

Grunnvannsundersøkelser innen Program for vannforsyning – status og behov

Av Bernt Olav Hilmo

Bernt Olav Hilmo er forsker ved Norges geologiske undersøkelse

Sammendrag

Norges geologiske undersøkelse (NGU) har i perioden 1990-1999 gjort grunnvannsundersøkelser ved 310 forskjellige forsyningssteder i 130 kommuner. Undersøkelsene er fra 1995 hovedsakelig gjort innen det statlige Program for vannforsyning. Hovedhensikten med undersøkelsene har vært å påvise grunnvann som en alternativ vannkilde til vannverk med dårlig vannkvalitet.

Det er påvist grunnvannsforekomster som kan forsyne 163 forsyningssteder (95 000 personer), mens ved 27 forsyningssteder har grunnvannsundersøkelsene gitt negativt resultat. Ved de resterende 120 forsyningsstedene er det ikke gjort tilstrekkelig med undersøkelser til å gi en sikker konklusjon. Så langt vi kjenner til har 75 vannverk utbygd eller vedtatt å bygge ut påviste grunnvannsforekomster.

Det er fortsatt behov for utbedringer på om lag 775 godkjenningspliktige vannverk som til sammen forsyner 550 000 personer. Flesteparten av disse vannverkene er små og mellomstore

vannverk hvor grunnvann kan være en aktuell kilde. NGU ser også et behov for utredning av store grunnvannsforekomster som kan være viktige ressurser som reservevannkilde-/beredskapsvann til større byer og tettsteder. Selv om det fortsatt er et stort behov for påvisning av nye grunnvannsforekomster til vannforsyning, vil NGUs aktivitet i fremtiden bli mer rettet mot overvåkning, beskyttelse og kvalitet av grunnvann, samt utredninger av grunnvann til andre bruksområder som grunnvarme, produksjon av emballert vann og akvakultur.

Summary

Since 1990, the Geological Survey of Norway (NGU) has carried out groundwater investigations at 310 different supply locations in 130 communities in Norway. Since 1995, these investigations fall under the government-sponsored Program for Water Supply. The NGU program's main aim is the assessment of groundwater as an alternative supply to waterworks having poor quality water from surface sources.

Suitable aquifers have been identified which can supply water to 95,000 people at 163 supply locations, while the investigations at 27 other locations turned out negative results. Limited investigations at the remaining 120 supply locations have not provided conclusive results on the potential of groundwater usage. As far as known, 75 new waterworks have been developed or are planned at locations where aquifers were identified under the program.

About 775 regulated waterworks, supplying water to 550 000 people, are still requiring improvement to water quantity and/or quality. These are mostly small to medium-sized waterworks where groundwater could be a realistic source of water. NGU also sees a need to evaluate large aquifers as important potential resources for water reserves and emergency needs for larger cities and towns.

Despite the ongoing need to identify and assess groundwater aquifers for water supply, NGU's future activities will be directed more toward control and protection of groundwater resources and quality. In addition, activities will include an evaluation of groundwater for other purposes such as low-temperature geothermal heat, bottled-water production and aquaculture.

Innledning

Ved opprettelsen av Program for vannforsyning (PROVA) i 1995 fikk Norges geologiske undersøkelse ansvaret for å kartlegge mulighetene for å bruke

grunnvann til vannverk med behov for bedre vannkvalitet. I st.prp. nr 1 (1994-95) for Nærings- og energidepartementet heter det: *"NGU vil fortsatt prioritere en bedre vannforsyning til kommuner og næringsliv ved å medvirke aktivt til økt bruk av grunnvann der dette er det beste og billigste alternativet..."*.

NGUs rolle i PROVA kan sees som en videreføring av det landsomfattende prosjektet Grunnvann i Norge (GiN). I GiN-prosjektet ble grunnvann vurdert til knapt 1000 prioriterte forsyningssteder i ca. 300 kommuner. Disse vurderingene ble kun gjort på grunnlag av eksisterende data, samt feltbefaring i 1/3 av kommunene. GiN-prosjektet viste også at bruken av og kunnskapene om grunnvann varierte mye fra fylke til fylke. Et viktig mål med GiN-prosjektet var å spre kunnskap om grunnvann til kommuner og fylkeskommuner, både om egne muligheter for grunnvannsforsyning og om grunnvann generelt. Det var derfor naturlig med oppfølgende undersøkelser med mer detaljert kartlegging av grunnvannsføremster, slik at aktuelle vannverks-eiere får en mest mulig sikker vurdering av om grunnvann er en reell alternativ vannkilde.

Grunnvannsundersøkelser 1990-1999

Omfang

For å beskrive omfanget og resultatet av våre grunnvannsundersøkelser utført som en videreføring av GiN-prosjektet, har vi valgt å se på perioden fra 1990 til og med 1999. Fasen med oppfølgende grunnvannsundersøkelser star-

tet opp i et relativt beskjedent omfang i 1990 (fig. 1). Totalt i perioden 1990-1999 har NGU gjort grunnvannsundersøkelser ved ca. 310 forsyningssteder i 130 forskjellige kommuner. Fra og med 1995 har NGU fått en tilleggsbevilgning fra Næringsdepartementet for å gjennomføre grunnvannsundersøkelser som et ledd i Program for Vannforsyning. Dette ga seg utslag i en markert økning i undersøkte forsyningssteder i 1996. Aktiviteten etter 1996 har gått jevnt nedover, og var i 1999 omtrent på samme nivå som før igangsettingen av PROVA. Figuren viser også at fra 1996 ble grunnvann i fjell vurdert ved flere forsyningssteder enn tidligere. Dette skyldes både ulike geologiske forutsetninger for grunnvannsuttak og at grunnvann er vurdert til flere mindre forsyningssteder med lavere vannbehov og hvor grunnvann i fjell er mer aktuelt.

Fig. 2 viser hvordan undersøkelsene fordeler seg fylkesvis. Aktiviteten har vært størst i Midt- og Nord-Norge. Dette har sammenheng med at grunnvann til vannforsyning gjennomgående var mindre utredet der enn f.eks i fylkene i sørøst-Norge. Dette gjenspeiler seg også i bruken av grunnvann som er høyest i Oppland, Hedmark og Buskerud og lavest i fylkene fra Møre- og Romsdal til Troms (Ellingsen 1992).

Resultater

Resultatene av undersøkelsene er vist i figur 3 og 4. Figur 3 viser en fylkesvis fordeling mellom forsyningssteder med påvist grunnvann, muligheter for grunnvann og ikke påvist grunnvann. *Påvist grunnvann* i løsmasser brukes der det er gjort undersøkelsesboringer med prøvetaking som gir indikasjoner på tilstrekkelig kapasitet og god vannkvalitet. En sikker vurdering av grunnvanns-

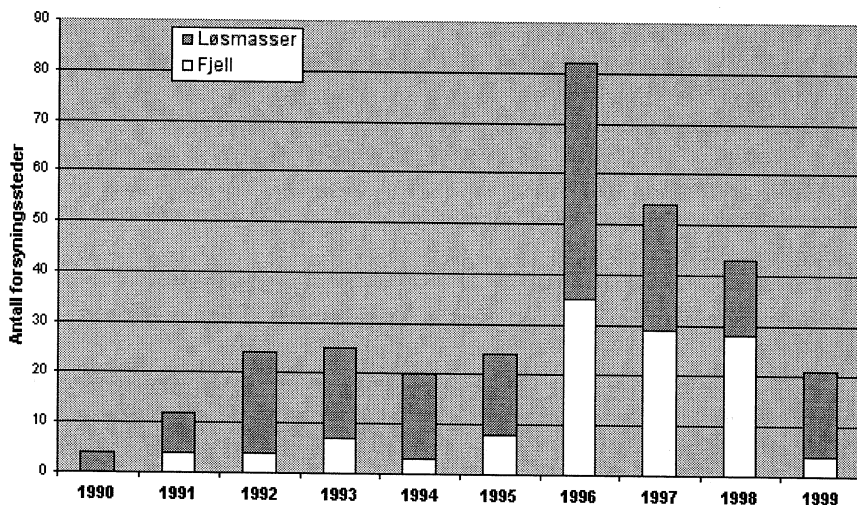


Fig.1 Undersøkte forsyningssteder i perioden 1990 - 1999.

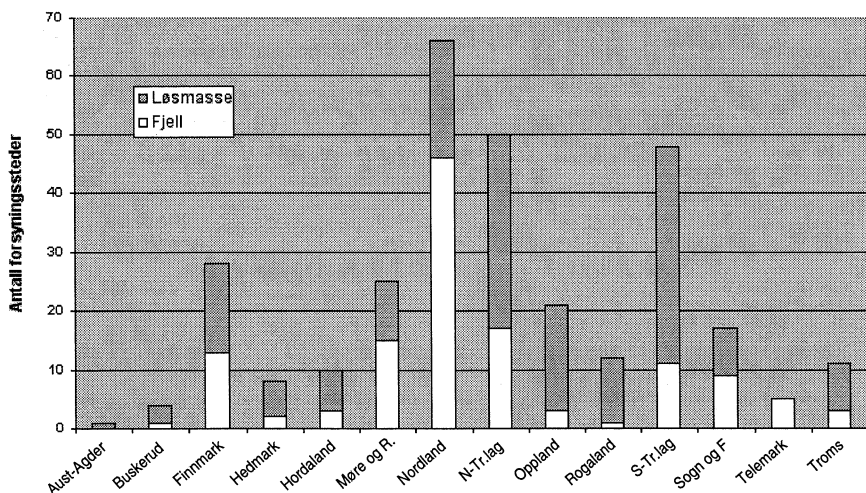


Fig. 2 Fylkesvis oversikt over antall forsyningssteder hvor det er utført grunnvannsundersøkelser i perioden 1990 - 1999

forekomstene krever i tillegg en langtids fullskala prøvepumping for sikker dokumentasjon av kapasitet og kvalitet. Dette er gjort for ca. halvparten av grunnvannsforekomstene i løsmasser. *Påvist grunnvann* i fjell innebærer at det er gjort testpumping av boret fjellbrønn med kapasitetsmåling og vannprøvetaking. *Muligheter for grunnvann* brukes der undersøkelsene ikke har gitt tilstrekkelige data til å gi en avklaring av potensialet for uttak. Det kan skyldes at det ennå ikke er boret fjellbrønn eller at undersøkelsene i løsmasser gir usikre resultater.

Det er påvist grunnvannsressurser til vannforsyning til 163 forsyningssteder (53 %), mens ved 27 forsyningssteder (8 %) har grunnvannsundersøkelsene gitt negativt resultat. Ved de resterende 120 forsyningsstedene (39 %) er det ikke gjort tilstrekkelig med undersøkelser til å gi en sikker konklusjon.

Figur 4 viser en fylkesvis oversikt over personer tilknyttet vannverk hvor grunnvannsundersøkelsene har gitt positivt resultat. Tabellen er noe usikker da det for mange vannverk er oppgitt et vannbehov i stedet for personer tilknyttet. I slike tilfeller har vi forsøkt å anslå antall personer ut fra andre datakilder. Det er flest personer tilknyttet vannverk med påviste grunnvannsressurser i Sør-Trøndelag. Dette har sammenheng med at det der er påvist grunnvann i løsmasser til større kommunale anlegg i Klæbu, Hemne, Midtre Gauldal, Meldal, Tydal, Åfjord og Osen. Grunnvann i løsmasser er også påvist til flere større vannverk i Rogaland, Møre og Romsdal, Troms og Finnmark, mens i Nordland og Nord-Trøndelag er det påvist grunnvann til en relativt større andel små vannverk.

Totalt er det påvist grunnvann til ca 95 000 personer hvorav ca 85 000 er

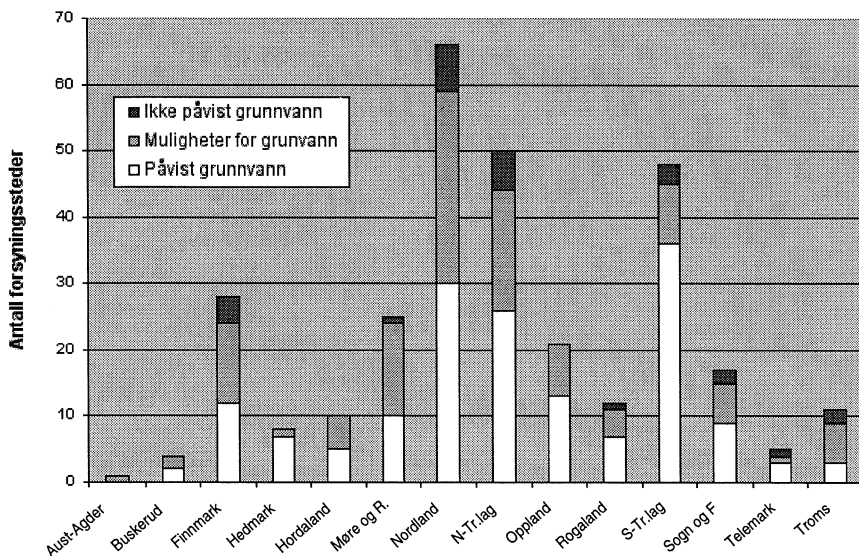


Fig. 3 Fylkesvis oversikt over resultatene av grunnvannsundersøkelser i perioden 1990-1999.

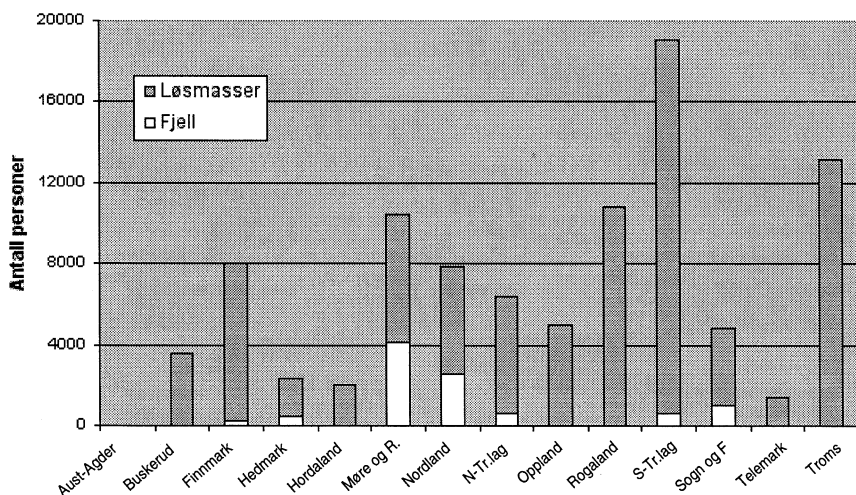


Fig. 4 Fylkesvis oversikt over antall personer tilknyttet vannverk med påviste grunnvannsforekomster i perioden 1990-1999.

tilknyttet vannverk hvor det er påvist grunnvann i løsmasser. Den relativt beskjedne andelen som er tilknyttet vannverk hvor det er påvist grunnvann i fjell, skyldes at grunnvann i fjell er hovedsakelig vurdert til små vannverk/forsyningssteder.

Etter at NGU har presentert resultater av grunnvannsundersøkelser for vannverkseieren, vil det i de fleste tilfeller være behov for brønnboring og langtids prøvepumping. Når disse resultatene foreligger, vil grunnvann ofte vurderes opp mot andre løsninger før det gjøres et vedtak om utbygging. Derfor tar det gjerne flere år fra en grunnvannsforekomst er påvist til den er utbygd. NGU får vanligvis heller ikke tilbakemelding fra vannverkene om planer for utbygging. Det er derfor vanskelig å vurdere effekten av undersøkelser på bakgrunn av antall utbygde grunnvannsanlegg, men så langt vi kjenner til har 75 vannverk, de fleste i Trøndelagsfylkene og Nordland, tatt i bruk eller vedtatt å ta i bruk påviste grunnvannsressurser. Dette tallet vil sikkert øke ettersom flere vannverkseiere får tatt stilling til valg av ny vannkilde. Økningen i bruken av grunnvann etter GiN-prosjektet har på landsbasis vært på bare 2-3 %, mens det ved starten av GiN-prosjektet ble satt som mål at andelen som forsynes med grunnvann skulle øke fra ca. 13 % til 20-30 %. Årsakene til at dette målet ikke er nådd kan være følgende:

- Selv om det er bygd mange nye grunnvannsanlegg, er det bygd få store anlegg (for mer enn 10 000 pers.)

- I samme perioden har mange som før var forsynt fra private grunnvannsbrønner blitt tilknyttet større vannverk som ofte er basert på overflatevannskilder.
- Det er utviklet bedre og rimeligere metoder for vannbehandling, noe som har gitt størst gevinst for anlegg basert på overflatevann.

Det er likevel ingen tvil om at utbyggingen av grunnvannsanlegg har bidratt til en vesentlig kvalitetsforbedring i vannforsyningen.

Et annet viktig resultat av grunnvannsundersøkelsene er at alle grunnvannsforekomster blir kartlagt, lagt inn i hydrogeologisk database og rapportert til kommunene. Gode grunnvannsforekomster bør tas inn i kommunale arealplaner for å sikre dem mot nedbygging og forurensning, og slik at de kan forbli en viktig ressurs for mulig fremtidig bruk.

Økonomiske betraktninger

Det er ikke ført særskilt regnskap for alle grunnvannsundersøkelsene, men kostnadene kan anskueliggjøres ved hjelp av gjennomsnittskostnader for forskjellige typer grunnvannsundersøkelser.

Til et forsyningssted hvor det kun er gjort feltbefaring og eventuelt geofysiske målinger for plassering av fjellbrønner varierer kostnadene fra 10 000 til 50 000 kr. Der det i tillegg er gjort brønnboring og testpumping av fjellbrønner, er kostnadene fra 60 000 til 300 000 kr avhengig av hvor mange

brønner som er boret. I løsmasser hvor det kun er gjort feltbefaring med geofysiske målinger og/eller undersøkelsesboringer, ligger kostnadene i størrelsesorden 50 000- 150 000 kr. Der det i tillegg er gjort brønnboring og langtids prøvepumping, kommer kostnadene opp i 150 000 - 400 000 kr pr forsyningssted.

Totalt har NGU i perioden 1990-1999 brukt ca.40 mill kr på grunnvannsundersøkelser, hvorav 1/3 er finansiert av fylkeskommuner, kommuner og private vannverk, mens resten er finansiert av NGU, delvis gjennom Program for Vannforsyning. For dette beløpet er det påvist grunnvann til ca. 95 000 personer, dvs en kostnad på ca. 425 kr pr. person. I tillegg til kostnadene til rene grunnvannsundersøkelser har NGU også brukt store ressurser til andre større prosjekter som indirekte har stor betydning for utredning av grunnvannsressurser. Her kan nevnes kartlegging av løsmasser og berggrunn, oppbygging og ajourføring av hydrogeologisk database (inkl. brønnboreingsregisteret), kartlegging av grunnvannskvalitet i brønner og kartlegging og registrering av deponi og forurenset grunn. Resultatene av slike prosjekter er viktige bakgrunnsdata for grunnvannsundersøkelser.

Besparelsene ved å ta i bruk grunnvann til vannforsyning er ofte vanskelig å beregne og vil variere mye fra sted til sted avhengig av hvor grunnvannskilden ligger i forhold til eksisterende ledningsnett/høydebasseng, nødvendig vannbehandling, kostnader til grunnervervelse og arealbeskyttelse og

kostnader til utbygging av alternativ overflatevannskilde. Sammenligninger mellom kostnadene til bygging av 7 tilfeldig utvalgte grunnvannsanlegg med beregnede kostnader for utbygging av alternative overflatevannskilder, viser at grunnvannsanleggene i gjennomsnitt blir ca. 4000 kr/person rimeligere enn alternativet med rensing av overflatevann (Hilmo, 1996). NGU har som før nevnt i perioden 1990-1999 påvist grunnvann til ca 95 000 personer og det er allerede utbygd eller vedtatt utbygd grunnvannsanlegg som forsyner ca. 35 000 personer. Det er sikkert ikke lønnsomt å bygge ut alle vannverk med påviste grunnvannsforekomster. Hvis vi antar at det bygges grunnvannsanlegg som til sammen forsyner 60 000 personer på grunnlag av våre undersøkelser, gir dette en besparelse i størrelsesorden 240 mill kr, noe som betyr at en investering i grunnvannsundersøkelser på 40 mill kr gir 6 ganger investert beløp i besparelser.

Selv om dette er et meget spinkelt datagrunnlag for å trekke vidtgående konklusjoner, viser disse beregningene hvor viktig det er at grunnvann blir vurdert ved valg av ny vannkilde eller før det foretas store investeringer til rensing av eksisterende vannkilde. Hovedformålet med å gjøre grunnvannsundersøkelser er jo å sikre at det beste alternativet blir valgt og ikke at flest mulig skal forsynes med grunnvann.

Beregningene kan også brukes til å hevde at vannverkseierne alene burde bekoste grunnvannsundersøkelsene i og med at de kan gi så store besparelser. Situasjonen hos vannverkseierne er

imidlertid en annen. Det er svært få som er villig eller får godkjennelse til å koste på store summer på grunnvannsundersøkelser med svært usikkert resultat. Da er det ofte lettere å få aksept for å gå igang med utbygging av overflatevann hvor resultatet er mer eller mindre gitt på forhånd, selv om kostnadene kan bli store. Det er derfor meget viktig at de eksisterende støtteordninger til grunnvannsundersøkelser blir ført videre.

I tillegg til besparelser ved bygging/utbedring av vannverk har også den kvalitetsforbedringen grunnvann representerer stor betydning ved næringsmiddelproduksjon. Særlig innen den eksportrettede oppdretts- og fiskerinæringen langs kysten har god vannforsyning stor betydning. Et godt eksempel her er Værøy i Lofoten som har sin vannforsyning fra grunnvannsbrønner i fjell. Anlegget er av de største i sitt slag i hele landet. Vannverket har tilknyttet fiskeforedlingsbedrifter som eksporterer varer for ca. 200 mill kr/år. Det finnes ikke store overflatevannskilder på øya, slik at utbygging av andre alternative vannkilder ville blitt meget omfattende og kostbart. Det er nå foretatt en oppgradering av vannverket med vekt på bedre styring av vannuttaket, slik at brønnene med best kvalitet og kapasitet belastes mest, bedre brønnsikring og framfor alt bedre rutiner for prøvetaking og driftsovervåkning av anlegget. Sett på bakgrunn av den betydningen en god vannforsyning har for befolkningen og næringslivet på Værøy, er dette vel anvendte penger.

Videre behov for grunnvannsundersøkelser

Etter opprettelsen av PROVA har anslagsvis 825 000 personer fått tilfredsstillende vannforsyning, men fortsatt er det behov for utbedringer på om lag 775 godkjenningspliktige vannverk som til sammen forsyner 550 000 personer. Flesteparten av disse vannverkene er små og mellomstore vannverk (Program for Vannforsyning 1999).

I følge Langeland (1995) finnes det her i landet ca. 8000 vannverk som forsyner 20-100 personer og ca. 100 000 vannverk som forsyner mindre enn 20 personer. I tillegg kommer vannforsyning til fritidsboliger, turisthytter og campingplasser. Nesten 1 mill. personer forsynes fra slike små, ikke godkjenningspliktige vannverk. Det finnes sparsomt med data om vannkvaliteten i slike vannverk. I og med at kun et fåtall har rensing utover mekanisk siling, kan det antas at kvaliteten jevnt over er dårligere i disse vannverkene enn i de godkjenningspliktige.

Videreføring av grunnvannsundersøkelser innen PROVA.

Det er derfor et klart behov for videre undersøkelser av grunnvann til vannforsyning. På grunnlag av opplysninger fra Folkehelsen, fylkeskommunene, enkelte næringsmiddeltilsyn og vannverkseiere har NGU laget fylkesvise oversikter over vannverk hvor det kan være behov for grunnvannsundersøkelser. For hvert enkelt vannverk blir det på grunnlag av eksisterende data vurdert hvilke grunnvannsmuligheter som foreligger.

Disse oversiktene blir oversendt fylkeskommunen som gir tilbakemelding til de enkelte vannverkseierne, som dermed får bedre grunnlag for å vurdere om de vil ha gjennomført grunnvannsundersøkelser. Denne framgangsmåten gir også bedre kontakt og muligheter til bedre samarbeid mellom Folkehelse, fylkeskommunen og NGU. Den nåværende finansieringen av grunnvannsundersøkelser utført av NGU vil bli videreført, slik at vannverkseier og NGU gjennom PROVA betaler 50 % hver.

Grunnvann i fjell

Som tidligere nevnt er det videre behovet for grunnvannsundersøkelser størst ved små og mellomstore vannverk. I slike vannverk med lavt vannbehov vil grunnvann i fjell ofte være en aktuell løsning. De største fordelene med fjellbrønner er at de kan plasseres nær eksisterende ledningsnett/høydebasseng og at de jevnt over krever relativt lite vannbehandling. Dette gir ofte en rimelig utbygging og lave driftskostnader. De største ulempene er at det ofte er en usikker investering å satse på fjellbrønner i og med at kapasitet og vannkvalitet er vanskelig å vurdere før det er boret brønner. Mange vannverk har fått brønner med lavere kapasitet enn forventet og dermed behov for flere brønner, mens for andre vannverk har fjellbrønnene gitt vann av såpass dårlig kvalitet at det enten har ført til behov for vannbehandling eller boring av nye brønner. For små vannverk blir grunnvann i fjell som regel et for dyrt alternativ hvis det er nødvendig med omfattende vannbehandling.

I prosjektet *Nasjonal kartlegging av kjemisk kvalitet på grunnvann i fast fjell* har NGU i samarbeid med Statens strålevern skaffet en oversikt over grunnvannskvaliteten i fjellbrønner. De viktigste resultatene av analysene er at 14 prosent av 3500 brønner inneholder for mye radon i forhold til anbefalt tiltaksgrense på 500 Bq/l, og 16 prosent av ca 2000 brønner har et fluoridinnhold som overstiger kravet til drikkevann på 1,5 mg/l. Det er særlig i de uranholdige bergartene i Østfold det er påvist høye verdier av disse parametrene. I mellom 10 og 15 % av brønnene er innholdet av jern og/eller mangan høyere enn største tillatte konsentrasjon i Drikkevannsforskriften.

I et annet pågående prosjekt ved NGU er det samlet inn bakteriologiske analyser fra fjellbrønner som produserer vann til ca 200 godkjenningspliktige vannverk. Analysene viser at i 24 % av brønnene er det jevnlig påvist koliforme bakterier, mens det i 17 % bare sporadisk er påvist koliforme bakterier. Det vil i fortsettelsen av dette prosjektet bli gjort vurderinger av mulige forurensingskilder og av hvilken betydning brønnplassering og brønnsikring har for den hygieniske kvaliteten i fjellbrønner. Et annet formål med prosjektet er å komme fram til bedre rutiner for klausulering av området rundt grunnvannsbrønner i fjell. Hovedkonklusjonen av disse prosjektene så langt er at grunnvann fra fjellbrønner bør gjennomgå grundige analyser før det kan anbefales som drikkevann, men selv om grunnvannet opprinnelig ikke tilfredsstiller kravene til drikkevann,

kan oftest relativt enkle tiltak gjøre vannkvaliteten tilfredsstillende.

Økt bruk av grunnvann i fjell har også initiert forskningsprosjekter med formål å øke kapasiteten på grunnvannsbrønner. NGU har gjennomført et forskningsprosjekt der målsetningen var å vurdere hvordan bergtrykk og type sprekkesoner innvirker på om sprekene er åpne og dermed vannførende. Prosjektet har gitt økt kunnskap om hvordan fjellbrønner bør plasseres i forhold til sprekkesoner og det generelle bergtrykket

I et annet prosjekt vil et av målene være å utvikle bedre utstyr og teknikker for hydraulisk trykking av borehull. Dette er en effektiv metode for kapasitetsøkning av fjellbrønner og det er etter vår mening et stort potensiale for videreutvikling av metoden.

Grunnvann i løsmasser

De fleste store overflatenære grunnvannsforekomster i løsmasser som er aktuelle for vannforsyning er allerede kartlagt. Hva som finnes i de dype dalfyllinger er mindre kjent.

I våre store dalfører, samt på Jæren er det flere steder påvist over 100 m med løsmasser, men det er bare unnaksvis gjort detaljundersøkelser av grunnvannspotensialet i disse dype avsetningene. Grunnvannsundersøkelsene er vanligvis avsluttet når man har påvist tilstrekkelig med vann, eller når man har påvist mektige finkornige sedimenter under sand og grusavsetninger. Disse dype sedimentpakkene kan derfor etter NGUs oppfatning representere betydelige grunn-

vannsressurser som kan være aktuelle både til vannforsyning og til energituttak. NGU har igangsatt et prosjekt med formål å utrede grunnvannspotensialet i slike dype løsmasseavsetninger. Vi vil i første omgang gjøre detaljundersøkelser i form av geofysiske målinger og sonderboringer i de tykke løsmasseavsetningene i Sør-Østerdal og i nedre deler av Numedalen.

I tillegg ser NGU det som en viktig oppgave å utrede aktuelle grunnvannsforekomster til bruk i våre større byer. Både i nærheten av Stavanger, Bergen og Trondheim finnes det grunnvannsmagasin i løsmasser som kan representere betydelige vannressurser, ikke minst som reservevannkilder og i beredskapssammenheng. NGU har sammen med et konsulentfirma foreslått ovenfor Trondheim kommune videre undersøkelser av den store grunnvannsforekomsten ved Kaldvella, ca 20 km sør for Trondheim. Dette innebærer blant annet vurdering av kunstig infiltrasjon av vann fra Selbusjøen for å øke uttaksmengden fra grunnvannsmagasinet.

Andre satsningsområder

Ettersom grunnvannsressursene blir bedre kartlagt vil det bli et stadig større behov for beskyttelse og overvåkning av grunnvannsforekomster. Arealer med store grunnvannsforekomster er ofte populære utbyggingsområder, slik at det er viktig at både utbygde og potensielle grunnvannsressurser blir tatt hensyn til i kommunal planlegging. NGU har siden 1977 hatt et nett av brønner for overvåkning av grunnvannsnivå og

for prøvetaking av fysikalsk-kjemiske parametere av grunnvann. Alle overvåkningsbrønnene er plassert i løsmasseakviferer, men i løpet av 2-3 år vil NGU etablere automatisk overvåkning i 10 fjellbrønner. Overvåkning av grunnvann er spesielt viktig for å kunne dokumentere langtidsendringer i både grunnvannsnivå og grunnvannskvalitet.

Utvikling og økt bruk av miljøvennlige og fornybare energikilder er et satsningsområde. Uttak av energi fra grunnen, både til oppvarming og kjøling, vil derfor bli mer aktuelt i tiden framover. For større energiuttak er varmeveksling av opp-pumpet grunnvann en av de mest aktuelle metodene for utnyttelse av grunnvarme. Energi-mengden man kan ta ut fra en brønn er avhengig av grunnvannstemperaturen og uttaksmengden. Det er derfor viktig at disse parametrene er kjent ved vurdering av mulighetene for energiuttak fra grunnvann.

NGU har allerede laget kart over grunnvarmepotensialet i løsmasser ved Elverum, og er i gang med tilsvarende kartlegging i Alvdal og i Voss.

NGU har i de siste åra gjort flere utredninger av bruk av grunnvann til fiskeoppdrett og til produksjon av mineralvann. Selv om dette ikke vil bli spesielt prioritert, regner vi fortsatt med å utføre slike oppdrag også de kommende åra.

Selv om det gjenstår mye kartlegging/påvisning av nye grunnvanns-

forekomster, vil aktiviteten på NGU innen grunnvann gå over fra å være kartleggende til å bli mer rettet mot overvåkning, kvalitetsundersøkelser, sårbarhetsvurderinger og utredninger av andre bruksområder for grunnvann. I den sammenheng er det fortsatt et stort behov for FoU, både innen bedre utnyttelse, kvalitet og overvåkning av grunnvann.

Referanser

- Ellingsen, K. 1992: Grunnvann i Norge (GiN) – Sluttrapport. NGU Skrifter 111. ISBN 82-7385-089-7. 35 sider.
- Hilmo, B.O., 1996: Grunnvannsundersøkelser i Trøndelag. Vann nr. 1 - 1996. 2-15.
- Hilmo, B.O., 1998: Grunnvannsundersøkelser innen Program for vannforsyning, årsrapport for 1997. NGU Rapport 98.041.
- Hilmo, B.O. og Ellingsen, K., 1997: Grunnvannsundersøkelser innen Program for vannforsyning, årsrapport for 1995-1996. Statens institutt for folkehelse.
- Langeland, G., 1995: Oversikt over Norges drikkevannsforsyning. Vann nr. 2 - 1995. 237-247.
- Program for vannforsyning (1999): Statusrapport for årene 1995-1998 pr. desember 1998 + gjenstående arbeider for kommende år. Statens institutt for folkehelse.
- Sosial- og helsedepartementet, 1995: Forskrift om vannforsyning og drikkevann m.m.