

**Grunnvann i kommunene Aremark,  
Askim, Borge, Eidsberg, Fredrikstad,  
Hobøl, Kråkerøy, Marker, Moss, Onsøy,  
Rakkestad, Rolvsøy, Rygge, Rømskog,  
Råde, Sarpsborg, Skjeberg, Trøgstad,  
Tune og Varteig**

NGU Rapport 92.051

**BEMERK**

at kommunene er skilt i A- og B-kommuner. Dette er gjort av fylkeskommunen etter oppfordring fra Miljøverndepartementet for å konsentrere innsatsen om de kommunene som har størst behov i henhold til GiNs 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.

Rapport nr. 92.051		ISSN 0800-3416		Gradering: Åpen	
<b>Tittel:</b> Grunnvann i kommunene Aremark, Askim, Borge, Eidsberg, Fredrikstad, Hobøl, Kråkerøy, Marker, Moss, Onsøy, Rakkestad, Rolvsøy, Rygge, Rømskog, Råde, Sarpsborg, Skjeberg, Trøgstad, Tune og Varteig					
<b>Forfatter:</b> Erik Rohr-Torp T. Nordahl-Olsen			<b>Oppdragsgiver:</b> Miljøverndepartementet Norges geologiske undersøkelse		
<b>Fylke:</b> Østfold			<b>Kommune:</b>		
<b>Kartbladnavn (M= 1:250.000)</b> Oslo			<b>Kartbladnr. og -navn (M= 1:50.000)</b> 1913 I Sarpsborg, 1913 IV Vannsjø, 1914 II Askim, 2013 III Aspern, 2013 IV Øymark, 2014 III Rødenes		
<b>Forekomstens navn og koordinater:</b>			<b>Sidetall:</b> 56		<b>Pris:</b> 75,-
<b>Feltarbeid utført:</b> Sept. 1991			<b>Rapportdato:</b> 24.04.92		<b>Prosjektnr.:</b> 63.2521.27
			<b>Ansvarlig:</b> GAUTE STORREP		
<b>Sammendrag:</b>  <p>Ingen B-kommuner i Østfold har prioritert noe område for nærmere vurdering av grunnvannsmuligheter. To A-kommuner sa seg uinteressert i GiN. De behandles som B-kommuner i denne fellesrapporten. Basert på gjennomgang av bakgrunnsmateriale er flere potensielle grunnvannsføremster i løsmasser befart i B-kommunene. Forekomster som ble positivt vurdert sammen med mulige forekomster som tidligere er vurdert av NGU, beskrives under de respektive kommuner i rapporten. Dette gjelder: Aremark, Eidsberg, Marker, Rakkestad, Trøgstad og Tune.</p> <p>For samtlige B-kommuner gis en generell vurdering av muligheter for grunnvannsuttak fra løsmasser og fjell, og en kort beskrivelse av eventuelle potensielle grunnvannsføremster i løsmasser som i felt er vurdert uegnet for grunnvannsuttak.</p>					
Emneord: Hydrogeologi		Grunnvann		Grunnvannsforsyning	
Forurensning		Løsmasse		Berggrunn	
Database				Fagrapport	

## Innholdsfortegnelse

	Side
Rapportene i GiN-programmet	(2. omslagsside)
Innholdsfortegnelse	1
1 INNLEDNING	2
2 GENERELT OM GRUNNVANN	2
3 LØSMASSENE I ØSTFOLD OG DERES VANNGIVEREVNE	3
4 BERGGRUNNEN I ØSTFOLD OG DENS VANNGIVEREVNE	4
5 VANNKVALITET	5
6 OMTALE AV DE ENKELTE KOMMUNENE	5
Aremark	6
Askim	11
Borge	12
Eidsberg	14
Fredrikstad	19
Hobøl	20
Kråkerøy	21
Marker	22
Moss	26
Onsøy	28
Rakkestad	30
Rolvøy	35
Rygge	36
Rømskog	38
Råde	40
Sarpsborg	42
Skjeberg	43
Trøgstad	45
Tune	50
Varteig	53
Angivelser brukt på kart	54
Bruk NGU - INFO i grunnvannsarbeidet	(3. omslagsside)

## 1 Innledning

Ingen av kommunene i Østfold har prioritert noe område for en nærmere vurdering av mulighetene for grunnvannsforsyning. To A-kommuner var ikke interessert i å delta i GiN-registreringene, de behandles derfor som B-kommuner i denne rapporten.

Basert på kvartærgeologisk bakgrunnsmateriale er imidlertid flere mulige grunnvannsforekomster i løsmasser befart i B-kommunene. Videre er hydrogeologiske NGU-rapporter gjennomgått. Befarte og tidligere undersøkte avsetninger som har gitt positive indikasjoner beskrives under de enkelte kommunene i rapporten. Vannbehovet er angitt ut fra hva avsetningen antas å kunne yte. Det vil kreves nærmere undersøkelser, boringer etc. for å avgjøre om avsetningene er egnet for slike uttak.

I kommuner hvor vi ikke kjenner til mulige grunnvannsforekomster i løsavsetninger gis bare en generell beskrivelse av grunnvannsmulighetene i løsmasser og fjell. Dette gjelder kommunene Askim, Borge, Fredrikstad, Hobøl, Kråkerøy, Moss, Onsøy, Rolvsøy, Rygge, Rømskog, Råde, Sarpsborg, Skjeberg og Varteig.

## 2 Generelt om grunnvann

Under et visst nivå i grunnen er alle sprekker og hulrom fylt med grunnvann. Grunnvann fornyes ved at vann trenger ned fra overflaten ved nedbør eller ved nedtrengning fra vann og vassdrag.

I løsavsetninger lagres og transporteres vannet i porene mellom kornene i avsetningene. Særlig stor lagring og gjennomstrømning er det i grus og sand. Der tykke grus- og sandavsetninger ligger i kontakt med vann eller vassdrag, er mulighetene tilstede for å ta ut store grunnvannsmengder fra rørbrønner. Bl.a. Lillehammer, Elverum, Hønefoss og Kongsvinger har sine vannforsyninger fra slike avsetninger.

I norske bergarter finnes vannet nesten utelukkende i sprekker. Vannet lagres og beveger seg i sprekkemagasiner. For å finne vann er det derfor nødvendig at en boring krysser vannførende sprekker. Borebrønner i fjell benyttes vanligvis som vannforsyning til enkelthus og mindre boligkonsentrasjoner.

### 3 Løsmassene i Østfold og deres vanngiverevne

Størstedelen av løsmassene i Østfold er avsatt på slutten av siste istid (12000 - 10000 år før nåtid) og i tiden frem til i dag. Under isavsmeltingen trakk iskanten seg tilbake fra kysten og innover i landet. Enkelte steder stoppet den opp, og morene og grove breelvavsetninger kunne bygge seg opp foran fronten.

Raet er den mest markerte randmoreneryggen i Østfold. Andre randavsetninger ligger sør for raet (Onsøytrinnet) og nord for raet (Ås-Ski trinnene). Stedvis består disse randavsetningene av sorterte, sandige, grusige breelvavsetninger. Som oftest består de imidlertid av usorterte hardpakkede moreneavsetninger. I de sorterte breelvavsetningene kan muligheter for større grunnvannsuttak være tilstede, mens morenen er uegnet for større uttak. Breelvavsetningene varierer sterkt i tykkelse og utbredelse. Størst er Mona-avsetningen. Nord for Mona ligger mindre, men også godt markerte breelvavsetninger helt nord til Sandstangen. Samme forhold finnes sør for Mona til Trømborg, og spredt andre steder i fylket.

Sandstangen har stor mektighet av sortert sand og grus, samtidig som grunnvannet kan fornyes ved infiltrasjon fra Øyeren. Den representerer derfor en betydelig grunnvannsressurs som i dag benyttes til vannforsyning for Trøgstad. Mona-avsetningen har også stor mektighet av sortert sand og grus, men grunnvannet fornyes bare av nedbør som faller på avsetningen. Den representerer derfor en mindre grunnvannsressurs enn Sandstangen. Kunstig infiltrasjon av overflatevann vil kunne øke grunnvannsdannelsen. Det er imidlertid betydelig grusdrift i Monaryggen, noe som skaper konflikt til et eventuelt større grunnvannsanlegg.

Etter den tilbaketrekkende iskanten fulgte havet, som på den tiden nådde 150-200 m høyere enn dagens havnivå. Dette betyr at store deler av Østfold har vært oversvømmet. I en periode før det ble tørt land i et område, lå de eldre avsetningene i strandsonen og ble vasket av bølgene. På den måten ble det dannet marine strandavsetninger. Dette er oftest sand- og grusavsetninger hvor de finere partiklene er vasket ut. Tykkelsen av strandavsetningene er oftest mindre enn tre meter, men lokalt kan de være mere enn ti meter. I hovedsak opptrer de langs de markerte israndavsetningene hvor det var rik tilgang på morenemateriale. Ved Prestebakke demmes Ørsjøen av en slik strandvasket randmorene som antas å representere en verdifull grunnvannsressurs hvor vann fra sjøen kan gi tilskudd til grunnvannsfornyelsen.

Slam ble ført med smeltevannet fra isen og ut i havet hvor det ble avsatt som finkornet leire og silt på havbunnen. Slike finkornete havavsetninger er den dominerende løsmassetypen i Østfold. Silt og leire er ikke egnet for grunnvannsuttag ettersom de er praktisk talt tette for vanngjennomgang på grunn av den finkornete oppbygningen. Under de tykke havavsetningene vil det lokalt kunne opptre grovkornete avsetninger. Slike er vanskelig å påvise, og vannkvaliteten vil kunne være dårlig.

Under landhevingen grov elver og bekker seg ned i tidligere avsatte løsmasser og transporterte materialet nedover i dalførene. Materialet ble avsatt igjen som elveavsetninger. Denne avsetningstypen som består av sortert sandig materiale, er lite utbredt i Østfold, og vanligvis er mektigheten liten over underliggende tette leirer. Elveavsetningene forekommer langs dagens vassdrag, og vil lokalt kunne utnyttes til mindre anlegg fra gravde brønner.

Løsmassene over det høyeste havnivået (150-200 m) domineres av usortert morenemateriale, oftest i usammenhengende dekke mellom fjellkoller. Gravde brønner i morene kan i endel tilfeller dekke vannbehovet for enkelthus eller hytter, men er uegnet for større anlegg.

#### **4 Berggrunnen i Østfold og dens vanngiverevne**

Fjellgrunnen i Østfold domineres av ulike gneisbergarter. Dette er gjennomgående gode vanngivere, med vanlige ytelser mellom 0,15 og 0,5 l/s i en borebrønn.

I gneisområdene opptre ofte mindre partier med sort amfibolitt. Dette er en vesentlig dårligere vanngiver enn gneisbergartene. Ytelser mindre enn 0,15 l/s er vanlig i en borebrønn i amfibolitt.

Sydvest i fylket, sydover fra Råde, Tune og Varteig, er granitt den dominerende bergarten. I granitten er det stor spredning i vannmengdene som oppnås ved boring; vanlige ytelser ligger ofte mellom 0,05 og 0,4 l/s i en borebrønn.

Øyene i Østfold, fra Bevøya i nord til Søstrene i syd, er skilt fra fastlandet ved en stor forkastning. De består av unge permiske bergarter, sydover fra Revlingene i form av konglomerat, mens Jeløya og Bevøya består av ulike lavabergarter og sedimenter. Alle disse unge bergartene er gode vanngivere med

vanlige ytelser mellom 0,25 og 1,5 l/s i en borebrønn. Et unntak er en sandstein ved Rambergbukta på Jeløya. Den er en dårlig vann giver med vanlig ytelse under 0,12 l/s ved fjellboring.

For alle bergartstyper gjelder at boring mot markerte sprekkesoner vil kunne gi vesentlig mer vann enn det som er angitt. Et problem er imidlertid at de største sprekkesonene ofte er tettet av svelleleirer, noe som vanskelig kan forutsies før boring. For større vannforsyninger fra fjell bør borelokaliteter tas ut av hydrogeologisk sakkyndig.

## **5 Vannkvalitet**

Grunnvannet i løsmasser og fjell i Østfold har vanligvis god og stabil kvalitet. Det er oftest bakteriefritt, og har en konstant temperatur omkring 5 - 7° C.

Langs kysten og på øyene utenfor kan salt grunnvann skape problemer. Dette skyldes infiltrasjon av sjøvann til grunnvannsmagasinet. Også innover i landet kan man sporadisk treffe på salt grunnvann. I Østfold forekommer dette i de områdene som var oversvømmet av havet etter istiden, og skyldes utluting av salt fra marine leirer.

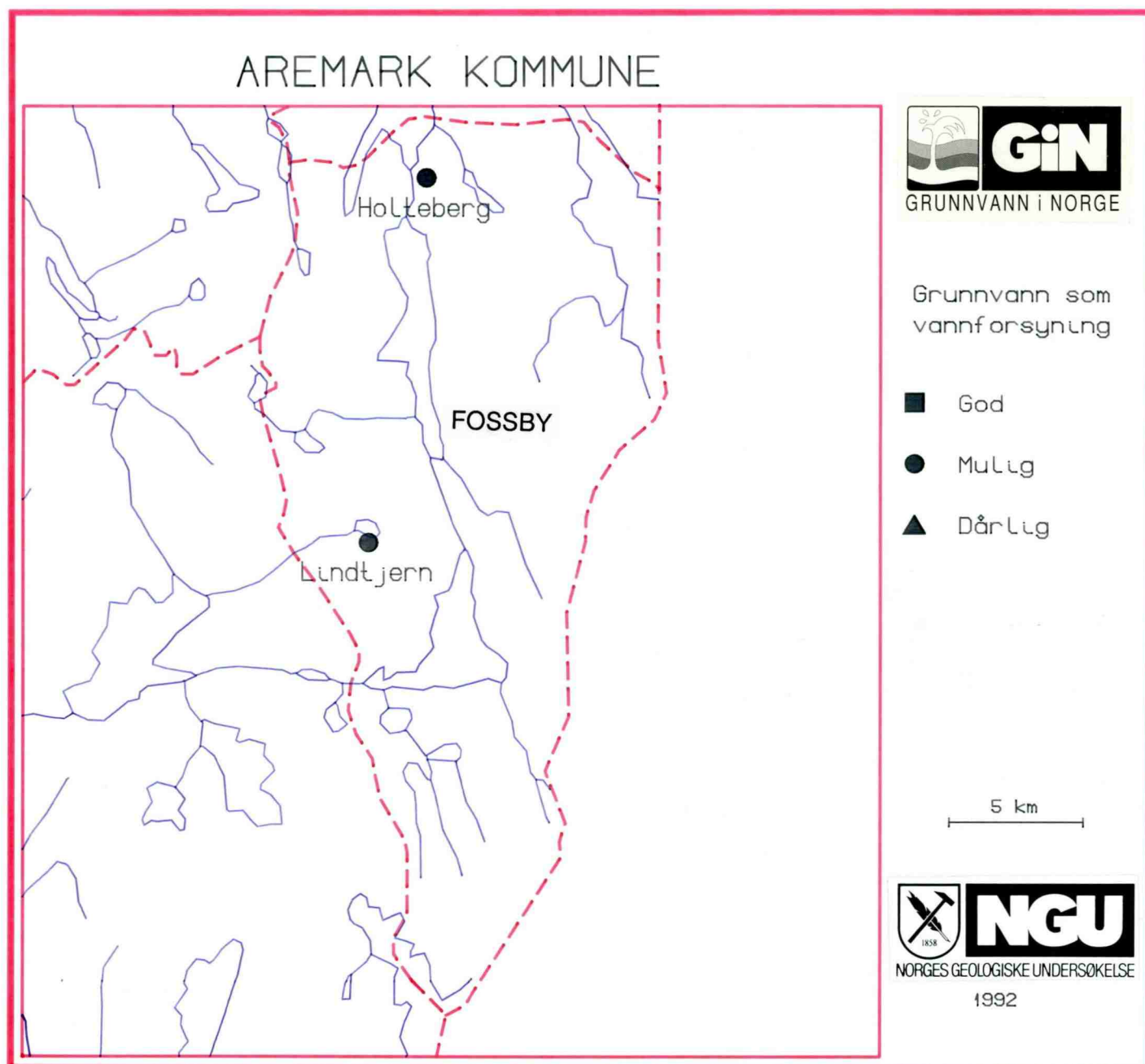
For øvrig er høye innhold av jern, mangan og mangel på oksygen relativt vanlige problemer i flate områder der det er liten bevegelse og sirkulasjon på grunnvannet. Videre er grunnvann oftest hardere enn overflatevann, men mindre surt.

Spesielt i løsmasser, men også i fjell er grunnvann bedre beskyttet mot forurensninger enn overflatevann.

## **6 Omtale av de enkelte kommunene**

De enkelte kommunene er omtalt i alfabetisk rekkefølge.

## Mulige grunnvannsforekomster



Forekomstnavn	Antatt vann- giverevne	Forekomst i løsmasser fjell
Holteberg	1,0 l/s	Mulig
Lindtjern	1,0 l/s	Mulig



## **AREMARK KOMMUNE**

### **Generelt om grunnvannsmulighetene i kommunen**

Kommunen har forholdsvis sparsomt med tykke, sammenhengende løsmasser. Dominerende løsavsetninger er finkornige hav- og fjordavsetninger (silt, leire) som er for finkornige for større grunnvannsuttak. I tilknytning til feltene med hav- og fjordavsetninger ligger markerte randmorenerygger. Disse ryggene kan stedvis inneholde sortert materiale (sand og grus) som kan nyttes til små anlegg ved gravde brønner. Breelvassetninger finnes i et par mindre områder, bl.a. ved Lindtjern (nordvest for Aspern). Kommunens øvrige løsmasser er tynne og usammenhengende, delvis morene og delvis hav- og fjordavsetninger. Ingen avsetning innen kommunen synes å egne seg for store grunnvannsuttak.

Fjellgrunnen i kommunen domineres fullstendig av ulike grå gneisbergarter. Lokalt forekommer små områder med mørkfargede amfibolitter. Gneisene er gode vanngivere med vanlige ytelser mellom 0,15 og 0,5 l/s i en borebrønn. Vannkvaliteten er oftest god. Amfibolittene er dårlige vanngivere, og borebrønner i disse gir oftest mindre enn 0,15 l/s. Høye innhold av jern forekommer i grunnvann i amfibolitter. Spesielt i gneisene vil boringer mot større sprekkesoner kunne gi vesentlig mer vann enn det som her er anført. Salt grunnvann kan opptre i borebrønner i leirområder.

### **Mulige grunnvannsføremster i løsmasser**

Kommunen har ikke prioritert noe område for en nærmere vurdering. Nedenfor nevnes imidlertid to mulige grunnvannsføremster i løsavsetninger. Avsetningene kan være egnet for moderate grunnvannsuttak, men de må i tilfelle undersøkes nærmere.

Vi kjenner ikke til større forurensningskilder som kan påvirke de to vurderte grunnvannsføremstene.

## HOLTEBERG

Ved Holteberg er det grustak i en strandvasket randmorene. En sonderboring viste 9 m sand og grus over fjell. Avsetningen antas ikke å få infiltrasjon fra elven. Nedbørfeltet er begrenset, slik at det neppe kan tas ut store grunnvannsmengder, men det kan muligens anlegges et lokalt vannverk. Avsetningen er vist i Fig. 1

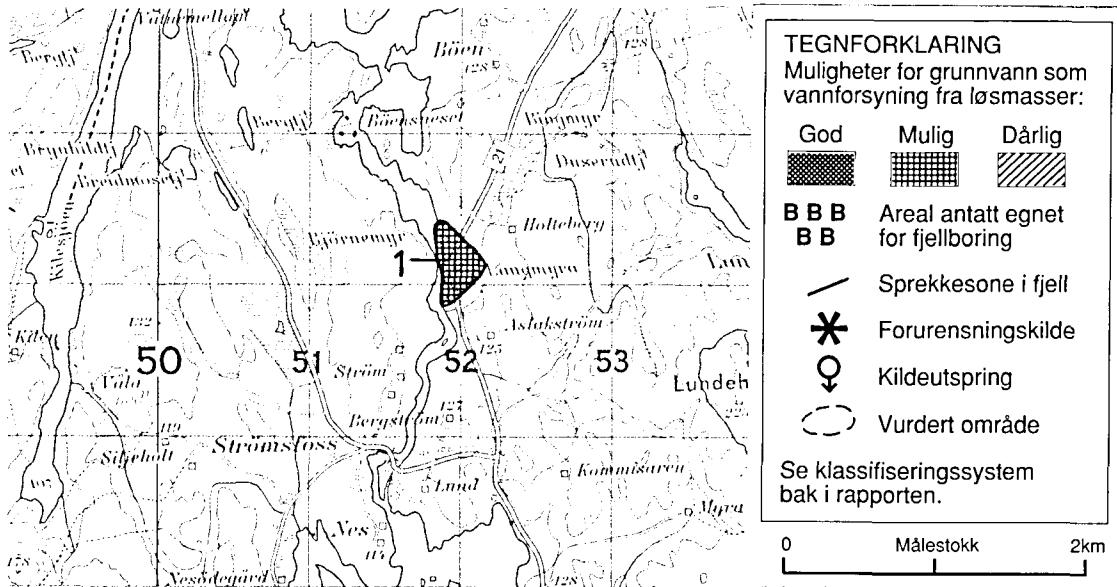


Fig. 1. Mulig avsetning (1) ved Holteberg med uspesifisert forsyningsted. Utsnitt av kart 2013 IV Øymark.

## LINDTJERN

Ved Lindtjern ligger en breelvavsetning som kan gi muligheter for et lokalt grunnvannsanlegg. Det er noe usikkert om tjernet infiltrerer avsetningen, noe som er nødvendig for uttak av større vannmengder. Avsetningen er vist i Fig. 2.

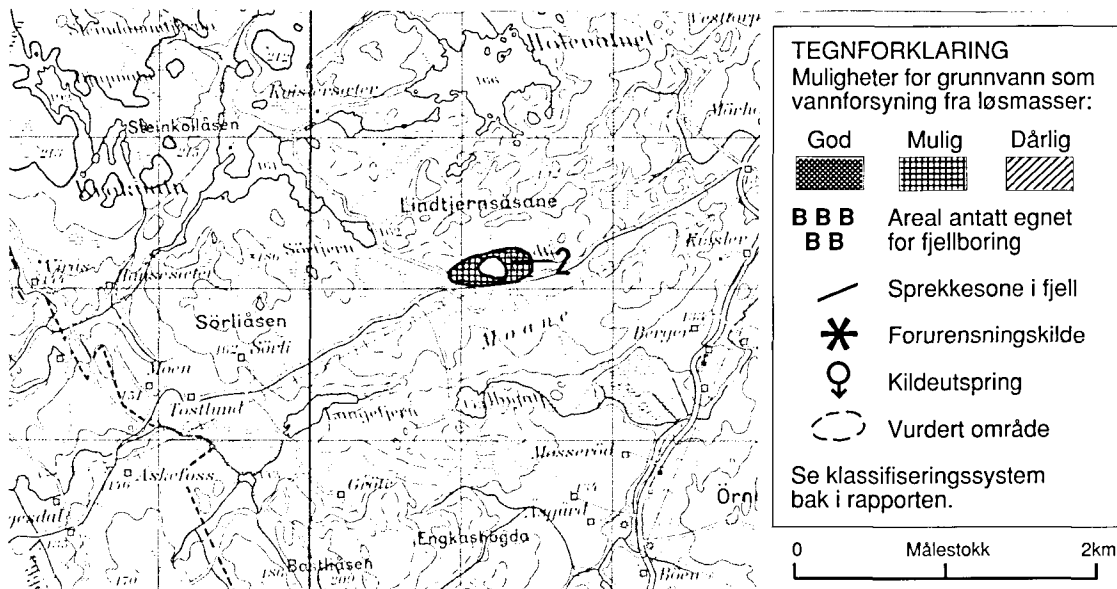


Fig. 2. Mulig avsetning (2) ved Lindtjern med uspesifisert forsyningssted. Utsnitt av kart 2013 III Aspern.

## Tidligere undersøkelser

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

Berthelsen, A., Olerud, S. og Sigmond, E.M.O. (1990): Oslo. Berggrunnskart, M = 1:250.000. *NGU*.

Bryn, K.Ø. (1961): Grunnvann øst for Oslofeltet. Meddelelser fra Vannboringsarkivet nr. 10. *NGU nr. 213*.

Bryn, K.Ø. (1976): Grunnvannsmuligheter fra løsmasser i Østfold fylke. Fase 1. Sonderboringer. *NGU Rapport O-76125*.

NGU (1988): Aspern. Flyfototolket kvartærgeologisk kart 2013 III, M = 1:50.000. *NGU*.

NGU (1988): Øymark. Flyfototolket kvartærgeologisk kart 2013 IV, M = 1:50.000. *NGU*.

## **ASKIM KOMMUNE**

### **Generelt om grunnvannsforholdene i kommunen**

Løsmassene i kommunen domineres av tykke, sammenhengende hav- og fjordavsetninger. Spredt i dette silt- og leirdekket ligger små moreneavsetninger og små sand og grusholdige marine strandavsetninger.

Ingen avsetninger vi kjenner innen kommunen synes å egne seg for større grunnvannsuttak. Man kan imidlertid ikke se bort fra at det lokalt under de tykke hav- og fjordavsetningene kan finnes vannførende sand og grus. Slike forekomster er vanskelige å påvise, og vannkvaliteten vil kunne være dårlig, bl.a. med høyt saltinnhold.

Fjellgrunnen i kommunen domineres fullstendig av ulike grå gneisbergarter. Lokalt forekommer små områder med mørkfargede amfibolitter. Gneisene er gode vanngivere med ytelser mellom 0,15 og 0,5 l/s i en borebrønn. Vannkvaliteten er oftest god. Amfibolittene er dårlige vanngivere, og borebrønner i disse gir oftest mindre enn 0,15 l/s. Høye innhold av jern forekommer i grunnvann fra amfibolitter. Spesielt i gneisene vil boringer mot større sprekkesoner kunne gi vesentlig mer vann enn det som her er anført. Salt grunnvann kan opptre i borebrønner i leirirområdene.

### **Tidligere undersøkelser**

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

Berthelsen, A., Olerud, S. og Sigmond, E.M.O. (1990): Oslo. Berggrunnskart, M = 1:250.000. *NGU*.

Bryn, K.Ø. (1961): Grunnvann øst for Oslofeltet. Meddelelser fra Vannboringsarkivet nr. 10. *NGU nr. 213*.

Kjærnes, P.A. (1986): Askim. Kvartærgeologisk kart 1914 II, M = 1:50.000. *NGU*.

Kraft, P.I. (1984): Askim. Beskrivelse til vannressurskart 1914 II, M = 1:50.000. Grunnvann i løsavsetninger. Meddelelser fra Vannboringsarkivet. Spesielle rapporter, nr. 35. *NGU*.

## **BORGE KOMMUNE**

### **Generelt om grunnvannsforholdene i kommunen**

De dominerende løsavsetningene består av silt og leire (hav- og fjordavsetninger). Nord og vest for Hunnebotvannet ligger sammenhengende partier med sand og grusholdig materiale (marine strandavsetninger). Disse avsetningene er vanligvis ikke tykkere enn 2 m, men større tykkelser kan finnes lokalt. Mindre forekomster med marine strandavsetninger finnes også flere steder i tilknytning til oppstikkende fjellkoller og knauser. Stedvis forekommer små randmoreneegger.

Strandavsetninger og vaskete randmorener kan lokalt egne seg til små enkeltvannforsyninger basert på gravde brønner i den strandvaskete sanden og grusen over finstoff/morene.

Vi kjenner ikke til løsavsetninger som er egnet til større grunnvannsuttak i kommunen, selv om en ikke kan se bort fra at det lokalt kan finnes vannførende sand og grus under de finkornete hav- og fjordavsetningene. Slike forekomster er vanskelige å påvise og vannkvaliteten kan være dårlig, bl. a. med høyt saltinnhold.

Nordre del av kommunen består av granitt og søndre del av en mørkere farget dioritt. Granitten er den beste vanngiveren med vanlige ytelser mellom 0,05 og 0,4 l/s i en borebrønn. I dioritten vil oftest en borebrønn gi mellom 0,05 og 0,2 l/s. Boring mot markerte sprekkesoner vil spesielt i granitt kunne gi vesentlig mer vann enn det som er angitt over.

Vannkvaliteten vil oftest være god, men boringer i kystsonen og i leirområder vil kunne gi salt vann.

## Tidligere undersøkelser

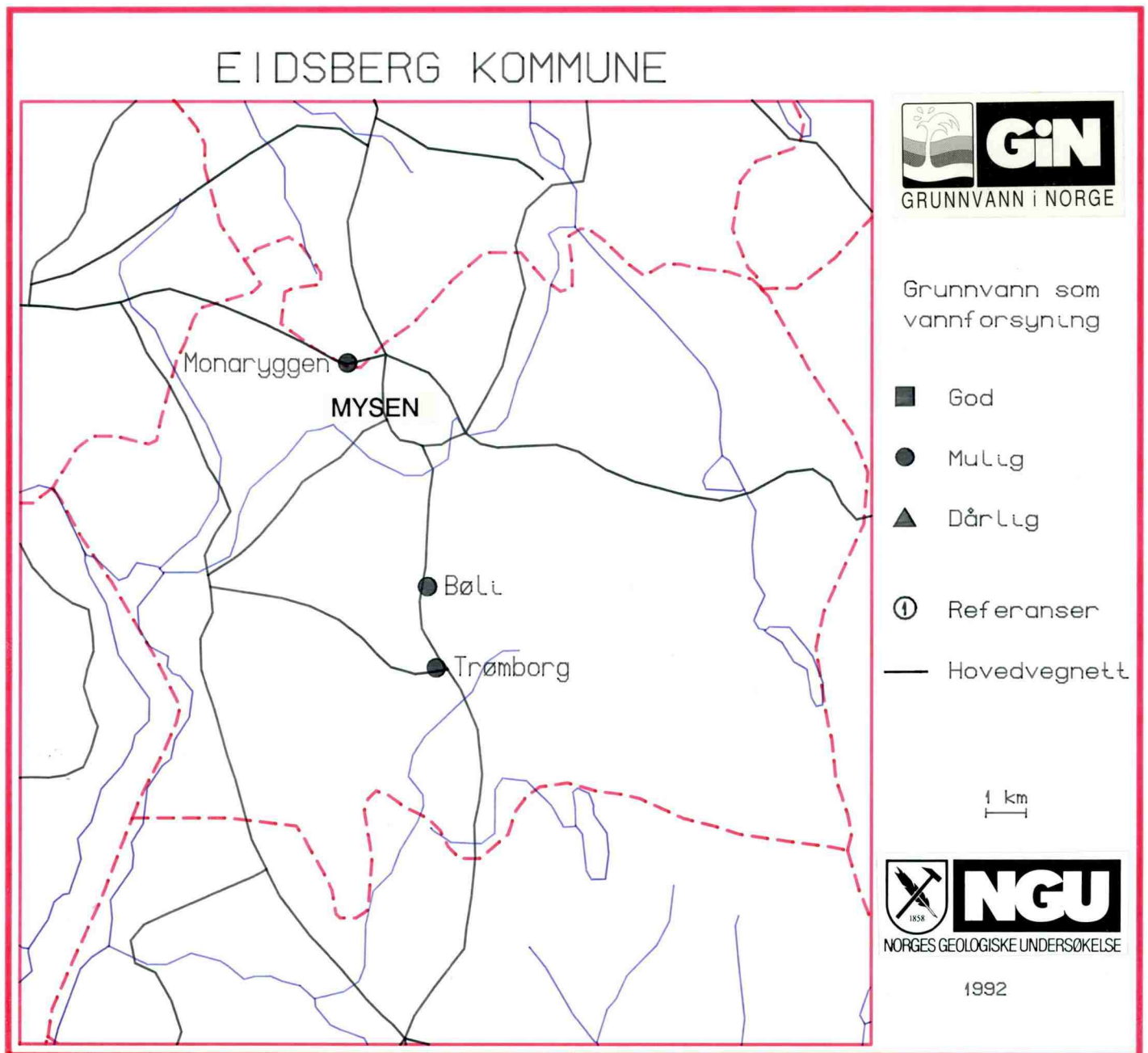
Nedenfor er vist en liste over tidligere undersøkelser i kommunen. Listen er basert på tilgjengelige data. Det kan imidlertid finnes mer data som i denne omgang ikke er registrert.

Berthelsen, A., Olerud, S. og Sigmond, E.M.O. (1990): Oslo. Berggrunnskart, M = 1:250.000. *NGU*.

Bryn, K.Ø. (1961): Grunnvann øst for Oslofeltet. Meddelelser fra Vannboringsarkivet nr. 10. *NGU nr. 213*.

Olsen, L. (1989): Fredrikstad. Foreløpig kvartærgeologisk kart 1913 III, M = 1:50.000. *NGU*.

## Mulige grunnvannsforekomster



Forekomstnavn	Antatt vann-giverevne	Forekomst i løsmasser fjell
Monaryggen	20,0 l/s	Mulig
Bøli	5,0 l/s	Mulig
Trømborg	10,0 l/s	Mulig



## **EIDSBERG KOMMUNE**

### **Generelt om grunnvannsforholdene i kommunen**

Løsavsetningene i Eidsberg domineres av finkornete havavsetninger (silt/leire) uten muligheter for større grunnvannsuttak. Havavsetningene omkranser en del breelvavsetninger (sand/grus) som opptrer i området Mona-Trømborg. Det gjør det stedvis vanskelig å bestemme utbredelsen av disse.

Det er tidligere foretatt prøveboringer i breelvavsetningene, og massene synes gunstige for til dels store grunnvannsuttak. Begrensningen ligger i at avsetningene ikke grenser mot vann eller vassdrag, slik at nydannelse av grunnvann skjer ved nedbør alene.

Fjellgrunnen i kommunen består av forskjellige gneisbergarter med vanlige ytelser mellom 0,15 og 0,5 l/s i en borebrønn. Små partier med mørk amfibolitt finnes spredt i kommunen; borebrønner i disse gir oftest mindre enn 0,15 l/s. Vannkvaliteten er som regel god, men spesielt i amfibolitt kan høye innhold av jern og mangan forekomme i grunnvannet. I leirdekkete områder kan salt grunnvann skape kvalitetsproblemer. Boring mot markerte sprekkesoner vil kunne gi vesentlig mer vann enn det som er angitt over.

### **Mulige grunnvannsforekomster i løsmasser**

Kommunen har ikke prioritert noe område for vurdering. Nedenfor nevnes imidlertid tre mulige grunnvannsforekomster hvor det tidligere er foretatt boringer. Forekomstene har uspesifiserte forsyningssteder.

Monaryggen og avsetningen ved Trømborg kan forurenses fra drift i grustak. Ved Trømborg kan en kirkegård skape konflikt.

## MONARYGGEN

Monaryggen er den dominerende, store grusforekomsten i Østfold. NGU har foretatt boringer i ryggen, og det vil utvilsomt kunne tas ut endel grunnvann. Kapasiteten vil kunne økes til større uttak ved å bygge et kunstig infiltrasjonsanlegg. Med de store økonomiske interesser som knytter seg til grusdrift i Monaryggen, er det mer en politisk enn en faglig beslutning som må tas om avsetningen skal brukes som grusressurs eller grunnvannskilde.

Avsetningen fremgår av fig. 3.

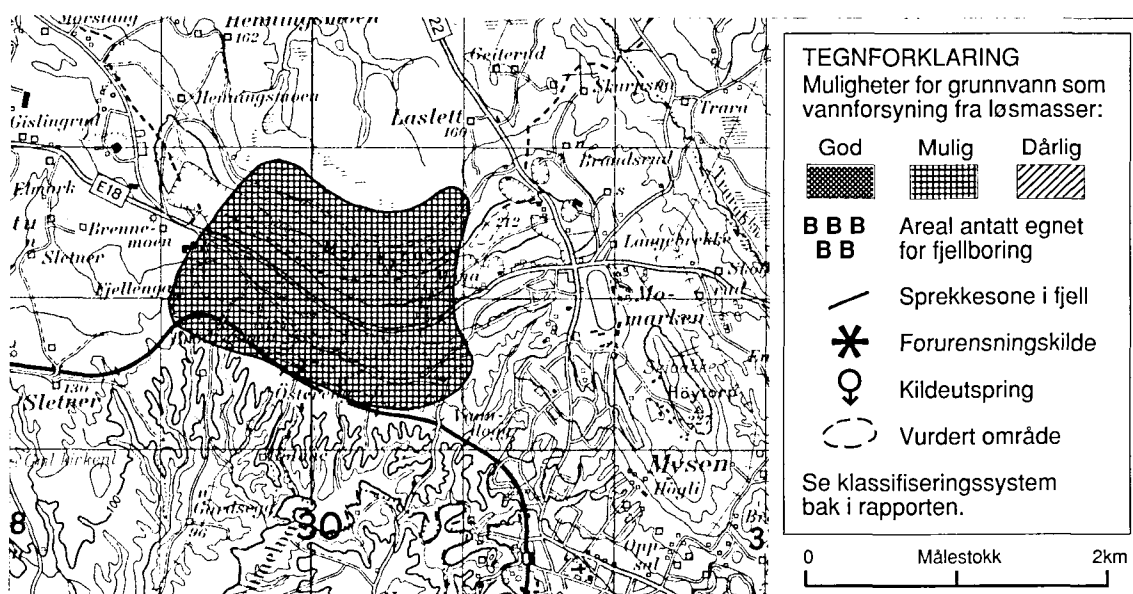


Fig. 3. Monaryggen som er en potensiell grunnvannskilde. Utsnitt av kart 1914 II Askim.

## BØLI

Ved Bøli ligger en grusforekomst hvor NGU ved boring har funnet mer enn 20 m mektighet av sand og grus. Avsetningen kan ha begrenset utstrekning, men noe grunnvann vil kunne taes ut. Også her vil kapasiteten kunne økes ved kunstig infiltrasjon. Avsetningen er vist på fig.4.

## TRØMBORG

Ved Trømborg kirke er en tilsvarende grusforekomst som den ved Bøli. Også her har NGU utført boringer og forholdene er som ved Bøli. En kirkegård og et stort grustak kan være i konflikt med et eventuelt grunnvannsuttak. Avsetningen fremgår av fig.4.

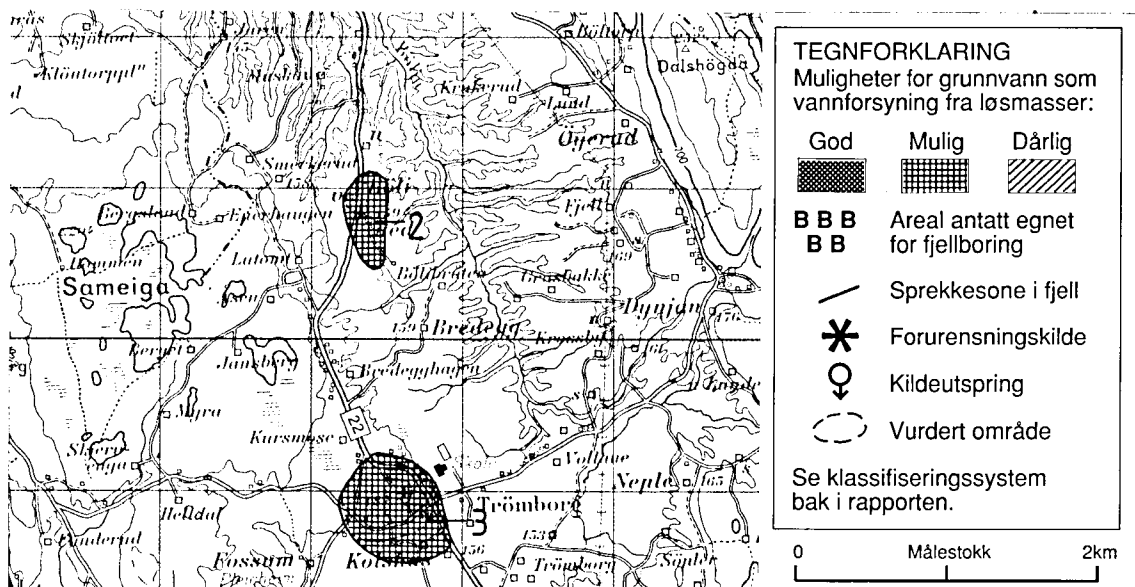


Fig. 4. To mulige grunnvannsforekomster hvor kapasiteten antas å kunne økes ved kunstig infiltrasjon. Utsnitt av kart 1914 II Askim.

## Tidligere undersøkelser

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

Berthelsen, A., Olerud, S. og Sigmond, E.M.O. (1990): Oslo. Berggrunnskart, M = 1:250.000. *NGU*.

Bryn, K.Ø. (1961): Grunnvann øst for Oslofeltet. Meddelelser fra Vannboringsarkivet nr. 10. *NGU nr. 213*.

Bryn, K.Ø. (1976): Grunnvannsmuligheter fra løsmasser i Østfold fylke. Fase 1. Sonderboringer. *NGU Rapport O-76125*.

Kjærnes, P.A. (1986): Askim. Kvartærgeologisk kart 1914 II, M = 1:50.000. *NGU*.

Kjærnes, P.A. (1984): Sarpsborg. Kvartærgeologisk kart 1913 I, M = 1:50.000. *NGU*.

Kraft, P.I. (1984): Askim. Beskrivelse til vannressurskart 1914 II, M = 1:50.000. Grunnvann i løsavsetninger. Meddelelser fra Vannboringsarkivet. Spesielle rapporter nr. 35. *NGU*.

# FREDRIKSTAD

## Generelt om grunnvannsforholdene i kommunen

Løsmassene i kommunen domineres av tykke, sammenhengende hav- og fjordavsetninger (silt og leire) uten mulighet for grunnvannsuttak. Videre finnes spredte moreneavsetninger og tynne sand- og grusholdige marine strandavsetninger. Strandavsetningene, og i noen grad morenene kan lokalt dekke vannbehovet for enkelthus fra gravde brønner. Vi kjenner ikke til løsavsetninger som kan være egnet for større grunnvannsuttak i kommunen. Man kan imidlertid ikke se bort fra at det kan finnes vannførende lag lokalt under de tykke leirene. Slike forekomster er vanskelige å påvise, og vannkvaliteten vil kunne være dårlig, bl. a. med fare for salt grunnvann.

Berggrunnen i kommunen består av granitt. Det er stor variasjon i borebrønns-kapasiteter, men i de fleste tilfeller vil en brønn gi mellom 0,05 og 0,4 l/s. Boring mot markerte sprekkesoner vil kunne gi vesentlig mer vann. Vannkvaliteten er oftest god, men høyt fluorinnhold forekommer. Salt grunnvann kan også være et problem ved fjellboringer i leirområder.

## Tidligere undersøkelser

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

Berthelsen, A., Olerud, S. og Sigmond, E.M.O. (1990): Oslo. Berggrunnskart, M = 1:250.000. *NGU*.

Bryn, K.Ø. (1961): Grunnvann øst for Oslofeltet. Meddelelser fra Vannboringsarkivet nr. 10. *NGU nr. 213*.

Kjærnes, P.A., Robertsen, K. og Bargel, T.H. (1991): Vannsjø. Kvartærgeologisk kart 1913 IV med beskrivelse, M = 1:50.000. *NGU*.

Olsen, L. (1989): Fredrikstad. Foreløpig kvartærgeologisk kart 1913 III, M = 1:50.000. *NGU*.

## **HOBØL**

### **Generelt om grunnvannsforholdene i kommunen**

Løsmassene i kommunen domineres av finkornete hav- og fjordavsetninger i daler og forsenkninger. De er ikke egnet for grunnvannsuttak.

Mjær demmes i syd av en randmorenerygg, og flere slike finnes videre sydover. Randmoreneryggene er flere steder preget av bølgevasking; de omkranses av tynne strandavsetninger som består av sand og grus. Gravde brønner i strandavsetningene vil i mange tilfeller kunne forsyne enkelthus med grunnvann. NGU har tidligere boret i slike avsetninger syd for Mjær og nord for Juldalshøgda. Ingen av stedene var avsetningene egnet for større grunnvannsuttak. Vi kjenner ikke til løsavsetninger i kommunen som er egnet for større grunnvannsuttak.

Fjellgrunnen i kommunen består av forskjellige gneisbergarter med vanlige ytelser mellom 0,15 og 0,5 l/s i en borebrønn. Enkelte små partier med mørk amfibolitt finnes spredt i kommunen. Borebrønner i disse gir oftest mindre enn 0,15 l/s. Vannkvaliteten er som regel god, men spesielt i amfibolitt kan høye innhold av jern og mangan forekomme i grunnvannet. I leirdekkete områder kan salt grunnvann skape kvalitetsproblemer. Boring mot markerte sprekkesoner vil kunne gi vesentlig mer vann enn det som er angitt over.

### **Tidligere undersøkelser**

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

Berthelsen, A., Olerud, S. og Sigmond, E.M.O. (1990): Oslo. Berggrunnskart, M = 1:250.000. NGU.

Bryn, K.Ø. (1961): Grunnvann øst for Oslofeltet. Meddelelser fra vannboringsarkivet nr. 10. NGU nr. 213.

Bryn, K.Ø. (1976): Grunnvannsmuligheter fra løsmasser i Østfold fylke. Fase 1. Sonderboringer. NGU Rapport O-76125.

Nordahl-Olsen, T. (1987): Ski. Kvartærgeologisk kart 1914 III, M = 1:50.000. NGU.

# KRÅKERØY

## Generelt om grunnvannsforholdene i kommunen

Løsavsetningene i kommunen finnes i forsenkninger og dalsøkk mellom bare fjellkoller. Dominerende løsmasser er hav- og fjordavsetninger (silt og leire) som ikke er egnet for grunnvannsuttak. Lokalt forekommer tynne strandavsetninger som består av sand og grus over leirene. Mektigheten er liten, men stedvis vil gravde brønner i strandavsetningene kunne dekke vannbehovet for enkelthus. Vi kjenner ingen løsavsetninger i kommunen som er egnet for større grunnvannsuttak.

Kommunens berggrunn består av granitt. Det er stor variasjon i borebrønnskapasiteter, men i de fleste tilfeller vil en brønn gi mellom 0,05 og 0,4 l/s. Boring mot markerte sprekkesoner vil kunne gi vesentlig mer vann. Vannkvaliteten er oftest god, men høyt fluorinnhold forekommer. Salt grunnvann kan også være et problem ved fjellboringer i leirområder.

## Tidligere undersøkelser

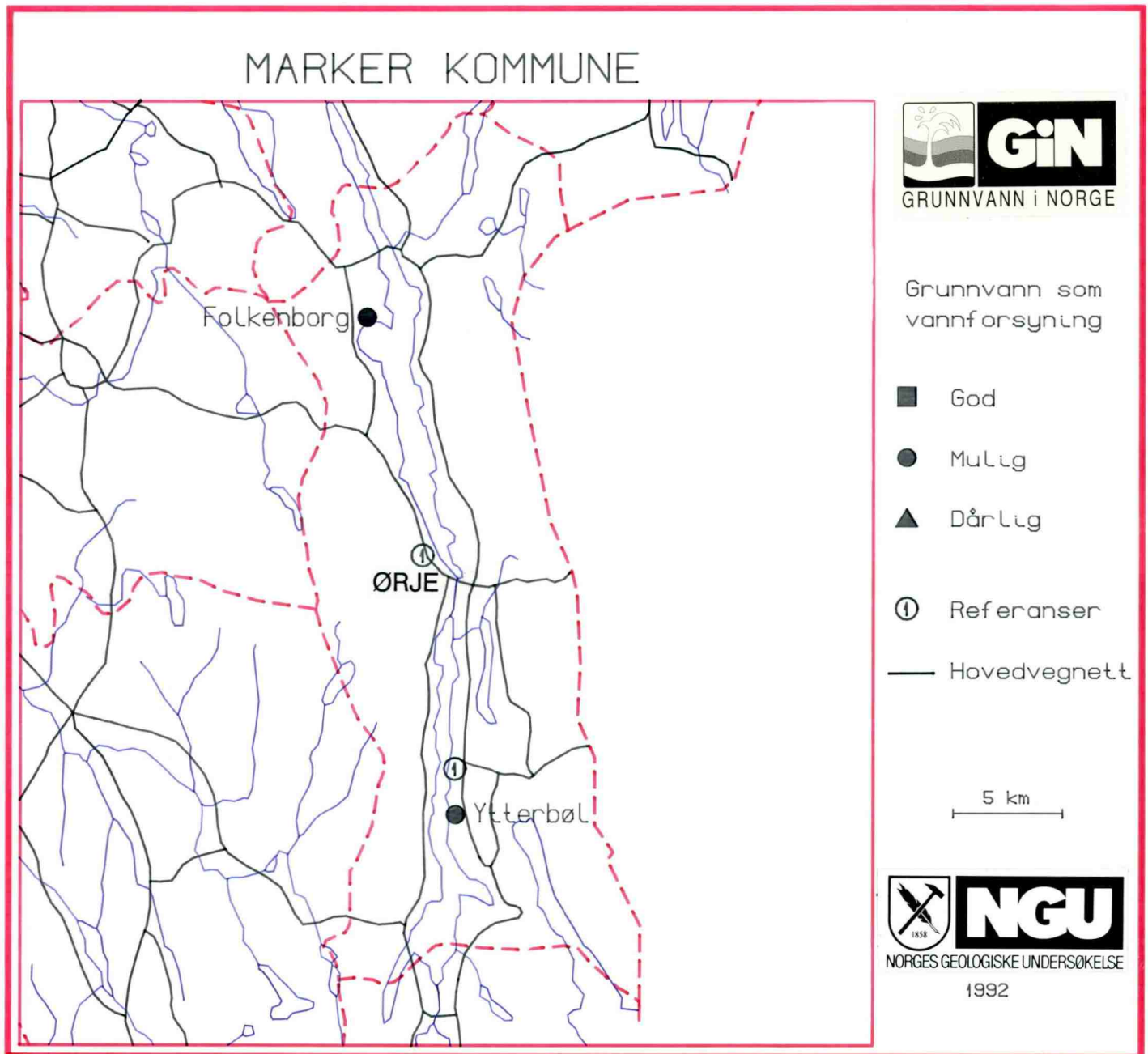
Nedenfor er vist en liste over tidligere undersøkelser i kommunen. Listen er basert på tilgjengelige data. Det kan imidlertid finnes mer data som i denne omgang ikke er registrert.

Berthelsen, A., Olerud, S. og Sigmond, E.M.O. (1990): Oslo. Berggrunnskart, M = 1:250.000. *NGU*.

Bryn, K.Ø. (1961): Grunnvann øst for Oslofeltet. Meddelelser fra vannboringsarkivet nr. 10. *NGU nr. 213*.

Olsen, L. (1989): Fredrikstad. Foreløpig kvartærgeologisk kart 1913 III, M = 1:50.000. *NGU*.

## Mulige grunnvannsforekomster



Forekomstnavn	Antatt vann-giverevne	Forekomst i løsmasser fjell
Folkenborg	3,0 l/s	Mulig
Ytterbøl	1,0 l/s	Mulig



## MARKER

### Generelt om grunnvannsforholdene i kommunen

Tykke, sammenhengende løsavsetninger i kommunen ligger hovedsaklig langs begge sider av Rødenessjøen og Øymarksjøen. I hovedsak er dette hav- og fjordavsetninger (silt, leire) uten muligheter for grunnvannsuttak.

Breelavsetninger (sand, grus) finnes i første rekke ved Ørje og omkring nordenden av Rødenessjøen. Der slike avsetninger grenser mot vann og vassdrag, kan mulighetene for store grunnvannsuttak være tilstede. Langs østsiden av Rødenessjøen ligger flere randmorenerygger som stedvis består av sand og grus, og som lokalt kan gi muligheter for å ta ut grunnvann.

Etter gjennomgang av kvartærgeologiske kart og tidligere NGU-undersøkelser (Bryn, K. Ø., 1976) ble flere mulige avsetninger befart under GiN-arbeidet. Følgende avsetninger ble vurdert uegnet for større grunnvannsuttak:

- Grustak mellom Hølevann og Høgås øst for Jåvall, det er morene mellom grusavsetningen og tjernet.
- Ørje, avsetningen er nedbygget, og antas uegnet på grunn av forureningsfare og øvrige konflikter.
- Odde øst i Lifjorden mellom Våkelsby og Årnes, mye finstoff i sandavsetningen og antatt liten vannførende mektighet. Avsetningen kan muligens utnyttes til et lite vannverk.
- Stranden ved Gjølssjøen nord for Sandtorp. Her er silt og leire mellom sjøen og sandavsetningen.
- Grusforekomst ved Tønnelestad, nordvest for Ørje. NGU har boret her tidligere og konkludert med at området neppe er egnet for større vannuttak.
- Grusforekomst ved Skogheim syd for Øymark kirke. Også her har NGU boret med negativt resultat.

Fjellgrunnen i kommunen domineres fullstendig av forskjellige gneisbergarter med vanlige ytelser mellom 0,15 og 0,5 l/s i en borebrønn. Små partier med mørke bergarter, oftest amfibolitt, finnes spredt i kommunen. Borebrønner i disse gir oftest mindre enn 0,15 l/s. Vannkvaliteten er som regel god, men

spesielt i amfibolitt kan høye innhold av jern og mangan forekomme i grunnvannet. I leirdekkete områder kan salt grunnvann skape kvalitetsproblemer. Boring mot markerte sprekkesoner vil kunne gi vesentlig mer vann enn det som er angitt over.

### Mulige grunnvannsforekomster i løsmasser

To potensielle grunnvannsforekomster uten spesifisert forsyningssted er registrert i kommunen. Vi kjenner ikke til større forurensningskilder som kan påvirke de vurderte grunnvannsforekomstene.

### FOLKENBORG

I området ved Folkenborg ligger en breelavsetning som tidligere er sonderboret av NGU. Her ble det funnet sand, grus og stein til 14 m dyp. Området kan undersøkes nærmere med tanke på et større grunnvannsanlegg. Avsetningen framgår av fig. 5.

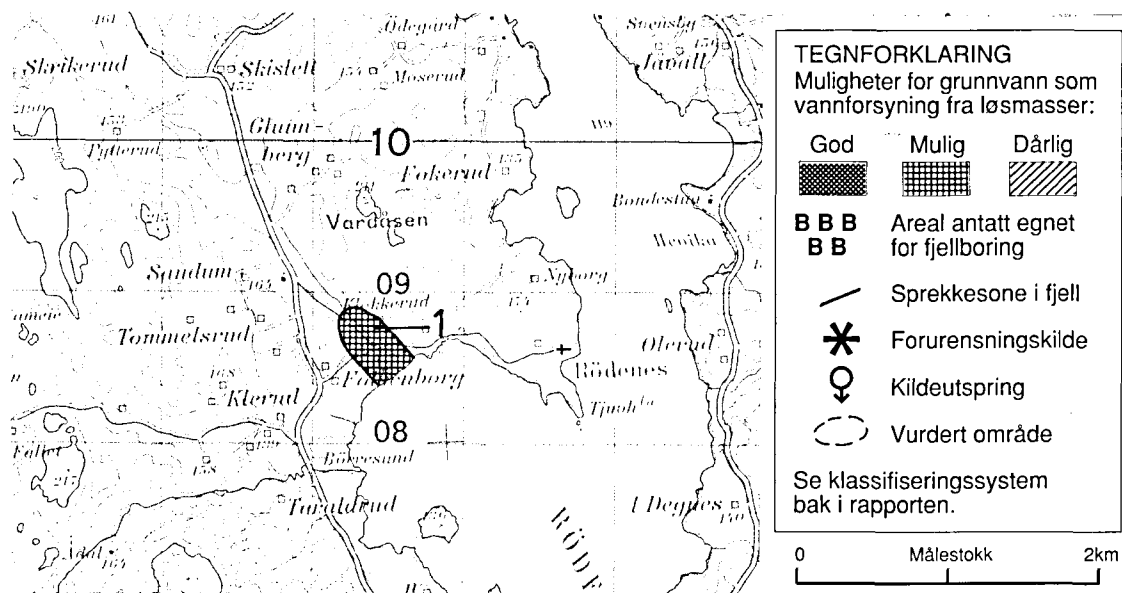


Fig. 5. En mulig grunnvannsforekomst ved Folkenborg. Utsnitt av kart 2014 III Rødenes.

## YTTERBØL

Ved Ytterbøl syd for Øymark ligger en liten sand- og grusavsetning i strandkanten. Det er ikke prøueboret, men avsetningen kan undersøkes med tanke på et mindre grunnvannsnett. Avsetningen framgår av fig. 6.

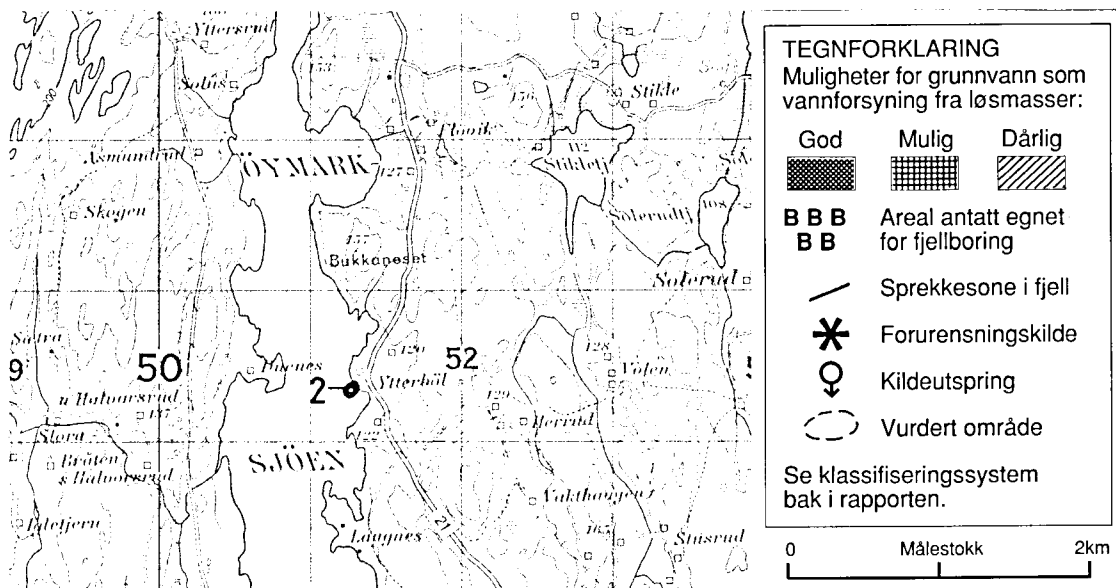


Fig. 6. En mulig grunnvannsforekomst ved Ytterbøl. Utsnitt av kart 2013 IV Øymark.

### Tidligere undersøkelser

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

Berthelsen, A., Olerud, S. og Sigmond, E.M.O. (1990): Oslo. Berggrunnskart, M = 1:250.000. NGU.

Bryn, K.Ø. (1961): Grunnvann øst for Oslofeltet. Meddelelser fra vannboringsarkivet nr. 10. NGU nr. 213.

Bryn, K.Ø. (1976): Grunnvannsmuligheter fra løsmasser i Østfold fylke. Fase 1. Sonderboringer. NGU Rapport O-76125.

Klakegg, O. og Lien, R. (1989): Rødenes. Kvartærgeologisk kart 2014 III, M = 1:50.000. NGU.

NGU (1988): Øymark. Flyfototolket kvartærgeologisk kart 2013 IV, M = 1:50.000. NGU.

# MOSS

## Generelt om grunnvannsforholdene i kommunen

Moss by er bygd på Raet. Fastlandsdelen av kommunen har ellers forholdsvis sparsomt løsmassedekke. Finkornete hav- og fjordavsetninger (silt, leire) dominerer. Slike avsetninger er uinteressante i grunnvannssammenheng. På Jeløya dominerer bølgevaskete marine strandavsetninger (sand, grus). Slike avsetninger finnes også på fastlandsdelen, og da gjerne i smale forsenkninger mellom bare fjellknauser. Strandavsetningene har liten mektighet, men i en del tilfelle kan små vannforsyninger etableres fra gravde brønner.

Vi kjenner ikke til løsavsetninger i kommunen som er egnet for uttak av store vannmengder.

Fjellgrunnen i fastlandsdelen av kommunene domineres av forskjellige gneisbergarter med vanlige ytelser mellom 0,15 og 0,5 l/s. Små partier med mørk amfibolitt forekommer; borebrønner i amfibolitt gir oftest mindre enn 0,15 l/s. Vannkvaliteten er som oftest god, men spesielt i amfibolitt kan høye innhold av jern og mangan forekomme. Vi kjenner også til relativt mange borebrønner i kommunen som gir salt grunnvann, også langt innenfor kystsonen. Boring mot større sprekkesoner vil kunne gi vesentlig mer vann enn det som er angitt over.

Mossesundet er en forkastning som skiller mellom gamle gneiser på fastlandet og unge sedimenter og vulkanske bergarter på øyene utenfor. På Jeløya dominerer sandsteiner på vestsiden fra Nesbukta til syddøst i Rambergbukta. Det samme gjelder sydvestsiden av Bevøya. Sandsteiner er dårlige vanngivere med vanlige ytelser under 0,15 l/s. De gjennomsettes ofte av gangbergarter, og boring mot ganggrensene vil kunne gi vesentlig mer vann. For øvrig domineres Bevøya og Jeløya av permiske lavabergarter som er meget gode vanngivere. Ytelser på 1 - 2 l/s er ikke uvanlig i en borebrønn.

Salt grunnvann vil kunne trenge inn i borebrønner nær kysten, spesielt ved store vannuttak.

## Tidligere undersøkelser

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

Berthelsen, A., Olerud, S. og Sigmond, E.M.O. (1990): Oslo. Berggrunnskart, M = 1:250.000. *NGU*.

Bryn, K.Ø. (1961): Grunnvann øst for Oslofeltet. Meddelelser fra vannboringsarkivet nr. 10. *NGU nr. 213*.

Kjærnes, P.A., Robertsen, K. og Bargel, T.H. (1991): Vannsjø. Kvartærgeologisk kart 1913 IV med beskrivelse, M = 1:50.000. *NGU*.

Klakegg, O. og Sørensen, R. (1991): Horten. Kvartærgeologisk kart 1813 I med beskrivelse, M = 1:50.000. *NGU*.

Larsen, B.T., Ramberg, I.B. og Jensen, E.S. (1978): Central Part of the Oslofjord. *NGU nr. 337*.

Ruden, F. (1978): Moss - Rygge fellesvannverk. Vannsjø - vurdering av grunnvannsressurser. *NOTEBY-rapport 17845*.

## ONSØY

### Generelt om grunnvannsforholdene i kommunen

Dominerende løvsetninger er finkornete hav- og fjordavsetninger (silt, leire) uten muligheter for grunnvannsuttak. Sandige, grusige marine strandavsetninger ligger i et øst - vestgående belte fra Prestegården i øst via Skoger og Kråketorp til Skjeløya i vest (Onsøy - Slagentrinnet). Tykkelsene av de marine strandavsetningene er oftest under 2 m, men lokalt kan det være flere meter.

Ingen av kommunens løsmasser synes å være velegnet til uttak av store vannmengder. Stedvis i de marine strandavsetningene kan forholdene ligge til rette for små vannuttak fra gravde brønner til lokalt bruk.

Fjellgrunnen på fastlandsdelen av kommunen består av granitt. Det er stor variasjon i borebrønnskapasiteter, men i de fleste tilfelle vil en brønn gi mellom 0,05 og 0,4 l/s. Boring mot markerte sprekkesoner vil kunne gi vesentlig mer vann. Vannkvaliteten er oftest god, men høyt fluorinnhold forekommer. Salt grunnvann kan også være et problem ved fjellboringer i leirområder og langs kysten.

Rauøy, Missingene og Søstrene skilles fra fastlandet ved en stor forkastning. De består av grovbollet konglomerat med boller av permisk lava. Vi vet lite om disse bergartenes hydrogeologiske egenskaper, men de antas å være gode vanngivere. Små nedbørfelt og nærhet til sjøen gjør faren stor for saltvannsinn-trengning ved større vannuttak. På øyene forekommer også marine strandavsetninger som vil kunne danne grunnlag for mindre vannforsyninger fra gravde brønner.

## Tidligere undersøkelser

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

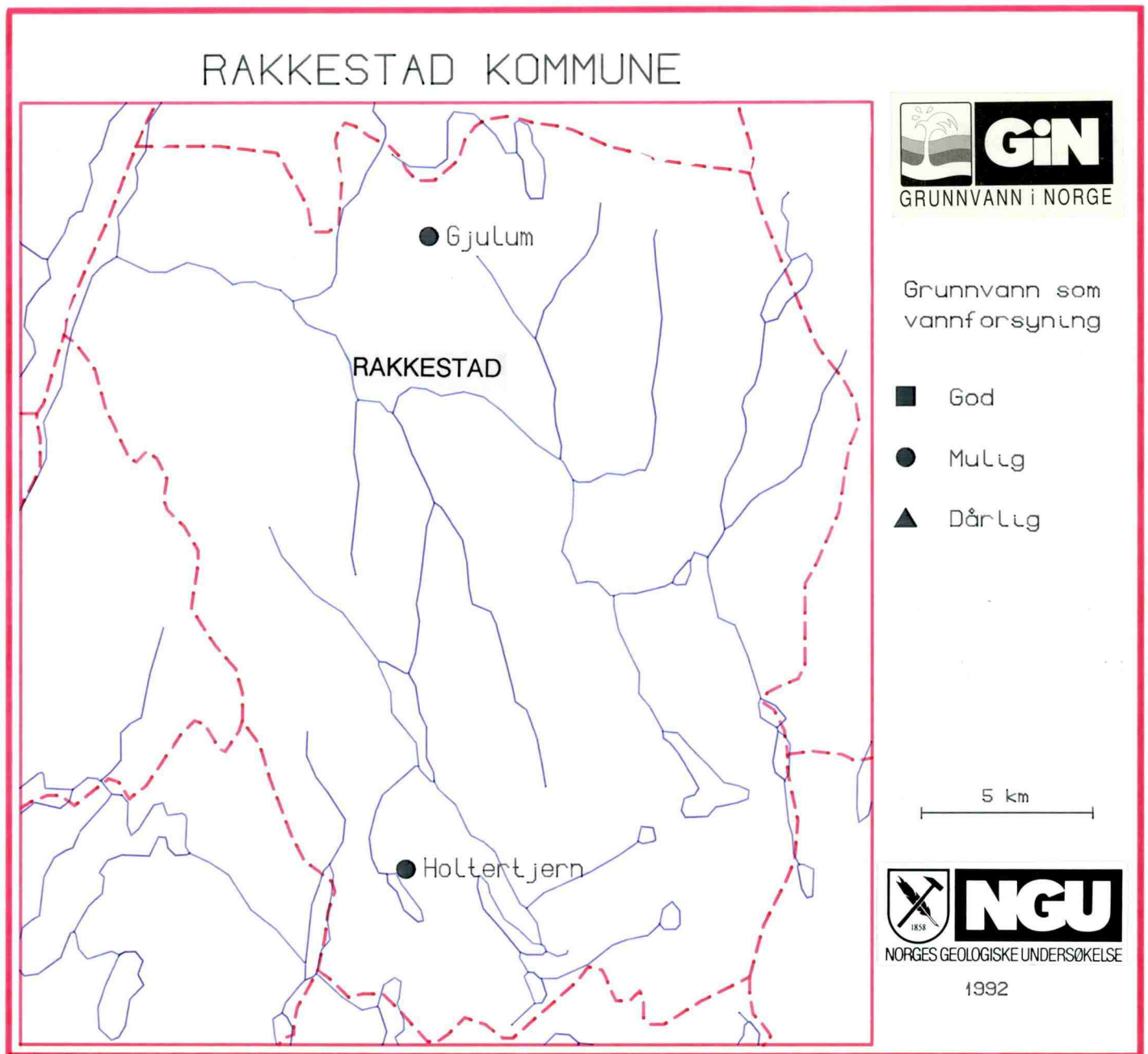
Berthelsen, A., Olerud, S. og Sigmond, E.M.O. (1990): Oslo. Berggrunnskart, M = 1:250.000. *NGU*.

Bryn, K.Ø., (1961): Grunnvann øst for Oslofeltet. Meddelelser fra vannboringsarkivet nr. 10. *NGU nr. 213*.

Kjærnes P.A., Robertsen, K. og Bargel, T.H. (1991): Vannsjø. Kvartærgeologisk kart 1913 IV, M = 1:50.000 med beskrivelse. *NGU*.

Olsen, L. (1989): Fredrikstad. Foreløpig kvartærgeologisk kart 1913 III, M = 1:50.000. *NGU*.

## Mulige grunnvannsforekomster



Forekomstnavn	Antatt vann-giverevne	Forekomst i løsmasser fjell
Gjulum	5,0 l/s	Mulig
Holtertjern	3,0 l/s	Mulig



## **RAKKESTAD**

### **Generelt om grunnvannsforholdene i kommunen**

Løsmassene i kommunen domineres av finkornete hav- og fjordavsetninger (silt, leire) uten muligheter for grunnvannsuttak. Stedvis finnes sandige elvesletter langs Rakkestadelva. Avsetningene er vurdert i felt, og antas å ha svært liten tykkelse over silt og leire. Muligens kan gravde brønner dekke vannbehovet for enkelthus og små enheter. Dette gjelder spesielt i området omkring Vedal og omkring Rakkestad kirke. Gunstigere for grunnvannsuttak kan breelavsetninger (sand, grus) være. Slike finnes spredt i kommunen. Under GiN-feltarbeidet ble en slik avsetning vurdert negativt ved Sandbekk sydøst for Kjenner. Vurderingen var negativ fordi bekken har erodert seg gjennom avsetningen og renner på underliggende finkornete sedimenter. En elveavsetning ved Glomma ned for Røsæk nordvest i kommunen ble også vurdert negativt i felt. Her var det for mye finstoff i avsetningen.

Fjellgrunnen i kommunen domineres fullstendig av forskjellige gneisbergarter med vanlige ytelser mellom 0,15 og 0,5 l/s i en borebrønn. Små partier med mørke bergarter, oftest amfibolitt, finnes spredt rundt i kommunen. Borebrønner i disse gir oftest mindre enn 0,15 l/s. Vannkvaliteten er som regel god, men spesielt i amfibolitt kan høye innhold av jern og mangan forekomme i grunnvannet. I leirdekkete områder kan salt grunnvann skape kvalitetsproblemer. Boring mot markerte sprekkesoner vil kunne gi vesentlig mer vann enn det som er angitt over. Dette har man benyttet seg av i Rakkestad vannverk som tar sitt råvann fra borebrønner i slike soner.

### **Mulige grunnvannsforekomster i løsmasser**

Tidligere undersøkelser i kommunen antyder at to breelavsetninger kan være egnet for litt større grunnvannsuttak. Avsetningene har uspesifiserte forsyningssteder, og vannbehovet er angitt ut fra hva avsetningene forventes å kunne yte.

Vi kjenner ikke til større forurensningskilder som kan påvirke de vurderte grunnvannsforekomstene.

## GJULUM

Omkring Gjulum ligger en langstrakt breelavsetning, delvis overdekket av havavsetninger. Avsetningen er boret opp av NGU, og videre undersøkt av NLH. Den antas egnet for moderate grunnvannsuttak, men siden den mates av nedbør alene, er det begrenset kapasitet i avsetningen. Avsetningen er vist på fig. 7. Kapasiteten antas å kunne økes ved kunstig infiltrasjon.

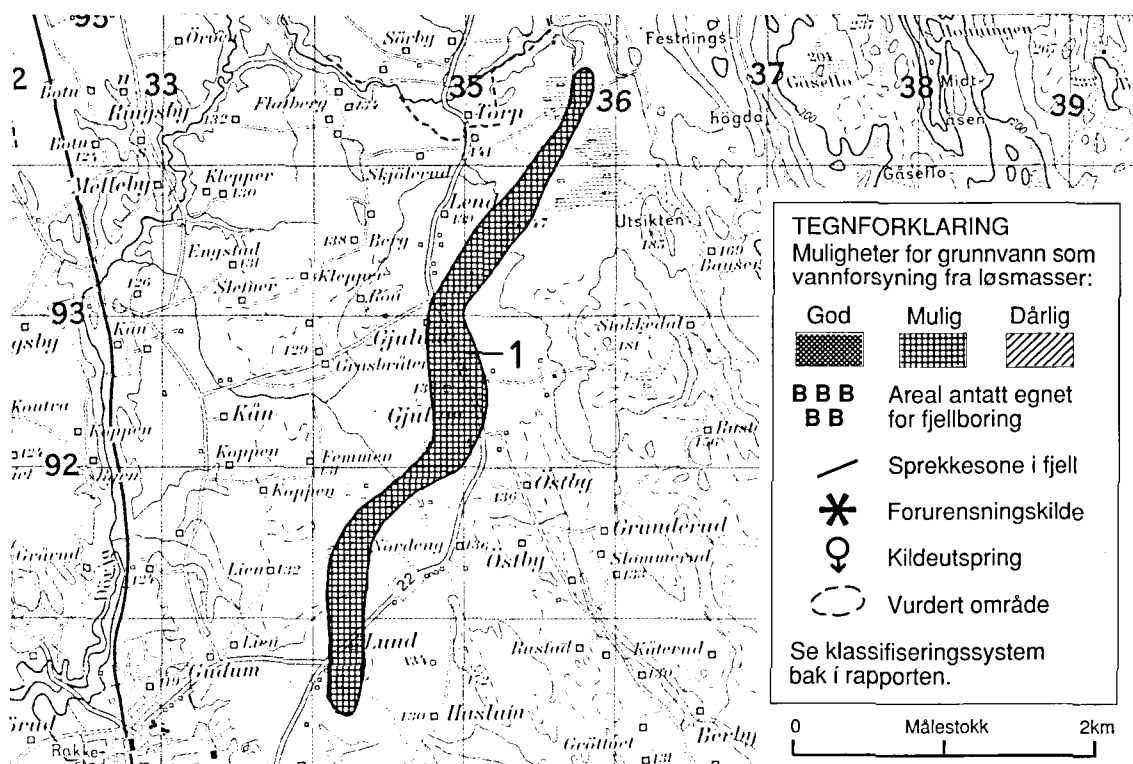


Fig. 7. Mulig grunnvannsforekomst ved Gjulum. Utsnitt av kart 1913 i Sarpsborg.

## HOLTERTJERN

Ved nordenden av Holtertjern syd for Ertevannet ligger en breelvavsetning hvor NGU tidligere har sondérboret. Profilet viste 7 m mektighet av sand og grus over fjell. Området synes egnet for et moderat grunnvannsuttak. Avsetningen fremgår av fig. 8.

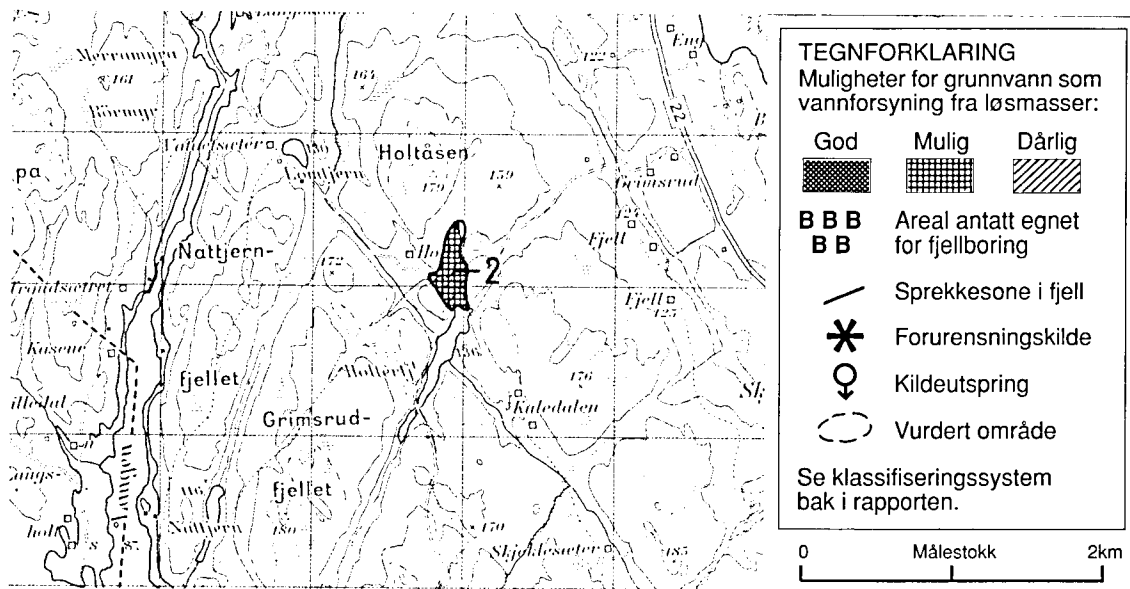


Fig. 8. En mulig grunnvannsforekomst ved Holtertjern. Utsnitt av kart 1813 i Sarpsborg.

## Tidligere undersøkelser

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

Berthelsen, A., Olerud, S. og Sigmond, E.M.O. (1990): Oslo. Berggrunnskart, M = 1:250.000.  
*NGU.*

Bryn, K.Ø. (1961): Grunnvann øst for Oslofeltet. Meddelelser fra vannboringsarkivet nr. 10.  
*NGU nr. 213.*

Bryn, K.Ø. (1976): Grunnvannsmuligheter fra løsmasser i Østfold fylke. Fase 1. Sonderboringer.  
*NGU Rapport O-76125.*

Kjærnes, P.A. (1984): Sarpsborg. Kvartærgeologisk kart 1913 I med beskrivelse, M = 1:50.000.  
*NGU.*

NGU (1988): Øymark. Flyfototolket kvartærgeologisk kart 2013 IV, M = 1:50.000. *NGU.*

## **ROLVSØY**

### **Generelt om grunnvannsforholdene i kommunen**

Løsavsetningene i kommunen domineres av finkornete hav- og fjordavsetninger (silt, leire) uten muligheter for grunnvannsuttak. Stedvis ligger marine strandavsetninger (sand, grus) som en tynn kappe over silt og leire. I en del tilfelle vil gravde brønner i strandavsetningene kunne dekke vannbehovet for enkelthus og små enheter. Vi kjenner ikke til løsavsetninger i kommunen som er egnet for større grunnvannsuttak.

Fjellgrunnen i kommunen består i alt vesentlig av granitt. Det er stor variasjon i borebrønnskapasiteter, men i de fleste tilfelle vil en brønn gi mellom 0,05 og 0,4 l/s. Et lite område nordvest i kommunen består av gneis. Borebrønner i denne vil ofte gi ytelser mellom 0,15 og 0,5 l/s. Vannkvaliteten i granitt og gneis er som regel god, men høye innhold av jern og mangan forekommer. I granitt kan dessuten fluorinnholdet være høyt i grunnvannet. I leirdekkete områder kan salt grunnvann forekomme i borebrønner i fjell. Boring mot markerte sprekkesoner vil både i granitt og gneis kunne gi vesentlig mer vann enn det som er angitt over.

### **Tidligere undersøkelser**

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

Berthelsen, A., Olerud, S. og Sigmond, E.M.O. (1990): Oslo. Berggrunnskart, M = 1:250.000. *NGU*.

Bryn, K.Ø. (1961): Grunnvann øst for Oslofeltet. Meddelelser fra vannboringsarkivet nr. 10. *NGU nr. 213*.

Kjærnes, P.A., Robertsen, K. og Bargel, T.H. (1991): Vannsjø. Kvartærgeologisk kart 1913 IV med beskrivelse, M = 1:50.000. *NGU*.

Olsen, L. (1989): Fredrikstad. Foreløpig kvartærgeologisk kart 1913 III, M = 1:50.000. *NGU*.

## **RYGGE**

### **Generelt om grunnvannsforholdene i kommunen**

Løsavsetningene i kommunen domineres av marine hav- og fjordavsetninger (silt, leire) uten muligheter for grunnvannsuttak. Langs raet som demmer Vannsjø mot syd, på øyene og fastlandet ved Larkollsundet og på Engholmen opptrer marine strandavsetninger (sand, grus) oppå leirene. Tykkelsen av strandavsetningene er oftest liten, men i en del tilfelle vil gravde brønner kunne dekke vannbehovet for enkelthus og små enheter. NGU har tidligere sondérboret i strandavsetninger ved Gjønes syd for Vannsjø ( Bryn, K. Ø., 1976). Der ble det funnet 5 m grus og sand over morene. Muligheter for moderate grunnvannsuttak antas å være tilstede her. Noteby har også foretatt grunnvannsundersøkelser med en rekke borer i kommunen. Vi kjenner ikke til løsavsetninger i Rygge kommune som er egnet for store grunnvannsuttak.

Fjellgrunnen i fastlandsdelen av kommunen domineres fullstendig av forskjellige gneisbergarter med vanlige ytelser mellom 0,15 og 0,5 l/s i en borebrønn. Små partier med mørke bergarter, oftest amfibolitt, finnes rundt i kommunen. Borebrønner i disse gir oftest mindre enn 0,15 l/s. Vannkvaliteten er som regel god, men spesielt i amfibolitt kan høye innhold av jern og mangan forekomme i grunnvannet. Nær kysten og i leirdekkete områder kan salt grunnvann skape kvalitetsproblemer. Boring mot markerte sprekkesoner vil kunne gi vesentlig mer vann enn det som er angitt over.

Eldøya, Kollen og Revlingen skilles fra fastlandet ved en stor forkastning. De består av konglomerat med boller av permisk lava. Vi vet lite om disse bergartenes hydrogeologiske egenskaper, men de antas å være gode vanngivere. Små nedbørfelt og nærhet til sjøen gjør faren stor for saltvannsinntrengning i borebrønner på øyene.

## Tidligere undersøkelser

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

Berthelsen, A., Olerud, S. og Sigmond, E.M.O. (1990): Oslo. Berggrunnskart, M = 1:250.000. *NGU*.

Bryn, K.Ø. (1961): Grunnvann øst for Oslofeltet. Meddelelser fra vannboringsarkivet nr. 10. *NGU nr. 213*.

Bryn, K.Ø. (1976): Grunnvannsmuligheter fra løsmasser i Østfold fylke. Fase 1. Sonderboringer. *NGU Rapport O-76125*.

Klakegg, O. og Sørensen, R. (1991): Horten. Kvartærgeologisk kart 1813 I med beskrivelse, M = 1:50.000. *NGU*.

Kjærnes, P.A., Robertsen, K. og Bargel, T.H. (1991): Vannsjø. Kvartærgeologisk kart 1913 IV med beskrivelse, M = 1:50.000. *NGU*.

Ruden, F. (1978): Moss - Rygge fellesvannverk. Vannsjø - vurdering av grunnvannsressurser. *NOTEBY-rapport 17845*.

## RØMSKOG

### Generelt om grunnvannsforholdene i kommunen

Løsmassene under ca 200 m nivået domineres av tynne, usammenhengende hav- og fjordavsetninger og marine strandavsetninger. Disse områdene ligger først og fremst rundt Rømsjøen. Områdene rundt Haukenes og Bøen er dekket av sammenhengende, tykke marine strandavsetninger (sand, grus) De høyereliggende områdene er i alt vesentlig dekket av tynne, usammenhengende moreneavsetninger. To mindre breelvavsetninger (Mellomsaga og Tukkuelva) ligger nord for Rømsjøen. Feltbefaringer antyder at disse er uten interesse i grunnvannssammenheng.

Ingen av løsmasseforekomstene i kommunene synes velegnet for større uttak. Tidligere NGU - boringer (Bryn, K. Ø., 1976) ved Sandum og Nybru antyder at de marine strandavsetningene stedvis vil kunne nyttes til mindre uttak. Hav- og fjordavsetninger og morene er lite egnet til grunnvannsuttak.

Fjellgrunnen i kommunen domineres fullstendig av forskjellige gneisbergarter med vanlige ytelser mellom 0,15 og 0,5 l/s i en borebrønn. Små partier med mørke bergarter, oftest amfibolitt, finnes spredt i kommunen. Borebrønner i disse gir oftest mindre enn 0,15 l/s. Vannkvaliteten er som regel god, men spesielt i amfibolitt kan høye innhold av jern og mangan forekomme i grunnvannet. I leirdekkete områder kan salt grunnvann skape kvalitetsproblemer. Boring mot markerte sprekkesoner vil kunne gi vesentlig mer vann enn det som er angitt over.



## Tidligere undersøkelser

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

Berthelsen, A., Olerud, S. og Sigmond, E.M.O. (1990): Oslo. Berggrunnskart, M = 1:250.000. *NGU*.

Bryn, K.Ø. (1961): Grunnvann øst for Oslofeltet. Meddelelser fra vannboringsarkivet nr. 10. *NGU nr. 213*.

Bryn, K.Ø. (1976): Grunnvannsmuligheter fra løsmasser i Østfold fylke. Fase 1. Sonderboringer. *NGU Rapport O-76125*.

Klakegg, O. og Lien, R. (1989): Rødenes. Foreløpig kvartærgeologisk kart 2014 III, M = 1:50.000. *NGU*.

Skjerna, L. (1984): Rødenes. Berggrunnsgeologisk kart 2024 III, M = 1:50.000, *NGU*.

Skjerna, L. (1984): Stangebrot. Berggrunnsgeologisk kart 2024 II, M = 1:50.000, *NGU*.

## RÅDE

### Generelt om grunnvannsforholdene i kommunen

Vannsjø demmes mot syd av raet. Dette er en randmorene som består av usortert materiale med stort finstoffinnhold. Tidligere NGU-boringer i Raet nær Ramyr, Haugstenstøa, Burumsbråten og Karlshus bruk viser alle silt, leire og morene over fjell på 10 - 15 m (Bryn, K. Ø., 1976). Dette er masser som er uegnet for grunnvannsuttak. I samme område har NOTEBY også utført grunnvannsundersøkelser. Man kan ikke se bort fra at det kan finnes grunnvannsmagasiner i områder hvor det er dypt til fjell, men vannkvaliteten kan i slike avsetninger være dårlig. Spesielt er faren for salt grunnvann tilstede.

Langs raet finnes bølgevaskete strandavsetninger (sand, grus). Tykkelsen av strandavsetningene er liten, men i en del tilfelle vil gravde brønner ned til underliggende finstoffholdig morene kunne dekke vannbehovet for enkelthus og gårdsbruk.

Syd for raet opptrer finkornete hav- og fjordavsetninger som er uegnet for grunnvannsuttak.

Nord for raet er det overveiende fjell. I sydøstdelen av kommunen domineres fjell-grunnen av granitt. Det er stor variasjon i borebrønnskapasitetene i granitt, men i de fleste tilfelle vil en brønn gi mellom 0,05 og 0,4 l/s. Nordvestdelen av kommunen domineres av ulike gneiser. Borebrønner i disse vil ofte gi ytelse mellom 0,15 og 0,5 l/s. Vannkvaliteten i granitt og gneis er som regel god, men høye innhold av jern og mangan forekommer. I granitt kan dessuten fluorinnholdet være høyt i grunnvannet. I leirdekkete områder kan salt grunnvann forekomme i fjellborebrønner. Boring mot markerte sprekkesoner vil både i granitt og gneis kunne gi vesentlig mer vann enn det som er angitt over.

Sletterøyene skilles fra fastlandet ved en stor forkastning. De består av konglomerat med boller av permisk lava. Vi vet lite om disse bergartenes hydrogeologiske egenskaper, men de antas å være gode vanngivere. Små nedbørfelt og nærhet til sjøen gjør faren stor for saltvannsinntrængning i borebrønner på øyene.

## Tidligere undersøkelser

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

Berthelsen, A., Olerud, S. og Sigmond, E.M.O. (1990): Oslo. Berggrunnskart, M = 1:250.000. *NGU*.

Bryn, K.Ø. (1961): Grunnvann øst for Oslofeltet. Meddelelser fra vannboringsarkivet nr. 10. *NGU nr. 213*.

Bryn, K.Ø. (1976): Grunnvannsmuligheter fra løsmasser i Østfold fylke. Fase 1. Sonderboringer. *NGU Rapport O-76125*.

Klakegg, O. og Sørensen, R. (1991): Horten. Kvartærgeologisk kart 1813 I med beskrivelse, M = 1:50.000. *NGU*.

Kjærnes P.A., Robertsen, K. og Bargel, T.H. (1991): Vannsjø. Kvartærgeologisk kart 1913 IV med beskrivelse, M = 1:50.000. *NGU*.

Ruden, F. (1978): Moss - Rygge fellesvannverk. Vannsjø - vurdering av grunnvannsressurser. *NOTEBY-rapport 17845*.

## **SARPSBORG**

### **Generelt om grunnvannsforholdene i kommunen**

Kommunens løsmasser er for en stor del nedbygget. Dette gjelder bl.a. raet som går gjennom byen. For øvrig består de kjente løsmassene av hav- og fjordavsetninger uten mulighet for større grunnvannsuttak.

Fjellgrunnen i kommunen består i hovedsak av granitt. Borebrønner i granitt viser stor variasjon i kapasiteter, men i de fleste tilfeller vil en brønn gi mellom 0,05 og 0,4 l/s. Boringer mot markerte sprekkesoner vil kunne gi vesentlig mer vann. Naturlig grunnvannskvalitet er oftest god, men høyt fluorinnhold forekommer. Sarpsborg kommune er imidlertid så nedbygget at forurensningsfaren de fleste steder vil være stor.

### **Tidligere undersøkelser**

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

Berthelsen, A., Olerud, S. og Sigmond, E.M.O. (1990): Oslo. Berggrunnskart, M = 1:250.000. *NGU*.

Bryn, K.Ø. (1961): Grunnvann øst for Oslofeltet. Meddelelser fra vannboringsarkivet nr. 10. *NGU nr. 213*.

Kjærnes, P.A. (1984): Sarpsborg. Kvartærgeologisk kart 1913 I, M = 1:50.000. *NGU*.

Kjærnes P.A., Robertsen, K. og Bargel, T.H. (1991): Vannsjø. Kvartærgeologisk kart 1913 IV med beskrivelse, M = 1:50.000. *NGU*.

## SKJEBERG

### Generelt om grunnvannsforholdene i kommunen

Kommunen deles sørøst-nordvest av to markerte randmorenerygger. Raet i nord og Onsøytrinet i sør. Begge morenetrinnenes avsetninger er bølgevasket i overflaten, og er stedvis dekket av grunne, sandige, grusige marine strandavsetninger. Gravde brønner i strandavsetningene vil stedvis kunne dekke små vannbehov. Sør for Raet domineres løsmassene av finkornige hav- og fjordavsetninger uten interesse i grunnvannssammenheng. Nord for Raet dominerer bart fjell.

NGU har tidligere foretatt to sonderboringer i tilknytning til raet ved sydenden av Tvetenvann (Bryn, K. Ø., 1976). Boringene viste silt og leire over fjell på 7 og 10 m, og området synes uinteressant i grunnvannssammenheng. Vi kjenner ikke til løsavsetninger i kommunen som er egnet for større grunnvannsuttak.

Fjellgrunnen i størstedelen av kommunen består av granitt. I granitt er det stor variasjon i borebrønners kapasitet, men i de fleste tilfelle vil en brønn gi mellom 0,05 og 0,4 l/s. Nordøstdelen av kommunen består av gneisbergarter. Borebrønner i disse vil ofte gi mellom 0,15 og 0,5 l/s. Vannkvaliteten i granitt og gneis er som regel god, men høye innhold av jern og mangan forekommer. I granitt kan dessuten fluorinnholdet være høyt i grunnvannet. I leirdekkete områder kan salt grunnvann forekomme i fjellborebrønner. Boring mot markerte sprekkesoner vil både i granitt og gneis kunne gi vesentlig mer vann enn det som er angitt over.

## Tidligere undersøkelser

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

Berthelsen, A., Olerud, S. og Sigmond, E.M.O. (1990): Oslo. Berggrunnskart, M = 1:250.000. *NGU*.

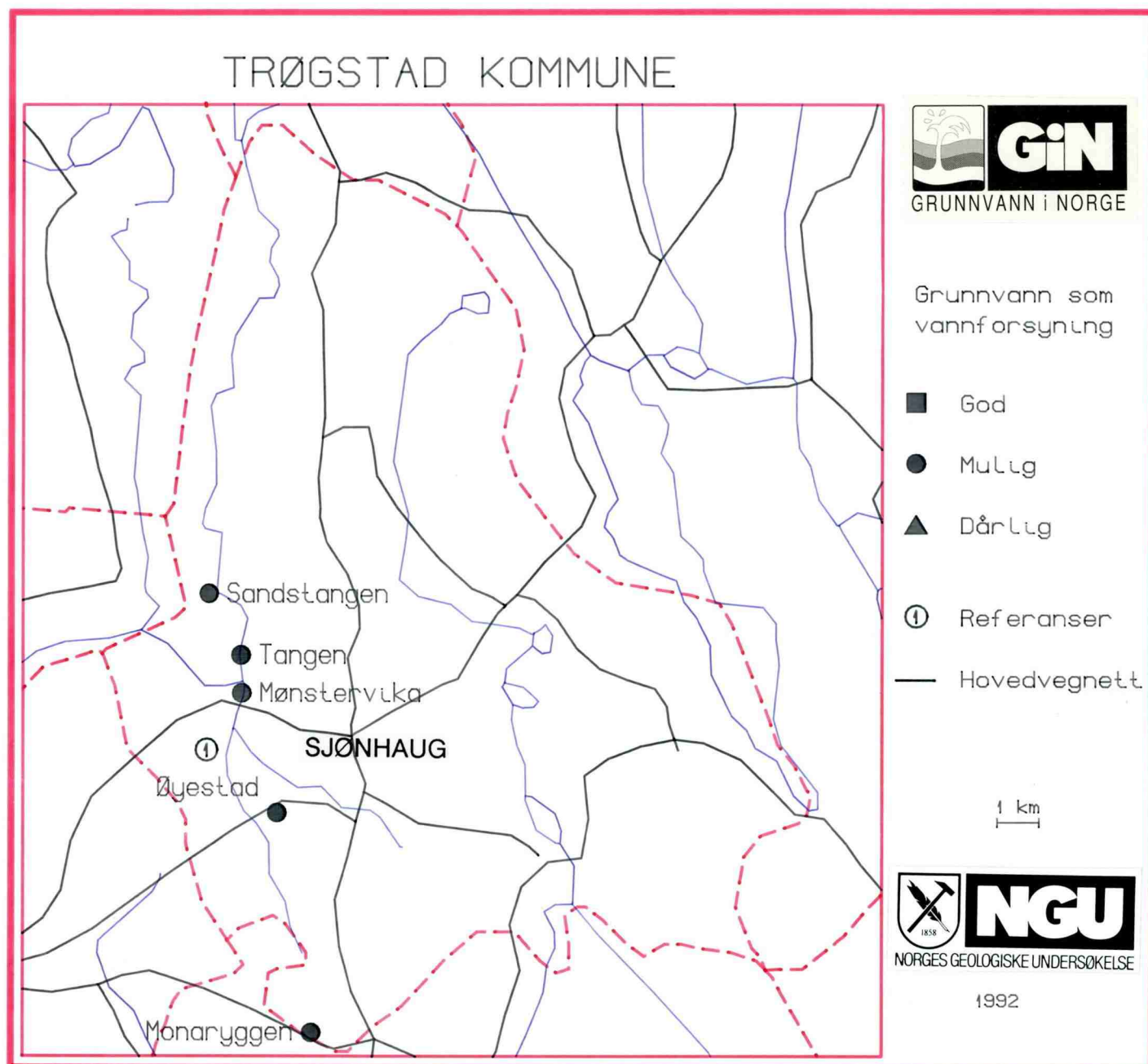
Bryn, K.Ø. (1961): *Grunnvann øst for Oslofeltet. Meddelelser fra vannboringsarkivet nr. 10. NGU nr. 213.*

Bryn, K.Ø. (1976): Grunnvannsmuligheter fra løsmasser i Østfold fylke. Fase 1. Sonderboringer. *NGU Rapport O-76125.*

Kjærnes, P.A. (1984): Sarpsborg. Kvartærgeologisk kart 1913 I, M = 1:50.000. *NGU*.

Olsen, L. (1987): Halden. Kvartærgeologisk kart 1913 II, M = 1:50.000. *NGU*.

## Mulige grunnvannsforekomster



Forekomstnavn	Antatt vann-giverevne	Forekomst i løsmasser fjell
Sandstangen	100,0 l/s	Mulig
Tangen	1,0 l/s	Mulig
Mønstervika	30,0 l/s	Mulig
Øyestad	4,0 l/s	Mulig
Monaryggen	20,0 l/s	Mulig

## **TRØGSTAD**

### **Generelt om grunnvannsforholdene i kommunen**

Dominerende løsmasser innen kommunen er finkornige hav- og fjordavsetninger (silt, leire) uten mulighet for større grunnvannsuttak. Spredt i området fra Mona i sør til Sandstangen i nord ligger breelvavsetninger med sandig, grusig innhold. Disse breelvavsetningene er delvis overdekket av hav- og fjordavsetninger langs sidene, slik at avsetningene kan være vesentlig større i utbredelse enn det som kommer fram i overflaten.

Fjellgrunnen i kommunen domineres fullstendig av forskjellige gneisbergarter med vanlige ytelser mellom 0,15 og 0,5 l/s i en borebrønn. Små partier med mørke bergarter, oftest amfibolitt, finnes spredt i kommunen. Borebrønner i disse gir oftest mindre enn 0,15 l/s. Vannkvaliteten er som regel god, men spesielt i amfibolitt kan høye innhold av jern og mangan forekomme i grunnvannet. I leirdekkete områder kan salt grunnvann skape kvalitetsproblemer. Boring mot markerte sprekkesoner vil kunne gi vesentlig mer vann enn det som er angitt over.

### **Mulige grunnvannsforekomster i løsmasser**

Kommunen har ikke prioritert noe område for en nærmere vurdering, men nedenfor beskrives fem forekomster hvor det tidligere er gjort undersøkelser. Avsetningene har uspesifiserte forsyningssteder, og kapasitetsanslag er gitt ut fra hva avsetningene forventes å kunne yte. Det vil kreves videre undersøkelser for å avgjøre om avsetningene tåler slike uttak.

Et søppeldeponi vil kunne påvirke avsetningen ved Tangen, og to søppeldeponier vil kunne påvirke avsetningen i Mønstervika. Disse forhold må avklares i forbindelse med eventuelle grunnvannsundersøkelser. Grustak i Monaryggen vil skape konflikt til eventuelle grunnvannsuttak i ryggen.

## **SANDSTANGEN**

Sandstangen er en god grunnvannsforekomst som i dag benyttes som vannforsyning til Trøgstad. Her er gjort omfattende undersøkelser, og avsetningen beskrives ikke nærmere i denne rapporten. Sandstangen fremgår av fig. 9.



## TANGEN

Ved Tangen har NGU foretatt en sonderboring i en liten breelavsetning som viser 14,5 m fin til middels sand over fjell. Mulighetene synes å være tilstede for et mindre grunnvannsuttak. Et søppeldeponi ved Haugerud kan skape konflikt til avsetningen. Avsetningen (2) og deponiet (3) framgår av fig. 9.

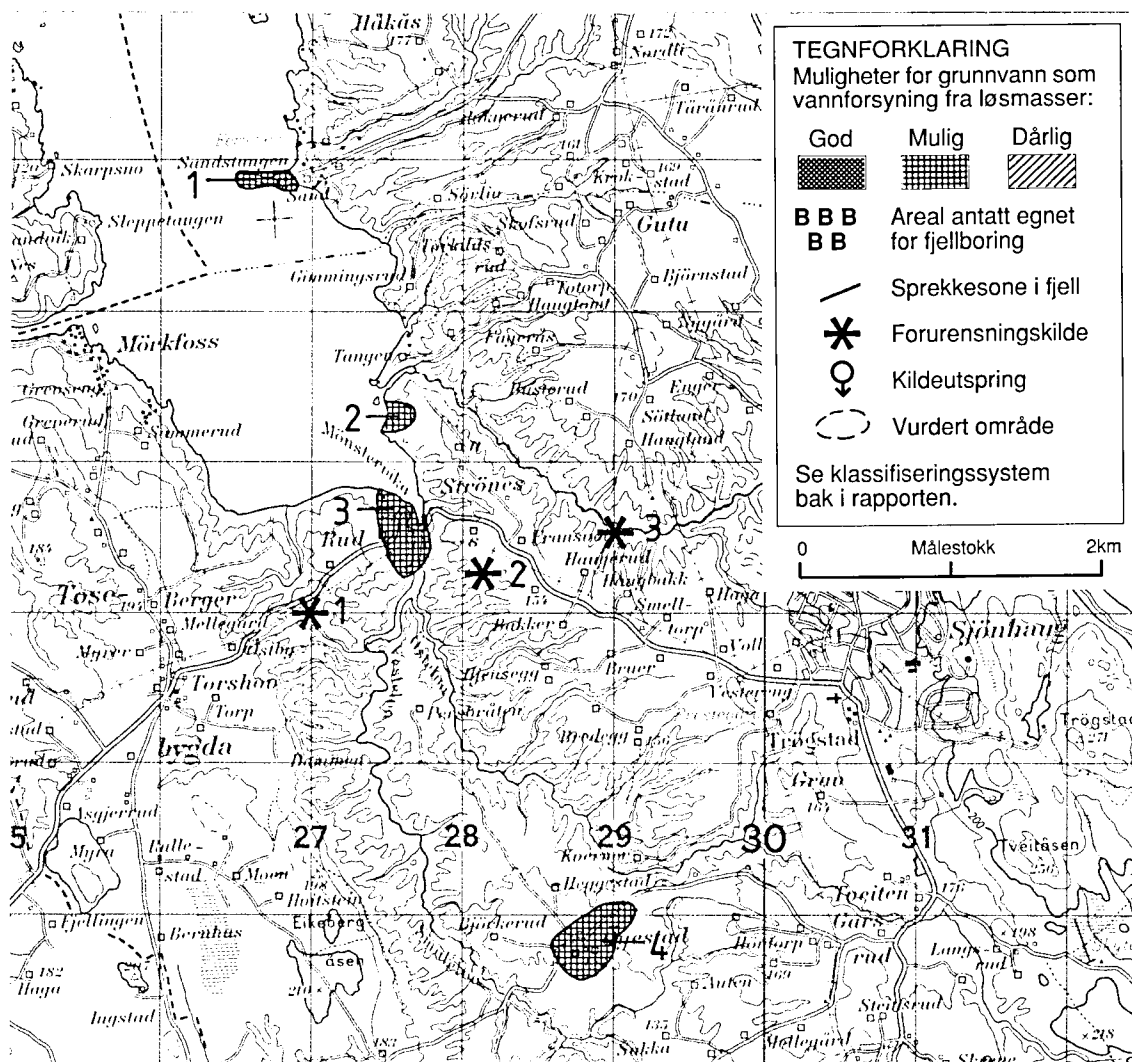


Fig. 9. Mulige grunnvannforekomster og forurensningskilder i Øyerenområdet. Utsnitt av kart 1914 II Askim.

## MØNSTERVIKA

VIAC har tidligere satt ned en 50 mm observasjonsbrønn ved Øyeren i Mønsterвика. Borprofilet viser sand, grus og finsand under 6 m silt og leire. Boringen stoppet mot fjell eller stein på 28 m. Mellom 14 og 15 m ble brønnen prøvepumpet med kapasitet 5 l/s. Det kan antagelig være mulig å ta ut omkring 30 l/s. Dette må eventuelt verifiseres ved videre undersøkelser. Avsetningen (3) og to søppeldeponier (1 og 2) som kan skape konflikt til et eventuelt grunnvannsanlegg fremgår av fig. 9.

## ØYESTAD

En breelavsetning ved Øyestad har NGU tidligere undersøkt ved flere sonderboringer. Boringene viser mer enn 20 m sand, grus og stein over fjell. Grunnvannet i avsetningen fornyes bare av nedbøren; noe som gjør at det er begrensede vannuttak som kan gjøres. Kapasiteten vil muligens kunne økes ved kunstig infiltrasjon. Avsetningen (4) fremgår av fig. 9.

## MONARYGGEN

Monaryggen er den dominerende, store grusforekomsten i Østfold. NGU har foretatt boringer i ryggen, og det vil utvilsomt kunne tas ut en del grunnvann. Kapasiteten vil kunne økes ved å bygge et kunstig infiltrasjonsanlegg. Med de store økonomiske interesser som knytter seg til grusdrift i Monaryggen, er det mer en politisk sak enn en faglig beslutning som må tas om avsetningen skal brukes som grusressurs eller som grunnvannskilde. Avsetningen fremgår av fig. 10.

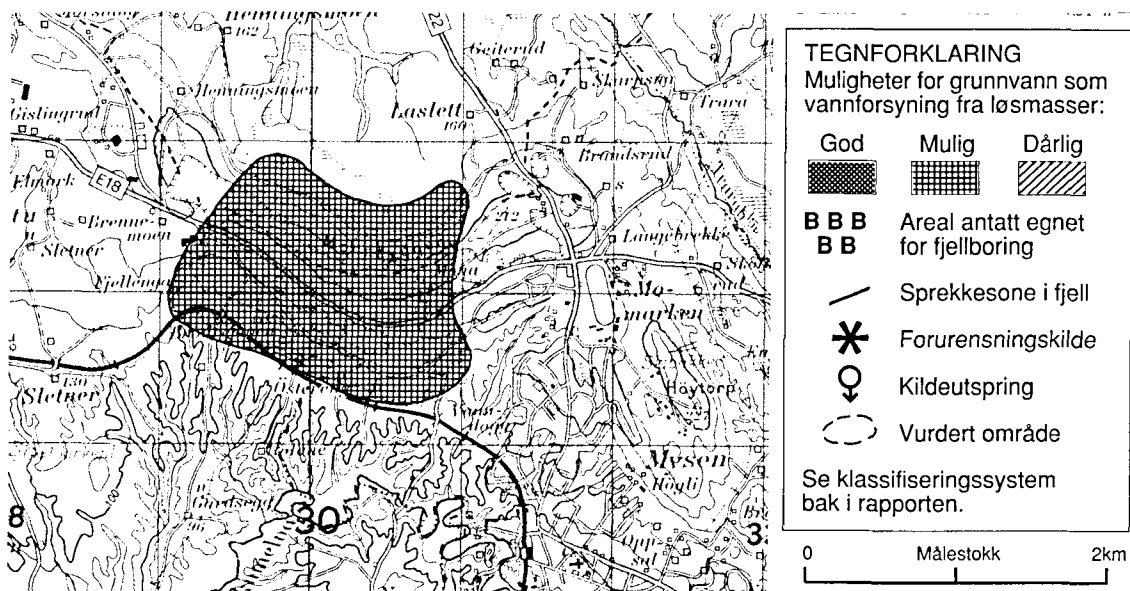


Fig. 10. Monaryggen som er en potensiell grunnvannskilde. Utsnitt fra kart 1914 II Askim.

### Tidligere undersøkelser

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

Berthelsen, A., Olerud, S. og Sigmond, E.M.O. (1990): Oslo. Berggrunnskart, M = 1:250.000. *NGU*.

Bryn, K.Ø. (1961): Grunnvann øst for Oslofeltet. Meddelelser fra vannboringsarkivet nr. 10. *NGU nr. 213*.

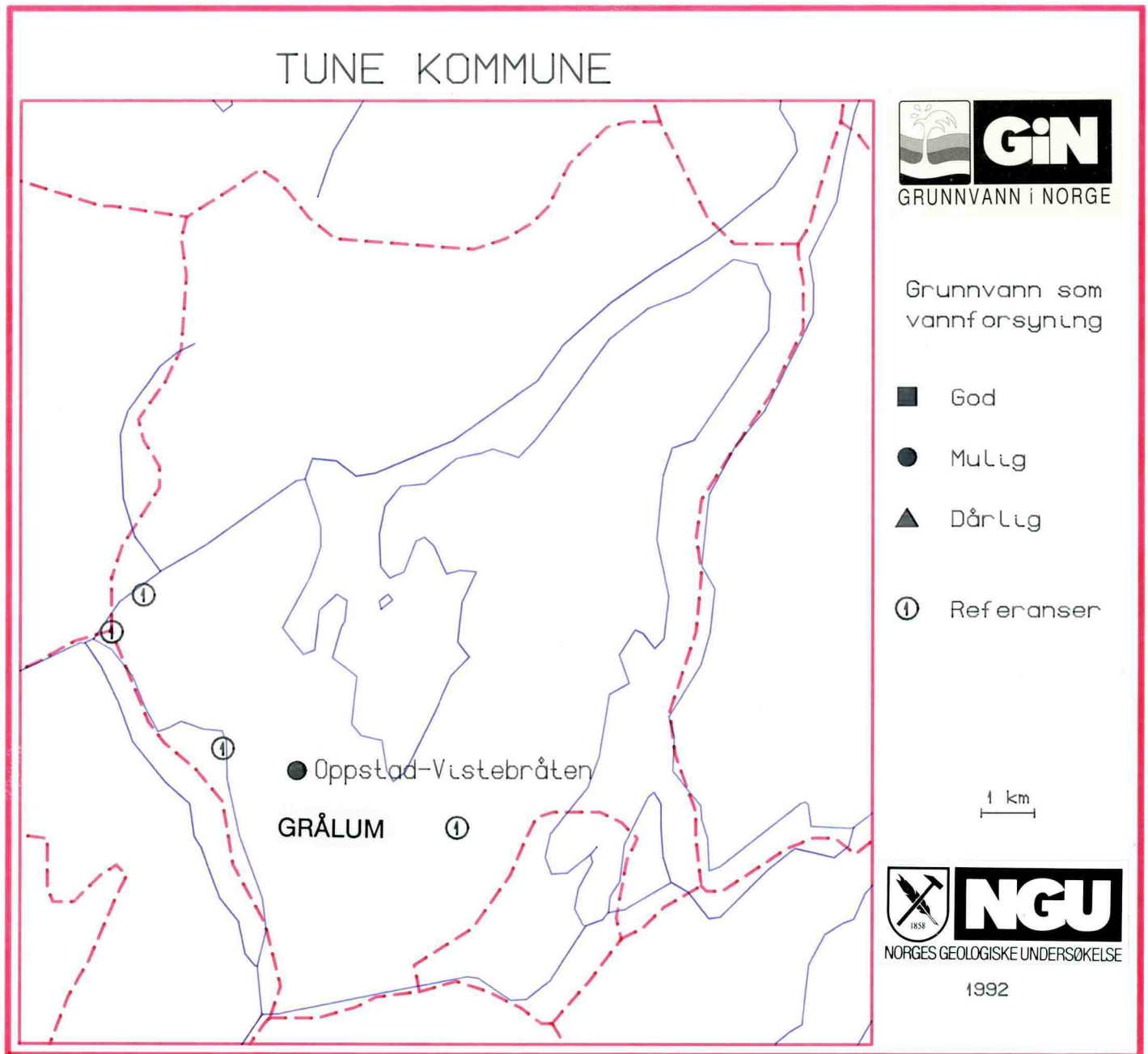
Kjærnes, P.A. (1986): Askim. Kvartærgeologisk kart 1914 II, M = 1:50.000. *NGU*.

Kraft, P.I. (1984): Askim. Beskrivelse til vannressurskart 1914 II, M = 1:50.000. Grunnvann i løsavsetninger. Meddelelser fra Vannboringsarkivet. Spesielle rapporter nr. 35. *NGU*.

### ANDRE REFERANSER (NUMMERET ER ANGITT PÅ KOMMUNEKARTET)

1 Bryn, K.Ø. (1976): Grunnvannsmuligheter fra løsmasser i Østfold fylke. Fase 1. Sonderboringer. *NGU Rapport O-76125*.

## Mulige grunnvannsforekomster



Forekomstnavn	Antatt vann-giverevne	Forekomst i løsmasser fjell
Oppstad-Vistebråten	10,0 l/s	Mulig

## TUNE

### Generelt om grunnvannsforholdene i kommunen

Raet løper gjennom den sydligste delen av kommunen. Nord for raet er det lite løsmasser. Sør for raet dominerer finkornete hav- og fjordavsetninger (silt, leire) som er uinteressante i grunnvannssammenheng. Som en tynn kappe over ra-morenen ligger ofte bølgevaskete strandavsetninger (sand, grus) som stedvis kan utnyttes ved gravde brønner til små vannforsyninger. NGU har tidligere foretatt endel sonderboringer med tanke på grunnvann i kommunen. To boringer øst for Ågårdselva ved Solli, en boring vest for Ågårdselva ved Bakken, en boring nordøst i Visterflo ved Eid og fire boringer på odden i Tunevannet nordøst for Tune kirke. Alle borprofilene viste til dels store mektigheter av silt og leire uten muligheter for grunnvannsuttak.

Fjellgrunnen i sydøstdelen av kommunen domineres av granitt. I granitt er det stor variasjon i borebrønners kapasitet, men i de fleste tilfelle vil en brønn gi mellom 0,05 og 0,4 l/s. Nordvestdelen av kommunen består av gneisbergarter. Borebrønner i disse vil ofte gi mellom 0,15 og 0,5 l/s. Vannkvaliteten i granitt og gneis er som regel god, men høye innhold av jern og mangan forekommer. I granitt kan dessuten fluorinnholdet være høyt i grunnvannet. I leirdekkete områder kan salt grunnvann forekomme i fjellborebrønner. Boring mot markerte sprekkesoner vil både i granitt og gneis kunne gi vesentlig mer vann enn det som er angitt over.

### Mulige grunnvannsforekomster i løsmasser

#### OPPSTAD - VISTEBRÅTEN

Omkring Oppstad - Vistebråten er raet i følge kvartærgeologisk kart utviklet som en sandig og grusig breelvavsetning. Boringer har vist mer enn 27 m mektighet av sand og grus. Feltet infiltreres ikke fra vann eller vassdrag, slik at det er begrenset naturlig kapasitet. Kapasiteten antas imidlertid å kunne økes ved kunstig infiltrasjon. Dette vil i tilfelle kreve videre undersøkelser. Et eventuelt grunnvannsanlegg vil komme i konflikt med grusdrift i avsetningen. Fig. 11. viser breelvavsetningen (1).

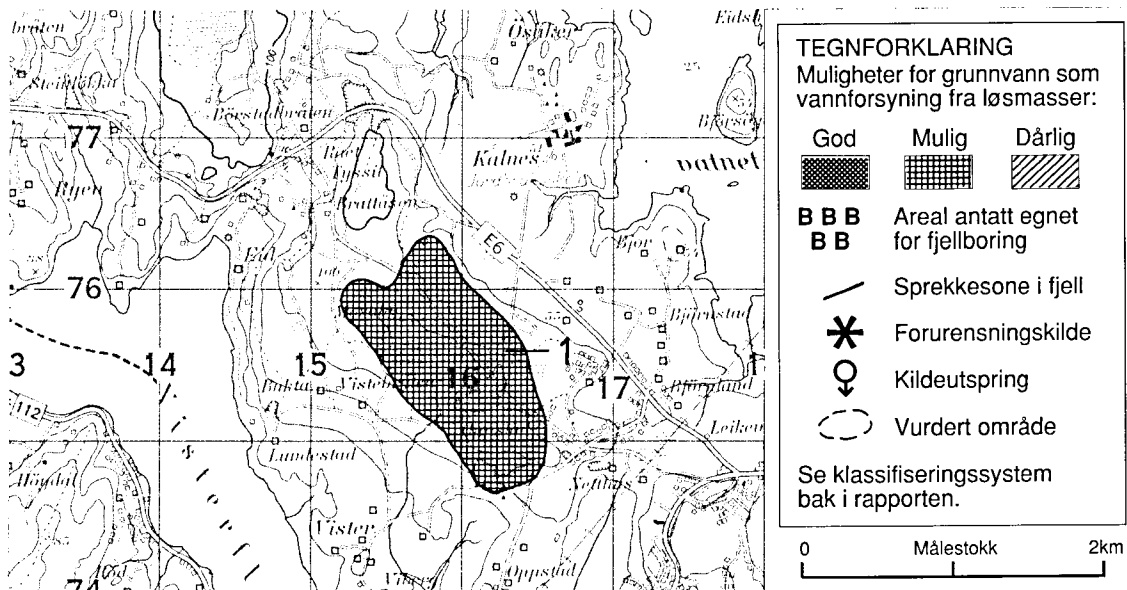


Fig. 11. Mulig grunnvannsförekomst som kan være egnet for kunstig infiltrasjon. Utsnitt av kart 1913 IV Vannsjø.

### Tidligere undersøkelser

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

Berthelsen, A., Olerud, S. og Sigmond, E.M.O. (1990): Oslo. Berggrunnskart, M = 1:250.000. NGU.

Bryn, K.Ø. (1961): Grunnvann øst for Oslofeltet. Meddelelser fra vannboringsarkivet nr. 10. NGU nr. 213.

Kjærnes, P.A. (1984): Sarpsborg. Kvartærgeologisk kart 1913 I, M = 1:50.000. NGU.

Kjærnes, P.A., Robertsen, K. og Bargel, T.H. (1991): Vannsjø. Kvartærgeologisk kart 1913 IV med beskrivelse, M = 1:50.000. NGU.

### ANDRE REFERANSER (NUMMERET ER ANGITT PÅ KOMMUNEKARTET)

1 Bryn, K.Ø. (1976): Grunnvannsmuligheter fra løsmasser i Østfold fylke. Fase 1. Sonderboringer. NGU Rapport O-76125.

## **VARTEIG**

### **Generelt om grunnvannsforholdene i kommunen**

Kommunen har forholdsvis sparsomt med løsavsetninger. Dominerende er finkornete hav- og fjordavsetninger (silt, leire), ofte med små mektigheter over fjell. Slike avsetninger er uinteressante i grunnvannssammenheng.

Etter gjennomgang av kvartærgeologisk bakgrunnsmateriale ble to små sandige elvesletter ut mot Glomma ved Furuholmen og Tangen befart. Tykkelsen av avsetningene over leire/fjell er liten ved begge lokalitetene, slik at de antas uegnet for grunnvannsuttak. Vi kjenner ikke løsavsetninger som er egnet for større grunnvannsuttak i kommunen.

Fjellgrunnen lengst sydvest i kommunen domineres av granitt. I granitt er det stor variasjon i borebrønners kapasitet, men i de fleste tilfelle vil en brønn gi mellom 0,05 og 0,4 l/s. Størstedelen av kommunen består av gneisbergarter. Borebrønner i disse vil ofte gi mellom 0,15 og 0,5 l/s. Vannkvaliteten i granitt og gneis er som regel god, men høye innhold av jern og mangan forekommer. I granitt kan dessuten fluorinnholdet være høyt i grunnvannet. I leirdekkete områder kan salt grunnvann forekomme i fjellborebrønner. Boring mot markerte sprekkesoner vil både i granitt og gneis kunne gi vesentlig mer vann enn det som er angitt over.

### **Tidligere undersøkelser**

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

Berthelsen, A., Olerud, S. og Sigmond, E.M.O. (1990): Oslo. Berggrunnskart, M = 1:250.000. *NGU*.

Bryn, K.Ø. (1961): Grunnvann øst for Oslofeltet. Meddelelser fra vannboringsarkivet nr. 10. *NGU nr. 213*.

Kjærnes, P.A. (1984): Sarpsborg. Kvartærgeologisk kart 1913 I, M = 1:50.000. *NGU*.

## 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** 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.

Betegnelsen god kan også benyttes hvis vannbehovet er svært lite i forhold til bergartenes/løsmassenes forventede vanngiver-evne.

**Mulig** Det finnes muligheter for å benytte grunnvann som vannforsyning for den aktuelle lokalitet. Dette innebærer at hydrogeologiske undersøkelser ikke er gjennomført.

Områder hvor det allerede er utført hydrogeologiske undersøkelser, uten sikker positiv eller negativ konklusjon vil som regel være klassifisert som "mulig".

**Dårlig** 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.

Betegnelsen dårlig kan også benyttes hvis vannbehovet er svært høyt i forhold til forventet vanngiver-evne i fjell/løsmasser.