

GiN fase 2, Nord-Trøndelag og Fosen

Av Bernt Olav Hilmo.

Bernt Olav Hilmo er forsker ved NGU med hydrogeologi som arbeidsfelt.

Sammendrag

Gjennom en videreføring av prosjektet Grunnvann i Norge (GiN) i Nord-Trøndelag og på Fosen er grunnvannsressursene vurdert for 32 forsyningssteder i 11 kommuner. Det er gjort sikker påvisning (kvalitet/kvantitet) av utnyttbare grunnvannsforekomster for 21 av stedene, noe som samlet innebærer vannforsyning til ca 10.000 personer. For 4 forsyningssteder er mulighetene for å benytte grunnvann nedvurdert i forhold til konklusjonene i GiN-fase 1.

I tillegg til vurdering av grunnvannspotensialet til forsyningssteder med «akutte» behov for forbedret vannforsyning, er det også kartlagt flere forekomster av regional interesse og som har stor betydning i beredskapssammenheng og i arealplanleggingen.

Det er ikke garantert at de påviste grunnvannsressursene alltid vil gi bedre og billigere vannforsyning enn andre alternativer, men beregninger av total kostnader på utbygde og prosjekterte grunnvannsanlegg kontra rensing av overflatevann, indikerer at det kan spares flere titalls millioner kroner. Dette er mye i forhold til de ca. 3,8 mill. kr. som er brukt på å utrede grunnvannsforekomstene.

Resultatene fra dette prosjektet og

tidligere GiN-kartlegging vil inngå i en hydrogeologisk, GIS-basert database for Nord-Trøndelag og Fosen. Erfaringene med denne databasen vil bli brukt ved videreutvikling av en nasjonal hydrogeologisk database.

Innledning

Bare ca 5% av innbyggerne i Nord-Trøndelag og på Fosen bruker grunnvann som vannforsyning, mens over 80% har utilfredsstillende drikkevannskvalitet etter Folkehelsas normer (Folkehelse, 1992). Den dårlige kvaliteten skyldes først og fremst høyt humusinnhold og tidvis bakteriologisk forurensning i overflatevannskildene.

Vannkvaliteten er gjennomgående bedre i de vannverk som benytter grunnvann, men også enkelte av disse har for dårlig bakteriologisk kvalitet på grunn av mangelfull sikring rundt brønnstedet og for høye konsentrasjoner av jern og mangan (Hilmo, 1992). Mange grunnvannsbrønner har også bruksmessige ulemper på grunn av hardt vann.

Det har derfor vært et klart behov for en bedring i vannkvaliteten, og det investeres nå betydelige midler i vannforsyning. Stjørdal, Verdal, Inderøy, Steinkjer, Namsos, Nærøy/Vikna og Meråker har installert eller har planlagt

renseanlegg basert på direktefiltrering/koagulering eller membranfiltrering (Ødegaard, 1993).

I mange av de mellomstore og mindre vannverkene vil grunnvann være et godt alternativ til rensset overflatevann.

I prosjektet Grunnvann i Norge (GiN) ble mulighetene for grunnvannsforsyning til prioriterte forsyningssteder vurdert i alle kommunene i Nord-Trøndelag og på Fosen. Vurderingene som ble gjort på bakgrunn av eksisterende data, feltbefaringer og enkelte sonderboringer, indikerte muligheter for bruk av grunnvann til over 100 forsyningssteder (Hilmo, 1992 og Soldal, 1992).

GiN-prosjektet førte til generelt bedre kunnskap om grunnvann og egne grunnvannsressurser i kommunene. Dette var viktig, men uten en videre oppfølging var det en fare for at grunnvannsinteressen og kunnskapene hadde avtatt raskt. Flere kommuner har dessuten ansett resultatene fra GiN-kartleggingen såpass usikre at de ikke blir tatt tilstrekkelig hensyn til i planarbeidet.

NGU startet i 1987 opp et samordnet geologisk undersøkelsesprogram for Nord-Trøndelag og Fosen, hvor formålet er kartlegging av utnyttbare mineralske ressurser, hvor grunnvann inngår.

Disse momentene sammen med stor interesse fra fylkesrådmennene i Nord- og Sør-Trøndelag talte for en videreføring av GiN-prosjektet, og i løpet av 1992 og 1993 har NGU gjort oppfølgende grunnvannundersøkelser i Nord-Trøndelag og på Fosen (GiN, fase 2).

Formål

Formålet med prosjektet har vært å

påvise sikre grunnvannsressurser som er praktisk utnyttbare først og fremst til drikkevann. Andre målgrupper har vært næringsmiddelindustrien og turistnæringen. Prosjektet har også som mål å drive FoU-virksomhet innen hydrogeologi og bygge opp en egen hydrogeologisk database.

Gjennomføring

I samarbeid med fylkesgeologene ble det prioritert 11 kommuner for oppfølgende grunnvannundersøkelser (5 kommuner i 1992 og 6 i 1993). Prioriteringen av kommuner ble hovedsakelig gjort ut fra behovene for forbedret vannforsyning og resultatene fra GiN. Ønske om en god geografisk spredning og faglig interessante oppgaver ble også tillagten viss betydning.

Det ble satt opp detaljerte arbeidsplaner for hver enkelt kommune etter at kommunene selv hadde gjort en prioritering av aktuelle forsyningssteder. I de fleste tilfeller ble det valgt ut steder med «akutte» behov for bedre vannforsyning og som ut fra GiN-rapportene krevde mer detaljerte undersøkelser for en sikker vurdering av mulighetene for grunnvannsforsyning. I andre tilfeller ble det prioritert oppfølgende undersøkelser av løsmasseavsetninger som ikke er aktuell for grunnvannsuttag nå, men som har stor regional betydning. Det ble også lagt vekt på å velge ut områder hvor det er viktig å utrede grunnvannsressursene ut fra kommunenes arealplaner.

En NGU-medarbeider fikk ansvaret for gjennomføringen av undersøkelsene i hver enkelt kommune. Vurderingen av mulighetene for grunnvannsuttag fra løsmasser er basert på følgende undersøkelser:

- * Geofysiske undersøkelser (georadar og refraksjonsseismikk)
- * Sonderboringer med nedsetting av 5/4" testbrønner
- * Enkle testpumper med masseprøvetaking, kapasitetsmåling og vannprøvetaking i forskjellige nivå i testbrønnene
- * Langtids fullskala prøvepumping (min. 3 mnd.).

Langtids prøvepumping forutsetter positive resultater fra de innledende undersøkelserne. I samråd med kommunen ble det valgt ut 1—2 steder i hver kommune hvor det ble utført en slik prøvepumping. Overvåking og prøvetaking av grunnvannsprøver er stort sett foretatt av kommunene. Kommunene har også stått for framlegging av strøm, innhentet tillatelse fra grunneiere og bistått med andre praktiske problemer under feltarbeidet.

Vurdering av muligheter for grunnvannsutttak fra fjell er basert på lokalisering av borpunkt for fjellbrønner ut fra geologiske kart, flyfoto og tidligere boringer. Det er til sammen boret 20 borhull i fjell og i 5 av disse er det forsøkt å øke kapasiteten ved hydraulisk trykking. I fjellbrønnene er kapasiteten målt med en korttids pumpetest.

Kornfordelingsanalyser av masseprøver og kjemiske analyser av vannprøver er utført ved NGU's laboratorium, mens kommunene selv har hatt ansvaret for å ta vannprøver for mikrobiologisk analyse som er utført ved de respektive næringsmiddelkontroller.

Der er laget/vil bli laget egne rapporter for alle de undersøkte kommunene.

I dette prosjektet har kommunene i langt større grad blitt involvert i undersøkelserne enn tilfellet var under GiN-prosjektet og dette har klart ført til

bedre forståelse og større interesse for grunnvann.

Finansiering

Prosjektet har en total kostnadsramme på ca. 3.8 mill. kr. og er finansiert på følgende måte:

NGU	48%
Nord-Trøndelag fylke	28%
Sør-Trøndelag fylke	14%
De enkelte kommuner	10%

Beløpene fra fylkene er tildelt fra statsbudsjettet, kap. 5.50, post 51.5 (kommunale grunnlagsinvesteringer) og fra Nord-Trøndelag fylkes næringsfond (1992). Kommunenes andel har variert med omfanget av undersøkelserne og i hvilken grad kommunene har hatt direkte nytte av undersøkelserne. Vi har hatt som prinsipp at brønner som senere kan nyttes som produksjonsbrønner betales av kommunen.

Resultater

I GiN-rapportene ble grunnvannspotensialet til hvert prioriterte forsyningssted inndelt i *God*, *Mulig* og *Dårlig*. Betegnelsen *God* ble bare brukt der det var påvist sikre utnyttbare grunnvannsressurser eller der vannbehovet var svært lavt i forhold til forventet vanngiverevne, mens *Mulig* ble brukt der det ikke er gjennomført detaljundersøkelser eller slike undersøkelser ikke har gitt entydig resultat. *Dårlig* ble brukt der det er gjort detaljundersøkelser med negativt resultat. Tabellen på neste side viser konklusjonen fra GiN-rapportene og resultatet fra de oppfølgende undersøkelserne. Det er her bare tatt med forsyningssteder som er vurdert i GiN, fase 2.

Det er angitt om vurderingene er basert på grunnvannsutttak fra løsmasser (L) eller fjell (F).

Tabell 1. Vurderinger av grunnvannspotensialet ut fra oppfølgende undersøkelser (GiN, fase 2) sammenlignet med GiN.

KOMMUNE	FORSYNINGSTED	Vannbehov i l/sek.	Konkl. GiN	Konkl. GiN, fase 2
Flatanger	Hasvåg	0.2	God (F)	God (F)
	Utvorda	1.5	Mulig (L)	God (L)
Grong	Bergsmo	2.5	Mulig (L)	Mulig (L)
Leksvik	Sæter-Hindrem	1.7	God (L)	Dårlig (L)
	Dalsaunet-Fjølvikbotn	1.2	Mulig (F)	God (F)
	Kråkmoen	1.0	Dårlig (F)	God (F)
Levanger	Okkenhaug	7.0	God (L)	God (L)
	Halsan-Torsbustad	2.5	God (L)	God (L)
	Levanger S.	ca 50		Mulig (L)
	Ekne	4.0		Mulig (F)
Overhalla	Overhalla v.v.	25	Mulig (L)	Mulig (L)
Røyrvik	Røyrvik S.	4.0	Mulig (L)	God (L)
	Østgård-Myrmo	0.5	Mulig (L)	God (L)
Snåsa	Snåsa S.	8.0	Mulig (L)	God (L)
	Sørbygda	1.5	Mulig (L)	God (L)
	Øverbygda	3.0	God (L)	God (L)
Steinkjer	Følling	1.0	God (L)	God (L)
	Jådåren/Beitstad	8.0	Mulig (L)	God (L)
	Stod-Kvam	1.3	God (L)	God (L)
	Rannem-Hafstad	0.4	Mulig (L)	Mulig (L)
	Hyllbrua	1.5	God (L)	Mulig (L)
Verran	Follafoss	5.0	Mulig (L)	Dårlig (L)
	Malm	15.0	Mulig (L)	God (L)
Bjugn	Nes	3.0	Mulig (F)	Dårlig (F)
	Aune-Oksvoll	3.5		Mulig (L)
	Ny-Jord	1.0	Mulig (F)	God (F)
Osen	Steinsdalen	8.0	Mulig (L)	God (L)
	Vingsand	0.3	Mulig (F)	God (F)
	Sætervik	0.5	Mulig (F)	Mulig (F)
	Rissa	Rissa S	ca 20	Mulig (L)
	Råkvåg og Sørfjord	8	Mulig (F)	God (L)
	Selnes	0.3	Mulig (F)	God (F,L)
	Bergmyran	0.9	Mulig (L)	God (L)

Tabellen viser at 16 forsyningssteder har fått oppvurdert grunnvannspotensialet fra *Mulig* til *God*, mens 4 forsyningssteder har fått nedvurdert grunnvannsmulighetene. Noen forsyningssteder har fått konklusjonen *Mulig* også etter de oppfølgende undersøkelsene. Dette er i tilfeller hvor det er et klart behov for videre undersøkelser i form av langtids prøvepumping eller undersøkelser i andre områder. Enkelte områder og forsyningssteder som er vurdert i dette prosjektet ble ikke vurdert i GiN-prosjektet.

Det må poengteres at selv om det er konkludert med gode muligheter for grunnvannsforsyning til et forsyningssted er det ikke sikkert dette er det beste og billigste alternativet, men det gir kommunene/vannverkene et alternativ ved valg av løsning.

Som et resultat av NGU's økte satsing på kartlegging av grunnvannsressurser er det i Nord-Trøndelag og på Fosen til sammen påvist sikre grunnvannsforkomster som kan forsyne ca 20 forsyningssteder og ca 10.000 personer. Alle stedene har mindre enn 3000 innbyggere. Man må her ta i betraktning at GiN fase 2 omfatter bare 11 av 30 kommuner. I GiN-kartleggingen ble det registrert *Gode* og *Mulige* grunnvannsforkomster som kan forsyne ca 60.000 personer i Nord-Trøndelag og på Fosen. På bakgrunn av resultatene fra dette prosjektet er det rimelig å anta at grunnvann kan benyttes som vannforsyning til minst 30.000 personer. Dette ville ført til at %-andelen som forsynes med grunnvann hadde økt fra ca. 5% til ca 25% som er i tråd med styresmaktens mål for vannforsyning.

Av store kartlagte forekomster med regional interesse kan nevnes den store breelvvassetningen på kommunegren-

sen mellom Rissa og Verran. Ut fra kapasitetsanslag av kilder og vurdering av nedbørsforhold og nedbørsfelt er samlet kapasitet anslått til 100-200 l/sek. En annen viktig forekomst er israndavsetningen mellom Movatnet og Hoklingen i Levanger kommune. Denne forekomsten ligger meget gunstig i forhold til eksisterende ledningsnett i Levanger.

Av de 11 sikre grunnvannsforkomstene som ble påvist i 1992 er det allerede vedtatt å benytte 6 i ny vannforsyning. Blant disse er Snåsa v.v. og Osen og Strand komm. v.v. Beregninger av kostnader til utbygging og drift viser at bruk av grunnvann vil gi en besparelse på 5.6 mill. kr. (beregnet nåverdi) for Osen og Strand komm. v.v. og 2.5 mill. kr. for Snåsa v.v. sammenlignet med rensing av overflatevann (Bredesen, 1992). Ved å benytte de påviste grunnvannsforkomstene som kan forsyne ca 10.000 personer, kan det antydes titalls millioner kroner i totale besparelser. Sammenlignet med prosjektkostnadene på 3,8 mill. kr. kan det trygt sies at prosjektet har en god kost-nytte verdi.

Videre arbeid

Prosjektet fortsetter også i 1994, men det vil ikke bli prioritert flere kommuner for oppfølgende undersøkelser. Arbeidet neste år vil hovedsakelig bestå av utvikling av en hydrogeologisk database for Nord-Trøndelag og Fosen og oppfølging av enkelte anlegg med store faglige utfordringer.

Den hydrogeologiske databasen vil bli bygget opp som en digital kartdatabase på bakgrunn av digitale geologiske kart, og GiN-kartleggingen med punktinformasjon om undersøkelsesboringer, eksisterende brønner, oppkommer og forurensningskilder. I forbin-

delse med arbeidet med GiN og GiN fase 2 er det samlet inn og gjort kjemiske analyser av flere hundre grunnvannsprøver fra oppkommer, undersøkelsesbrønner og eksisterende brønner. Nord-Trøndelag fylkeskommune har foretatt en innsamling av vannprøver fra ca 200 fjellbrønner. Alle disse analyseresultatene vil nå bli lagt inn i databasen og vil danne grunnlaget for en god regional oversikt over grunnvannskjemien i Nord-Trøndelag og på Fosen.

Den hydrogeologiske databasen vil inngå i en samlet pakke over digital informasjon som tilbys kommunene.

Ut fra arbeidet med dette prosjektet og på bakgrunn av tidligere arbeider er det største problemet med grunnvanns-

kvaliteten for høye konsentrasjoner av jern og mangan. Særlig mangan er vanskelig å fjerne ved konvensjonelle renseprosesser (lufting/felling, oksydening, ionebytting). Reinfiltrasjon av luftet grunnvann har vært prøvd med hell ved enkelte vannverk, men er foreløpig lite brukt her i landet. Det er derfor viktig å utvikle denne metoden videre. I første omgang vil NGU delta i planlegging og oppfølging av et vannverk basert på reinfiltrasjon av grunnvann.

Det er planlagt en videreføring av GiN-prosjektet også i Nordland og resten av Sør-Trøndelag. Gjennomføringen vil stort sett foregå etter samme mal som undersøkelsene i Nord-Trøndelag og på Fosen.

Referanser

- Bredesen, O., 1992: *Plan for utbedring av vannforsyningen til Snåsa sentrum, Sørbygda og Øverbygda i Snåsa kommune*. Hovedoppgave ved Institutt for vassbygging, Universitetet i Trondheim, NTN.
- Folkehelsa, 1992: *Driftsoppfølging av vannverk, fylkesrapport Nord-Trøndelag*. Rapport nr. 83.
- Folkehelsa, 1993: *Driftsoppfølging av vannverk, fylkesrapport Sør-Trøndelag*. Rapport nr. 86.
- Hilmo, B. O., 1992: *Grunnvann i Nord-Trøndelag fylke*. NGU Rapport 92.167.
- Soldal, O., 1992: *Grunnvann i Sør-Trøndelag fylke*. NGU Rapport 92.166.
- Ødegaard, H., 1993: *Faglige utfordringer med utgangspunkt i Midt-Norsk vannforsyning*. Innlegg på seminar i Norsk Vannforening 8. november 1993.