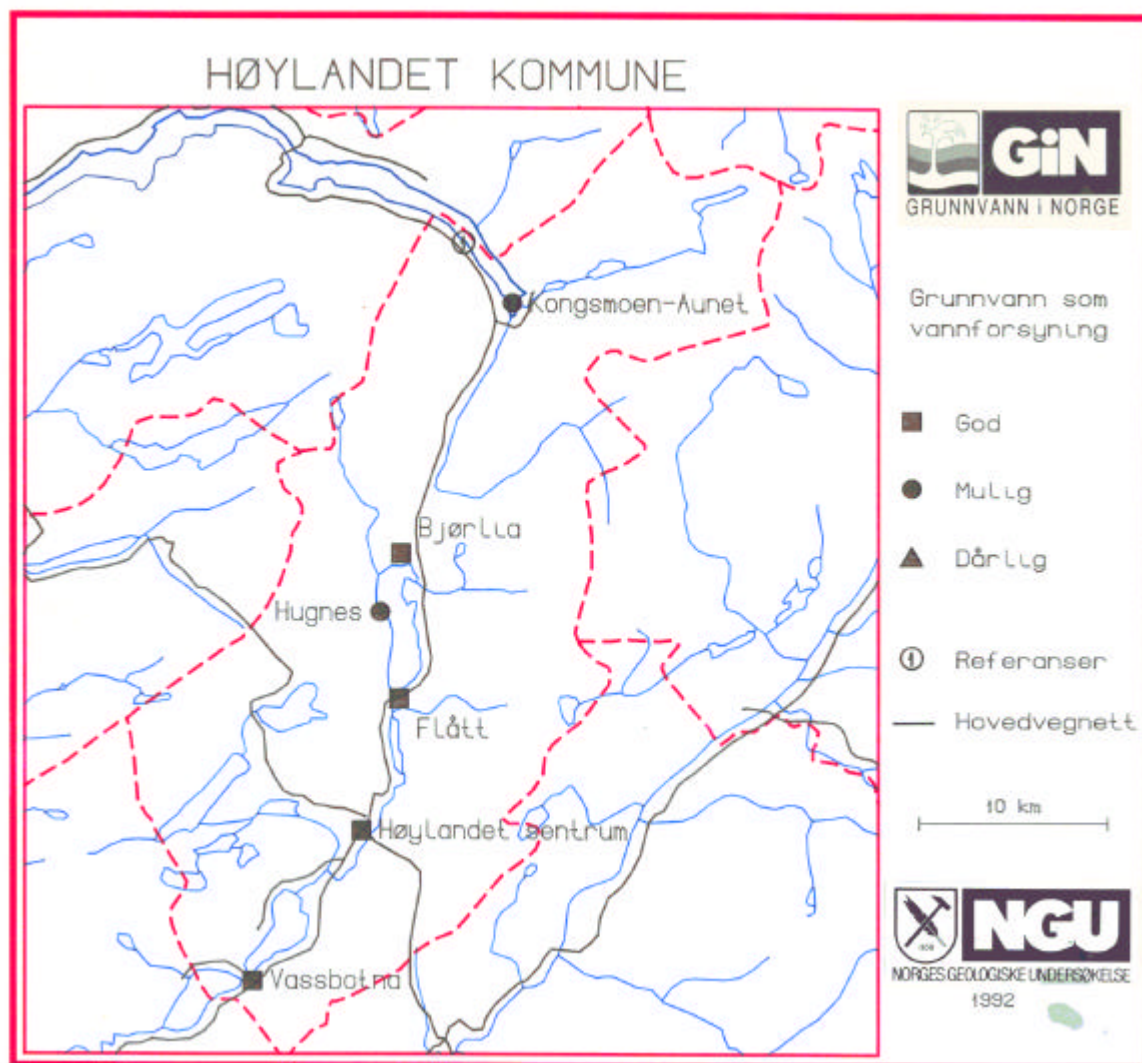


Rapport nr.: 92.192		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen							
Tittel: Grunnvann i Høylandet kommune										
Forfatter: Hilmo B.O.		Oppdragsgiver: Miljøverndepartementet, NGU								
Fylke: Nord-Trøndelag		Kommune: Høylandet								
Kartblad (M=1:250.000) Grong		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 1724 II, 1824 III, 1824 IV								
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 25	Pris: 65,-							
Feltarbeid utført: Sommeren 1991		Rapportdato: 01.03.92	Prosjektnr.: 63.2521.12	Ansvarlig:						
<p>Sammendrag:</p> <p>Høylandet kommune er en A-kommune i GiN-sammenheng. Vurderingen av grunnvannsmulighetene er basert på studier av eksisterende geologiske kart, gjennomgang av tilgjengelige rapporter, feltbefaring og sonderboringer på to løsavsetninger. Midtre Høylandet kom. vassverk tok i 1989 i bruk en ny vannkilde basert på grunnvann fra fjellbrønner. Tre fjellbrønner gir tilsammen over 6 l/s med grunnvann av meget høy kvalitet. De andre vassverka i kommunen er basert på overflatevann.</p> <p>Kommunen har prioritert seks steder hvor muligheter for grunnvannsforsyning ønskes vurdert. Muligheten for grunnvannsforsyning til de prioriterte stedene klassifiseres i god, mulig og dårlig. Klassifiseringen gjøres i henhold til det oppgitte vannbehovet for hvert forsyningssted. For de prioriterte stedene i Høylandet kommune er konklusjonen:</p> <table data-bbox="268 1355 1085 1467"> <tr> <td>Kongsmoen - Aunet: Mulig</td> <td>Bjørli: God</td> </tr> <tr> <td>Hognes: Mulig</td> <td>Flått: God</td> </tr> <tr> <td>Høylandet sentrum: God</td> <td>Vassbotna: God</td> </tr> </table>					Kongsmoen - Aunet: Mulig	Bjørli: God	Hognes: Mulig	Flått: God	Høylandet sentrum: God	Vassbotna: God
Kongsmoen - Aunet: Mulig	Bjørli: God									
Hognes: Mulig	Flått: God									
Høylandet sentrum: God	Vassbotna: God									
<p>BEMERK</p> <p>at kommunene er skilt i A- og B-kommuner. Dette er gjort av fylkeskommunen etter oppfordring fra Miljøverndepartementet for å konsentrere innsatsen om de kommuner som har størst behov i henhold til GiN's målsetting. I A-kommunene gjøres det feltarbeid, mens det ikke gjøres feltarbeid i B-kommunene. Der baseres vurderingene på eksisterende materiale og kunnskaper om forholdene uten at ny viten innhentes. Rapportens innhold vil derfor i regelen bære preg av om den omhandler en A-kommune eller en B-kommune.</p>										
Emneord: Hydrogeologi	Grunnvann		Grunnvannsforsyning							
Forurensning	Løsmasse		Berggrunn							
Database	Fagrapport									

Muligheter for grunnvann som vannforsyning



Forsyningssted	Oppgitt vannbehov	Grunnvann i løsmasser fjell		Grunnvann som vannforsyning
Kongsmoen - Aunet	1,0 l/s	Mulig	Mulig	Mulig
Bjørllia	0,7 l/s	God	Mulig	God
Hognes	0,5 l/s	Mulig	Mulig	Mulig
Flått	0,6 l/s	God		God
Høylandet sentrum	2,0 l/s	Mulig	God	God
Vassbotna	1,0 l/s	God		God

Innholdsfortegnelse

Side

Rapportene i GiN-programmet (2. omslagsside)

MULIGHETER FOR GRUNNVANN SOM VANNFORSYNING 1

Innholdsfortegnelse 2

1 GENERELT OM GRUNNVANNSMULIGHETENE I KOMMUNEN 3

2 FORURENSNINGSKILDER 5

3 PRIORITERTE OMRÅDER

- Kongsmoen - Aunet 5
- Bjørليا 6
- Hognes 8
- Flått 8
- Høylandet sentrum 10
- Vassbotna 10

4 TIDLIGERE UNDERSØKELSER

- Referanser i prioriterte områder 13
- Andre referanser 14

VEDLEGG

- 1 Kart 1:5000, sonderboringer ved Kongsmoen - Aunet
- 2 Sonderboring 1, Kongsmoen
- 3 Sonderboring 2, Kongsmoen
- 4 Sonderboring 3, Kongsmoen
- 5 Kart 1:5000, sonderboringer ved Flått
- 6 Sonderboring 1, Flått
- 7 Sonderboring 2, Flått
- 8 Sonderboring 3, Flått
- 9 Kjemiske analyser av vannprøver

Angivelser brukt på kart

Bruk NGU-INFO i grunnvannsarbeidet (3. omslagsside)

1 Generelt om grunnvannsmulighetene i Høylandet kommune

Midtre Høylandet kom. vassverk har tatt i bruk en ny vannkilde basert på grunnvann fra borede fjellbrønner. Både kapasitet og vannkvalitet er tilfredsstillende. De andre fellesvassverka i kommunen forsynes fra overflatevannskilder med middels til dårlig vannkvalitet.

LØSMASSER

Uttak av større mengder grunnvann til vannforsyning er generelt knyttet til sand- og grusavsetninger som er avsatt av elver eller breelver. De beste grunnvannsgiverne er som regel sand- og grusavsetninger som kommuniserer med vassdrag eller innsjø. Selvmatende avsetninger, dvs. at nydanning av grunnvann er betinget av nedbør, eller avsetninger som kan utnyttes til kunstig infiltrasjon kan også være gode grunnvannsgivere. Selvmatende avsetninger har imidlertid ofte forholdsvis liten kapasitet og bør dekke et større areal og være forholdsvis mektige for å kunne utnyttes til grunnvannsforsyning. For å rense overflatevann kan kunstig infiltrasjon i sand- og grusavsetninger være et alternativ i områder der slike løsmasser ikke ligger i direkte tilknytning til vassdrag eller innsjø.

De mest aktuelle avsetningene for grunnvannsuttak er elve- og breelvavsetningene langs de største elvene. Mellom Eidsvatnet og Grongstadvatnet er det avsatt en randås med stor mektighet av sand og grus. Nordover hoveddalføret forbi Høylandet sentrum er det mange breelvavsetninger på østsida av dalføret. Disse avsetningene forekommer som høytliggende terrasser og er ikke særlig egnet til grunnvannsuttak uten kunstig infiltrasjon. Elveavsetningene langs Søråa, som er avsatt over marin silt og leire, kan ha for liten mektighet for større grunnvannsuttak.

Ved Flått finnes både elveavsetninger og breelvavsetninger som kan være egnet for grunnvannsuttak. Videre nordover forbi Øyvatnet er det sparsomt med større sand- og grusavsetninger, men det finnes en rekke mindre elvedelta og bekkevifter som kan ha stor betydning til lokal vannforsyning med små vannbehov. Ca. 2 km nord for Øyvatnet er det registrert en mektig breelvavsetning, mens det nordover langs Skogaelva/Kongsmoelva finnes noen mindre breelv- og elveavsetninger. Ved Kongsmoen er det avsatt en mektig randås i sørvestenden av første Aunvatnet. Det er også registrert flere elveavsetninger med sand og grus i området.

I de høyereliggende områdene i hoveddalførene og i sidedalførene er morene dominerende løsmasstype. Grunnvannsuttak til enkelthusstander fra gravde brønner i morene er noe brukt, men gir ofte kapasitetsproblemer i tørre perioder.

FJELL

I Norge finnes utnyttbart grunnvann i fjell nesten utelukkende i sprekker i bergartene. En fjellbrønn bør derfor ansettes slik at den skjærer flest mulig åpne sprekker. En bergarts evne til å holde sprekker åpne kalles kompetanse. En kompetent bergart, som f.eks. gneis, granitt eller kvartsitt, vil kunne holde sprekker åpne til flere hundre

meters dyp. I inkompetente bergarter, som f.eks. fyllitt og glimmerskifer, er det derimot sjelden å finne åpne sprekker under 40-50 meters dyp. Ved boring i kompetente bergarter vil en brønn ofte ha en kapasitet på 0,15-0,5 l/s. Boring mot større sprekkesoner øker sjansen for at en fjellbrønn kan gi vesentlig større vannmengde. En borebrønn i inkompetente bergarter gir oftest bare 0-0,1 l/s, men hydraulisk trykking eller sprengning av borehullet kan ofte øke kapasiteten til omkring 0,2 l/s. Fjellbrønner er først og fremst et aktuelt alternativ for lokale vannforsyningsanlegg i områder med spredt bebyggelse.

Berggrunnen innen kommunen består av granittisk gneis i sørvest, en bred sone med kalksilikatgneis og glimmerskifer fra lengst sørøst i kommunen og nordover langs hoveddalføret til Kongsmoen og en intrusiv porfyrisk granitt i nordøst. I tillegg finnes flere mindre områder med amfibolitt, marmor og skiferbergarter. Både gneisbergarter, granitt og marmor blir regnet som forholdsvis gode vanngivere.

I forbindelse med etablering av ny vannkilde til Midtre Høylandet vassverk ble det boret ialt 7 fjellbrønner. Tre av dem ga ca. 2 l/s, mens kapasiteten på de 4 andre var under 0,2 l/s. Den ene av brønnene som blir brukt er boret i granittisk gneis, mens de to andre er boret i glimmergneis/kalksilikatgneis. Alle de tre brønnene er boret i nærheten av en markert skyvesone. Utenom fjellbrønnene nevnt foran er det bare registrert to fjellbrønner i kommunen. Disse forsyner enkelthusstander.

Ut fra berggrunn og den høye kapasiteten på brønnene ved Midtre Høylandet vassverk, bør fjellbrønner også vurderes ved valg av ny vannkilde til andre vassverk i kommunen.

2 Forurensningskilder

Det er ikke registrert forurensningskilder som kan påvirke de vurderte løsavsetningene eller arealene for fjellboring.

3 Prioriterte områder

Vurdering av grunnvannsmulighetene i de prioriterte områdene i kommunen er gjort ut fra geologiske kart, eksisterende rapporter, feltbefaring og sonderboringer med enkle testpumper på to av de vurderte løsavsetningene.

KONGSMOEN - AUNET

Forsyningsstedets vannbehov er oppgitt til 1,0 l/s. Det vurderte området er vist i fig. 1. Stedet forsynes i dag fra Aunvatnet. Det er i forbindelse med etablering av et smoltanlegg på Kongsmoen boret etter salt grunnvann på elvedeltaet ved utløpet av Kongsmoelva. Kapasiteten var brukbar, men kvaliteten var for dårlig grunnet for høyt innhold av jern og kalsium.

Den mest lovende løsavsetningen for grunnvannsuttak er den mektige randavsetningen i sørvestenden av det første Aunvatnet. Et stort massetak viser partier med godt sorterte lag av sand og grus i et ellers morenepreget snitt. Avsetningen ble nærmere undersøkt med sonderboringer (vedlegg 1). Sonderboringen ved Aunvatnet viste 2-4 m sand og grus over min. 10 m morene (vedlegg 2). Sonderboringen i massetaket viste ca. 14 m sand og grus over min. 8 m med morene (vedlegg 3). Testpumper i to forskjellige nivå ga små vannmengder (0,1 l/s). Den tredje sonderboringen ved elva viste min. 16 m silt og leire (vedlegg 4).

Selv om det ut fra disse boringene ikke ble påvist egnede lokaliteter for grunnvannsuttak, er det mulig at forholdene andre steder på avsetningen er bedre egnet.

Avsetning 2 er ei elveslette like SV for randavsetningen. Mektigheten av sand og grus over silt og leire er trolig for liten for større grunnvannsuttak.

Berggrunnen innen det vurderte området består av kalksilikatgneis, granitt, granittisk gneis og marmor. Alle disse bergartene kan gi relativt store vannmengder (0.1 - 2 l/s). Grunnvann fra borede fjellbrønner bør vurderes hvis det ikke kan påvises gode lokaliteter for grunnvannsuttak fra løsmasser.

Eventuelle fjellboringer bør lokaliseres og ansettes av hydrogeolog.

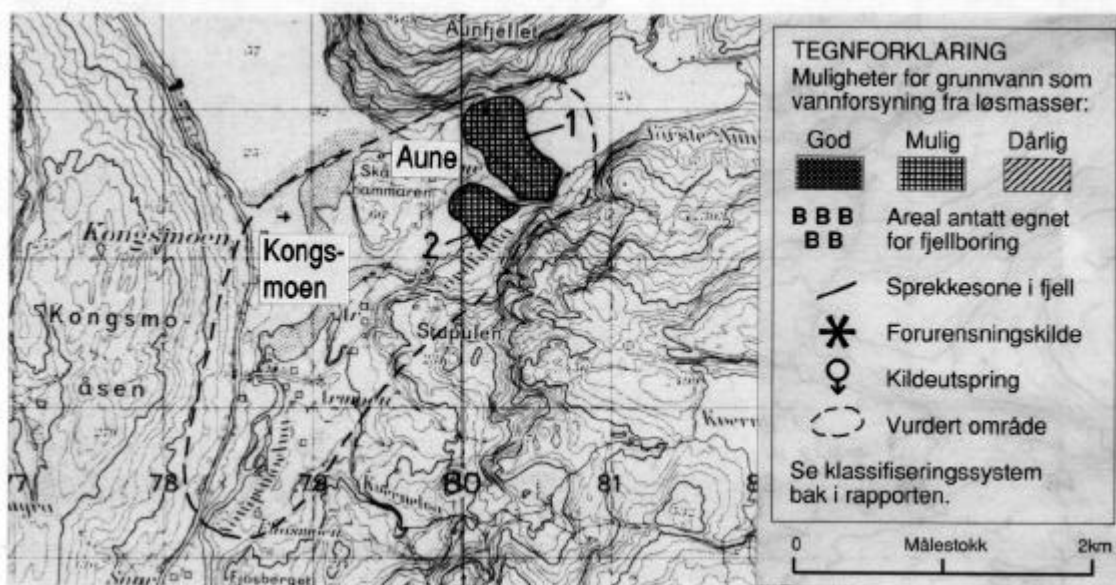


Fig. 1 Utsnitt av kartblad 1824 IV Kongsmoen (M711) som viser det vurderte området ved Kongsmoen - Aunet.

BJØRLIA

Vannbehovet er oppgitt til 0,7 l/s. Det vurderte området er vist på fig. 2. Det er ikke utbygd fellesvannverk i området. Vannforsyningen dekkes av private anlegg basert på overflatevann og gravde bøkker og kilder.

Ca. 2 km NØ for BjørLIA ligger det en mektig breelavsetning. Massetak viser 15 - 20 m godt sortert sand og grus. I foten på sørsiden av avsetningen ble det registrert flere betydelige kildeutslag (5-10 l/s). Analyser av en kilde viser at grunnvannet er av meget god kjemisk kvalitet (vedlegg 9). Et eventuelt uttak av grunnvann kan enten skje ved en oppsamling av kilder eller fra en rørbrønn på selve avsetningen.

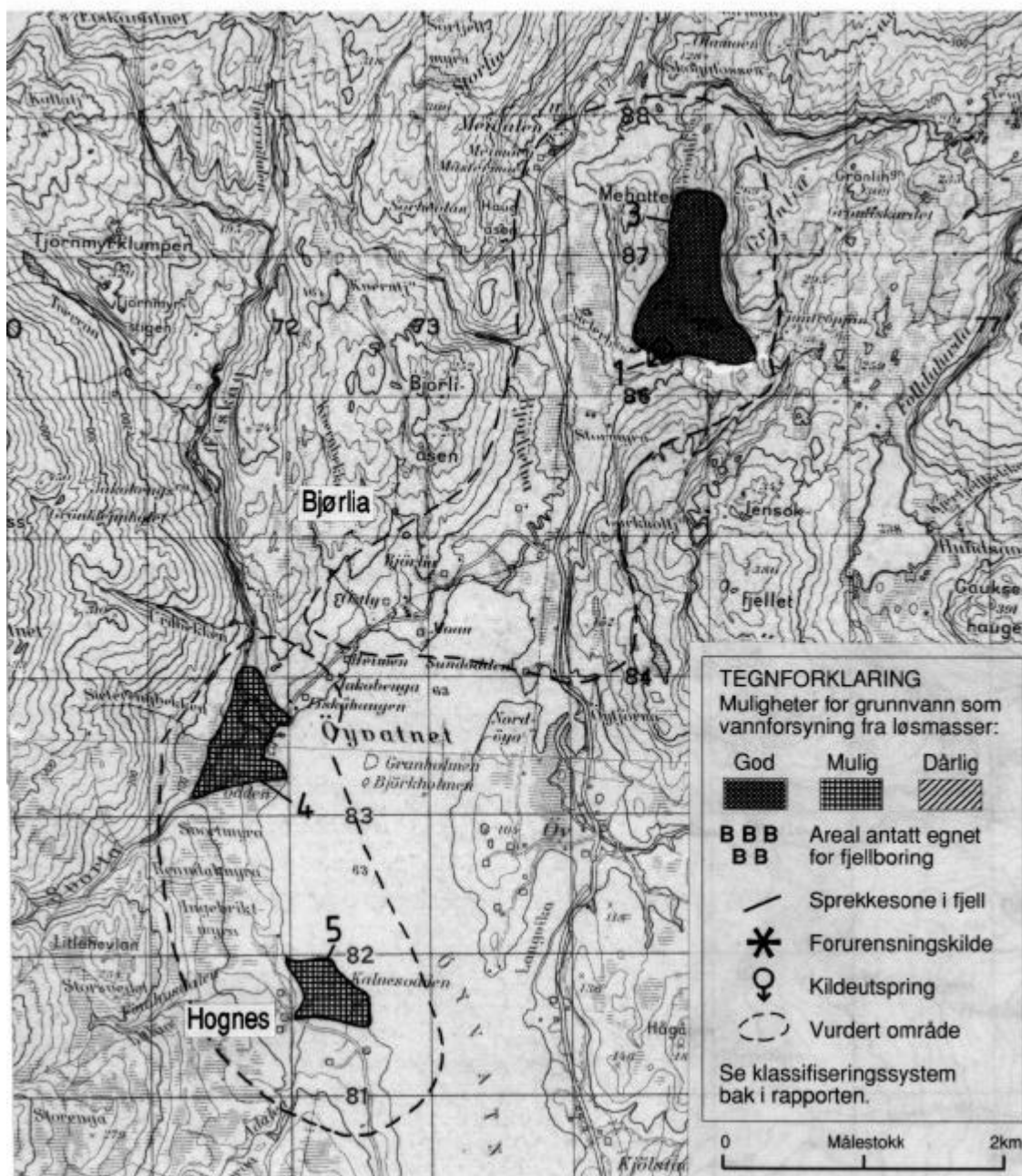


Fig. 2 Utsnitt av kartblad 1824 III Harran og 1824 IV Kongsmoen (M711) som viser de vurderte områdene ved Bjørlia og Hognes.

Den andre vurderte avsetningen er et elvedelta ved utløpet av Svorta og Fiskåa i Øyvatnet (avsetning 4). Et lite massetak sør for utløpet av Svorta viser 2 m sortert sand og grus. Mulighetene for grunnvannsuttak er først og fremst avhengig av mektigheten på de grove massene. Avsetningen er også aktuell med tanke på vannforsyning til Hognes. Det er lett adkomst både fra Bjørlia og Hognes.

På bakgrunn av det oppgitte vannbehovet og kapasitet på fjellbrønner i liknende bergarter ved Høylandet sentrum, er det muligheter for å forsyne området med grunnvann fra borede fjellbrønner. Det er allerede planer om boring av en fjellbrønn i området.

HOGNES

Vannbehovet er oppgitt til 0,5 l/s. Det vurderte området er vist i fig. 2.

Vannforsyningen dekkes av private anlegg basert på overflatevann og gravde bønner og kilder.

De vurderte løsavsetningene er ei elveslette mellom Hognesgårdene og Øyvatnet (avsetning 5) og elvedeltaet ved Svortas og Fiskåas utløp i Øyvatnet (avsetning 4). Størstedelen av elvesletta nedenfor Hognesgårdene er oppdyrket, men det står igjen en smal skogstripe mot Øyvatnet. Mektigheten av sand og grus kan være for liten for større grunnvannsuttak, men dette kan først avklares etter oppfølgende undersøkelser i form av sonderboringer og geofysikk.

På bakgrunn av det oppgitte vannbehovet og kapasitet på fjellbrønner i liknende bergarter (kalksilikatgneis) ved Høylandet sentrum er det muligheter for å forsyne området med grunnvann fra borede fjellbrønner.

FLÅTT

Vannbehovet er oppgitt til 0,6 l/s. Det vurderte området er vist i fig. 3.

Dagens vannforsyning dekkes av private enkeltanlegg basert på grunnvann og overflatevann.

Det er kartlagt flere breelvavsetninger fra Flått og østover langs Besa. Den mest aktuelle synes å være avsetningen like SØ for Helbostad (avsetning 7). Tre sonderboringer (vedlegg 5-8) viste henholdsvis 9, 1 og 3 m med sand og grus over fjell eller finkornige masser. En enkel testpumping ved borehull 1 ga 0,5 l/s i nivå 3.5-4.5 m. En vannprøve fra dette nivået er av god kjemisk kvalitet bortsett fra noe høyt kalsiuminnhold (vedlegg 9).

Selv om det kan være muligheter for grunnvannsuttak fra de vurderte breelvavsetningene lengre øst, er disse mindre aktuelle grunnet lang avstand til forsyningsstedet.

Avsetningen mellom Øyvatnet og øvre Flakkan er kartlagt som en elveavsetning, men det kan være morene eller breelvmateriale under. Det er registrert flere grunnvannsbrønner som blir brukt til privat vannforsyning.

Størstedelen av avsetningen er oppdyrket, bebygd eller består av myr, slik at det kan være vanskelig å finne en egnet lokalitet til en eventuell brønn.

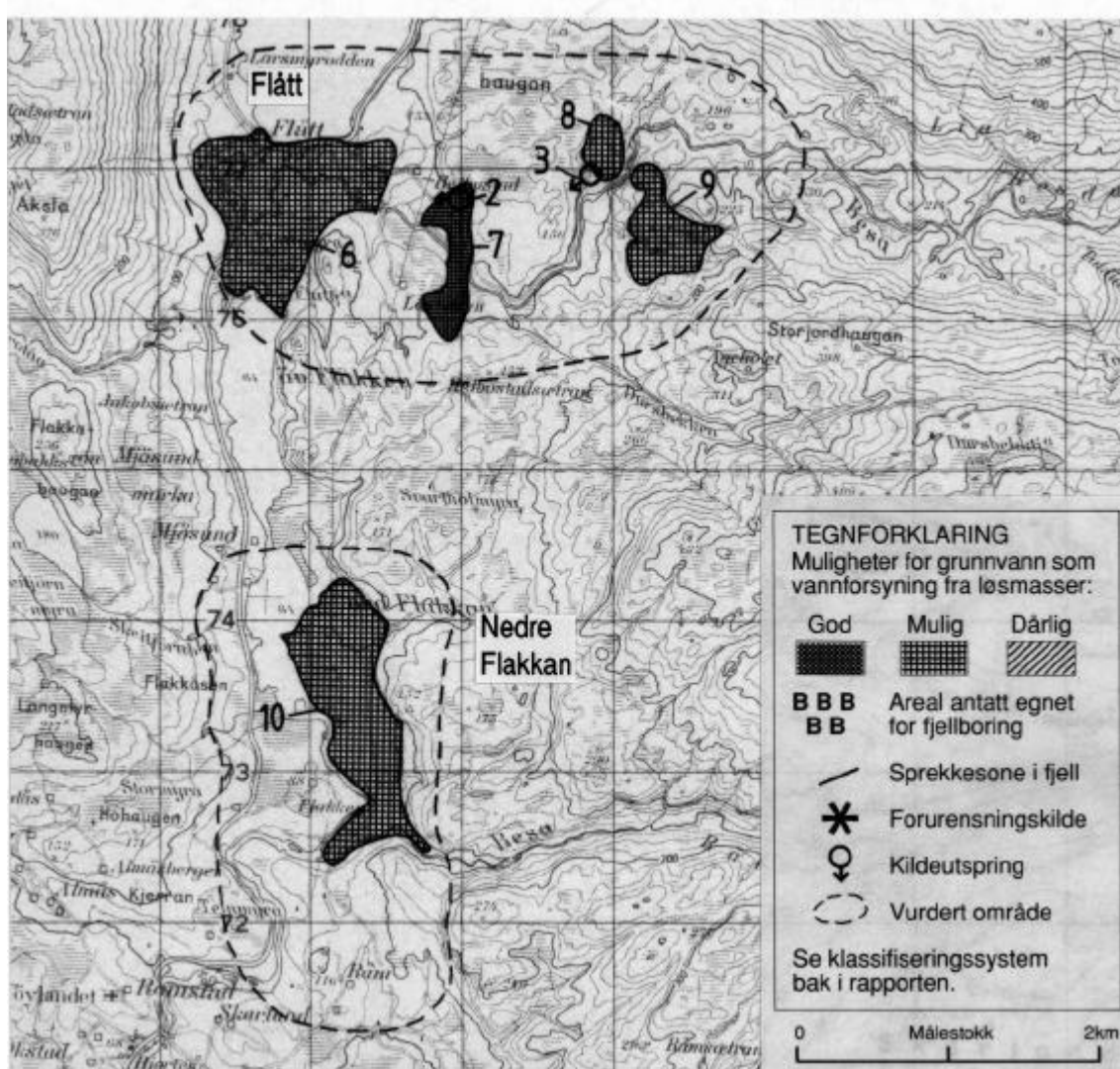


Fig. 3 Utsnitt av kartblad 1824 III Harran (M 711) som viser de vurderte områdene ved Flått og nedre Flakkan.

HØYLANDET SENTRUM

Kommunen ønsket en vurdering av mulighetene til reservevannforsyning til dagens vannkilde (fjellbrønner). Det er vurdert to områder, Nedre Flakken (fig. 3) og Nordåa - Grungstad (fig. 4).

Nedre Flakken

De mest aktuelle løsavsetningene for grunnvannsuttak ved nedre Flakken (fig. 3) består av en stor elveavsetning på østsida av Søråa (avsetning 10) og noen mindre høyereliggende breelvavsetninger.

Det er små muligheter for større grunnvannsuttak fra breelvavsetningene da de ikke blir infiltrert av større bekker/elver. Det mest interessante området for grunnvannsuttak er elvesletta ved samløpet av Besa og Søråa. Et mindre massetak viser min. 3 m med sand og grus.

Nordåa - Grungstad

Det er kartlagt en breelvavsetning like nedenfor høydebassenget til midtre Høylandet vassverk. Avsetningen består av 5-15 m dårlig sortert sand og grus (moreneaktig) og blir ikke infiltrert av elva. Mulighetene for grunnvannsuttak vurderes derfor som små.

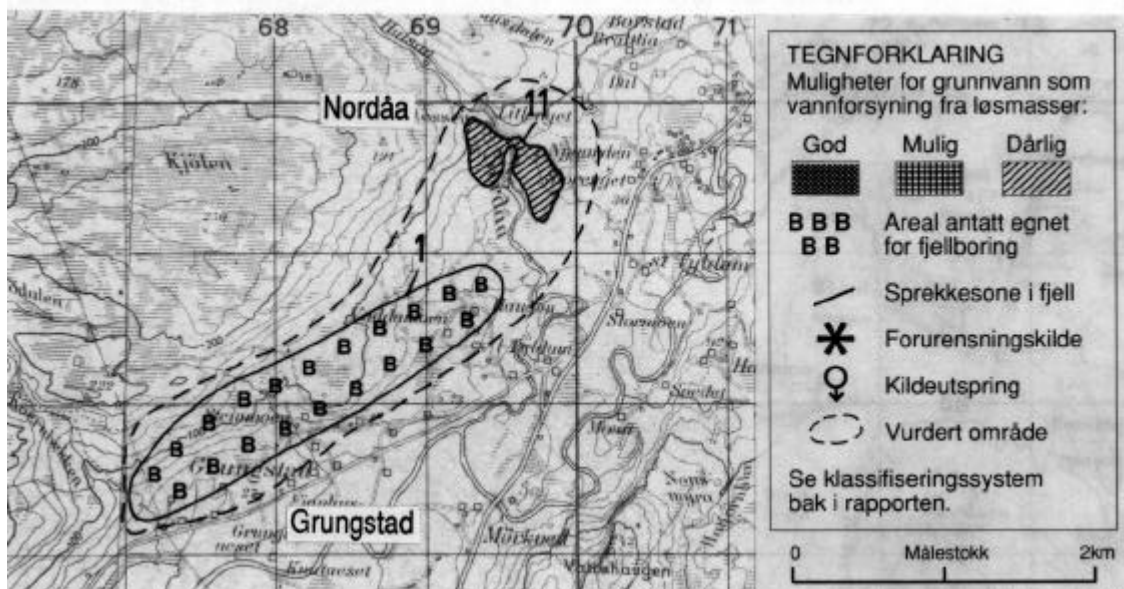


Fig. 4 Utsnitt av kartblad 1824 III Harran (M 711) som viser det vurderte området ved Grungstad - Nordåa.

Berggrunnen i det vurderte området består av granittisk gneis i SV og kalksilikatgneis i NØ. Et større vannbehov kan trolig best dekkes ved å bore flere fjellbrønner i området, eller prøve med hydraulisk trykking eller sprengning i de brønnene som ga lite vann.

VASSBOTNA

Vannbehovet er oppgitt til 1,0 l/s. Det vurderte området er vist i fig. 5.

Stedet forsynt i dag med vann direkte fra Grungstadvatnet. De vurderte avsetningene for grunnvannsuttak er randåsen mellom Eidsvatnet og Grungstadvatnet (avsetning 12) og elvesletta ved Eidas utløp i Eidsvatnet (avsetning 13). Fra massetaket på SV-sida av randavsetningen er det tatt ut min.30 m sand og grus. Seismiske undersøkelser viser at løsmassemekktigheten er over 100 m, og at massene vesentlig består av morene, men med betydelig innslag av sand og grus i de øverste 20-30 metrene. Det er utført en sonderboring med en enkel testpumping i nærheten av nåværende vanninntak. Testpumpingen ga brukbare vannmengder (pers. med. fra T. Moseid, NTH). Det anbefales derfor at det settes ned en brønn (2" sandpiss) for prøvepumping i nærheten av det eksisterende vanninntaket.

Elvesletta ved Eidas utløp i Eidsvatnet er mindre aktuell for grunnvannsuttak da nesten hele avsetningen er oppdyrket. Mekktigheten på avsetningen er også trolig for liten til større grunnvannsuttak.



Fig. Utsnitt av kartblad 1724 II Skogmo (M 711) som viser det vurderte området ved Vassbotna.

4 Tidligere undersøkelser

Nedenfor er det vist en liste over tidligere undersøkelser i kommunen. Listen er basert på tilgjengelige opplysninger. Det kan imidlertid finnes mer informasjon som i denne omgang ikke er registrert.

REFERANSER I PRIORITERTE OMRÅDER

Bergstrøm, B. (1990): Harran. Kvartærgeologisk manuskart 1824 III, M = 1:50.000 (ikke publ.). *NGU*.

Frøland, A. (1990): Harran. Sand- og grusressurskart 1824 III, M = 1:50.000. *NGU*.

Frøland, A., Hugdahl, H. (1990): Skogmo. Sand- og grusressurskart 1724 II, M = 1:50.000. *NGU*.

Frøland, A., Hugdahl, H. (1990): Kongsmoen. Sand- og grusressurskart 1824 IV, M = 1:50.000. *NGU*.

Fylkesmannen i Nord-Trøndelag (1992): Oppdatert versjon av brønnregisteret.

Hilmo, B.O. (1983): Løsmassenes stabilitetsforhold ved Eidsvatnet og Grungstadvatnet.
Hovedoppgave i ingeniørgeologi, NTH.

Moseid, T. (1989): Høylandet kommune, grunnvannsanlegg basert på fjellbrønner, forslag til prinsipløsning.

Nissen, A.L. (1984): Kongsmoen. Foreløpig berggrunnskart 1824 IV, M = 1:50.000. *NGU*.

Roberts, D., Reinsbakken, A. (1991): Grong. Foreløpig berggrunnskart, M = 1:250.000. *NGU*.

Raness, S. (1988): Grusregisteret i Nord-Trøndelag. *NGU Rapport nr. 88.007*.

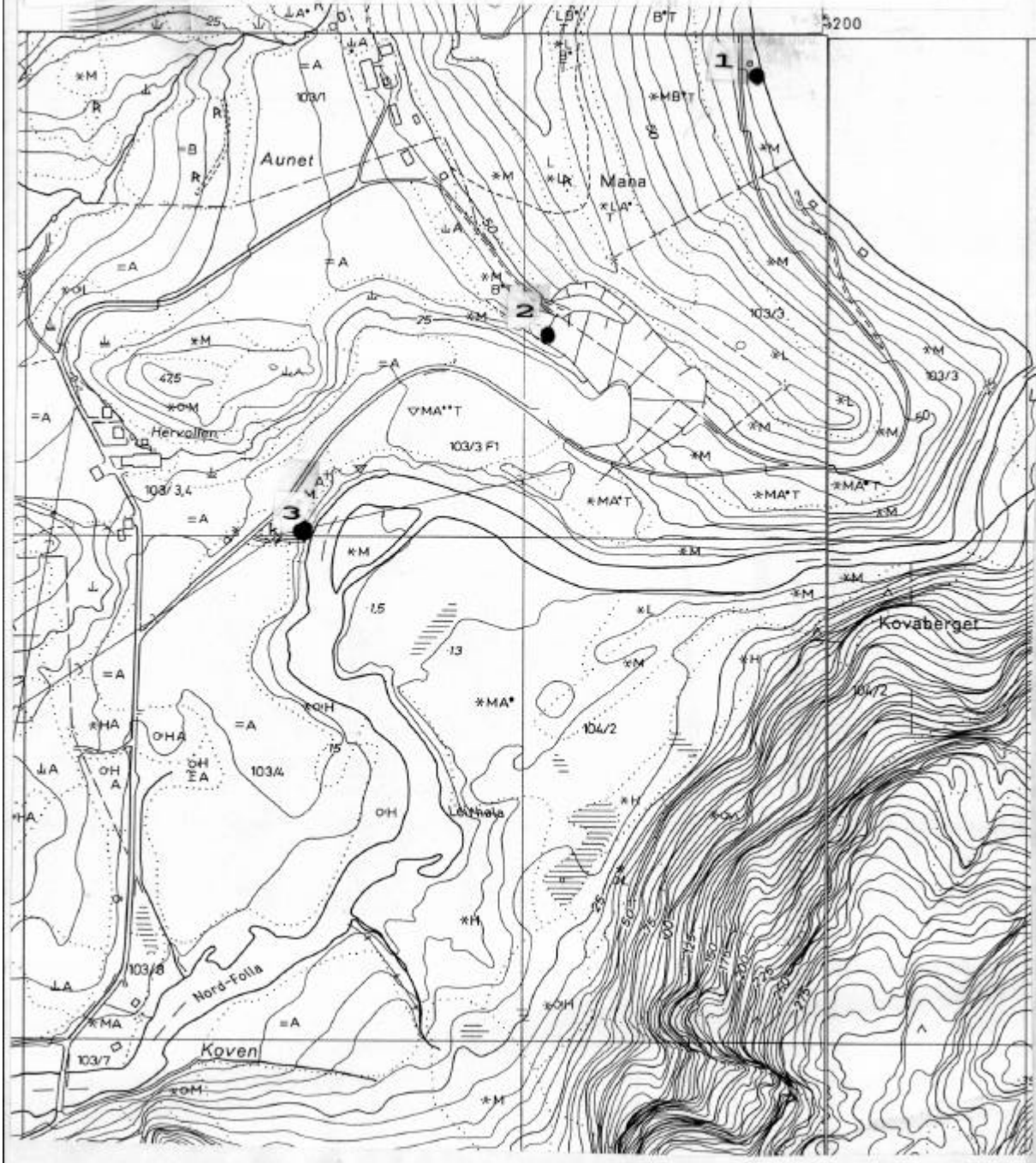
Sollid, J.L., Sørbel, L. (1983): Nord-Trøndelag fylke. Kvartærgeologisk kart, M = 1:250.000. *Geografisk institutt, universitetet i Oslo*.

Tønnesen, J.F. (1988): Refraksjonsseismiske målinger i Overhalla kommune og ved Eid i Høylandet.
NGU Rapport 88.081.

ANDRE REFERANSER (NUMMERET ER ANGITT PÅ KOMMUNEKARTET)

1 Moseid, T. (1987): Grunnvannsundersøkelser ved Bjøråa forskningsstasjon på Kongsmoen.

VEDLEGG 1 Utsnitt av kartblad DH 160-5-1, Kongsmoen, DH 160-5-2 Kvenntjønna og DH 161-5-3 Kubåsfjellet (M 1:5000) som viser plasseringen av sonderboringer ved Kongsmoen.



Vedlegg nr.: 2

SONDERBORING, UNDERSØKELSESBRØNN I LØSMASSER

STED: Kongsmoen

DATO: 06.09.91

BORPUNKT NR: 1

BORUTSTYR: Borro borerigg, 51 mm borkrone

UTM-KOORDINATER:

KARTBLAD (M711):1824 IV **SONE:**33 **Ø-V:** 3805 **N-S:**71989

NGO-KOORDINATER:

KARTBLAD: **AKSE:** **Y(Ø-V):** **X(N-S):**

OVERFLATENS HØYDE OVER HAVET I BORPUNKTET: 17

BRØNN-/FILTERTYPE:5/4" rør med 1m filterlengde og 2-3 mm slisseåpning

GRUNNVANNSTAND U/MARKOVERFLATEN: 1.0 **MERKNAD:**

Dyp m	Materialtype	Borsynk min/m	Slag	Vann- trykk kg	Bore- slam	Temp. °C	Pumpetid før vann- prøvetaking i minutter	Vann- føring l/s	Prøve- nummer	Merknad
1.5	sand og grus		DS		G					
	grus og stein	0,25	DS	3	G					
3.5	grus og stein	0,25	DS	3	G			< 0.1		
	grusig sand	0,35	DS	2	delv.bo					
5.5	grusig sand	0,35	DS	2	borte			< 0.1		
	grusig sand lagdelt	0,35	S	2-8	borte					
7.5	siltig sand	1,00	S	2-8	"					
	morene	1,00	S	5-8	"					
9.5	morene	1,20	S	5-8	"					
	morene	1,20	S	5-8	"					
11.5	morene	1,30	S	5-8	"					
	morene	2,00	S	5-15	"					
13.5	morene	1,30	S	5-15	"					
	morene	1,30	S							
15.5										
17.5										
19.5										
21.5										
23.5										
25.5										
27.5										
29.5										

S: Slag DS: Delvis slag

B: Brunt

G: Grått

S: Svart

R: Rødt

NP: Materialprøve

VP: Vannprøve

Vedlegg nr.: 3

SONDERBORING, UNDERSØKELSESRØNN I LØSMASSER

STED: Kongsmoen

DATO: 06.09.91

BORPUNKT NR: 2

BORUTSTYR: Borro borerigg, 51 mm borkrone

UTM-KOORDINATER:

KARTBLAD (M711):1824 IV **SONE:**33 **Ø-V:** 3802 **N-S:**71986

NGO-KOORDINATER:

KARTBLAD: **AKSE:** **Y(Ø-V):** **X(N-S):**

OVERFLATENS HØYDE OVER HAVET I BORPUNKTET: 20

BRØNN-/FILTERTYPE:5/4" rør med 1m filterlengde og 2-3 mm slisseåpning

GRUNNVANNSTAND U/MARKOVERFLATEN: 3.1 m **MERKNAD:**

Dyp m	Materialtype	Borsynk min/m	Slag	Vann- trykk kg	Bore- slam	Temp. °C	Pumpe- tid før vann- prøvetaking i minutter	Vann- føring l/s	Prøve- nummer	Merknad
1.5	sand, grus og stein		S		B					
	sand, grus og stein	1,40	S	2-10	B					
3.5	sand og grus	0,40	DS	2-8	B					
	grusig sand	0,45	DS	2-6	delv.bo					
5.5	grusig sand	0,42	DS	2-4	borte			0.1		
	grusig sand lagdelt	0,50		2-4	borte					
7.5	grusig sand	1,28		2	"			0.1		
	grusig sand	1,00	DS	4-8	"					
9.5	grusig sand	0,48	S	4	"					
	grusig sand	1,20	DS	4	"					
11.5	sand/finsand	0,41	S	3	"					
	sand/finsand	0,33	DS	4	"					
13.5	sand/finsand	0,30	S	4	"					
	morene	0,50	S	5	"					
15.5	morene	0,40	S	5-10	"					
	morene	0,48	S	5	"					
17.5	morene	0,58	S	5	"					
	morene	0,41	S	5	"					
19.5	morene	0,53	S	5	"					
	morene	0,41	S	5	"					
21.5		0,50	S	6	"					
23.5										
25.5										
27.5										
29.5										

S: Slag DS: Delvis slag

B: Brunt

G: Grått

S: Svart

R: Rødt

MP: Materialprøve

VP: Vannprøve

Vedlegg nr.: 4

SONDERBORING, UNDERSØKELSESTRØNN I LØSMASSER

STED: Kongsmoen

DATO: 06.09.91

BORPUNKT NR: 3

BORUTSTYR: Borro borerigg, 51 mm borkrone

UTM-KOORDINATER:

KARTBLAD (M711):1824 IV **SONE:**33 **Ø-V:** 3801 **N-S:**71985

NGO-KOORDINATER:

KARTBLAD: **AKSE:** **Y(Ø-V):** **X(N-S):**

OVERFLATENS HØYDE OVER HAVET I BORPUNKTET: 11

BRØNN-/FILTERTYPE:5/4" rør med 1m filterlengde og 2-3 mm slisseåpning

GRUNNVANNSTAND U/MARKOVERFLATEN: 1.0 **MERKNAD:**

Dyp m	Materialtype	Borsynk min/m	Slag	Vann- trykk kg	Bore- slam	Temp. °C	Pumpe- tid før vann- prøvetaking i minutter	Vann- føring l/s	Prøve- nummer	Merknad
1.5	sand		DS	1						
	silt og leire	0,10		1	G					
3.5	silt og leire	0,10		1	G					
	silt og leire	0,10		1	G					
5.5	silt og leire	0,10		1	G					
	silt og leire	0,10		1	G					
7.5	silt og leire	0,10		1	G					
	silt og leire	0,10		4	G					
9.5	silt og leire	0,10		4	G					
	silt og leire	0,10		5	G					
11.5	silt og leire	0,10		5	G					
	silt og leire	0,10		5	G					
13.5	silt og leire	0,10		5	G					
	silt og leire	0,15		5	G					
15.5										
17.5										
19.5										
21.5										
23.5										
25.5										
27.5										
29.5										

S: Slag DS: Delvis slag

B: Brunt

G: Grått

S: Svart

R: Rødt

MP: Materialprøve

VP: Vannprøve

VEDLEGG 5 Utsnitt av kartblad DFG 155156 Flakkan (M 1:20 000) som viser plasseringen av sonderboringer ved Flått.



Vedlegg nr.: 6

SONDERBORING, UNDERSØKELSEBRØNN I LØSMASSER

STED: Flått

DATO: 05.09.91

BORPUNKT NR: 1

BORUTSTYR: Borro borerigg, 51 mm sonderkrone

UTM-KOORDINATER:

KARTBLAD (M711):1824 III **SONE:**33 **Ø-V:** 3740 **N-S:**71764

NGO-KOORDINATER:

KARTBLAD: **AKSE:** **Y(Ø-V):** **X(N-S):**

OVERFLATENS HØYDE OVER HAVET I BORPUNKTET: 80 m

BRØNN-/FILTERTYPE:5/4" rør med 1 m filterlengde og 2-3 mm slisseåpning

GRUNNVANNSTAND U/MARKOVERFLATEN: 1.5 m **MERKNAD:**

Dyp m	Materialtype	Borsynk min/m	Slag	Vann- trykk kg	Bore- slam	Temp. °C	Pumpetid før vann- prøvetaking i minutter	Vann- føring l/s	Prøve- nummer	Merknad
1.5	stein og sand		S	1	B					
3.5	stein og grus grusig sand	2,15 0,43	S DS	0-5 0-5	B B			0.1		MP
5.5	grusig sand	0,35 1,00	DS DS	- 0-3	borte borte		15	0,5	7	MP + VP
7.5	siltig grusig sand	1,15	S	3-5	borte					
9.5	siltig grusig sand	1,40	S	5	delv.b					
9.5	siltig sand, lagdelt fjell på 9.0 m	1,05	S	0-5	delv.b					
11.5										
13.5										
15.5										
17.5										
19.5										
21.5										
23.5										
25.5										
27.5										
29.5										

S: Slag DS: Delvis slag

B: Brunt

G: Grått

S: Svart

R: Rødt

MP: Materialprøve

VP: Vannprøve

Vedlegg nr.: 7

SONDERBORING, UNDERSØKELSESRØNN I LØSMASSER

STED: Flått

DATO: 05.09.91

BORPUNKT NR: 2

BORUTSTYR: Borro borerigg, 51 mm sonderkrone

UTM-KOORDINATER:

KARTBLAD (M711):1824 III **SONE:**33 **Ø-V:** 3739 **N-S:**71765

NGO-KOORDINATER:

KARTBLAD: **AKSE:** **Y(Ø-V):** **X(N-S):**

OVERFLATENS HØYDE OVER HAVET I BORPUNKTET: 79 m

BRØNN-/FILTERTYPE:

GRUNNVANNSTAND U/MARKOVERFLATEN: 1.0 m **MERKNAD:**

Dyp m	Materialtype	Borsynk min/m	Slag	Vann- trykk kg	Bore- slam	Temp. °C	Pumpe- tid før vann- prøvetaking i minutter	Vann- føring l/s	Prøve- nummer	Merknad
1.5	stein og grus		S	1	G					
	silt	0,20		5	G					
3.5	silt	0,20		5	G					
	silt	0,20		5	G					
5.5	silt m/gruslag	0,20	DS	3	G					
	siltig sand	0,20		2	G					
7.5	siltig grusig sand	0,40	DS	2	G					
	morene	0,40	DS	5	G					
9.5	morene	0,45	DS	5	G					
	siltige masser	0,20		5-8	G					
11.5	silt, grusig	0,30		3	G					
	silt, grusig	0,22		3-4	G					
13.5	silt, grusig	0,22		3-4	G					
	silt, grusig	0,30		3-4	G					
15.5	silt, grusig	0,30		8	G					
	silt, grusig	0,45		3-6	G					
17.5	silt, grusig	0,50		4-8	G					
	silt, grusig	0,30		4-8	G					
19.5	silt, grusig	0,35		4-15	G					
21.5										
23.5										
25.5										
27.5										
29.5										

S: Slag DS: Delvis slag

B: Brunt

G: Grått

S: Svart

R: Rødt

MP: Materialprøve

VP: Vannprøve

Vedlegg nr.: 8

SONDERBORING, UNDERSØKELSESBRØNN I LØSMASSER

STED: Flått

DATO: 05.09.91

BORPUNKT NR: 3

BORUTSTYR: Borro borerigg, 51 mm sonderkrone

UTM-KOORDINATER:

KARTBLAD (M711):1824 III **SONE:**33 **Ø-V:** 3738 **N-S:**71766

NGO-KOORDINATER:

KARTBLAD: **AKSE:** **Y(Ø-V):** **X(N-S):**

OVERFLATENS HØYDE OVER HAVET I BORPUNKTET: 77 m

BRØNN-/FILTERTYPE:

GRUNNVANNSTAND U/MARKOVERFLATEN: 1.0 m **MERKNAD:**

Dyp m	Materialtype	Borsynk min/m	Slag	Vann- trykk kg	Bore- slam	Temp. °C	Pumpetid før vann- prøvetaking i minutter	Vann- føring l/s	Prøve- nummer	Merknad
1.5	stein grus og sand		S		B					
	stein grus og sand	0,27	DS		B					
3.5	grusig sand	0,14		2	G					
	silt og finsand	0,20		2	G					
5.5	silt og finsand	0,20		2	G					
	silt, sand m/gruslag	0,24		2	G					
7.5	silt og finsand	0,44	DS	2	G					
	silt og finsand	1,05	DS	3-5	G					
9.5	moreneaktig	1,00	S	5-8	G					
	Fjell el. blokk på 10.5 m	3,00	S	5-8						
11.5										
13.5										
15.5										
17.5										
19.5										
21.5										
23.5										
25.5										
27.5										
29.5										

S: Slag DS: Delvis slag

B: Brunt

G: Grått

S: Svart

R: Rødt

MP: Materialprøve

VP: Vannprøve

Vedlegg 9

Vannanalyser GiN, Nord-Trøndelag

Pr. nr.	Kommune	Sted	X-koord (M 711)	Y-koord	Prøvetype	Dybde (m)	Kap. l/s	Temp	pH	Leidn.ev mS/cm	Alkal mmol/l	Na mg/l	K mg/l	Mg mg/l	Ca mg/l	Fe mg/l	Mn mg/l	Al mg/l	Cl mg/l	F mg/l	NO3 mg/l	SO4 mg/l
1	Grong	Sem v.v.	3662	71503	Kilde l.m.		2.0	4.8	6.64	186	1.47	8.27	1.65	5.95	21.8	0.012	0.002	< 0.02	9.2	0.15	4.99	5.6
2	Grong	Laulisetran	3718	71425	Kilde l.m.		1.0	5.2	5.98	56	0.12	3.76	0.32	1.03	4.3	< 0.01	0.005	0.03	8.4	< 0.05	7.57	1.6
3	Grong	Harran v.v.	3802	71619	Sandspisser		2.0	7.72	128	128	0.94	9.86	1.19	3.54	11.5	< 0.01	0.047	< 0.02	7.8	0.08	3.02	5.0
4	Høylandet	Bjønnamoen	3748	71863	Kilde l.m.		10.0	5.8	6.99	66	0.40	4.70	0.58	1.13	6.7	< 0.01	< 0.002	< 0.02	7.4	< 0.05	0.26	2.2
5	Høylandet	Vådåmoen	3689	71685	Fjellbrønn		2.0	8.44	289	289	2.63	36.99	3.00	7.90	18.1	< 0.01	< 0.002	< 0.02	9.4	0.61	0.50	11.0
6	Høylandet	Grongstad	3672	71673	Fjellbrønn		2.0	8.17	246	246	2.18	16.32	3.67	5.62	28.7	< 0.01	< 0.002	< 0.02	8.4	1.07	< 0.05	5.8
7	Høylandet	Flaatt 1	3740	71764	Prøvebrønn	5.0	0.5	7.65	218	218	1.91	6.86	1.71	3.45	36.2	0.015	0.018	0.04	5.8	< 0.05	0.16	11.2
8	Overhalla	Skogmo	3571	71573	Kilde l.m.		7.0	4.4	5.88	135	0.32	5.58	1.49	4.48	13.5	< 0.01	0.003	< 0.02	13.8	< 0.05	24.90	8.4
9	Overhalla	Skogmo	6440	71573	Kilde l.m.		0.2	5.9	6.48	128	0.44	4.23	1.72	2.72	15.1	0.138	0.029	0.04	10.2	< 0.05	13.50	10.0
10	Overhalla	Skogmo	6436	71575	Kilde l.m.		1.5	4.1	5.85	45	0.15	4.39	< 0.2	1.49	1.6	< 0.01	< 0.002	< 0.02	6.9	0.09	0.66	2.1
11	Overhalla	Hylla	6429	71550	Kilde f		0.1	4.5	4.62	50	0.01	5.61	0.24	0.73	0.3	0.290	0.004	0.54	8.6	< 0.05	< 0.05	2.0
12	Overhalla	Selleg	6396	71506	Kilde l.m.		10.0	4.3	6.28	143	0.28	6.23	3.35	3.07	13.3	0.012	0.027	0.03	16.3	0.06	26.50	9.3
13	Overhalla	Gryta 1	6300	71533	Prøvebrønn	13.0	0.45	7.78	313	313	2.97	8.32	2.74	6.93	52.1	0.028	0.319	0.06	6.0	0.24	< 0.05	12.9
14	Namskogan	Finnvollålen	4132	71997	Kilde l.m.		0.1	5.0	6.69	88	0.71	2.52	0.56	1.16	13.0	< 0.01	0.003	0.03	4.5	< 0.05	0.32	2.6
15	Namskogan	Finnvollålen	4116	71969	Kilde/bekk			10.0	7.35	44	0.31	3.07	0.33	1.00	4.2	0.025	0.002	0.05	3.0	< 0.05	< 0.05	2.3
16	Namskogan	Finnvollålen	4119	71962	Kilde l.m.		0.1	3.6	6.53	85	0.70	3.16	0.51	1.91	11.4	< 0.01	0.004	0.03	4.1	< 0.05	0.34	2.9
17	Røyrvik	Røyrvik S.	4324	71967	Kilde l.m.		1.5	2.9	7.35	126	1.08	2.23	< 0.2	1.88	21.4	< 0.01	< 0.002	< 0.02	3.0	< 0.05	1.95	3.6
18	Røyrvik	Vestgaard	4407	71962	Kilde/bekk			7.50	7.50	55	0.50	1.83	0.49	0.57	8.5	0.014	< 0.002	< 0.02	1.6	< 0.05	< 0.05	1.5
19	Røyrvik	Setermo	4256	71837	Kum v bekk			7.06	7.06	103	0.95	2.70	< 0.2	1.30	17.1	< 0.01	< 0.002	< 0.02	2.4	0.29	< 0.05	1.8
20	Røyrvik	Setermo	4255	71837	Kilde		0.1	5.6	8.04	137	1.31	2.56	0.42	1.19	24.8	< 0.01	< 0.002	0.02	3.1	< 0.05	< 0.05	2.7
21	Meråker	J.Tronsmo	6391	70342	Kilder			7.17	173	173	1.64	3.18	< 0.2	1.40	33.5	0.091	0.046	0.04	3.9	< 0.1	0.17	6.8
Folkehelsas normer for drikkevann																						
god																						
mindre god																						
							< 10	7.5-8.5	< 100	0.6-1.0	< 20	< 10	15-25	< 0.1	< 0.05	< 0.1	< 100	< 1.5	< 11	< 100		
							10-20	6.5-9.5			0.1-0.2	0.05-0.1	100-200	11-44								

Konsentrasjonen av kobber, sink, bly, nitritt og fosfat ligger under Folkehelsas normer i alle vannprøvene.

Angivelser brukt på kart

I prosjektet "Grunnvann i Norge" (GiN) er det benyttet et klassifiseringssystem som beskriver muligheten for å benytte grunnvann som vannforsyning. Klassifiseringen bygger på en vurdering av mulighetene for uttak av grunnvann i området sett i forhold til dokumentert vannbehov.

Antagelsen bygger for A-kommunene på befaring og geologisk materiale, for B-kommunene i hovedsak på en vurdering av geologiske- og topografiske kart samt tilgjengelig litteratur.

God	<p>Muligheten for å benytte grunnvann som vannforsyning for den aktuelle lokalitet er god. Dette innebærer at hydrogeologiske feltundersøkelser er utført (boringer, prøvepumping, geofysiske undersøkelser, befaring med tanke på boring i fjell, sprekkekartlegging m.m) med positivt resultat.</p> <p>Betegnelsen god kan også benyttes hvis vannbehovet er svært lite i forhold til bergartenes/løsmassenes forventede vanngiverevne.</p>
Mulig	<p>Det finnes muligheter for å benytte grunnvann som vannforsyning for den aktuelle lokalitet. Dette innebærer at hydrogeologiske undersøkelser ikke er gjennomført.</p> <p>Områder hvor det allerede er utført hydrogeologiske undersøkelser, uten sikker positiv eller negativ konklusjon vil som regel være klassifisert som "mulig".</p>
Dårlig	<p>Mulighetene for å benytte grunnvann som vannforsyning for den aktuelle lokalitet er dårlig. Dette innebærer at hydrogeologiske feltundersøkelser er utført (boringer, prøvepumping, geofysiske undersøkelser, befaring med tanke på boring i fjell, sprekkekartlegging m.m.) med negativt resultat.</p> <p>Betegnelsen dårlig kan også benyttes hvis vannbehovet er svært høyt i forhold til forventet vanngiverevne i fjell/løsmasser.</p>