

# Begrensninger og problemstillinger knyttet til økt grunnvannsutnyttelse

Av Knut Ellingsen.

Knut Ellingsen er sjefingeniør engasjert av Norges geologiske undersøkelse for å koordinere prosjektet Grunnvann i Norge, GiN.

*Innlegg på seminar i Norsk Vannforening  
5. desember 1991*

## Innledning

Norge er i en særstilling i Europa fordi vi fremdeles er ekstremt lite opp-tatt av å anvende grunnvann, se fig 1. Dette til tross for at 25% av befolkningen ikke har tilfredsstillende vannforsyning<sup>1</sup> at øket bruk av grunnvann ville kunne bedre dette<sup>2</sup> og at vi **har** grunnvannsressurser som kan tas i bruk de fleste steder. Dette siste er bekreftet gjennom GiN-prosjektet der kommunenes omlag 960 angitte forsyningssteder som ble vurdert mot oppgitt vannbehov, fikk karakteristikken «mulig» eller «god» i omlag 90 % av tilfellene. Det innebærer at de sannsynligvis eller sikkert kan forsynes med grunnvann i de aktuelle mengder.

Siden altså ressursene finnes<sup>3</sup>, og fordi grunnvann normalt er rimelig både i anlegg og drift<sup>2</sup>, ventes fortsatt øket bruk. Denne økningen vil kanskje kunne ta et markert skritt framover i kjølvannet av GiN-prosjektet.

## Bruk og problem i Norge

I vårt land bruker omlag 13 % av befolkningen grunnvann<sup>4</sup>. Dette utgjør

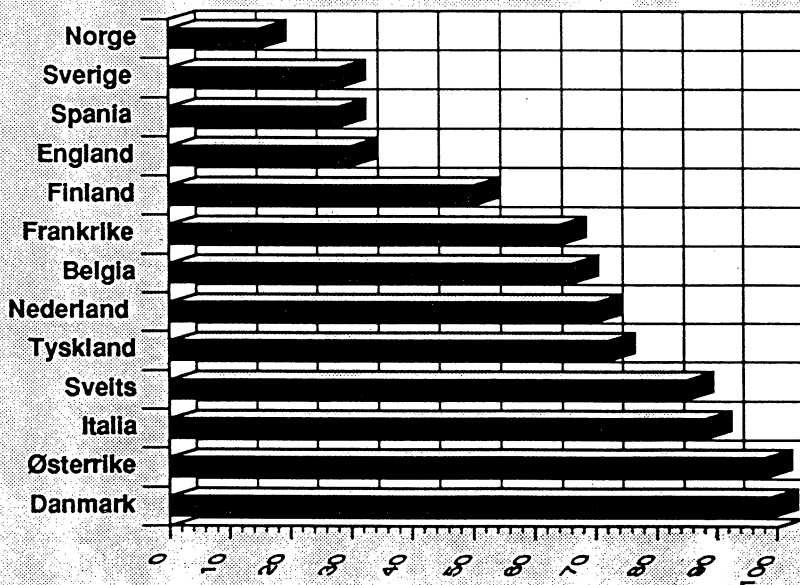
ca 550 000 personer. Det er stor spredning mellom fylkene; I Oppland (mest) bruker 53 % grunnvann, i Troms (minst) omlag 4 %. Det er også stor forskjell mht. om grunnvannet hentes fortrinnsvis fra mindre eller større vannforsyninger. I Østfold og Sogn og Fjordane f.eks. hentes grunnvannet til omlag 2/3 av brukerne fra vannforsyninger mindre enn 100 personer forsynt. I Oppland og Telemark er det omlag 50/50, mens i Buskerud og Finnmark er de overveiende fleste av brukerne forsynt fra større enheter. Det er videre en markert tendens til øket forsyningsgrad av grunnvann i mindre kommuner.

Mange er fornøyd. Fra Brumunddal vannverk som forsyner omlag 8000 personer med grunnvann, henter vi denne vurderingen: Vannverket har lave driftskostnader, enkel drift, lite behov for vedlikehold, stor sikkerhet, god kapasitet og god kvalitet<sup>5</sup>.

Av problemer med grunnvannet i vårt land er nok forekomst av jern og mangan i grunnvann fra borebrønner i fjell det mest markerte<sup>6</sup>. Også en rekke andre kvalitetsproblemer kan oppstå<sup>7</sup> Leter vi godt, kan vi nok også finne de fleste slags problemer også hos oss, men omfanget er forholdsmessig lite sammenliknet med de fleste andre land.

## Prosentvis andel av befolkningen som bruker grunnvann (1986)

Inkluderer også kildevann  
Inkluderer ikke kunstig infiltrert grunnvann



Kilde:

International Water Statistics 1970-1986, IWSA 1988

Figur 1. *Bruk av grunnvann i noen vest-europeiske land. Bemerk at Sveriges forsyningsgrad økes til omlag 50% dersom kunstig infiltrert grunnvann medregnes. Bemerk også at Island forsyner ca. 95% av befolkningen med grunnvann, vesentlig fra fjell.*

### Bruk og problem i andre land

Fra undertegnedes ståsted assosieres visse markerte kjennetegn og problemer med en del europeiske lands grunnvannsanvendelse. Listen er ingenlunde komplett, men angir noen viktige forhold.

Omlag halvdel av Sveriges befolkning anvender grunnvann dersom vi

rekner med kunstig infiltrasjon<sup>8</sup>. Det er rapportert noe problem med industriforurensning, og de har betydelige problemer med jern i fjellbrønner. Dette synes også å være det viktigste problemet i Finnland, som anvender grunnvann i omlag like stor grad som Sverige. Danmark assosieres med sterkt truende nitratforurensning forårsaket av jord-

bruket, men også enorme problem med organiske kjemikalier og andre forurensninger er rapportert. De har etablert en stor forsknings- og tiltaksvirkosomhet, og det har vært lansert tanker om at industri i hovedsak bør etableres langs kystene hvorfra avrenning går til havet og ikke truer grunnvannet. De er jo totalt avhengig av grunnvann, kfr. fig. 1. Det siste av de nordiske land, Island, synes foreløpig ikke å ha nevneverdige forurensningsproblemer med grunnvannet sitt bortsett fra mindre lokale kollisjoner mellom avløps- og vannløsninger i hyttebebyggelse<sup>9</sup>. Og på Island har 95 % av befolkningen vann fra grunnvann i fjell!

Overflatevannforsyningen i Nederland er svært sårbar (Rhinen, Maas). De behandler elvevannet svært omfattende før lagring i sanddynene langs kysten, hvorfra det pumpes ut som grunnvann. Deres normale grunnvann har tilsvarende problem som det danske; nitrat, industriforurensning mm. De gjør sterke anstrengelser for å bedre forholdene liksom i Tyskland som har mange av de samme problemene. Englands sterke forurensning av betydelige deler av grunnvannet i London-bekkenet er kjent. De satser på sterk utbygging av rørettet for mer salg av rensert vann fra Tamsen. Restauring av grunnvannet skjer bare i beskjeden grad. Øvrige EF-land som Frankrike, Italia, Spania og Portugal er mindre medelsomme, som Østerrike. I Sveits synes forholdene stort sett å være akseptable mht. grunnvannets kvalitet.

Uvisst om denne problemprofilen er årsaken, så delte EF-landene seg i to leire under forberedelse til revisjon av EFs grunnvannsdirektiv våren 1991. DK, NL og D ville ha styrket regel-

styring, mens GB, F, ES, I og P ikke ville ha dette<sup>10</sup>. Et viktig forhold i denne forbindelse kan være at eiendomsretten til land og vann i stor grad er ulik i de to grupper land; primært offentlig i den førstnevnte gruppen, privat i den sistnevnte.

### Begrensninger og problemstillinger

Problemene innen grunnvann er grovt sett de samme både i vårt og andre land, mens graden varierer. Listen over problemstillinger og begrensninger kan settes opp slik:

Ressurser (kilde)

- \* geologi
- arealkonflikter
- \* ny teknologi
- \* belastning ved utnyttelse

Naturlig vannkvalitet

- \* vannbehandling
- \* tiltak av ymse slag

Forurensning

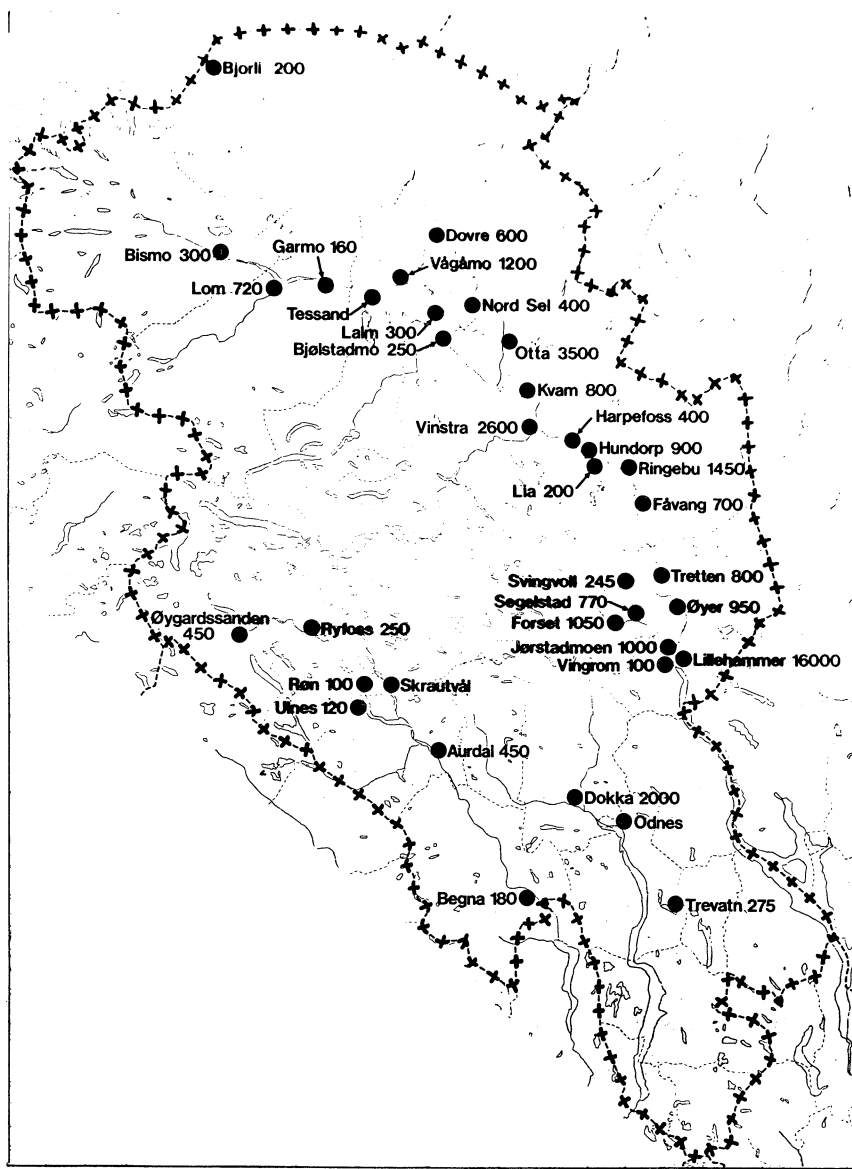
- \* lokalisering
- \* opprydning
- \* vern

Konkurranse mot overflatevann

- pris
- drift og vedlikehold
- sikkerhet
- hygiene
- nyetablering av vannkilder
- know-how

\* er satt for de felter som anses å behøve betydelig innsats innen FoU.

Grunnvannsressursene er avhengig av **geologien**, som i Norge ikke er på langt nær så gunstig for grunnvannsforekomst som i våre naboland<sup>3</sup>. Men det



Figur 2. Grunnvannsverk som forsynte mer enn 100 personer i Oppland i 1988. Tallene angir antallet personer som forsynes. (Etter T. Klemetsrud.)

finnes et stort antall forekomster av grunnvann i løsmasser svært mange steder der folk bor, dessuten muligheter for grunnvann fra borebrønner i fjell de aller fleste steder. Ressurstilgangen er begrensende for å kunne forsyne de største byene og mange av de store tettstedene med grunnvann, men sjelden er dette minimumsfaktoren når mindre tettsteder skal ha ny vannkilde. Som reservevannkilder til større steder kan likevel ressursene ofte være tilstrekkelige, og attraktive. Selv om ikke alle fylker vil kunne framvise grunnvannsanlegg i samme skala som Oppland (fig. 2), er det et betydelig potensiale for grunnvannsforsyning.

Derimot kan **arealkonflikter**<sup>11</sup> virke begrensende på bruk av grunnvann. På den ene side er det ofte kort vei til en grunnvannskilde hvilket er økonomisk gunstig<sup>12</sup>, men dette kan samtidig innebære at konkurrerende interesser om arealene er sterke<sup>13</sup> Videre vil enkelte typer grunnvannsforekomster som idag ikke lar seg utnytte kanskje kunne tas i bruk med **framtidig teknologi**. Dette medfører at en også av denne grunn skal være varsom med å forurense grunnen også på slike steder. Selve det å **belaste ressursene** ved å pumpe ut grunnvann er sjelden en begrensende faktor. Det vil normalt ikke ha skadevirkninger for sameksisterende interesser.

Den naturlige vannkvaliteten i norsk grunnvann er normalt god fra løsmassebrønner i større vannverk<sup>14</sup>, men kan være varierende i fjellbrønner<sup>6,15</sup>. Behovet for **vannbehandling** er derfor oftest beskjedent i større vannverk (f.eks. lufting, herding), men ikke sjelden betydelig i mindre vannforsyninger<sup>16</sup>. Særlig kan fjerning av jern og mangan være påkrevet. Men dette er

problemfylt fordi vi ikke har fullgode metoder. Forøvrig finnes andre metoder til å eliminere kvalitetsproblemer i vannet<sup>7</sup> (brønnmanipulering, tekniske **tiltak** i brønn/akvifer m.v.)<sup>17</sup> som ofte viser seg effektive. Men de har vært lite i bruk i Norge hittil.

**Lokalisering** av grunnvannsuttak i forhold til forurensningskilder, kjente og ukjente, er ofte vanskelig<sup>18</sup>. Men i GiN-prosjektet synes det som om de grunnvannsforekomstene som har blitt påvist sjelden kommer i konflikt med f.eks. deponier og forurenset grunn som er kartlagt gjennom SFT/NGUs «deponi-prosjekt»<sup>19</sup>. Landbruk, grusuttak, bebyggelse m.v. konflikterer hyppigere med potensielle grunnvannsuttak. At slike deponier og forurenset grunn blir **ryddet opp** er viktig for bl.a. grunnvannet, men det er både tids- og kostnads-krevende. Det er derfor vanskelig å få det tilstrekkelig prioritert. Videre er **beskyttelse** av de grunnvannsforekomstene som er påvist nødvendig for at de skal kunne anvendes, og det er viktig at det skjer før andre interesser «okkuperer» dem. At dette ikke er bare enkelt sier seg selv.

Miljø- og helsemyndighetene mener generelt at en bør ta i bruk mer grunnvann i vannforsyningen, kfr. bl.a. GiNs målsetting<sup>30</sup>. Noe av bakgrunnen for dette er at svært mange vannverk har vann fra relativt små, dårlige overflatevannskilder. Mye ville være vunnet hvis disse gikk over til grunnvann i stedet for å reparere på den kilden de har, f.eks. ved vannbehandling. Dette gjelder både **pris**, som normalt blir langt lavere<sup>20</sup>, og teknisk anlegg som blir enklere og derfor krever mindre omfattende **drift**<sup>21</sup> og **vedlikehold**<sup>22</sup>. Videre vil det ofte bli bedre **sikkerhet** i forsyningen i form av bedre beskyttelse

mot forurensninger og mer stabil vannkvalitet. **Hygienisk** vil fordelen bl.a. bestå i at en slipper å tilsette kjemikalier som er en helsemessig usikkerhetsfaktor. Grunnvannsforekomstens gode naturlige beskyttelse er dessuten en positiv hygienefaktor<sup>23</sup>.

Et stort antall av vannverkene med problemer trenger ny vannkilde. Ved **nyetablering av vannkilder**<sup>24</sup> kan grunnvannets konkurransedyktighet enkelte steder være hemmet av at det ikke sees, det er for en kommunepolitiker ikke overbevisende at det virkelig er vann der i tilstrekkelige mengder før det er demonstrert gjennom en varig utpumping. Og dette koster penger til undersøkelser og installering, penger som må være bragt til veie før politikerne er overbevist om at det virkelig er vann til stede. Denne problemstillingen er forsoøkt taklet gjennom å få satt igang en ordning med «tabbefond» for mislykte prøveetableringer av grunnvannsverk. Men ennå er en slik ordning ikke i drift. At grunnvannsverk oftest er billigere enn overflatevannsverk overses ofte, likeledes at langt mindre arealer trenger klausuleres for å verne kilden mot forurensningskilder enn tilsvarende overflatevannskilder. Kunstig infiltrasjon som mulighet for å forbedre vannkvaliteten overses ofte<sup>25</sup>.

I vårt land er **know-how** om grunnvann relativt god selv om vi nok fremdeles bør søke hjelp i utlandet når det gjelder de mest sofistikerte problem. Know-how er oftest avhengig av omfang av den virksomheten som faggruppen driver, og finansiering. Små og spredte arbeidsoppgaver gir dårlig grunnlag for å bygge opp slagkraftige og mangesidige miljøer som kan løse hele spekteret av oppgaver. Betegnende

for norske grunnvannskonsulenter er for tiden bl.a. at de fleste av deres oppdrag på vannforsyning kommer fra utlandet. NGU driver kartlegging og i noen grad spesialundersøkelser, men vil også i stor grad være avhengig av ekstern finansiering for å kunne gjennomføre denne.

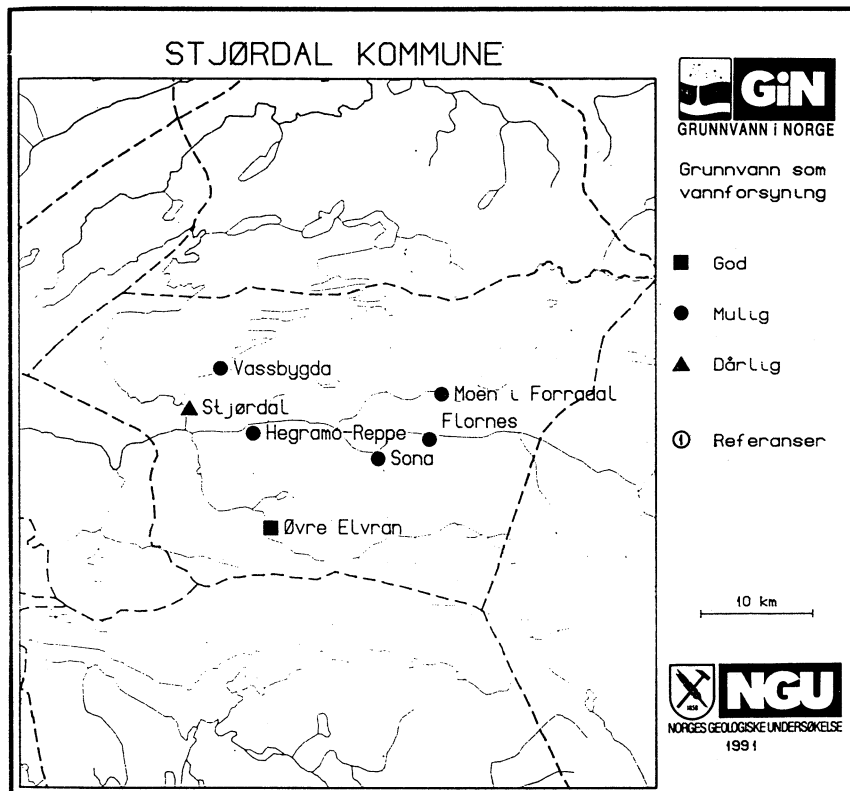
Det er således en hel rekke problemer knyttet til økt grunnvannsutnyttelse. Men vi er i rimelig grad forspent med aktiva som gjør grunnvann mulig som vannkilde de fleste steder, og attraktivt.

### Løser GiN alle problemene?

Begrensninger og problemstillinger skissert ovenfor løses ikke alle av GiN. Løsning av disse må omfatte **kartlegging** av grunnvannsforekomster og **in-formasjon**, som begge er tatt opp av GiN. Den delen som omfatter **konkrete undersøkelser og kvalifisering** av grunnvannsforekomster, f.eks. undersøke «mulige forekomster» videre fram til **sikker konklusjon**, «god» eller «dårlig», er en oppgave for konsulenter og brønnborere. Anbud og bygging er normalt oppdragsgivernes oppgave<sup>26</sup>. Konsulentene har for tiden beskjedent omfang av arbeidsoppdrag innen vannforsyning, men venter at de vil øke. Brønnboringen antas å ha øket mye over hele landet siste år<sup>27</sup>.

Men en viktig del som **FoU** er overhode ikke innbefattet i GiN. Det har vært klaget over at det har stått dårlig til med forskningsdelen av norsk grunnvannsgeologi<sup>28</sup>. Og dette er et reelt problem. Gledelig er det da å konstatere at et i norsk sammenheng omfattende FoU-prosjekt er kommet igang, Miljø i grunnen, initiert av Norsk Hydrologisk Komité<sup>29</sup>. Det er også en rekke andre mindre FoU-prosjekter igang på NLH,

## Mulighet for grunnvann som vannforsyning



Forsyningssted	Oppgitt vannbehov	Grunnvann i løsmasser	Grunnvann i fjell	Grunnvann som vannforsyning
Vassbygda	0,6 l/s		Mulig	Mulig
Flornes	1,0 l/s	Mulig		Mulig
Moen i Forradal	0,6 l/s	Mulig		Mulig
Øvre Elvran	3,0 l/s	God		God
Hegramo-Reppe	9,5 l/s	Mulig		Mulig
Stjørdal		Dårlig		Dårlig
Sona	1,5 l/s	Mulig		Mulig

Figur 3. Resultatkart og -tabell fra en GiN kommunerapport. Bemerk at steder og vannbehov er oppgitt fra kommunene, mens vurderingene av grunnvannsmulighetene er gjort av GiN.

NGU og ellers. Det er derfor en bedring igang her.

GiN-prosjektet har hatt som målsetting å få grunnvann mer brukt og bedre beskyttet i Norge<sup>30</sup>. Dette er søkt oppnådd gjennom å 1) påpeke mulige og sikre grunnvannsressurser i tilknytning til forsyningssteder som kommunene har plukket ut (fig. 3), men også påpeke dårlig egnete/tilsynelatende forekomster. 2) drive målrettet opplysnings- og informasjonsvirksomhet primært overfor kommunene og tilliggende instanser, men også i noen grad overfor almenheten ved utgivelse av veiledere og grunnvannsbulletin og aktiv bruk av media, dessuten foredragsvirksomhet. Et uttalt mål har vært å få grunnvannet inn i kommuneplanene. Videre er det arbeidet for at 3) sentrale institusjoner (NGU m.fl.) skal bli i stand til å yte bedre service innen grunnvann. Her er opprettelse og drift av en eksternt rettet database for grunnvannsdata et av flere sentrale tema.

GiN har sett det viktig å sørge for at alle kommunene i de 15 GiN-fylkene skulle få et visst minimum grunnlag i hht. punktene 1) og 2) ovenfor; at de etter GiN skulle ha GiN-A- eller GiN-B-nivå. Dette ble ikke oppnådd fullt ut fordi noen kommuner falt ut av ulike årsaker (var allerede over-A-nivå eller viste-liten-interesse-av-andre-årsaker var de viktigste grunnene til ikke å delta). Ca 19% av kommunene fikk der-

for ikke rapport fra GiN. Likevel antas de fleste kommuner som hadde behov å være blitt fanget opp, og således intensjonen nevnt ovenfor i hovedsak å være innfridd.

For en kommune å få en lettlest og resultatorientert rapport fra GiN er imidlertid ikke alltid ensbetydende med at innholdet tas i bruk og gjøres om til planer. Veiledere innen en lang rekke sentrale tema innen handtering av grunnvann i forvaltningen hjelper når de blir lagt på bordet, men er heller ikke alltid tilstrekkelig. Enkelte steder vil konseptet grunnvann kunne møte barrierer som har sin bakgrunn i begrenset kunnskap og forutinntatte oppfatninger hos menneskene som skal ta beslutninger om planer og prosjekter. GiN har ikke gjort så mye som ønskelig for å sikre at produktene og intensjonene «går helt hjem». Det er derfor viktig at det i en videreføring av GiN gjøres mye på denne fronten.

GiN kommunerapportene er imidlertid blitt betydelig etterspurt allerede før de var ferdigstilt. GiN har således trolig fått grunnvannet på dagsordenen i en rekke kommuner der det ikke var viet særlig oppmerksomhet tidligere. I den grad grunnvannet er kommet inn i de flere hundre kommuneplaner er en viktig målsetting for prosjektet nådd. For å få en tilfredsstillende vurdering av dette trengs en evaluering av GiN.

## REFERANSER

1. Krogh T 1992: «Foreløpige resultater fra Folkehelsas DOP-prosjekt viser at ca 25% av Norges befolkning ikke har tilfredsstillende vannforsyning i hht. helsemyndighetenes normer». Statens Institutt For Folkehelse, Oslo. (Pers. kom. 10.01.1992)
2. Mørk G 1987: Gevinster ved bedre utnyttelse av grunnvann. NHL-SINTEF rapport STF60 A87086, 57 s. ISBN nr. 82-595-4926-3.



3. Gaut A og K Ellingsen 1992: Grunnvannsmuligheter i Norge. GiN veileder nr. 8, NGU skrifter 104. (Under trykking)
4. Ellingsen K 1991 (A): Bruk av grunnvann i norsk vannforsyning. VANN 4, s 403-409.
5. Nybruket SK 1989: Erfaringer med grunnvannsanlegg i Hedmark. Norsk Kommunalteknisk Forening, Oslo. Rapport i prosjektet Effektivisering av vannforsyningen. 80 s.
6. Kraft P 1989: Borebrønner i fjell - aktuelt også for små og mellomstore vannverk. VANN 1, s 16-18.
7. Ellingsen K 1991 (B): Grunnvannskvalitet - problemer og tiltak. GiN veileder nr. 12, NGU skrifter. (Under trykking).
8. International Water Supply Association 1988: International Water Statistics 1970-1986. Swiss Gas and Water Industry Association SGWA, Zürich. 160 s.
9. Ellingsen K 1991 (C): Grunnvannsland i Norden: Island! GiN-Nytt nr. 6. NGU.
10. Ellingsen K 1991 (D): EF har grunnvannsproblemer. GiN-Nytt nr. 3. NGU.
11. Eckholdt E og P Snilsberg 1991: Grunnvannsbeskyttelse i drikkevannssammenheng. GiN veileder nr. 7, NGU Skrifter (under trykking).
12. Anda S og andre 1990: Grunnvann fra hovedplan til prøvepumping. GiN veileder nr. 1, NGU Skrifter 97. ISBN 82-7385-063-3. 12 s.
13. Krogh T, K Ellingsen og M Weideborg 1987: Beskyttelse av grunnvannskilder. DRIKKEVANN A3 (veileder), Statens Institutt For Folkehelse, Oslo. ISBN 82-7364-016-17. 30 s.
14. Ellingsen K 1987: Grunnvannskvalitet i løsmasser. Kjemiske data fra prøvepumping av dybbrønner. SIFF-vann rpt. 60. Statens Institutt For Folkehelse, Oslo. ISSN 0801-3519. 142 s.
15. Ellingsen K 1978: Bergen. Beskrivelse til hydrogeologisk kart 1115 I - 1:50 000 (med fargetrykt kart). Universitetsforlaget, Oslo. ISBN 82-00-31375-1. 44 s.
16. Indre Sogn Interkommunale Servicekontor 1990: Grunnvatn i fjell til spreidd busetnad. GiN veileder nr. 6, NGU Skrifter 102. ISBN 82-7385-069-2. 15 s.
17. Banks D 1992: Grunnvannsbrønner. Kontroll, vedlikehold og rehabilitering. GiN veileder nr. 13, NGU Skrifter (under trykking)
18. Fredriksen OF og M Skarpaas 1990: Grunnvann i arealplanleggingen. GiN veileder nr. 2, NGU Skrifter 98. ISBN 82-7385-064-1. 11 s.
19. Misund A og andre 1991: Kartlegging av spesialavfall i deponier og forurenset grunn. SFT-rapport nr. 91.01. 53 s.
20. Finsrud R 1990 (A): Grunnvann: Planlegging - økonomi. GiN veileder nr. 4, NGU Skrifter 100. ISBN 82-7385-067-6. 16 s.
21. Finsrud R 1991: Grunnvannsanlegg. EDB-basert overvåking, styring og drift. GiN veileder nr. 10, NGU Skrifter (under trykking).
22. Finsrud R 1990 (B): Grunnvannsanlegg - eksempler. GiN veileder nr. 5, NGU Skrifter 101. ISBN 82-7385-068-4. 24 s.

23. Statens Institutt For Folkehelse 1987: Kvalitetsnormer for drikkevann. DRİK-KEVANN G2 (veileder), Oslo. ISBN 82-7364-013-2. 72 s.
24. Ensby S 1990: Grunnvannsundersøkelser i løsmasser. GiN veileder nr. 3. NGU Skrifter 99, ISBN 82-7385-066-8. 16 s.
25. Eckholdt E og andre 1992: Grunnvann - kunstig infiltrasjon. GiN veileder nr. 11. NGU Skrifter (under trykking).
26. Anda S og A Bjørnbeth 1992: Grunnvannsbrønner. Terminologi, ansvarsfordeling og anbud. GiN veileder nr. 9, NGU Skrifter (under trykking)
27. Veslegard M 1992: «Omsetningen totalt av all boring har hos oss øket mye siste år. Fordelingen mellom brønnboring og spesialboring er grovt ca 50/50». Pers.kom., Hallingdal Bergboring a/s, Leveld, 13.02.1992.
28. Malme B 1990: Nasjonal kompetanse i hydrogeologi. VANN 3. ss 213-215.
29. Norsk Hydrologisk Komité 1991: Miljø i Grunnen. Et forskningsprogram i hydrogeologi. Programskrift i samarbeid med norske universitets- og høskolemiljøer. Oslo. 35 s.
30. Ellingsen K 1990: Utforming av en nasjonal plan for beskyttelse og bruk av grunnvann, GiN. VANN 1, ss 26- 32.