

3/78

TELEMARK DISTRIKTSHØGSKOLE
BIBLIOTEKET
3800 BØ I TELEMARK

Telemark distriktshøgskole

AREALER FOR INFILTRASJON AV
AVLØPSVANN PÅ MYRAMOEN I
BØ KOMMUNE.

AV

TOR NÆSS og HARALD KLEMPE

Prosjektgruppe for jord og
grunnundersøkelser.

Rapport nr. 3/78



q628.2/.3
R/3, 1978
ex.1

TELEMARK DISTRIKTSHØGSKOLE

Tor Næss og Harald Klempe.

AREALER FOR INFILTRASJON AV AVLØPSVANN PÅ MYRAMOEN I BØ KOMMUNE.

Innledning.

I generalplanen for Bø er det lagt opp til bl.a. boligreisning i Folkestadområdet. En forutsetter der at boligene blir tilknyttet det kommunale vannverket og avløpsledning til renseverket.

Kommunen planla første utbyggingstrinn i boligområdet basert på infiltrasjon i grunnen. Avløpsledningen fra boligfeltet blir lagt opp slik at den om nødvendig seinere kan kobles til ledning til renseverket.

Teknisk etat i kommunen ba distriktshøgskolen om å vurdere mulighetene for infiltrasjon og gjennomføre nødvendige grunnundersøkelser for planlegging av infiltrasjonsanlegg. I første utbyggingstrinn tar en sikte på ca. 30 boliger i lia SØ for Harpetjønn med muligheter for å utvide etter hvert.

I 1975-77 ble det gjennomført forholdsvis omfattende grunnundersøkelser på Myramoen. En tok sikte på å klarlegge områdets egnethet for infiltrasjon av større mengder med kloakkvann og foreslå et egnet infiltrasjonsareal.

Grunnundersøkelsen på Myramoen omfattet seonderboringer, graving med gravemaskin, seismiske profiler, neddriving av 5/4" rørbrønner, nivelering og måling av grunnvannsnivå i rørbrønner, pumpeprøver i rørbrønner, nivelering og måling av grunnvannsnivå i rørbrønnene og endel kumbrønner og tegning av grunnvannskartet.

Under arbeidet med grunnundersøkelser i området ble det foreslått noen aktuelle infiltrasjonsarealer. Disse ble spesielt undersøkt med hensyn til faren for forurensning av eksisterende

vannkilder og vassdrag. En foretok også gravinger og jord-analyse for å finne løsmassenes filteregenskaper.

Dette notat inneholder en kort områdebeskrivelse, prinsipp-skisse av selve infiltrasjonsanlegget og en kort vurdering av de aktuelle infiltrasjonsarealene. Dessuten inneholder det et geologisk kart som viser utbredelsen av de glacifluviale avsetningene på Folkestadmoane. Data for alle grunnundersøk-elser foreligger i feltrapporter ved TDH.

Områdebeskrivelse - løsmassefordeling og kvartærgeologi.

Myramoen ligger på de store furukledde grusterrassene Folkestad - Eikjamoane som strekker seg fra Gjurså til Valen. For hydrogeologiske studier er det ønskelig å betrakte hele dette området som en enhet. Se pl. 1,2 og 3.

På det kvartærgeologiske kartet over Bø er disse grusavsetningene avmerket som glacifluviale avsetninger (smeltevannsavsetninger). De er transportert med smeltevannselver fra Lifjellområdet og avsatt dels i kanaler under isen (eskere) og dels i en randsjø langs iskanten.

Terrasseflaten ligger ca 150 m. o.h. Den har oftest forholdsvis jevn overflate men med enkelte dødisgroper og noen steder an-tydning til eskersystemer som danner ryggen på terrasseflaten.

Avsetningene består mest av stein, grus og sand som dominerende kornstørrelse. De er løst pakket og ofte godt sortert og lagret. Foreløpige observasjoner kan tyde på at de grove avsetningene særlig er knyttet til langstrakte eskersystemer som er avsatt under isen mens avsetningene ellers ofte er godt sortert sand avsatt i randsjø.

I området omkring infiltrasjonsfeltene er det tydelig veksling mellom grove avsetninger (avs. under isen) og partier med godt sortert sand (randsjøavsetninger?). Men dette systemet er ikke klarlagt enda.

Mektigheten på grusavsetningene er vanskelig å angi nøyaktig. Det er imidlertid mulig å antyde endel på grunnlag av noen sondinger og tolking av berggrunnsoverflaten.

I området omkring infiltrasjonsfeltet er de antatte dybdeforholdene tegnet inn på snitt. Mye tyder på at fjellgrunnen langs dette profilet ligger noe høyere enn i området omkring, altså slik at det heller til begge sider.

Ovenfor terrasseflaten i lia mot Folkestadåsanene er det for det meste tynt usammenhengende dekke med løsavsetninger. Ovenfor Steintjønn og Eikjamoane er det forholdsvis mektige morenelag. Nedenfor terrasseflaten er det marine avsetninger med hovedsakelig leire avsatt i salt vatn.

Langs kanten av grusterrassen er det en sone med aggradasjonsavsetninger (bølgeavsetninger). Det er godt sortert fin sand og silt som danner et forholdsvis tynt lag over leira og delvis over grusavsetningene.

Aktuelle infiltrasjonsarealer.

Det er først pekt på tre aktuelle infiltrasjonsarealer, (felt A, B og C). Seinere er det pekt på et nytt område: felt D. Her følger kort omtale og konklusjon om de ulike feltene. Vi viser til vedlagte kart og kornfordelingskurver.

Felt A

Området er omtalt i tidligere rapport (nr. 3).

Selve infiltrasjonsfeltet: Dybden til fjellgrunnen er 4-6m under markoverflaten. Graveprøvene viste følgende lagdeling:

Øverst ca 1,5m	middels sand
1,5 - 2m	fin sand/silt
Under ca 2m	grov sand/grus

Dersom en legger infiltrasjonsrørene på 1,5m dyp vil det bli lag med finsand/silt under disse. Dette laget er lite permeabelt og egner seg ikke som filterlag. Dersom det blir aktuelt å

plassere infiltrasjonsgrøftene i felt A, bør finsand/siltlaget byttes ut med egnet filtermasse.

Sigevannsforhold: Undersøkelsene tyder på at et grunnvannsjikt normalt dekker fjellgrunnen under den nordligste delen av feltet. Den sørligste delen har antagelig normalt ikke sammenhengende grunnvann over fjellgrunnen. Målingene tyder på at det gjennom feltet går et grunnvannsig som sprer seg som en vifte mot SØ og Ø og siger ut mot Hellebekken. Det kommer antagelig fra Harpetjønn og siger gjennom grusåsen NØ for Moen. Mulige sigevannsretninger er avmerket på kartet.

Det er ikke foretatt målinger eller nøyaktige beregninger av strømningshastigheten for grunnvannet. Den store gradienten på fjelloverflaten og grunnvannspeilet tyder på forholdsvis stor hastighet. Et grovt overslag kan tyde på at hastigheten er over 1 m pr. døgn like nedenfor felt A. Avstanden til kumbrønnene nedenfor feltet er 90 - 130. Det gjelder Kbl og 2. Avstanden til avrenning i Hellebekken er 140 - 210 m.

Konklusjon: Felt A har finsand- siltlag på 1,5 - 2 m dyp. Dette egner seg dårlig til filtermasse. Til nød kan det byttes ut med egnede filtermasser i grøftene. Det er også mulig at feltet kan forskyves noe mot NV (Gp 10). Sigevannet fra feltet får forholdsvis stor hastighet og liten oppholdstid i grunnen før det når drikkevannsbrønner (Kbl og 2) eller Hellebekken. Feltet kan til nød brukes dersom det ikke finnes andre egnede arealer i nærheten.

Felt B

Feltet egner seg ikke som infiltrasjonsareal fordi det er for kort avstand til berggrunnsoverflaten. Det er videre meget stor gradient på fjelloverflate og grunnvannspeil mot Hellebekken, (Jamf. rapport nr. 3).

Felt C

Avstand fra markoverflaten (146 m) til fjellgrunnen/grunnvann er 5 - 6 m. Graveprøve (Gp 12) ved siden av feltet viser følgende lagdeling:

0 - 1,5 m	Middels sand
1,5 - 2 m	fin sand/sill
under 2 m	grov sand/grus

Finsand/siltlaget 1,5 - 2 m er lite permeabelt og egner seg ikke til filtermasse under infiltrasjonsgrøftene. Felt C kan brukes dersom en skifter ut dette med egnede filtermasser. Finsand/siltlaget finner en under det meste av dødsgropa (forsenkningen). Vi har derfor foreslått å flytte infiltrasjonsarealet til felt D.

Felt D

Nytt forslag etter at undersøkelsene ved felt C viste uegnede masser i de øvre lag.

Selve infiltrasjonsarealet blir liggende i svakt hellende terreng. Det bør kunne jevnes ut litt, slik at infiltrasjonsrørene blir liggende frostfritt på dybde 1,5 m under kote 147m. Fjelloverflaten skråner svakt mot S/SØ. Dybden fra overflaten (kote 147) til fjellet varierer mellom 6 og 8 meter.

Under det meste av feltet er det ikke sammenhengende grunnvann. Grensen mellom området med sigevann på fjell og sammenhengende grunnvann ligger i sørenden av feltet eller muligens litt inne i feltet. Det varierer oftest mellom kote 139 og 140 m.o.h. (ca 7 meter under markoverflaten).

Sigevannet fra feltet vil bli spredd i en vifte i grunnvannet nedenfor. Nøyaktig bestemmelse av sigevannsretning vil kreve noe mer observasjoner gjennom hele året. Retningen vil trolig variere noe med årstidene.

Det er ikke foretatt målinger av strømningshastigheten for grunnvannet. Men alt tyder på at den er meget liten. Et grovt overslag tyder på at strømningshastigheten oftest er langt under 1m pr. døgn.

Avstanden til kumbrønner (Kb 4,5 og 6) er ca 200m og til avrenning ved Hellebekken eller skogområdet nedenfor er ca 350m.

Området som kan bli berørt ligger etter vår vurdering innenfor avmerket området på kartet.

Konklusjon: Grusmaterialet i filterlaget under infiltrasjonsgrøften er gunstig. Avstanden til fjell eller grunnvann er tilstrekkelig. Strømningshastigheten i grunnvannet er meget liten. Avstanden til eventuell drikkevannskjelde (Kb4,5 og 6) og avrenningsområdene (kjeldehorisont) er forholdsvis stor og oppholdstiden i grunnen er tilstrekkelig. Det er meget liten fare for at vannkildene blir påvirket. Det bør allikevel foretas regelmessig kontroll av grunnvannet nedstrøms infiltrasjonsanlegget.

Som reserveareal kan benyttes arealet NØ eller event. Ø for feltet.

Tilråding:

Vi rår til at det planlagte infiltrasjonsanlegget på Myramoen plasseres ved felt D.

Prinsippbeskrivelse av selve rensesystemet.

Dimensjoneringsgrunnlag:

Boligfelt: 30 eneboliger

Hybelhus: 100 hybler

Dimensjonerende avløpsmengde: 200 p.e.

Vannmengde 250 l pr. p/døgn

Vannmengde, totalt $50 \text{ m}^2/\text{døgn}$

Til rensesystemet fører avløpsledningsnett fra hybelhus og eneboliger. Avhengig av fall og avstand kan det bli aktuelt å plassere kummer mellom boligområde og slamavskiller.

Rensesystemet. Som vedlegg følger en prinsippskisse av infiltrasjonsanlegget. Det kan bli aktuelt med noen forandringer på mål og utforming ved seinere detaljprosjektering av anlegget. Her følger kort omtale av de enkelte hovedkomponenter i anlegget:

1. Slamavskiller

Slamavskilleren har tre kummer og et totalt volum på 84.7 m^3 . Den støpes i armert betong med indre mål satt opp i vedlegg.

2. Fordelingskummer

1 hovedfordelingskum og 3 fordelingskummer.

Fra slamavskiller kan vannet fordeles på to måter:

Alt. a: Pumping inn i infiltrasjonsanlegget.

" b: Selvfallsfordeling med siphon eller vipperenne for støtbelastning inn i infiltrasjonsrørene.

3. Infiltrasjonsanlegget

Det planlegges 400 m infiltrasjonsgrøfter fordelt på 12 lengder a 34 m, 2 m mellom hver grøft. Infiltrasjonsgrøftene vil bli utformet i henhold til forskrifter: Kloakkutslipp fra spredt bolig- og fritidsbebyggelse (fig. 5). Det skal benyttes en ny type infiltrasjonsrør: 110 mm glatte perforerte plastrør.

4. Prøvetakingspunkter

Nedstrøms infiltrasjonsarealet skal det være flere punkter for prøvetaking av grunnvannet. Det kan være eksisterende kumbrønner og spesielt nedsatte prøverør.

Drift av anlegget.

Infiltrasjonsanlegget blir automatisk eller manuelt programmert med:

1. Støtbelastning (siphon, vipperenne eller pumpe) for å få jevnere fordeling av vannet i infiltrasjonsrørene.
2. Alternierende drift- og oppholdstider, dvs. at grøften vil bli belastet med avløpsvann i en viss periode avbrutt av hvileperioder. Disse tidene vil bli bestemt på bakgrunn av erfaringer en regner med å få ved tilsvarende forsøksanlegg i PRA-prosjektene.

Tømming av slamavskiller bør skje 2 - 4 ganger i året, avhengig av belastningen.

F. KONTROLL OG FORSØKSVIRKSOMHET

Anlegget planlegges som forsøksopplegg, og vil bli fulgt opp med kontroll og forsøksvirksomhet.

- a) Nødvendig kontroll av anlegget vil særlig bestå av bakteriologisk og kjemisk analyse av grunnvann tatt ut fra prøverør og brønner nedstrøms anlegget. Antatte prøvesteder og beliggenheten av disse blir bestemt seinere. Det bør tas regelmessige prøver slik:

1. året: Hver 2. måned
 2. året: Hver 3. måned.
- Seinere: Etter ny vurdering.

PRINSIPPLOYSING FOR INFILTRASJONSANLEGG - FOLKESTAD

MÅL 1 MM

47000

5500

1500

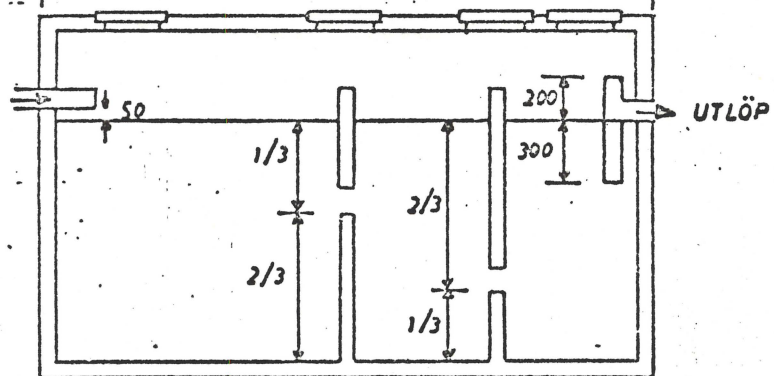
5000

34000

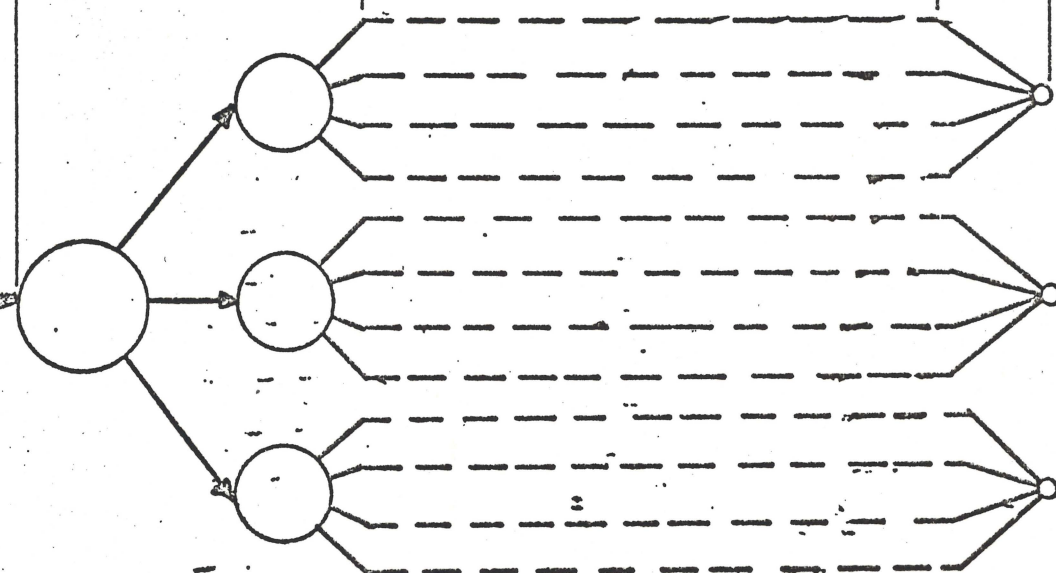
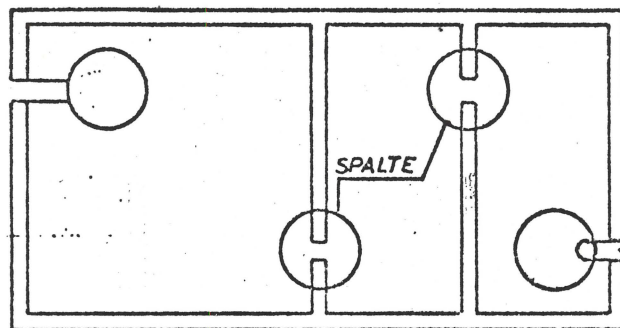
1500

SNITT

INNLOP



PLAN



1 stk. slamavskiller
m/tre kammer

Tot. volum

$$L \times B \times H = 5,5 \times 4,4 \times 3,5 \text{ m} = 84,7 \text{ m}^3$$

Våtvolum:

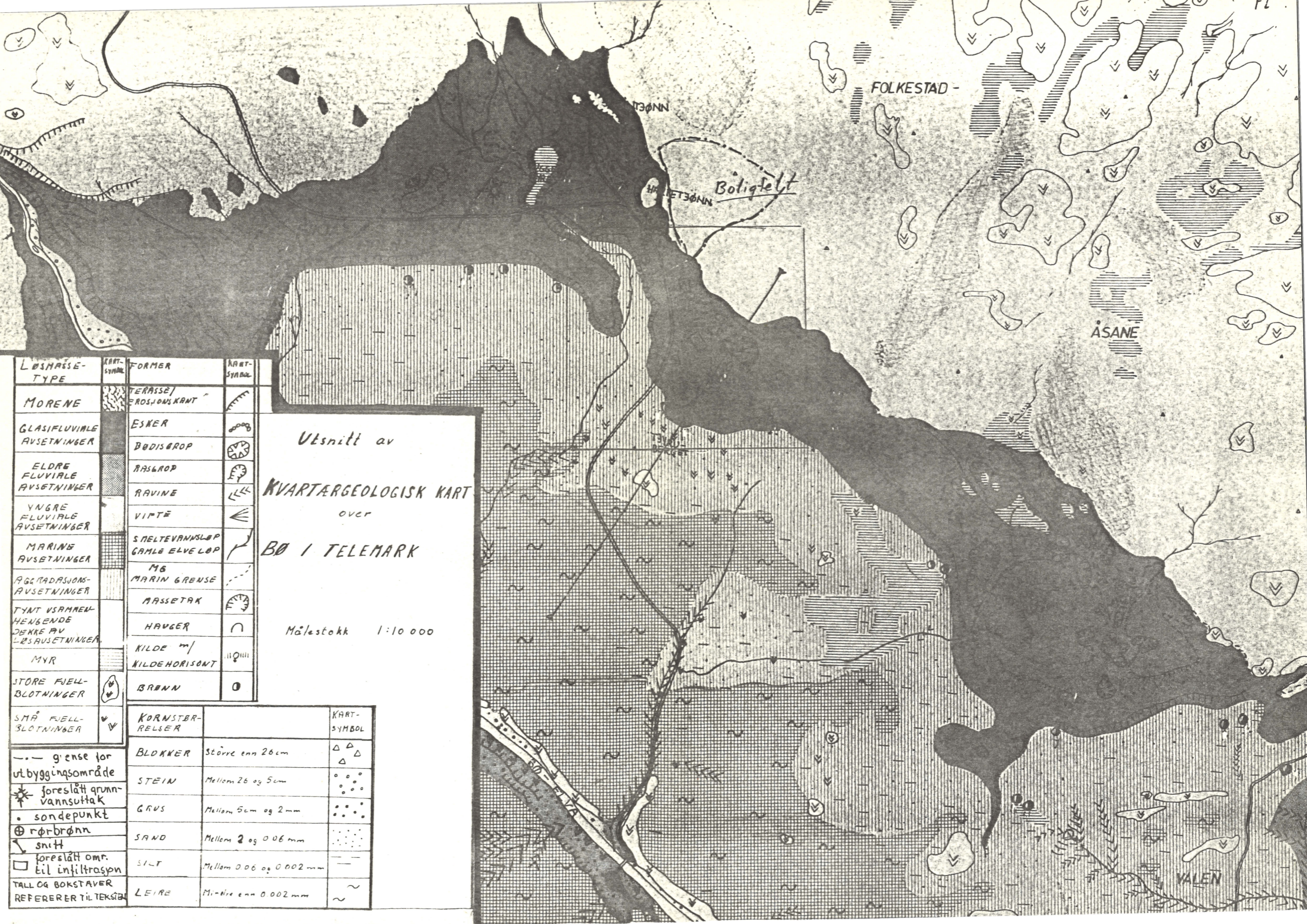
$$L \times B \times H = 5,5 \times 4,4 \times 3,0 \text{ m} = 72,6 \text{ m}^3$$

1 stk. Hovedfordelingskum m/event. Siphon. Automatisk kontroll av avløpsvann-tilførsel til grøftene. Programmert styring

3 stk. Forde- lings- kummer

12 stk. Infiltrasjonsgrøfter å 34 meter
Avstand mellom grøftene 2 m
Perforerte 110 mm plastrør. Perforerings-åpning 6 mm. Åpning plassert med 50 cm, s avstand ved selvf. Perforering plasseres i to rader i rørets lengderetning

3 stk. luft- rør over mark

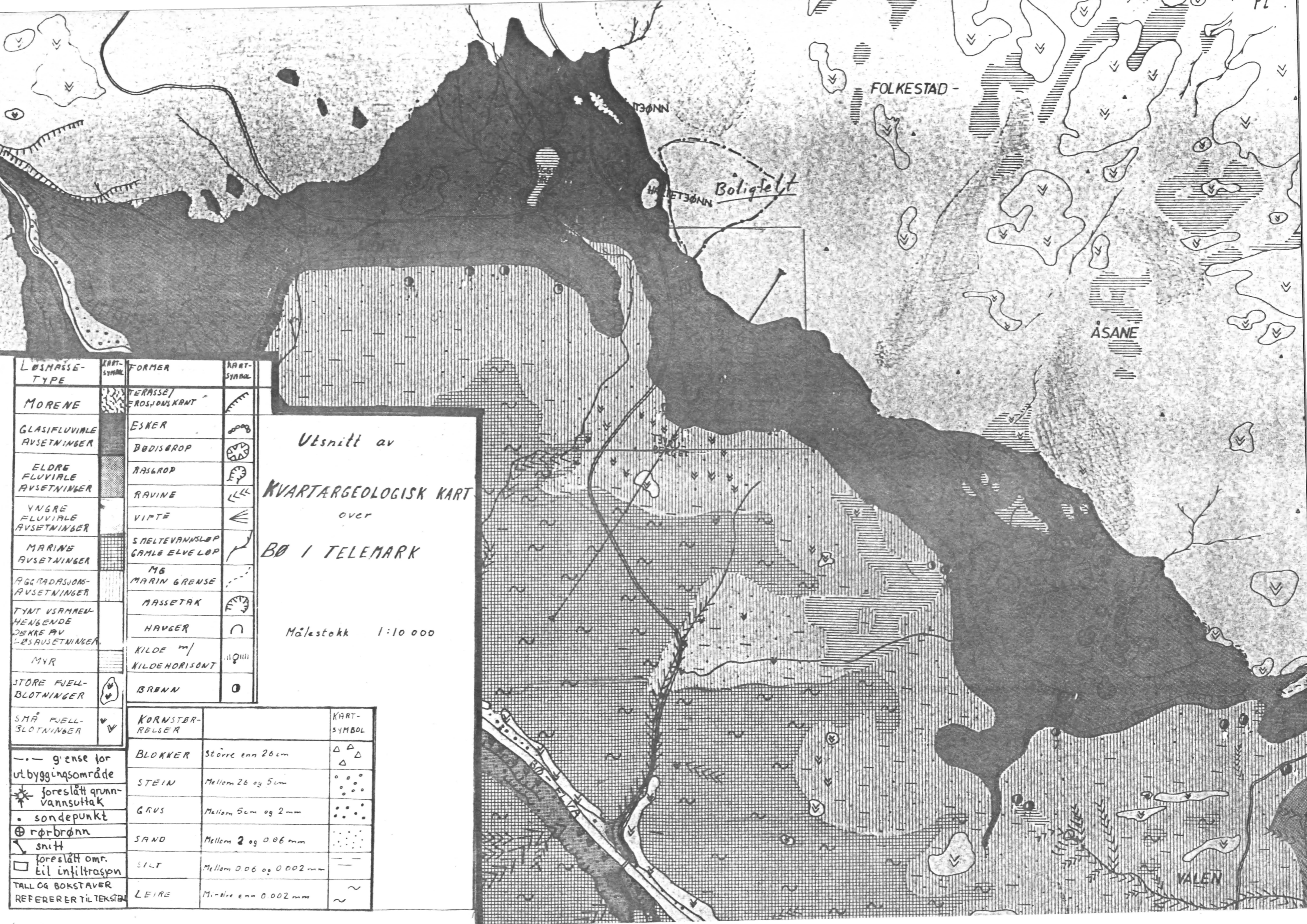


Utsnitt av
KVARTERGEOLOGISK KART
 over
BØ I TELEMARK

Målestokk 1:10 000

LØSMASSÉ-TYPE	KART-SYMBOL	FORMER	KART-SYMBOL
MORENE	[Symbol]	TERASSE / EROSIONSKANT	[Symbol]
GLASIFLUVIALE AVSETNINGER	[Symbol]	ESKER	[Symbol]
		BØDISØROP	[Symbol]
ELDRE FLUVIALE AVSETNINGER	[Symbol]	RASØROP	[Symbol]
		RAVINE	[Symbol]
YNGRE FLUVIALE AVSETNINGER	[Symbol]	VITTE	[Symbol]
MARINE AVSETNINGER	[Symbol]	SNELTEVANNSLØP	[Symbol]
		GAMLE ELVELØP	[Symbol]
AGGRADASJONS-AVSETNINGER	[Symbol]	M6	[Symbol]
		MARIN GRENSE	[Symbol]
TYNT VSAMMENHENGSENDE DEKKE AV LØS-AVSETNINGER	[Symbol]	MASSETAK	[Symbol]
		HAVGER	[Symbol]
MYR	[Symbol]	KILDE m/ KILDEHORIZONT	[Symbol]
STORE FJELL-BLOTNINGER	[Symbol]	BRØNN	[Symbol]
SMÅ FJELL-BLOTNINGER	[Symbol]		

	KORNSTØRRELSER	KART-SYMBOL	
— — — — — g'ense for utbyggingsområde	BLOKKER	Større enn 26cm	[Symbol]
☼ foreslått grunnvannsuttak	STEIN	Mellom 26 og 5cm	[Symbol]
• sondepunkt	GRUS	Mellom 5cm og 2mm	[Symbol]
⊕ rørbrønn	SAND	Mellom 2 og 0.06 mm	[Symbol]
↘ snitt	SILT	Mellom 0.06 og 0.002 mm	[Symbol]
□ foreslått omr. til infiltrasjon	LEIRE	Min. 0.002 mm	[Symbol]
TALL OG BOKSTAVER REFERERER TIL TEKSTEN			

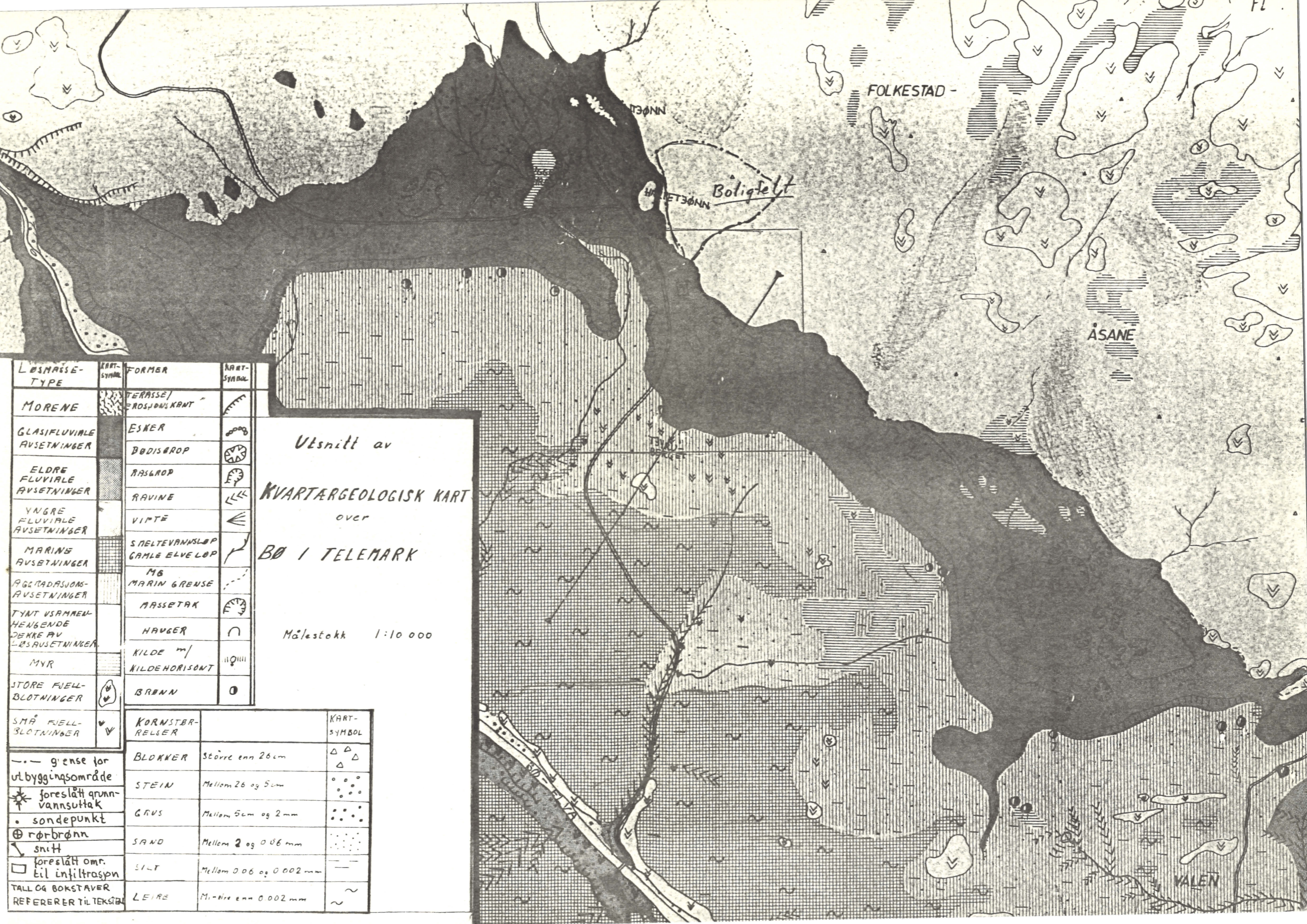


Utsnitt av
KVARTÆRGEOLOGISK KART
 over
BØ I TELEMAR

Målestokk 1:10 000

LØSMASSÉ-TYPE	KART-SYMBOL	FORMER	KART-SYMBOL
MORENE	[Symbol]	TERASSE/EROSIONSKANT	[Symbol]
GLASIFLUVIALE AVSETNINGER	[Symbol]	ESKER	[Symbol]
ELDRE FLUVIALE AVSETNINGER	[Symbol]	BØDISØROP	[Symbol]
YNGRE FLUVIALE AVSETNINGER	[Symbol]	RASGROP	[Symbol]
MARINE AVSETNINGER	[Symbol]	RAVINE	[Symbol]
AGGRADASJONS-AVSETNINGER	[Symbol]	VIPPE	[Symbol]
TYNT VSAMMENHENGENDE DEKKE AV LØS-AVSETNINGER	[Symbol]	SNELTEVANNSLØP GAMLE ELVELØP	[Symbol]
MYR	[Symbol]	MØ MARIN GRENSE	[Symbol]
STORE FJELL-BLOTNINGER	[Symbol]	MASSETAK	[Symbol]
SMÅ FJELL-BLOTNINGER	[Symbol]	HAVGER	[Symbol]
		KILDE m/ KILDEHORIZONT	[Symbol]
		BRØNN	[Symbol]

	KORNSTØRRELSER	KART-SYMBOL
— g'ense for utbyggingssområde	BLOKKER Større enn 26cm	[Symbol]
☼ foreslått grunnvannsuttak	STEIN Mellom 26 og 5cm	[Symbol]
• sondepunkt	GRUS Mellom 5cm og 2mm	[Symbol]
⊕ rørbrønn snitt	SAND Mellom 2 og 0.06 mm	[Symbol]
□ foreslått omr. til infiltrasjon	SILT Mellom 0.06 og 0.002 mm	[Symbol]
TALL OG BOKSTAVER REFERERER TIL TEKSTEN	LEIRE Mindre enn 0.002 mm	[Symbol]

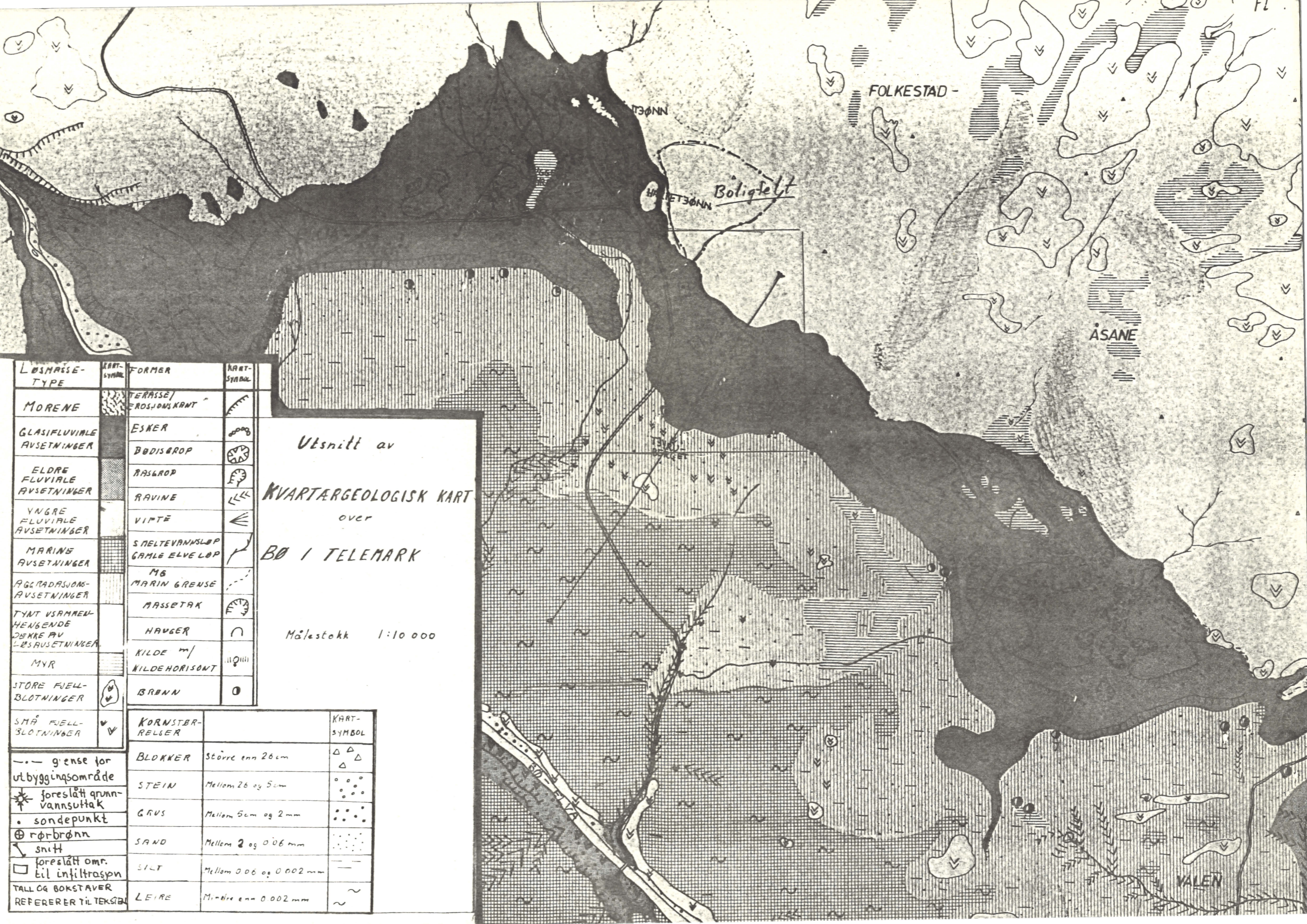


Utsnitt av
KVARTERGEOLOGISK KART
 over
BØ I TELEMARK

Målestokk 1:10 000

LØSMASSE-TYPE	KART-SYMBOL	FORMER	KART-SYMBOL
MORENE	[Symbol]	TERASSE / EROSIONSKANT	[Symbol]
GLASIFLUVIALE AVSETNINGER	[Symbol]	ESKER	[Symbol]
ELDRE FLUVIALE AVSETNINGER	[Symbol]	BØDISROP	[Symbol]
		RASROP	[Symbol]
YNGRE FLUVIALE AVSETNINGER	[Symbol]	RAVINE	[Symbol]
		VIPPE	[Symbol]
MARINE AVSETNINGER	[Symbol]	SNELTEVANNSLØP	[Symbol]
AGGRADASJONS-AVSETNINGER	[Symbol]	GAMLE ELVELØP	[Symbol]
		M6	[Symbol]
TYNT USAMMENHENGENDE DENKE AV LØSAVSETNINGER	[Symbol]	MARIN GRENSE	[Symbol]
		ARSETAK	[Symbol]
MYR	[Symbol]	HAUGER	[Symbol]
		KILDE m/ KILDEHORIZONT	[Symbol]
STORE FJELL-BLOTNINGER	[Symbol]	BRØNN	[Symbol]

	KORNSTØR-RELSER	KART-SYMBOL
--- g'ense for utbygningsområde	BLOKKER Større enn 26 cm	[Symbol]
* foreslått grunnvannsuttak	STEIN Mellom 26 og 5 cm	[Symbol]
• sondepunkt	GRUS Mellom 5 cm og 2 mm	[Symbol]
⊕ rørbrønn	SAND Mellom 2 og 0.06 mm	[Symbol]
↙ snitt	SILT Mellom 0.06 og 0.002 mm	[Symbol]
□ foreslått omr. til infiltrasjon	LEIRE Mindre enn 0.002 mm	[Symbol]
TALL OG BOKSTAVER REFERERER TIL TEKST		



Utsnitt av
KVARTERGEOLOGISK KART
 over
BØ I TELEMAR

Målestokk 1:10 000

LØSMASSE-TYPE	KART-SYMBOL	FORMER	KART-SYMBOL
MORENE	[Symbol]	TERASSE/ EROSIONSKANT	[Symbol]
GLASIFLUVIALE AVSETNINGER	[Symbol]	ESKER	[Symbol]
		BØDISØRØP	[Symbol]
ELDRE FLUVIALE AVSETNINGER	[Symbol]	RASØRØP	[Symbol]
		RAVINE	[Symbol]
YNGRE FLUVIALE AVSETNINGER	[Symbol]	VITTE	[Symbol]
MARINE AVSETNINGER	[Symbol]	SNELTEVANNSLØP GAMLE ELVELØP	[Symbol]
		M6 MARIN GRENSE	[Symbol]
AGGRADASJONS- AVSETNINGER	[Symbol]	MASSETAK	[Symbol]
TYNT VSAMMEN- HENGENDE DEKKE AV LØSAVSETNINGER	[Symbol]	HAUGER	[Symbol]
MYR	[Symbol]	KILDE m/ KILDEHORIZONT	[Symbol]
STORE FJELL- BLOTNINGER	[Symbol]	BRØNN	[Symbol]
SMÅ FJELL- BLOTNINGER	[Symbol]		

	KORNSTØR- RELSER	KART- SYMBOL
— g'ense for utbygningsområde	BLOKKER Større enn 26cm	[Symbol]
☀ foreslått grunn- vannsutttak	STEIN Mellom 26 og 5cm	[Symbol]
• sondepunkt	GRUS Mellom 5cm og 2mm	[Symbol]
⊕ rørbrønn	SAND Mellom 2 og 0.06 mm	[Symbol]
↙ snitt	SILT Mellom 0.06 og 0.002 mm	[Symbol]
□ foreslått omr. til infiltrasjon	LEIRE Mellom 0.002 mm	[Symbol]
TALL OG BOKSTAVER REFERERER TIL TEKSTEN		