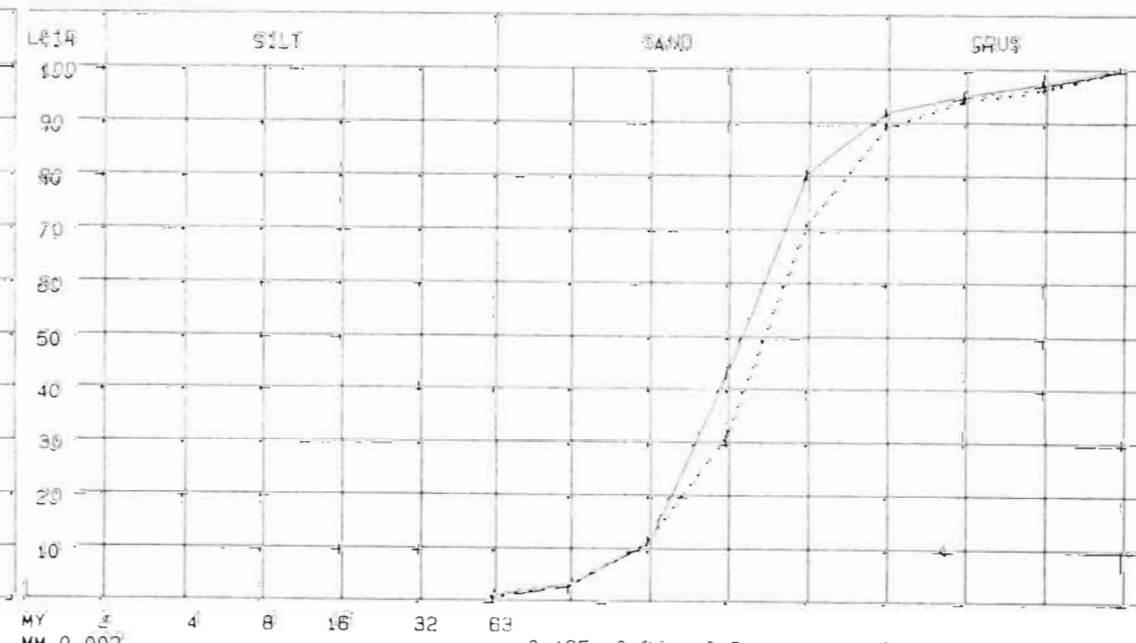


**KORNFØRDELINGSKURVE**  
FLESBERG 17141



KORNFØRDELSE	UTM X	UTM Y
860200	181	510
860201	181	510
860202	181	510
860203	181	510

**KORNFØRDELINGSKURVE**  
FLESBERG 17145



KORNFØRDELSE	UTM X	UTM Y
860204	158	510
860205	158	511

**KORNFØRDELINGSDATA**

Referansenr.	Innhold i vekt-%			Søtner-Bjæsen 1954			Folke & Ward 1957		
	silt	sand	grus <1,0mm	Wd	So	Sz	Wd	So	Sz
860200	0	92	8	0,70	0,35	-0,0	0,48	1,08	-0,13
860201	0	99	1	0,36	0,24	0,0	1,43	0,75	-0,04
860202	0	86	14	0,05	0,41	0,03	0,12	1,05	-0,14
860203	1	96	3	0,42	0,51	0,0	1,28	1,22	0,02
860204	1	91	8	0,55	0,43	-0,01	0,79	1,26	-0,11
860205	1	88	11	0,55	0,46	-0,02	0,54	1,40	-0,05

Fig. 3  
DELOMRÅDE MOGAN  
TRÅEN,ROLLAG

Fig. 4



## Saksemyr

Ved Saksemyr er det utført en boring (BH7) og 2 traktorgravinger (TG 2 og TG 3).

Borehullet indikerte fjell på -8m. Materialet består av sand som hovedkornstørrelse og varierende mengder med grus. Profilet viser en økende middelkornstørrelse oppover i profilet, Fig. 5.

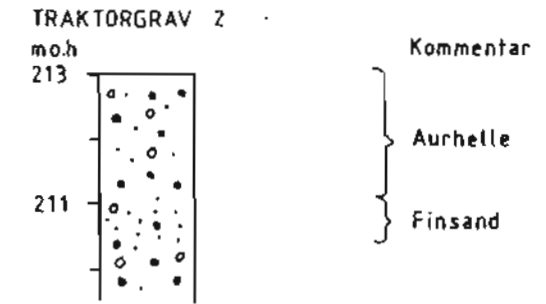
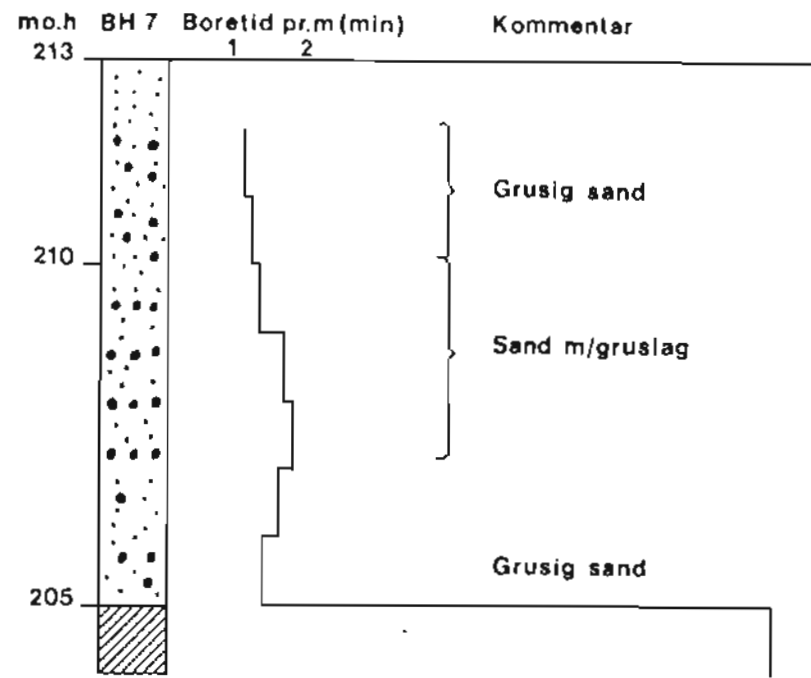
Traktorgrav 3 viser finsand til ca. -2m. Dette går over i en 1/2-1m tykk lagpakke med silt og finsand. På bunnen dominerer grovsand/fingrus med et stort steininhold. Dette gir en middelkornstørrelse som er betydelig grovere og en dårligere sortering enn laget over, Fig. 5.

I traktorgrav 2 er lagdelingen skiftet ut med en strukturløs blanding av sand, grus og stein, som gir kornfordelingsparametre nokså lik det underste laget i traktorgrav 3. I de øverste 1-2m er det dannet aurhelle.





Utsnitt av ØK BV 047-5-2 og 4



TEGNFORKLARING

- ☒ TG 4 TRAKTORGRAVING MED REF.NR
- ← 860199 PRØVE MED REF.NR. (TIL KORNFORDELINGSANALYSE)
- ⊕ BH 2 BOREHULL MED REF.NR.
- △— SEISMISK PROFIL MED REF.BOKSTAV
- ▽-6 DYPET PÅ GRUNNVANNSSPEILET (I BRØNN)

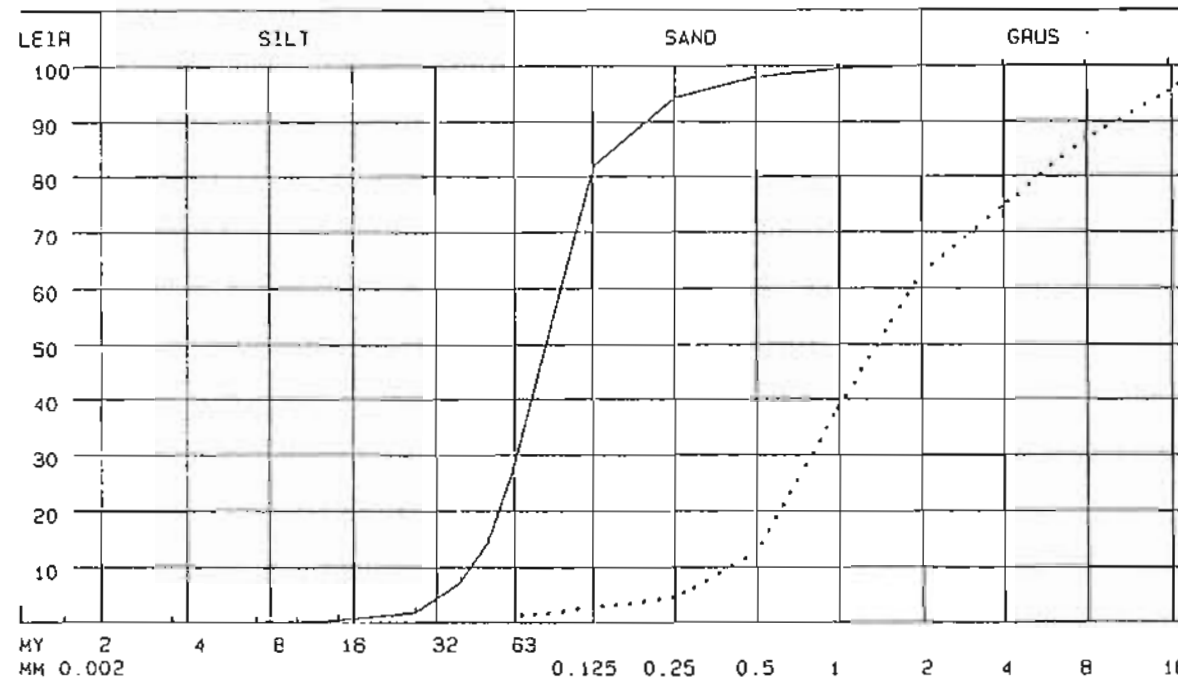
KORNSTØRRELSE

- △△△ BLOKK > 256 mm
- STEIN 256-64 mm
- GRUS 64-2 mm
- ⊙⊙⊙ SAND 2-0,063 mm
- — — SILT 0,063-0,002 mm
- ////// INDIKERT FJELL VED BORING

SEISMISK

- TERRENGOVERFLATE
- SJIKTGHENSE
- - - - - INDIKERT FJELLOVERFLATE
- ↓ SKUDDPUNKT
- 1500 m/s LYDENS HASTIGHET I MATERIALET

KORNFORDELINGSKURVE  
FLESBERG 17141



KORNSTØRRELSE	UTM X	UTM Y
860198	151	502
860199	151	502

KORNFORDELINGSDATA

Referansenr.	Innhold i vekt-%			Selmer-Olsen 1954			Folk & Ward 1957		
	silt	sand	grus <19mm	MJ	So	Sk	M2	SO	SK
860198	27	73	-	0,08	0,28	-0,0	3,55	0,83	-0,11
860199	1	61	38	1,39	0,77	0,08	-0,80	1,81	-0,22

Fig. 5  
DELOMRÅDE SAKSEMYR  
TRÅEN, ROLLAG

## Rykkintjønn

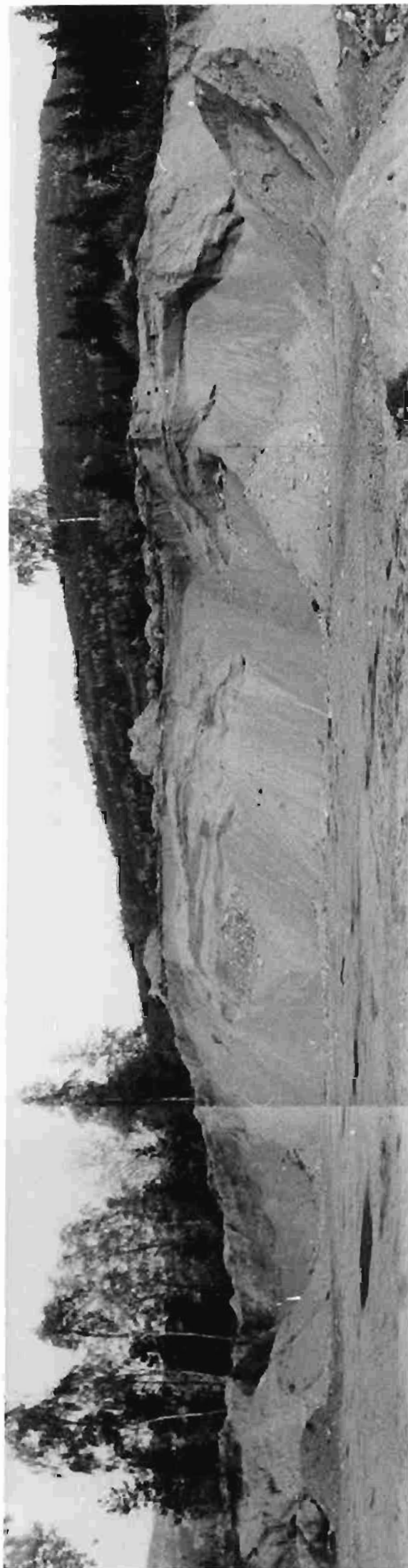
Det er her utført 3 boringer (BH 4-6), foruten observasjoner i massetaket, Fig. 6 og 7.

Borhull 4 er ført fram til fjell på -11,8m. Dette borehullet er satt i massetaket og viser en klar tendens til økende middalkornstørrelse oppover i profilet.

Massetaket viser en dårlig sortert sandholdig, steinig grus. Over dette ligger 2-3m godt sortert sand. Det undre lag er nesten uten strukturelle former og viser stedvis en mangel på finstoff. Sandlaget viser en rekke store og små strømrifler, trauffermer mm. Dette laget er derfor avsatt i et relativt grunt, strømmende vann.

Borehull 5 og 6 er lagt ute på elvesletta 199 og 201 moh, henholdsvis. Begge hullene viser et stort sandinnhold. I hull 5 øker siltinnholdet ned til -9m, hvor det er en brå overgang til grovere materiale, for og bli finere nedover igjen. Det er her altså 2 klare seksjoner hvor materiale har en økende kornstørrelse oppover i profilet. Sand er dominerende i hull 6. Enkelte gruslag forekommer, særlig på 7-10m dyp, Fig. 7.

Fig. 6



HJH NGU 1986



Utsnitt av ØK BV 047-5-2

**TEGNFORKLARING**

- ⊗ TG 4 TRAKTORGRAVING MED REF.NR.
- ← 860199 PRØVE MED REF.NR. (TIL KORNFORDELINGSANALYSE)
- ⊕ BH 2 BOREHULL MED REF.NR.
- △— SEISMISK PROFIL MED REF. BOKSTAV
- ∇-6 DYPET PÅ GRUNNVANNSSPEILET (I BRØNN)

**KORNSTØRRELSE**

- △ △ △ BLOKK < 256 mm
- ○ ○ STEIN 256-64 mm
- • • GRUS 64- 2 mm
- ..... SAND 2-0,063 mm
- SILT 0,063-0,002 mm
- ////// INDIKERT FJELL VED BORING

**SEISMISK**

- TERRENGOVERFLATE
- SJIKTGRENSE
- /// INDIKERT FJELLOVERFLATE
- ↓ SKUDDPUNKT
- 1500 m/s LYDENS HASTIGHET I MATERIALET

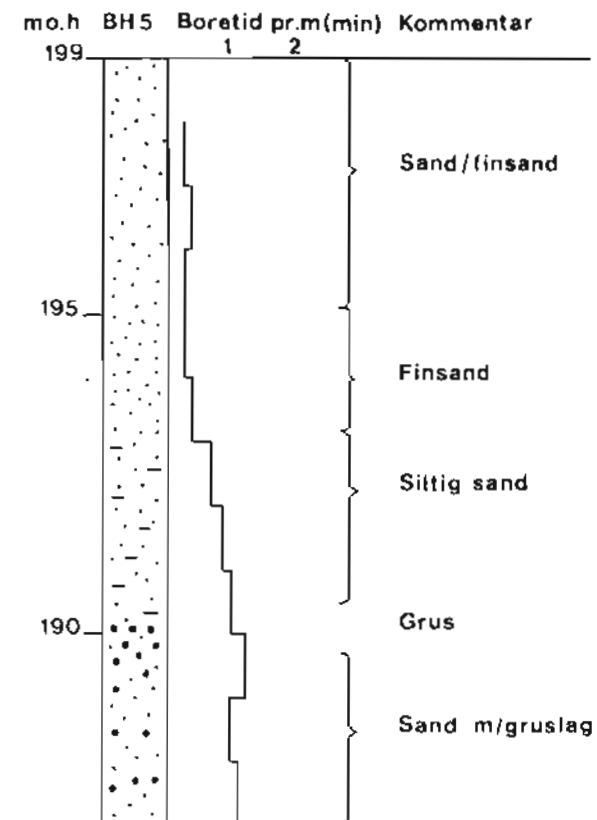
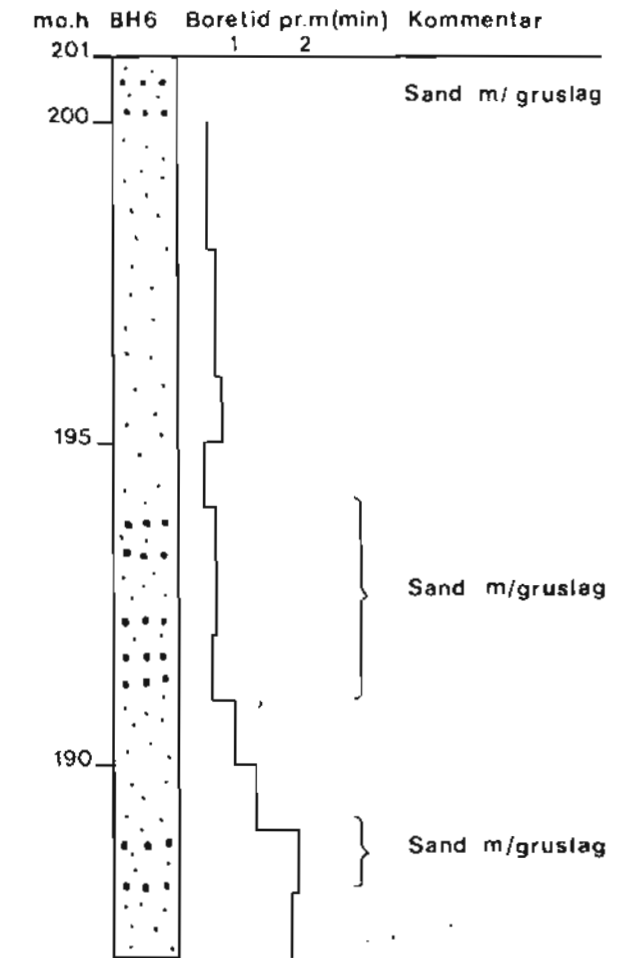
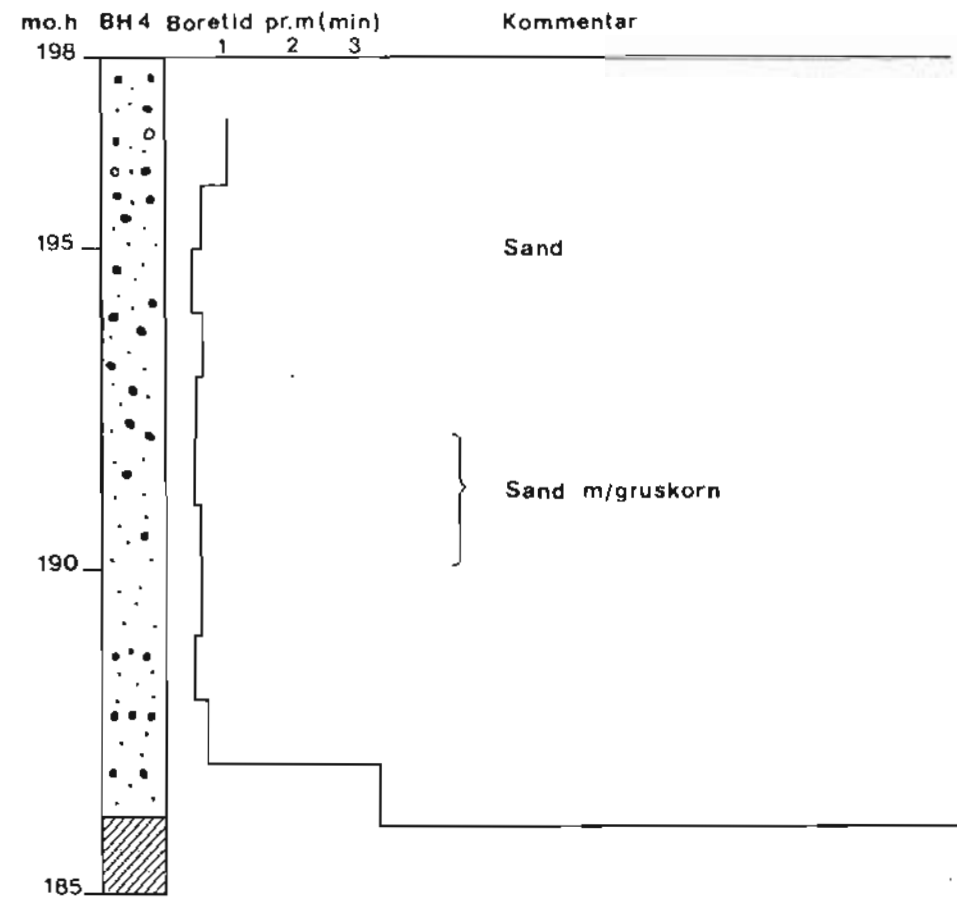


Fig. 7  
DELOMRÅDE RYKKINTJØNN  
TRÅEN, ROLLAG

## Tjuvhaugen

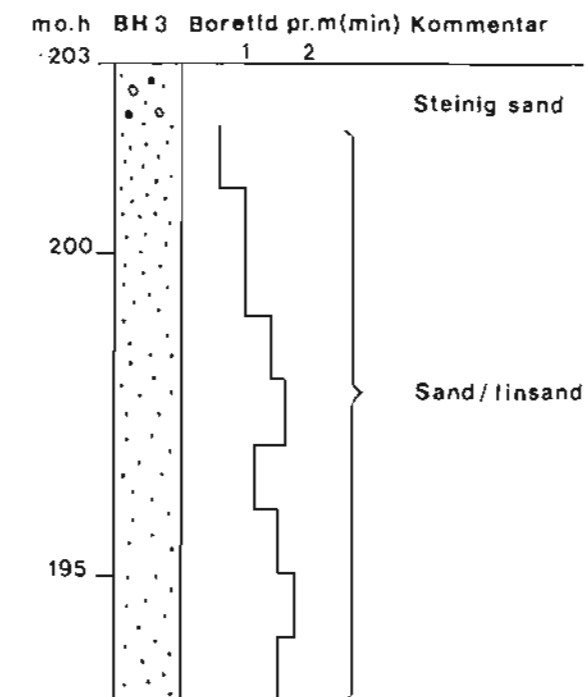
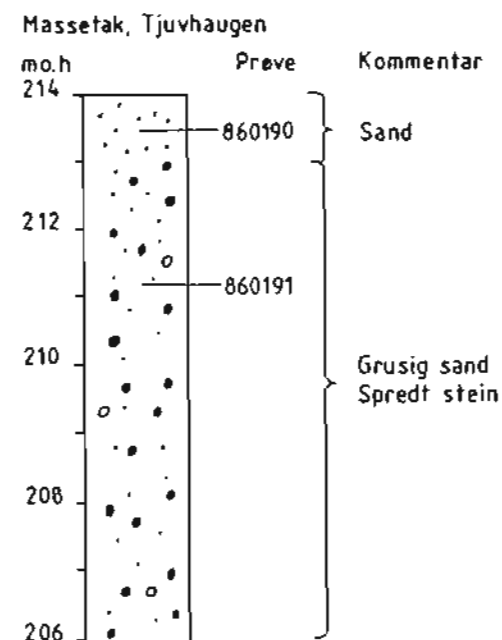
I Tjuvhaugen er det satt ett borhull (BH 3), gravd en traktorgrav (TG 1) og foretatt observasjoner i massetaket, Fig. 8.

Massetaket viser øverst ca. 1m godt sortert sand over 7-8m grusig sand og grus. På bunnen av massetaket ligger utsorterte masser av stein og grov grus fra jernbanens drift. Borehullet er ført gjennom dette 1m tykke laget og 9m ned i en homogen sand med et stort finsandinnhold.

Traktorgrava på østsida av Tjuvhaugen har 2m godt sortert sand, tildels med finsand, over grus, grov sand og stein. Kornfordelingsdataene viser at disse to sedimenttypene tilsvarer de i massetaket, Fig. 8.



Utsnitt av ØK BV 047-5-2



TEGNFORKLARING

- ☒ TG 4 TRAKTORGRAVING MED REF.NR.
- 860199 PRØVE MED REF.NR (TIL KORNFORDELINGSANALYSE)
- ⊕ BH 2 BOREHULL MED REF.NR.
- △ SEISMISK PROFIL MED REF.BOKSTAV
- ▽-6 DYPET PÅ GRUNNVANNSSPEILET (I BRØNN)

KORNSTØRRELSE

- △ △ △ BLOKK > 256 mm
- ○ ○ STEIN 256-64 mm
- • • GRUS 64 - 2 mm
- ⋯ SAND 2-0,063 mm
- SILT 0,063-0,002 mm

////// INDIKERT FJELL VED BORING

SEISMISK

———— TERRENGOVERFLATE

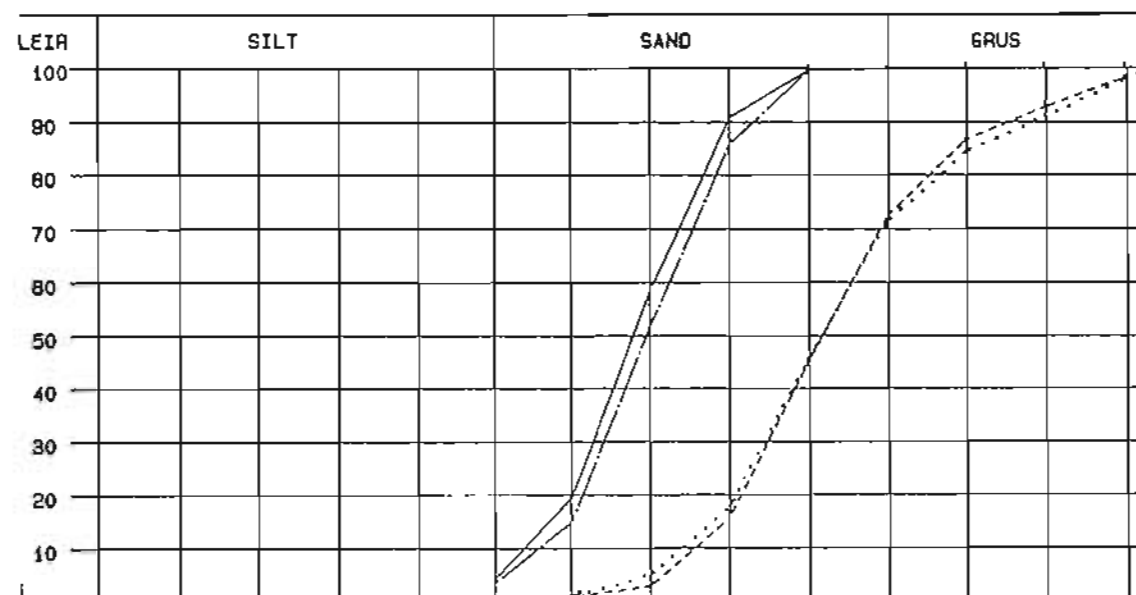
----- SJIKTGRENSE

///-/// INDIKERT FJELLOVERFLATE

↓ SKUDDPUNKT

1500 m/s LYDENS HASTIGHET I MATERIALET

KORNFORDELINGSKURVE  
EGGEDAL 17153



KORNSTØRRELSE	UTM X	UTM Y
880190	159	528
880191	159	528
880192	159	528
880193	159	528

KORNFORDELINGSDATA

Referansenr.	Innhold i vekt-%			Selmer-Olsen 1954			Folk & Ward 1957		
	silt	sand	grus <19mm	Md	So	Sk	MZ	SO	SK
860190	4	96	0	0,21	0,41	0,01	2,22	1,02	0
860191	0	71	29	1,12	0,61	0,03	-0,33	1,62	-0,19
860192	0	72	28	1,13	0,56	0,02	-0,41	1,40	-0,16
860193	3	97	0	0,24	0,42	0,01	2,02	1,01	-0,01

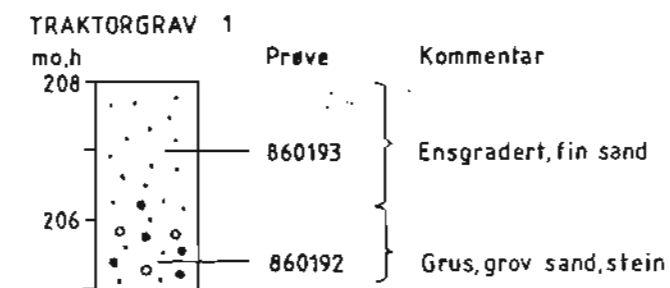


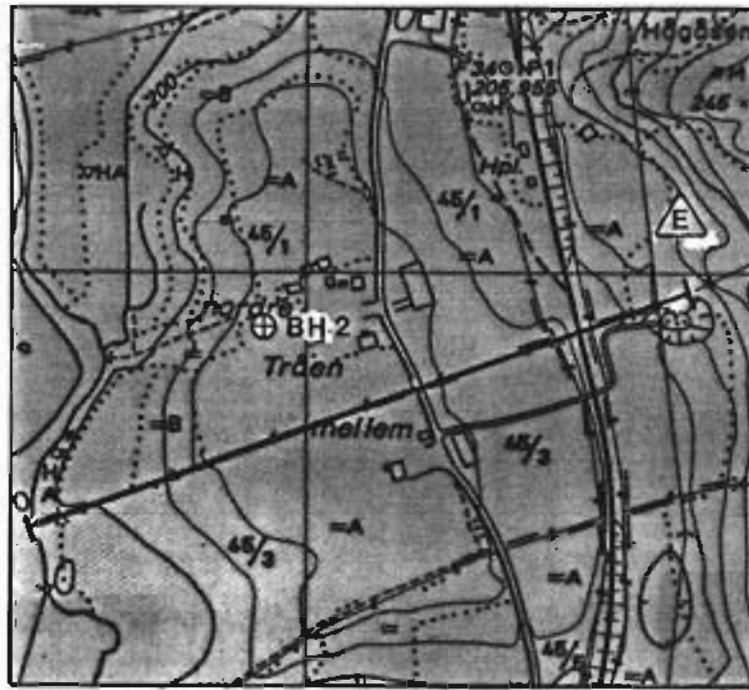
Fig. 8  
DELOMRÅDE TJUVHAUGEN  
TRÅEN, ROLLAG

## Tråen

Det er her skutt ett seismisk profil (E) og boret ett hull (BH 2), Fig. 9.

Borhullet viser en avtakende kornstørrelse nedover i profilet til ca. -11m. Fra -7m er kornstørrelsen godt sortert sand og fra -8,7m blir massene godt komprimert. I de øvre 2m forekommer stein, og grus er vanlig til -5m.

Det seismiske profilet viser et øvre lag på 15-20m tykkelse i hastighetsintervallet 400-550 m/s. Dette er mer enn topplagene i de andre profilene. Det er sannsynlig at dette gjenspeiler de kompakte massene. Refraktoren som markerer overgangen til 1500 m/s er grunnvannspeilet. Det er sannsynlig at de samme sand-/grusmassene fortsetter ned til fjell.



Utsnitt av ØK BV 047-5-2

TEGNFORKLARING

- ⊗ TG 4 TRAKTORGRAVING MED REF.NR.
- 060199 PRØVE MED REF.NR. (TIL KORNFORDELINGSANALYSE)
- ⊕ BH 2 BOREHULL MED REF.NR.
- |—| Δ SEISMISK PROFIL MED REF. BOKSTAV
- ∇ - 6 DYPET PÅ GRUNNVANNSSPEILET ((BRØNN))

KORNSTØRRELSE

- △ △ △ BLOKK → 256 mm
- ○ ○ STEIN 256-64 mm
- • • GRUS 64- 2 mm
- ○ ○ SAND 2-0,063 mm
- — — SILT 0,063-0,002 mm

////// INDIKERT FJELL VED BORING

SEISMIKK

- TERRENGOVERFLATE
- - - - - SJIKTGRENSE
- /// - /// INDIKERT FJELLOVERFLATE
- | SKUDDPUNKT

1500 m/s LYDENS HASTIGHET I MATERIALET

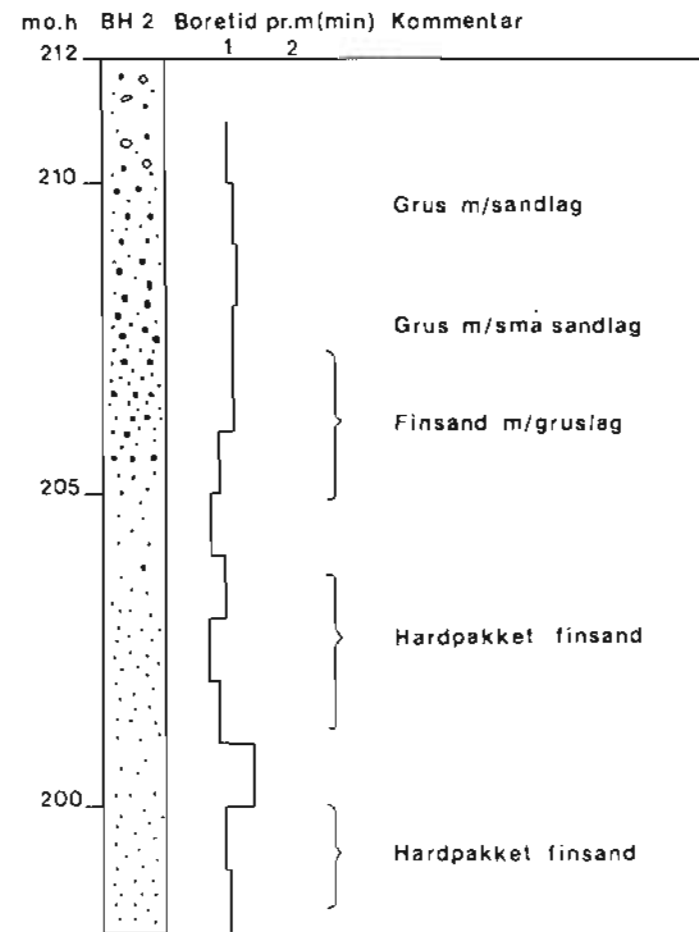
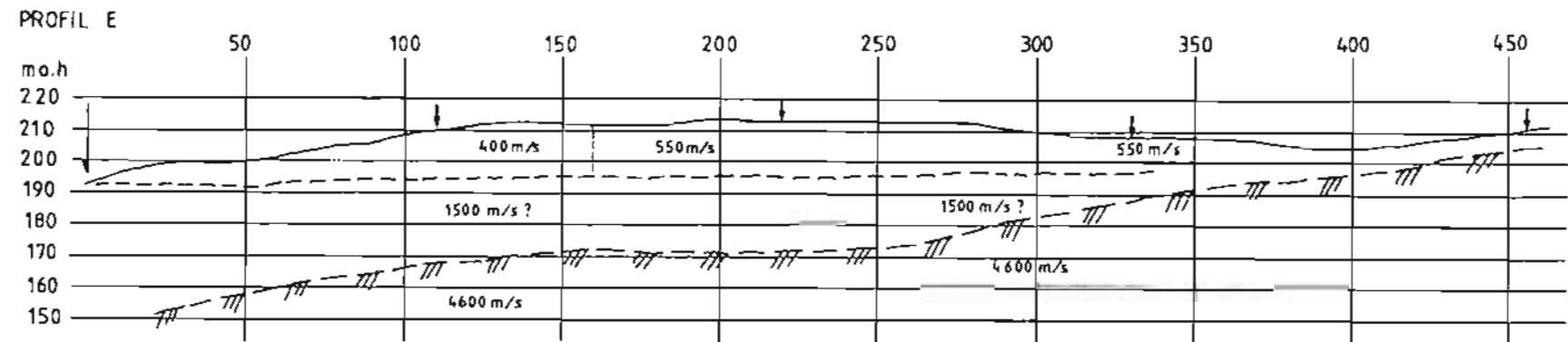


Fig. 9  
DELOMRÅDE TRÅEN,  
ROLLAG

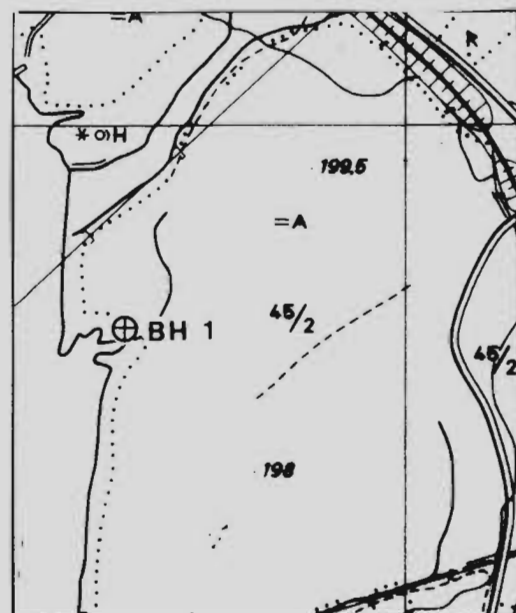


## Prestegardsjoret

På Prestegardsjordet er det boret ett hull (BH 1). I hullet er det tatt 3 kornfordelingsprøver og 2 prøver til vannanalyse, Fig. 10.

Boringa viser et dominerende sandinnhold gjennom hele profilet. Øvre delen har et lite grusinnhold, slik at det er en tendens til at middelkornstørrelsen øker nedover, mens sorteringen blir en tanke bedre, Fig. 11. Disse resultatene baserer seg på materiale tatt med prøvehentende borutstyr. De avviker som regel noe fra prøver tatt i dagen. Profil og prøver må allikevel sies å være representative for elvesletta sør for Søråa/Rollagselva. Nord for hengebrua er det mulig at materialet er grovere på de tilsvarende dybder.

Vannprøver er tatt i nivåene 4-6m og 6-8m dyp. Vannet er analysert for noen uorganiske forbindelser, Fig. 11. Innholdet av jern og mangan tyder på et oksygenunderskudd (reduserende forhold). Oksygen kan tilføres i et vannverk ved event. utnytting. Nitratinnholdet ( $\text{NO}_3$ ) er over SIFF's krav til ønsket innhold for drikkevann. Innholdet på 4,8 ppm er dog "akseptabelt". Det relativ høye nitratinnholdet må tilskrives gjødsling fra jordbruket. En prøvepumping på 4-6m dyp ga 60 l/min og 100 l/min på nivåene 6-8m og 8-10m.



Utsnitt av ØK BV 047-5-2

TEGNFORKLARING

- ☒ TG 4 TRAKTORGRAVING MED REF.NR.
- ← 860199 PRØVE MED REF.NR (TIL KORNFORDELINGSANALYSE)
- ⊕ BH 2 BOREHULL MED REF.NR
- |—| Δ SEISMISK PROFIL MED REF.BOKSTAV
- ∇-6 DYPET PÅ GRUNNVANNSSPEILET (I BRØNN)

KORNSTØRRELSE

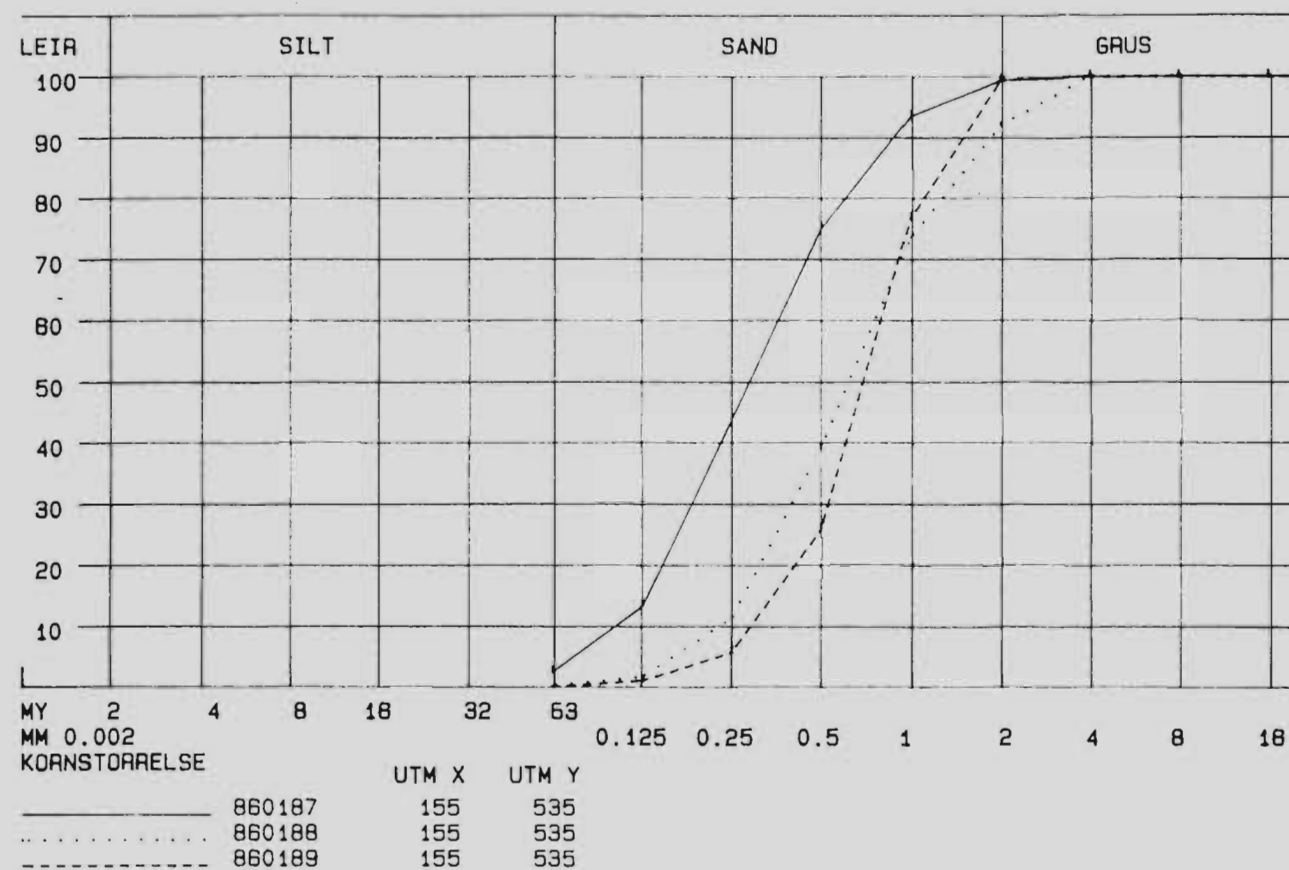
- ▲ ▲ ▲ BLOKK - 256 mm
- ○ ○ STEIN 256-64 mm
- • • GRUS 64- 2 mm
- ⋯ SAND 2-0,063 mm
- SILT 0,063-0,002 mm

INDIKERT FJELL VED BØRING

SEISMISK

- TERRENGOVERFLATE
- SIKTGRENSE
- — — — INDIKERT FJELLOVERFLATE
- ↓ SKUDDPUNKT
- 1500 m/s LYDENS HASTIGHET I MATERIALET

KORNFORDELINGSKURVE



KORNFORDELINGSDATA

Referansnr.	Innhold i vekt-%			Selmer-Olsen 1954			Folk & Ward 1957		
	silt	sand	grus <19mm	Md	So	Sk	MZ	SO	SK
860187	2	97	1	0,28	0,49	-0,0	1,74	1,21	-0,05
860188	0	92	8	0,62	0,48	-0,01	0,65	1,21	-0,03
860189	0	99	1	0,69	0,30	-0,0	0,57	0,90	0,08

VANNANALYSE (PLASMA)

Element/måleenhet	Si/ppb	Al/ppb	Fe/ppb	Ti/ppb	Mg/ppb	Ca/ppb	Na/ppb	Mn/ppb	Ba/ppb	Be/ppb	Sr/ppb	Li/ppb	K/ppb	Cu/ppb	Zn/ppb	Pb/ppb	Ni/ppb	Co/ppb	V/ppb	Mo/ppb	Cd/ppb
Nedre grense	300	100	10,0	4,0	70	20	30	50	25	1,0	1,0	5,0	500	1,0	6,0	90	40	20	7,0	10,0	6,0
1	1,96 ppm	157,7	121	< 4,0	565	2,75 ppm	815	53	< 25	< 1,0	16,7	< 5,0	< 500	< 1,0	< 6,0	< 90	< 40	< 20	< 7,0	< 10,0	< 6,0
2	1,90 ppm	172,1	41	< 4,0	513	2,58 ppm	712	< 50	< 25	< 1,0	15,2	< 5,0	< 500	< 1,0	< 6,0	< 90	< 40	< 20	< 7,0	< 10,0	< 6,0

VANNANALYSE (IONEKROMATOGRAF)

Element/måleenhet	F-/ppb	Cl-/ppm	NO3-/ppm	SO4-/ppm	NO2-/ppb	P04/ppb
1	49	1,8	4,8	3,7	20	20
2	60	1,8	4,7	3,7	20	20

mo.h BH 1 Boretid pr.m (min) Kommentar

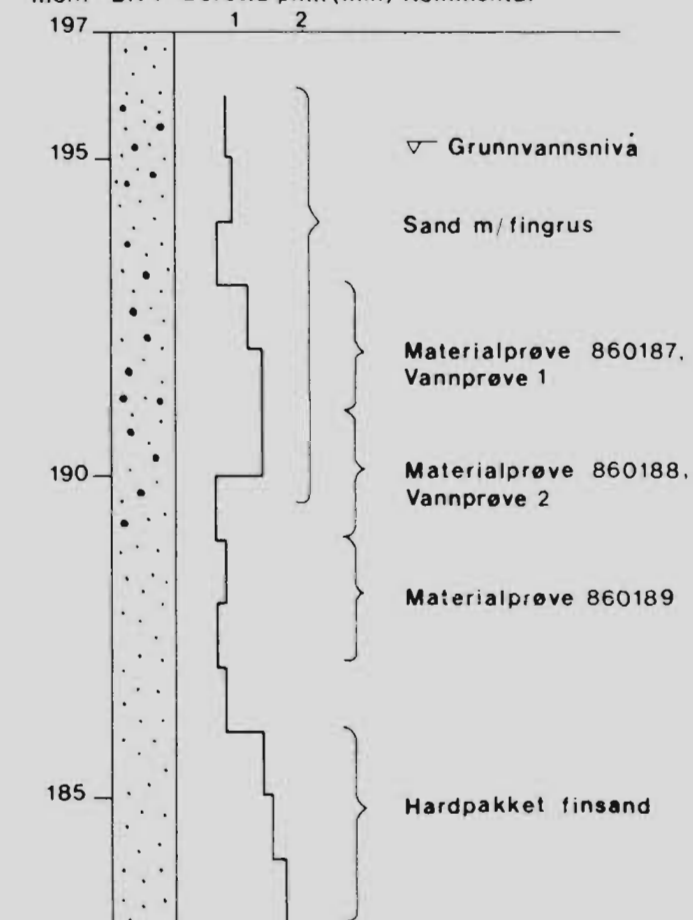


Fig. 10  
DELOMRÅDE PRESTEGÅRDSJORDET  
TRÅEN, ROLLAG

## LØSMASSENES BRUKSOMRÅDER

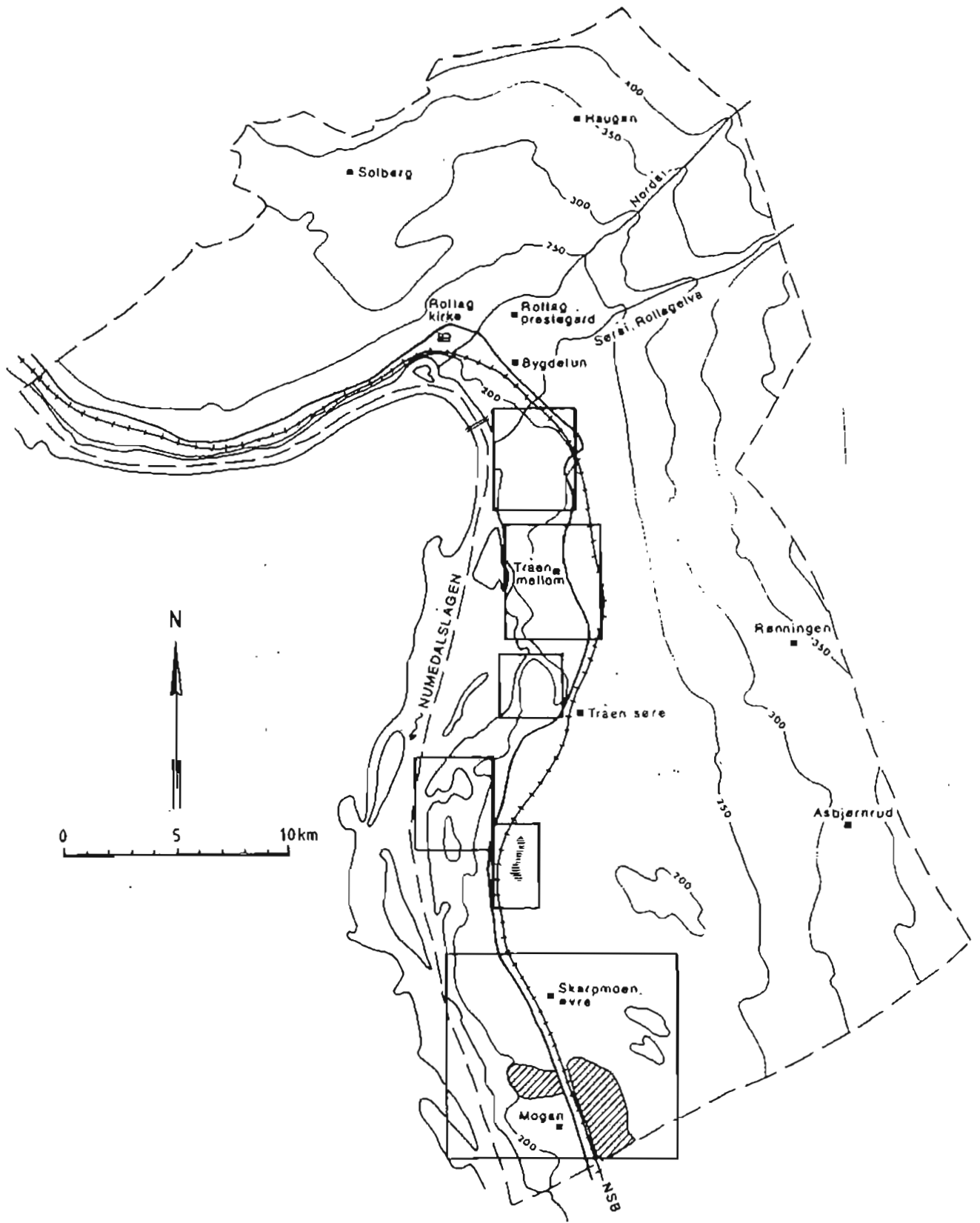
### DYRKA OG DYRKBAR MARK

Det meste av den dyrka mark innenfor kretsen ligger på elve- og breelvavsetningene. Noe ligger på morenemateriale, men det er små teiger i brattlendt terreng (Solberg-Haugan, Asbjørnrud-Rønningen). Slik løsmassene er fordelt, er det bare elve- og breelvavsetningene som er aktuelle for nydyrking. Disse jordartene er lett å dyrke, men kan være tørkesvake. Det eneste feltet av noen betydning for nydyrking ligger ved Mogan på begge sider av jernbanen, Fig. 11. Ellers vil det bare være mulig med noen mindre utvidelser av den dyrka marka som allerede eksisterer.

### SKOG OG SKOGSBILVEGER

Skogen dominerer hele dalsida, der morenejorda ligger i ulike tykkelser. Det tykke dekket gir den beste bonitet. Her vil ofte gran konkurrere ut furu, som til gjengjeld utnytter bedre det tynne morenedekket. Morenejorda er derfor den jordarten innenfor kretsen som egner seg best til skogproduksjon.

Ved skogsvegbygging utnyttes ofte de løsmassene som ligger i og ved veglinja. I de fleste tilfeller vil dette være morene. Denne har varierende egenskaper, men den grove type (nedsmeltningsmorene), vil ofte være godt egnet både som byggegrunn og til bruk i vegkroppen. Dersom massene harpes eller knuses vil dette øke brukbarheten mye. Naturlig sand og grus fins i breelvmaterialet. Disse massene kan derfor utnyttes dersom transportavstandene ikke blir for lange. Dette materialet er beskrevet nedenfor.



Skravert område viser arealer godt egnet til nydyrking.

Fig. 11  
 EGNETHET FOR NYDYR KING  
 TRÅEN, ROLLAG

## BYGGERÅSTOFF

Med byggeråstoff menes det i denne sammenheng sorterte avsetninger av sand og grus. Dette tilsvarer breelv- og elveavsetninger, særlig førstnevnte. Byggeråstoffene er vurdert med tanke på veg- og betongformål. De viktigste parametrene er kornfordelingen og materialets mekaniske/kjemiske egenskaper. Med kornfordeling menes massenes mengde- eller volummessige innhold av de ulike kornstørrelser, hvordan denne fordeling varierer i ulike lag i et massetak/borhull og hvordan den sannsynlige gang av disse lag er gjennom hele forekomsten. De mekaniske/kjemiske egenskapene går på materialets styrke mot slag, belastninger og slitasje og innhold av stoff som reagerer kjemisk med enkeltkorn, grunnvann eller sementpasta. I denne rapporten er det særlig lagt vekt på å undersøke kornstørrelsen, da den også har stor betydning for de andre bruksområdene.

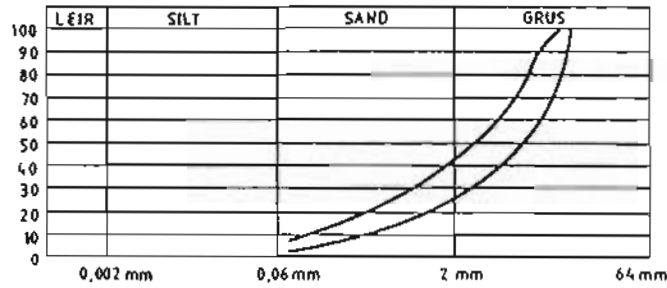
### Veggrus

Krav til kornfordeling i slitelag og bærelag i veger er gitt i Fig. 12. I de fleste tilfeller vil middelkornstørrelsen (Md) måtte være større enn 2mm. Ingen av de prøver som er tatt viser en så grov Md. Det er derimot en tendens til sandpukkel, et stort innhold av mellom- og grovsand. Resultatene kan tyde på en mangel på grus i de lokalitetene som synes å være grusrike. Dette har sin årsak i at kornfordelingsanalysen bare omfatter materiale mindre enn 19mm. Masser til veggrus er derfor tilstede, men noe av sandfraksjonen må i de fleste tilfeller siktes ut. Overstein bør knuses og inngå i veggrusen. Knuste masser øker stabiliteten i en veg.

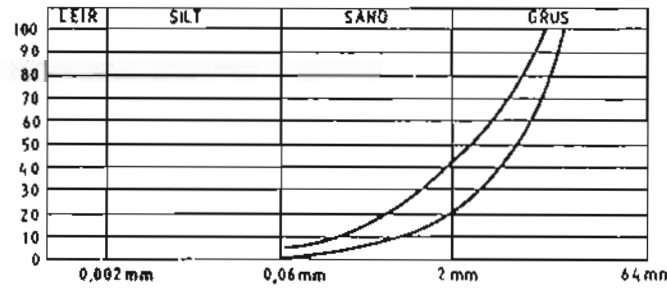
Egnete områder med passe kornstørrelse er et område rundt BH 8, det grove laget i massetaket ved Rykkintjønn, deler av Tjuvhaugen, de øverste 5-6m av Tråenryggen og partier av den smale terrassen vest for Rollag kirke. Nåværende arealbruk gjør det vanskelig å utnytte alle disse forekomstene. Behovet er heller ikke så stort. Fram til år 2000 bør derfor massene i Tjuvhaugen og massetaket ved Rykkintjønn, være dekkende, Fig. 12. En orienterende styrketest på materialet er utført i Grusregisteret (Hansen og Wolden 1984). Dette viser et meget stort innhold av sterke bergarter.

OMRÅDE EGNET FOR UTTAK AV VEGGRUS (SKRAVERT):

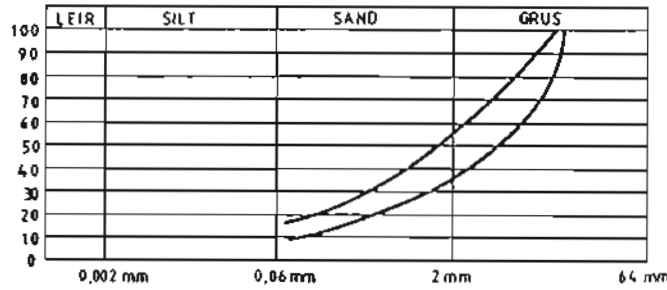
KRAV TIL KORNFORDELING FOR VEGMATERIALE (STATENS VEGVESEN)



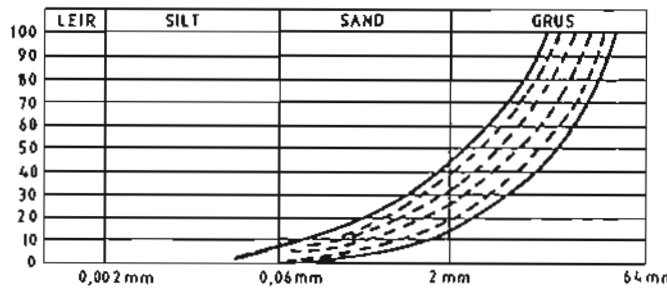
Asfaltgrusbetongdekker (Agb 16)



Dekker av oljegrus og asfältlösninggrus



Mekanisk stabilisert grusdekke



Bærelag

SAMTLIGE KORNFORDELINGSKURVER SAMKOPIERT:

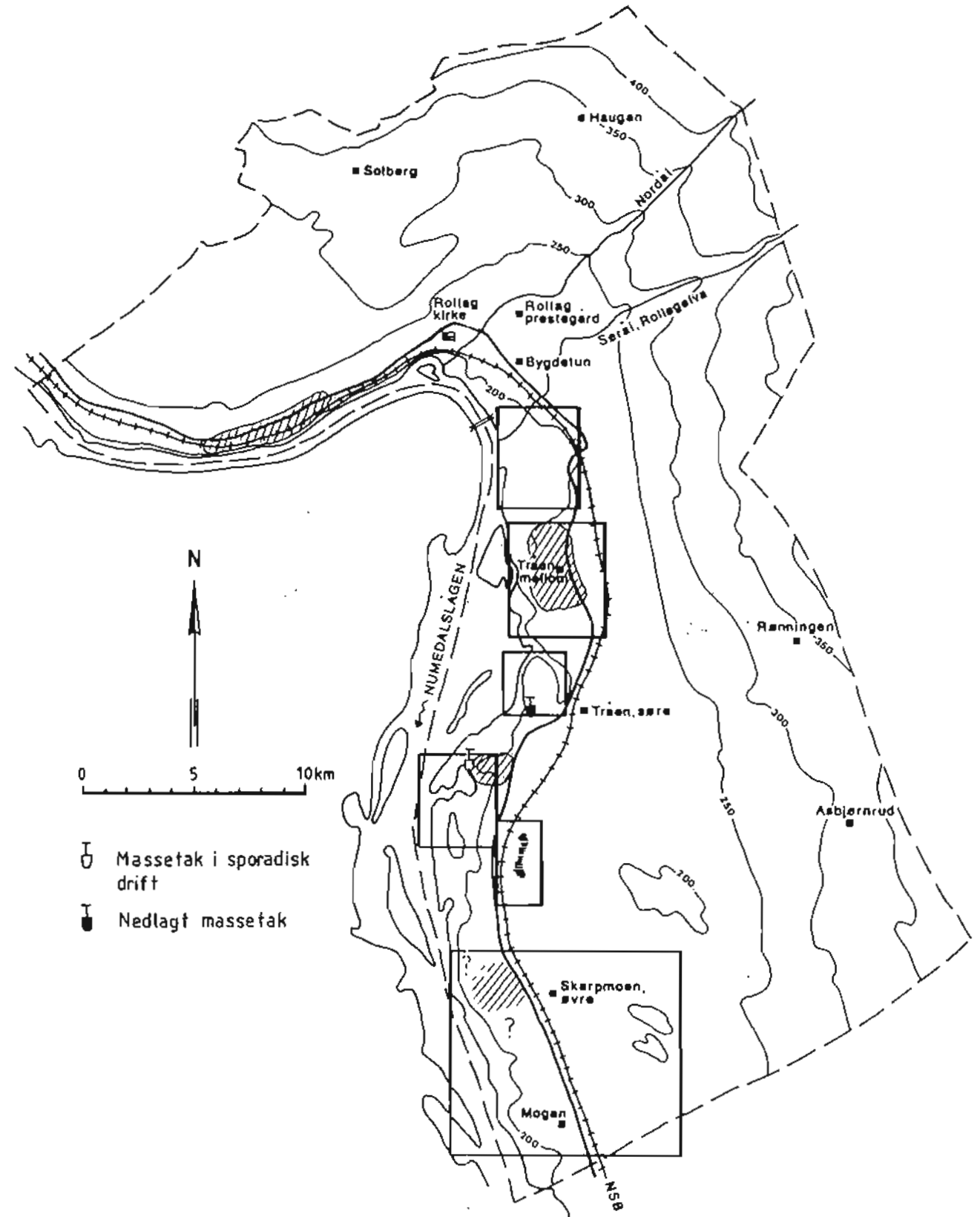
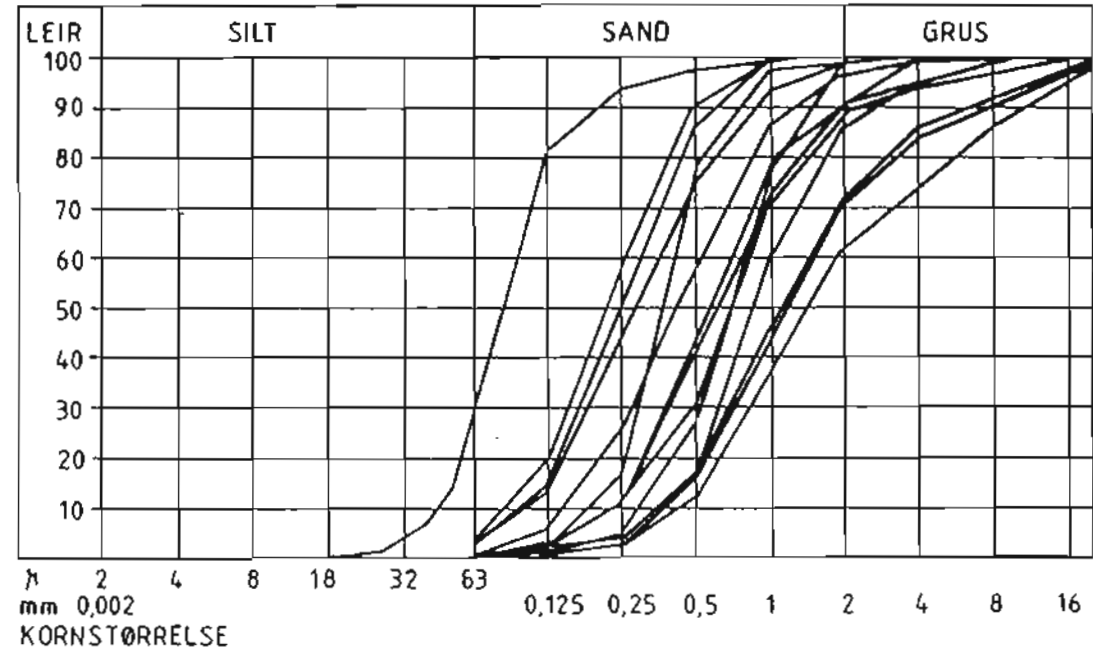


Fig. 12  
VEGGRUS - KRAV TIL KORN-  
FORDELING, EGNETHET  
TRÅEN, ROLLAG

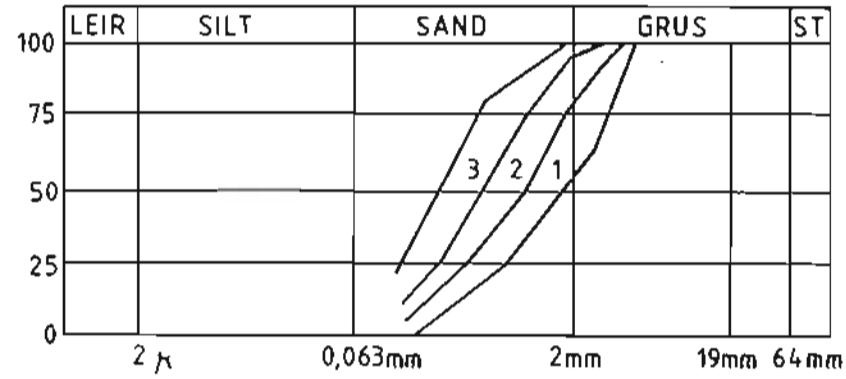
## Betongtilslag

Tilslagsmasser til betong er ikke spesifisert på samme måte som for vegmateriale mht. kornstørrelse. De siktekurver som er gitt, Fig. 13, må derfor betraktes som veiledende. Prøvene som er tatt vil i de fleste tilfeller tilfredstille disse krav. Flere forekomster vil derfor kunne brukes bare med små justeringer av siktekurva.

Innholdet av fritt glimmer, skifer, forvittra korn, magnetkis, svovelkis og forurensinger (humus, belegg, div. salter) kan i verste fall føre til svelling og forvitring av betong. Glimmer og skiferinnholdet er undersøkt i Grusregisteret. Nivået ligger på under 5%, og tilfredstiller derfor kravet til meget god kvalitetsklasse for midlere betongkvalitet, Fig. 13. Kisinnholdet er erfaringsmessig i den samme størrelseorden, eller noe lavere og således uten negativ virkning.

De områdene som synes egnet som betongtilslag er større enn de for veggrus, fordi sand er en så dominerende kornstørrelse gjennom hele feltet. Som godt egnet og med tilsynelatende små arealbrukskonflikter nevnes området øst for jernbanen ved Mogan og massetakene ved Rykkintjønn og Tjuvhaugen, Fig. 13.

ORIENTERENDE SIKTEKURVER FOR MØRTELSAND:



SONE: EGNETHET:

- 1 Tilslag til betong med høy fasthet.
- 2 Tilslag til vanntett betong.
- 3 Pussand, filler, ikke egnet som fullstendig tilslag.

SAMTLIGE KORNFORDELINGSKURVER SAMKOPIERT:

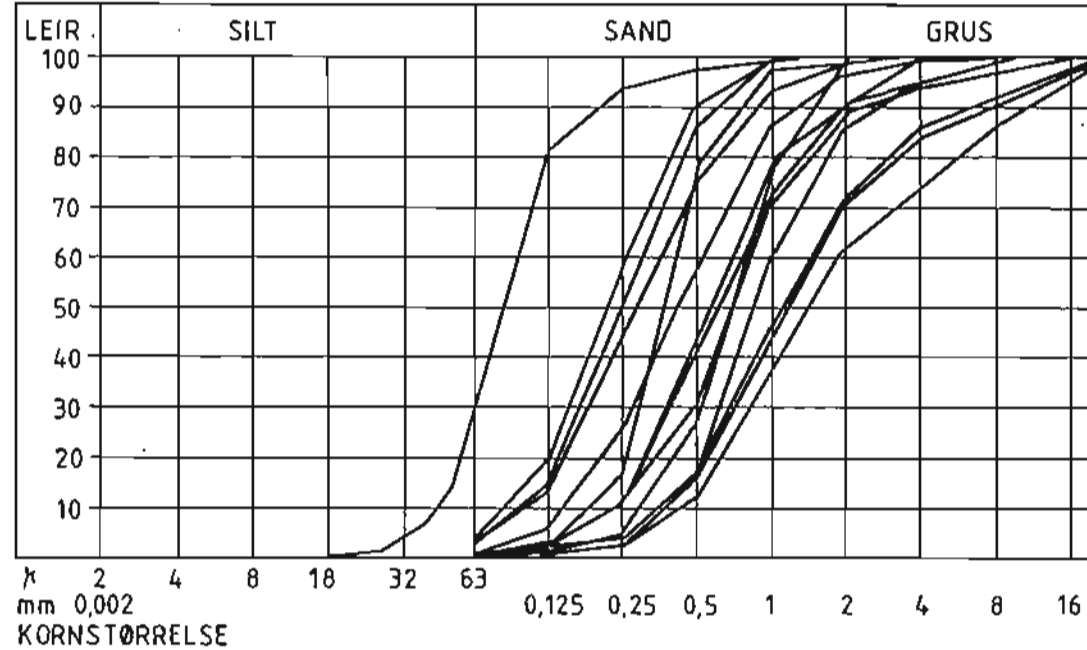
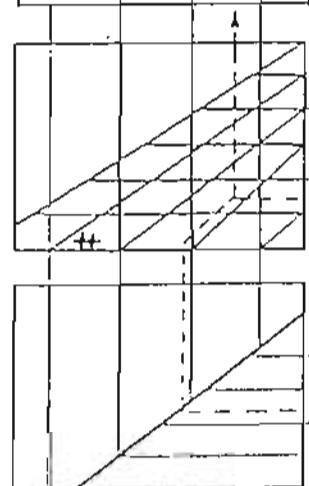


DIAGRAM FOR VISUELL KVALITETSKLASSIFISERING AV MØRTELSAND:

KVALITETSKLASSE  
FOR MIDLERE BETONG-  
KVALITET

I	II	III	IV
---	----	-----	----



KVALITETSKLASSENE:

- I Meget god kvalitet
- II God kvalitet
- III Middels kvalitet
- IV Dårlig kvalitet

+ Prøver fra Grusregisterets forekomster 10 og 11

EGNETE OMRÅDER FOR UTTAK AV MASSER  
TIL BETONGTILSLAG (SKRAVERT):

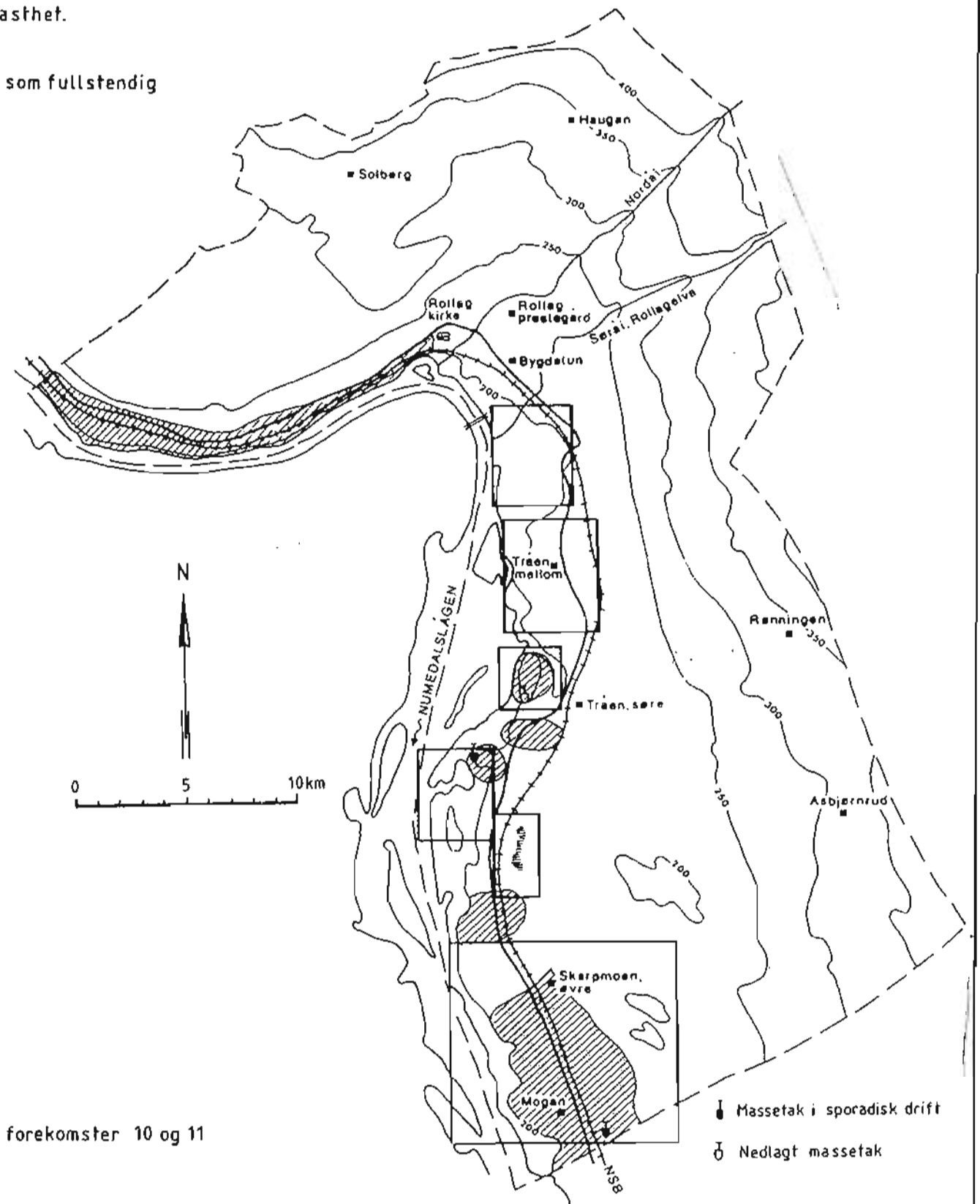


Fig. 13  
KVALITETSVURDERING OG EGNETHET AV  
BETONGTILSLAG, TRÅEN, ROLLAG



## JORDRENSEANLEGG

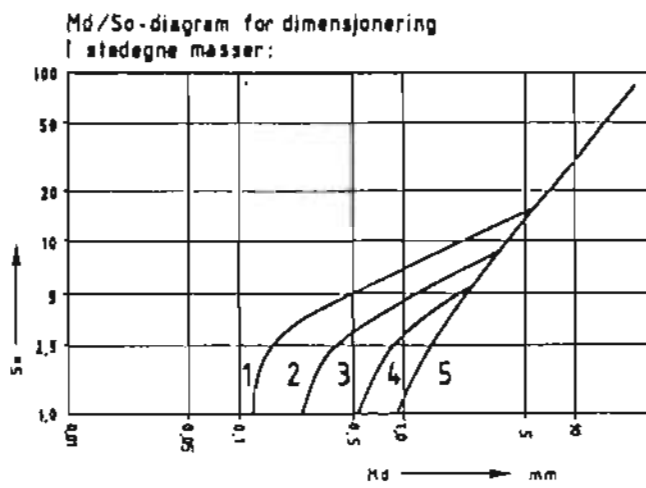
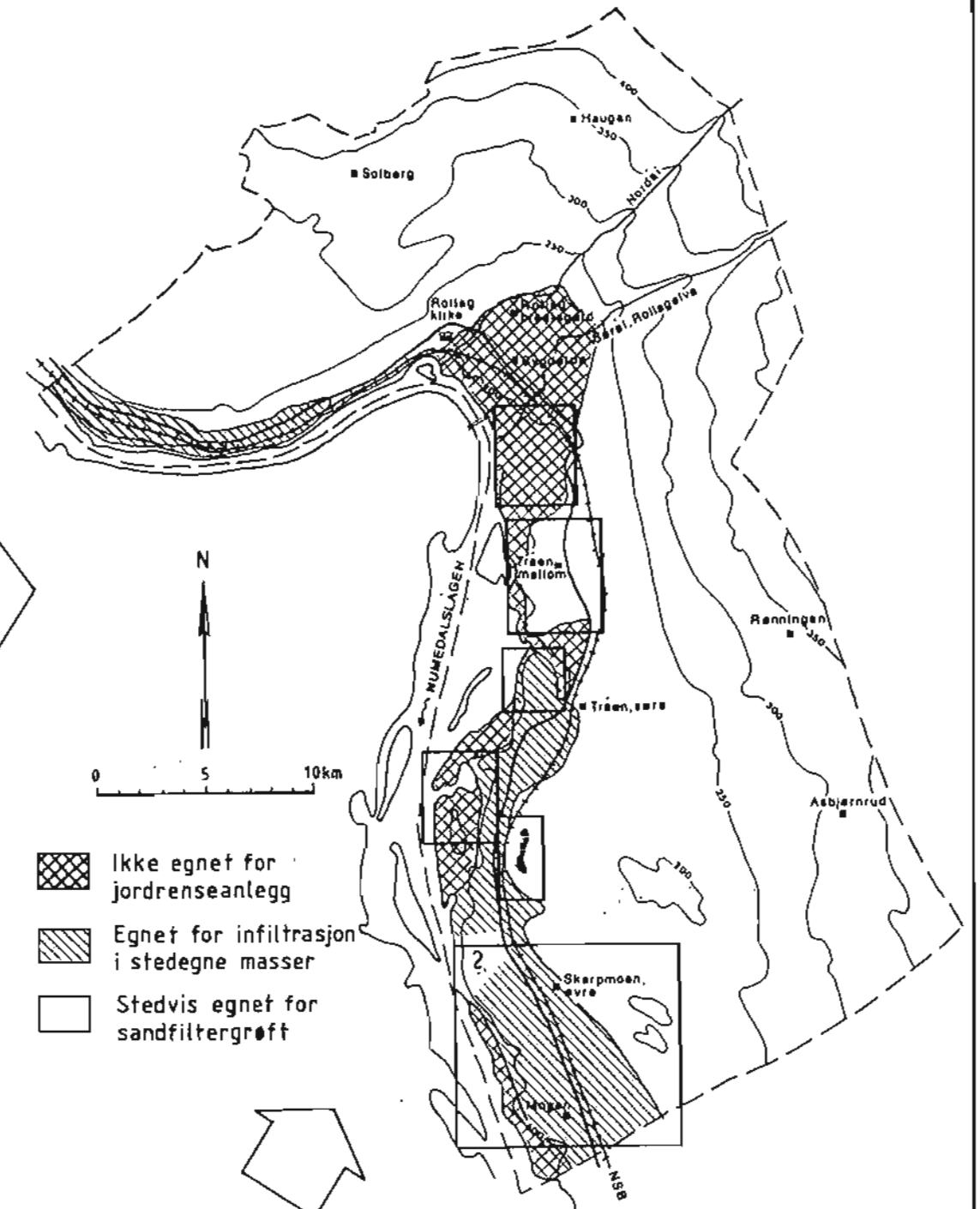
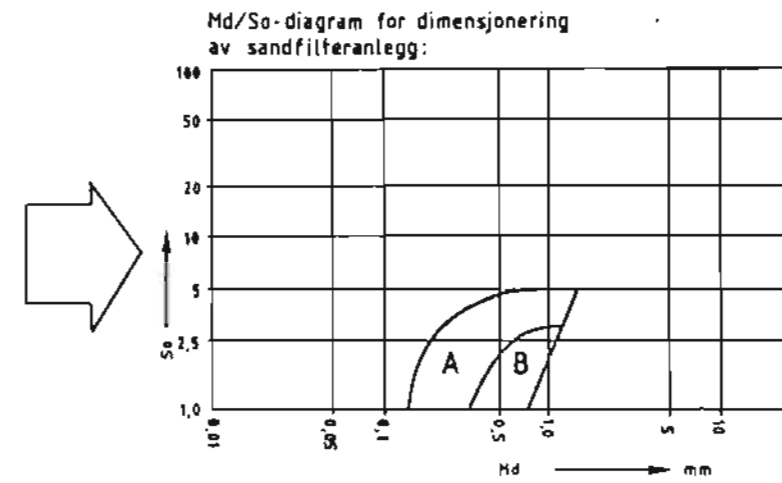
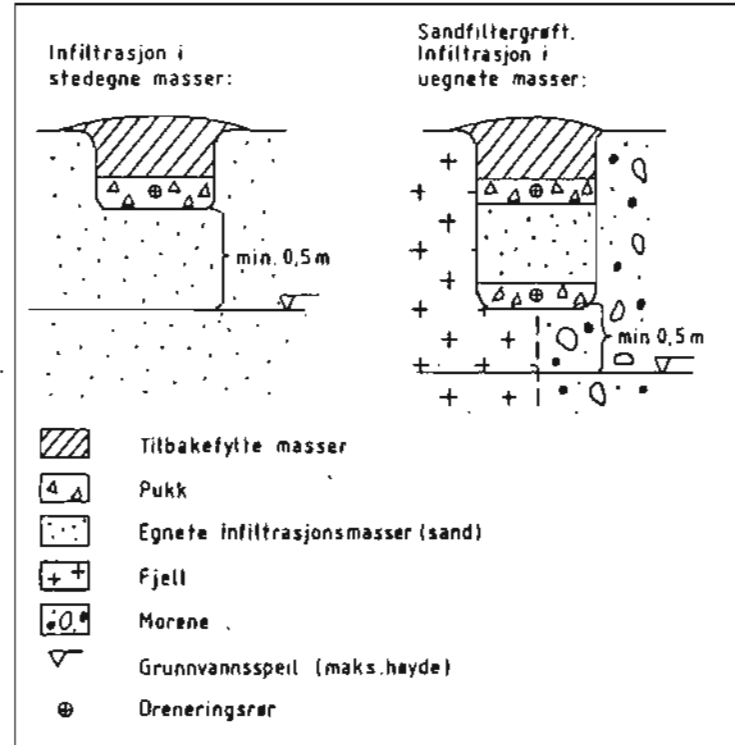
Avløpsvann fra spredt bebyggelse kan renses i et såkalt jordrenseanlegg. Det går ut på å utnytte de stedege jordmasser til rensing istedenfor et tradisjonelt renseanlegg. Løsningen blir billigere, men setter klare krav til jordartens egenskaper og byggingen av anlegget (Østeraas 1986).

Den best egnete jordart er en godt sortert sand med middelkornstørrelse (Md) på 0,15-1,0 mm og en sortering  $So=d_{60}/d_{10}$  i intervallet 1-5, Fig. 14. Et annet viktig krav er grunnvannivåets høyde. Dette må ligge minst 0,5 m under anleggets bunn etter at infiltrasjonen er startet opp. Da infiltrasjonsrøret ligger på frostfritt dyp, betyr dette at grunnvannsspeilet må ligge dypere enn ca. 2m. Den hydrauliske kapasiteten må være slik at vannet renner bort i tilstrekkelig grad.

Terrassene av breelvmateriale fra Mogan i sør til søre Tråen synes å kunne tilfredstille de krav som stilles, med unntak av et område ved BH 8. Det er en tendens til et stort innhold av finsand stedvis i dette strøket, slik at det kan være aktuelt å utføre infiltrasjonstester. Utenfor dette området er det sannsynlig at deler av terrassen vest for Rollag kirke er brukbar til formålet. Elveslettene har et høyt grunnvannsspeil og er ikke egnede. Vifta er for grov og er helt uegnet.

I de masser som ikke er egnede, kan det være aktuelt å bygge en sandfiltergrøft, Fig. 14. I en slik grønft blir de uegnede massene fjernet for å bli erstattet med filtersand av beste kvalitet. Kapasiteten på et slikt anlegg er noe lavere enn den ordinære utgave. Ved ethvert jordrenseanlegg er det viktig at anlegget planlegges og dimensjoneres av fagkyndig person. De generelle krav til anlegget kan derfor justeres i hvert enkelt tilfelle.

Hovedtyper av jordreanseanlegg:



Krav og spesifikasjoner fra Østeraas (1986)

1. Tette masser. Må spesialundersøkes.
2. Brukbare masser for infiltrasjon.
3. 4 er best.
4. } 4 er best.
5. Grove masser. Sandfiltergrøft best egnet

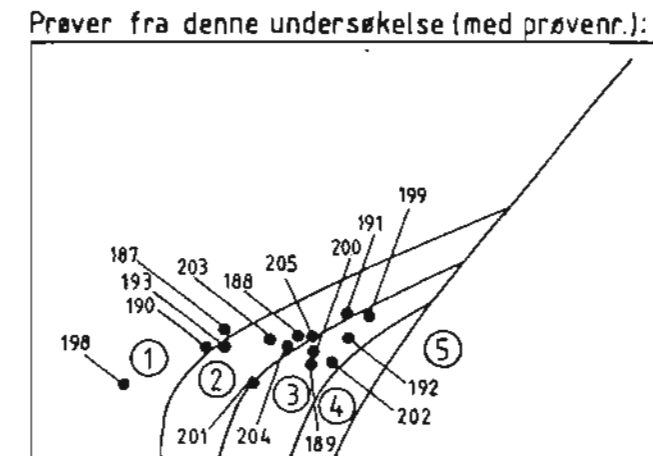


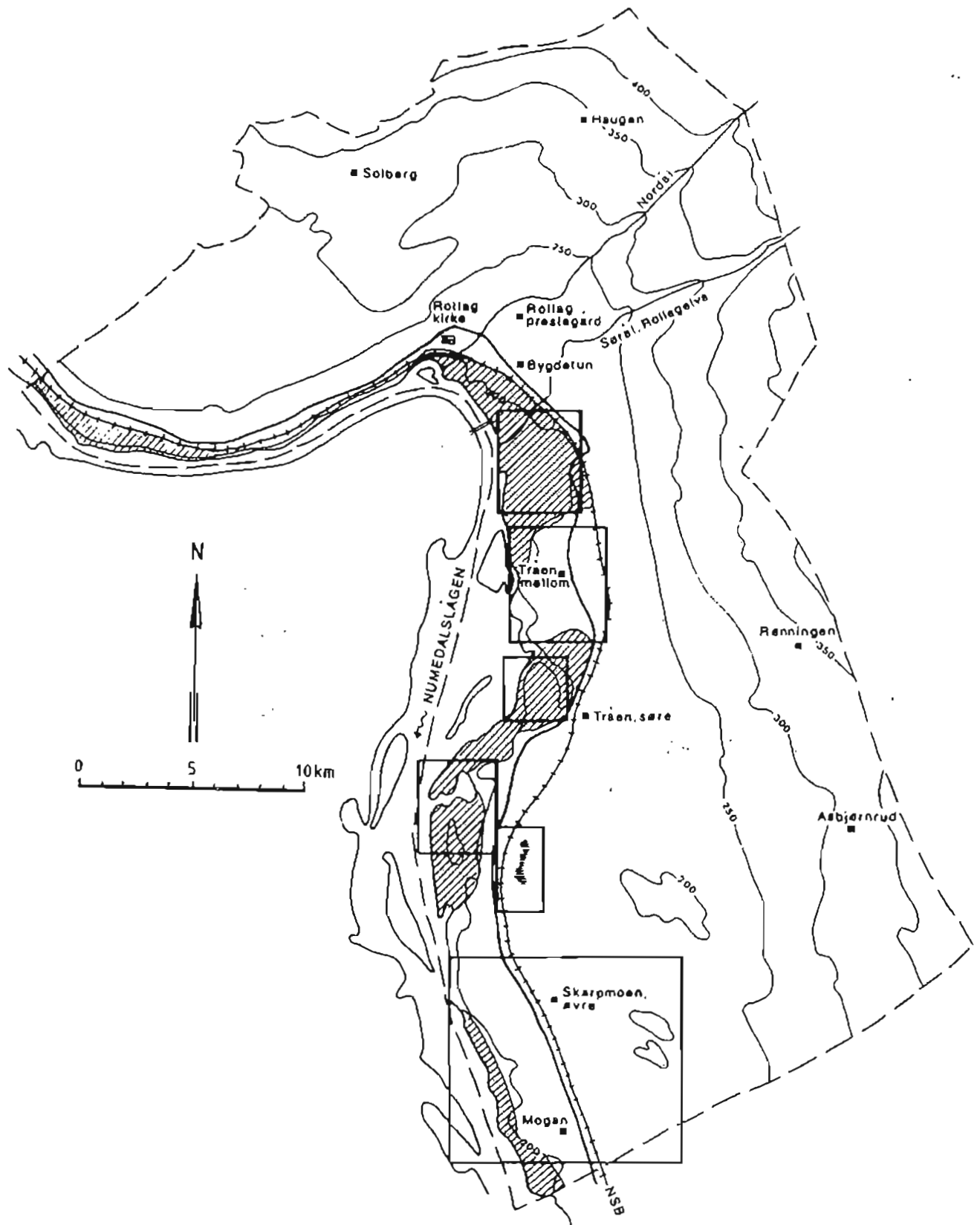
Fig. 14  
JORDREANSEANLEGG – HOVEDTYPER  
KRAV OG EGNETHET  
TRÅEN, ROLLAG

## GRUNNVANN

Vannforsyning fra grunnvannskilder istedenfor overflatevann har flere fordeler. Viktigste er større sikkerhet mot forurensing og uttørking.

En jordart som er en god vanngiver har høy effektiv porøsitet og høy permeabilitet, dvs. at jordarten har mye uttakbart vann og at dette vannet lett kan taes ut og erstattes av nytt vann. De jordartene som tilfredstiller disse egenskaper er breelv- og elveavsetningene. Som understreket tidligere kan variasjonene innen de forskjellige jordartene være stor, slik at deler av breelv- og elveavsetningene vil være helt uegnet til grunnvannsforsyning. Kornstørrelsen er også her en viktig parameter. Ofte er et stort finstoffinnhold (materiale mindre enn ca. 0,2mm) til hinder for grunnvannsuttak.

For å få en sikker forsyning må inntaksnivået ligge under Lågens nivå. Området nærmest Lågen er derfor best egnet, Fig. 15. Generelt vil jordartene øst for hovedvegen være uegnet for rørbrønner, men kunne utnyttes ved gravde brønner. Hele terrassen ved Mogan vil pga. morena heller ikke kunne utnyttes effektivt ved rørbrønner. Da det er en generell tendens til at materialet avtar i kornstørrelse nedover i dypet, kan det føre til at inntaket vil måtte ligge noe høyere opp enn ellers ønskelig. Dette kan føre til en noe kort oppholdstid på vannet i jorda. På grunn av jordbruksforurensing bør derfor et eventuelt vanninntak ikke legges til sørlig del av Prestegardsjordet, men nord for hengebrua. Den ytterste delen av terrassen vest for Rollag kirke, regnes som en mulig forsyningskilde. Vifta øst for Rollag prestegard er bare egnet til gravde brønner. Disse grove massene er meget porøse og vannstanden vil derfor variere i takt med overflatevannet. Det betyr at vannet kan forsvinne i en tørkeperiode.



Skraverte områder er godt egnet for grunnvannsuttak, se forøvrig teksten.

Fig. 15

EGNETHET FOR GRUNNVANNSUTTAK  
TRÅEN, ROLLAG

## LITTERATUR

Hansen, H.J. og Wolden, K. 1984: Grusregisteret i Buskerud. NGU-rapport nr. 84.164. 137s+bilag.

Hansen, H.J. (i trykk): Løsmasser og arealbruk på kartblad Hokksund 1714 I. NGU-Skrifter 79.

Østeraas, T.(red) 1986: Saksbehandling, grunnundersøkelse og kontroll av avløpsanlegg i spredt bebyggelse. Inst. f. geoteknikk- og forurensningsforskning (GEFO). 122s.



**TEGNFORKLARING**

**JORDARTENE:**

- 1 MORENEMATERIALE, TYKT DEKKE
- 2 MORENEMATERIALE, TYNT DEKKE
- 3 BREELVAVSETNINGER
- 4 ELVEAVSETNINGER
- 5 TORV- OG MYRDANNELSER
- 6 BART FJELL

**MINDRE FOREKOMSTER AV:**

- M MORENEMATERIALE
- B BREELVAVSETNINGER
- E ELVEAVSETNINGER
- T TORV- OG MYRDANNELSER
- R UR
- A BART FJELL

**KORNSTØRRELSE:**

- STEIN 256 - 64 mm
- GRUS 64 - 2 mm
- SAND 2 - 0,063 mm
- SILT 0,063 - 0,002 mm

**MEKTIGHET:**

- x3 MEKTIGHETEN ER 3m
- x3S AVSETNINGEN BESTÅR AV 3m SAND
- x1S/6G AVSETNINGEN BESTÅR AV 1m SAND OVER 6m GRUS

**OVERFLATEFORMER, MM.**

- DØDISGROP
- ELVE- ELLER BEKKENEDSKJÅRING
- TIDLIGERE ELVE- ELLER BEKKELØP
- VIFTE  GJEL
- ∩ HAUG- OG RYGGFORMET OVERFLATE
- △ HØYT BLOKKINNHOLD I OVERFLATEN
- ⊥ MASSETAK I DRIFT
- ∩ MASSETAK UTE AV DRIFT

**UNDERSØKELSER:**

- SEISMISK PROFIL MED REF. BOKSTAV
- ⊕2 BOREHULL MED REF. NR.
- ⊗2 TRAKTORGRAVING MED REF. NR.

NGU  
 UTNYTTING OG BRUK AV LØSMASSENE I  
**TRÅEN KRETS**  
 ROLLAG KOMMUNE, BUSKERUD FYLKE

<b>MÅLESTOKK</b>  1:10 000	OBS. HJH	1985
	TEGN.	
	TRAC. IL	NOV. 1986
	KFR.	

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
 TRONDHEIM

TEGNING NR.	KARTBLAD NR.
86. 197 - 01	1715 III, 1714 IV