

# Bruk av grunnvann i norsk vannforsyning

Av Knut Ellingsen.

Knut Ellingsen er sjefsingeniør engasjert av NGU som leder av GIN-prosjektet.

## 1. Innledning

Norge er fra naturens hånd utstyrt med mindre utnyttbart grunnvann pr. flateenhet enn mange av Europas land. Men grunnvann har også hos oss vært brukt i uminnelige tider. Likevel er det først og fremst mindre vannforsyninger som har utnyttet grunnvannet, i hovedsak enkelthusholdninger. Først de seneste tiår har større grunnvannsverk sett dagens lys hos oss. Grunnvann blir nå tatt stadig mer i bruk, men vi har ikke tall for hvor raskt denne utviklingen skjer.

## 2. Datafangst, metode

Fylkeskontaktene i programmet GiN, Grunnvann i Norge, har bidratt med data fra Østfold, Oppland, Buskerud, Vestfold, Telemark, Vest-Agder, Rogaland, Hordaland, Sogn og Fjordane, Møre og Romsdal, Sør-Trøndelag, Nordland og Troms. Dataene har de innhentet fra kommunene på ymse vis. De er levert forfatteren som «beste vurdering». Fylkeskontaktene er ansatt i fylkeskommunen i hvert sitt fylke, i plan- og næringsavdelingen. Dataene refererer seg til tidsrommet vår-sommer 1991.

Data fra Nord-Trøndelag og Finnmark er framskaffet av to forskere ved NGU med stor erfaring med grunnvannskartlegging fra hvert av de to fylkene henholdsvis.

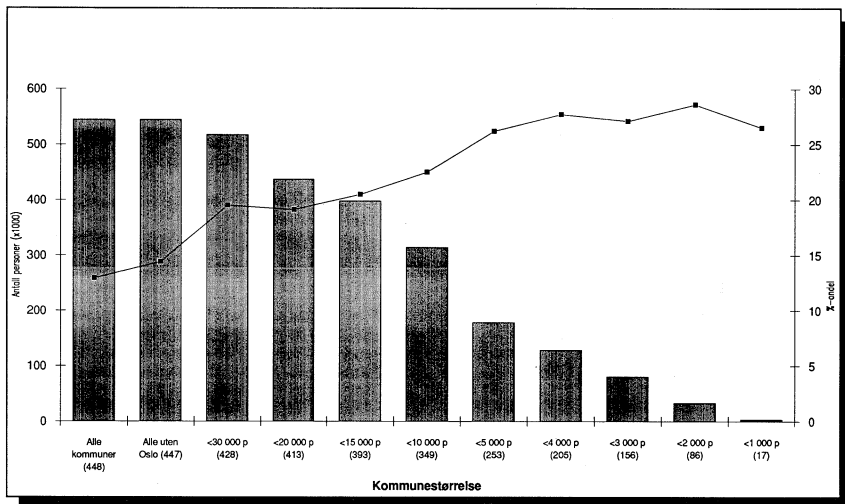
De resterende data for Aust-Agder, Hedmark og Akershus er samlet inn direkte fra kommunene av forfatteren, i Hedmark og delvis Akershus med fylkeskontaktens assistanse. I sistnevnte fylke stammer noen av dataene fra næringsmiddeltilsynet. Alle rådata på kommunenivå er presentert i NGU rapport nr. 91.248 fra 1991. Flere av figurene i artikkelen har hentet data derfra.

Tallene omfatter generelt bruk av grunnvann hos personer i faste husstander og abonnenter i vannverk. Fritidshus og andre brukssteder for midlertidig forsyning er ikke medregnet. Grunnvann er vann som fås fra brønner i fjell og løsmasser, dessuten kilder og oppkommer.

Eksakte data er det neppe mulig å oppnå idag. Til det er kommunenes egen registrering av vannforsyningen for mangelfull. Likevel anses herværende tall å være rimelig gode til å beskrive bruk av grunnvann i Norge pr. 1991.

## 3. Nasjonale tall

12,9% av landets befolkning på ca 4,3 millioner personer bruker grunnvann idag. Dette utgjør ca 550.000 personer. Det er imidlertid et slående trekk ved dataene at de store kommunene anvender grunnvann lite. I våre 20 kommuner større enn 30.000 innbyggere anvender



Figur 1. Grunnvannsforsyning etter kommunenes innbyggertall.

f.eks. bare gjennomsnittlig ca 2% av befolkningen grunnvann, mens i kommuner med befolkning 30.000—20.000 drikkes grunnvann mer enn ti ganger så hyppig, 22%. Andelen reduseres til 14% i 64 kommuner med 20.000—10.000 innbyggere, men øker igjen for ca 1,4 mill innbyggere i 349 kommuner mindre enn 10.000 innbyggere, til 23%. Kfr. forenklet diagram fig. 1 som er basert på en noe annen inndeling av kommunene.

Tendensen til å bruke grunnvann øker ytterligere i de minste kommunene. I over halvparten av landets kommuner, dvs. de 253 kommunene som har færre enn 5.000 innbyggere (snaut 700.000 personer), forsynes 26% eller ca 180.000 personer, i kommuner mindre enn 4.000 personer 27% og i de 86 kommuner med mindre enn 2.000 innbyggere forsynes 29% av befolkningen med grunnvann.

Grunnvannsforsyning fra vannverk

større hhv. mindre enn 100 personer blant kommuner med høy grunnvannsandel, varierer svært fra det ene ekstremitil det andre. I Kautokeino, Finnmark (2.900 innb.) får f.eks. 99% av befolkningen vann fra større grunnvannverk, 1% fra mindre. Ringebu, Oppland (5.200 innb.) er eksempel på kommune med omlag lik fordeling; 45% av befolkningen får vann fra større grunnvannverk og 41% fra mindre. Den andre ytterlighet kan eksemplifiseres av Grue, Hedmark (2.870 innb.) med 85% fra mindre og 12% fra større grunnvannverk. På landsbasis forsynes omlag like mange fra grunnvannverk > 100p som fra < 100p.

#### 4. Fylkestall

Etter tallenes nøkterne tale er Oppland idag vårt eneste virkelige grunnvannsfylke fordi det er det eneste der

mer enn halvparten av befolkningen forsynes av grunnvann (53%). Men Hedmark (48%) følger tett etter. Disse to fylkene med omlag halvparten av befolkningen forsynt står i en særstilling. Det vises til tabell 1 og fig. 2.

I fire øvrige fylker forsynes fra omlag 1/3 til 1/4 av befolkningen: Buskerud, Sogn og Fjordane og Aust-Agder og Finnmark. I 1/3 av landets fylker utenom Oslo forsynes mao. mer enn omlag 1/4 av befolkningen av grunnvann.

Tre øvrige fylker, Telemark, Vest-Agder og Østfold, har en forsynings-

grad på mellom 1/5 og 1/10 av befolkningen. De resterende fylker forsyner mindre enn 1/10 av sin befolkning med grunnvann, ett fylke sågar mindre enn 1/20: Troms.

Fylkesvis fordeling mellom vannverk større hhv. mindre enn 100 personer forsynt framgår av fig. 3. Enkelte fylker får grunnvannet overveiende fra større vannverk, f.eks. Finnmark hvor omlag 11 ganger så mange personer forsynes fra større som fra mindre vannforsyninger. Alta gjør her et stort utslag.

Tabell 1. *Fylkenes bruk av grunnvann*

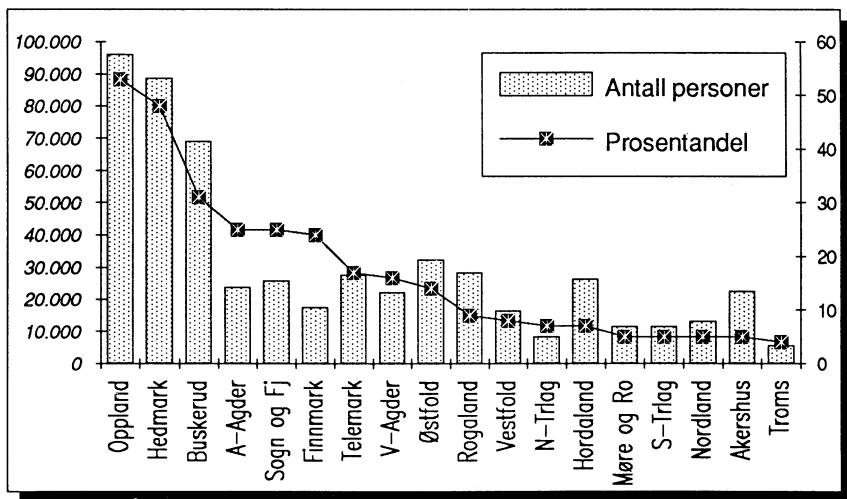
*Antall personer og prosentvis andel som forsynes fra vannverk hhv. > og < 100 p, og totalt, samt fylkenes samlede befolkning. Oslo er ikke inkludert.*

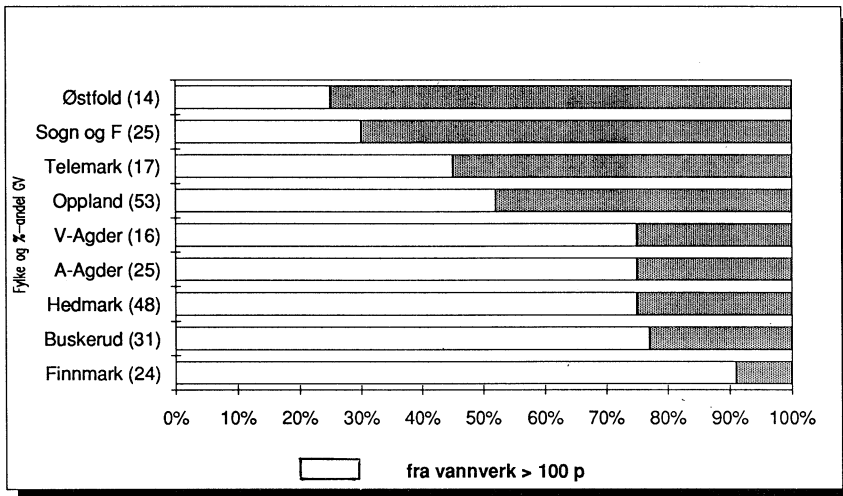
Fylke	vv >100p		mindre enh.		Totalt		Befolkning ant
	ant	%	ant	%	ant	%	
Østfold	8300	3,5	23900	10,1	32200	13,6	236000
Akershus	4250	1,0	18262	4,4	22512	5,4	414000
Hedmark	66628	35,8	21989	11,8	88617	47,6	186065
Oppland	50354	27,6	45722	25,1	96076	52,7	182315
Buskerud	53100	23,6	15910	7,1	69010	30,7	224712
Vestfold	5100	2,6	11200	5,8	16300	8,4	193000
Telemark	12550	7,7	14950	9,2	27500	16,9	162595
Aust-Agder	7520	7,8	16265	17,2	23785	25,0	95377
Vest-Agder	17279	12,2	4805	3,4	22080	15,6	141354
Rogaland	1860	0,6	26375	8,3	28235	8,9	317000
Hordaland	13450	3,3	12793	3,2	26243	6,5	404043
Sogn og Fj.	7960	7,5	18895	17,8	25755	25,3	106110
Møre og Rom.	8290	3,5	3180	1,3	11470	4,8	238349
S-Trøndelag	8750	3,5	2845	1,2	11595	4,7	247995
N-Trøndelag	4100	3,2	4220	3,3	8320	6,5	126965
Nordland	2100	0,9	10940	4,5	13040	5,4	241242
Troms	4455	3,1	1041	0,7	5496	3,8	146567
Finnmark	16120	21,7	1400	1,9	17520	23,6	74166
Sum	292166	7,7	252061	6,7	544227	14,4	3781771

Tabell 2. *Bruk av grunnvann i kommunene.*  
 Tabellen er ordnet stigende etter forsyningsgrad.

% av befolkningen som bruker gr.v. i hver kommune	Kommuner		Personer forsynt	
	Antall	kumul.	Antall	kumul.
0— 9	227	227	48591	48591
10—19	64	291	56631	105222
20—29	38	329	45671	150893
30—39	26	355	58651	209544
40—49	14	369	15805	225349
50—59	16	385	28810	254159
60—69	11	396	30950	285109
70—79	20	416	86651	371760
80—89	11	427	84015	455775
90—99	20	447	88452	544227

Figur 2. *Grunnvannsforsyning etter fylke.*





Figur 3. Grunnvannsforsyning fra vannverk hhv. > og < 100 personer forsynt, i fylker som forsyner mer enn 1/7 av sin befolkning med grunnvann.

Av de øvrige fylker som forsyner mer enn 1/4 av befolkningen med grunnvann er det tilsvarende forholdet for Aust-Agder, Hedmark og Buskerud omlag 3. For Oppland er det ca 1, dvs. at like mange blir forsynt fra mindre som fra større vannverk. I Sogn og Fjordane er det et omvendt forhold (ca. 1/2) som innebærer at de fleste grunnvannsforsynte får fra mindre vannverk.

## 5. Kommunetall

31 kommuner forsyner mer enn 80% og 78 kommuner forsyner over halvparten av sin befolkning med grunnvann. Kommuner med forsyningsgrad 80% eller mer finnes i alle fylker unntatt Akershus, Sogn og Fjordane og Troms. Flest finnes i Oppland (6), Telemark (4) og Hedmark (3).

Kommunene med forsyningsgrad høyere enn 95 % er (fylker i parentes) Kautokeino (FI), Værøy (NO), Forsand (RO), Audnedal (VA), Evje og Hornnes (AA), Hjartdal, Krødsherad og Bø (TE), Kongsberg (BU), Etnedal, Nordre Land, Sel og Sør-Fron (OP) og Grue (HE).

Større kommuner (> 10.000 innb.) med dominerende grunnvannsandel er Kongsberg med hele 99 %, deretter med synkende andel Voss, Kongsvinger, Ringerike, Vennesla, Lillehammer, Alta, Elverum og Gran som har 52 %.

På den annen side forsyner omlag 2/3 av landets kommuner mindre enn 30% av sin befolkning med grunnvann, se tabell 2. Dette utgjør 329 kommuner med ca 3,15 mill. personer. Av disse forsyner 166 kommuner med ca 2,2 mill

personer, mindre enn 5%, og hele 53 kommuner mindre enn 1/2% av sin befolkning med grunnvann.

## 6. De enkelte vannverk

Undersøkelsen gir ikke oversikt over alle større anlegg. Men grunnvannsverk som forsyner mer enn 100 personer finnes det flere av i en rekke kommuner. I et fylke med lav forsyningsgrad (Akershus, 5,4%) har tre kommuner hver to slike vannverk, alle basert på fjellboringer: Nesodden, Ski og Vestby. I Oppland som er storbrukeren av grunnvann framfor noen, finner vi hele 45 grunnvannsverk større enn 100 personer (6 fjell, 39 løsmasser) fordelt på 26 kommuner (kilde: SIFF vann rapport 75, 1989). Her har 20 kommuner minst ett slikt grunnvannsverk, 17 kommuner minst to og 4 kommuner tre eller fire grunnvannsverk som forsyner mer enn 100 personer.

Av grunnvannforsyninger som forsyner mindre enn 100 personer vet vi lite om antallet; et anslag fra tidlig i 1980-årene er ikke avkreftet i denne undersøkelsen. Således kan det ligge i området 50.000-150.000 enkeltforsyninger.

## 7. Diskusjon

For egne vannverk og registrerte andelslag har kommunene normalt god oversikt, men de færreste har registrert data om vannkilder og forsyningssituasjon utenom disse. De oppgitte data blir derfor gjerne ganske omtrentlige. Den relative usikkerheten i tallene fra kommune til kommune, og også fra fylke til fylke varierer nok også noe. Men det synes rimelig å anta en gjennomsnittlig relativ usikkerhet i de oppgitte tall på 10%.

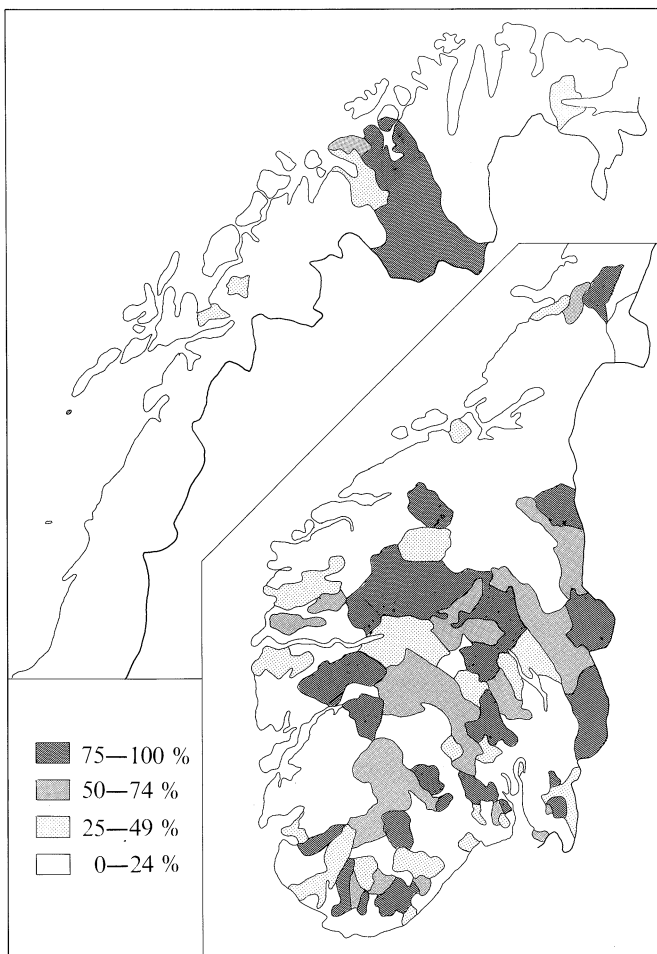
Sammenhengen mellom økende

grunnvannsbruk og minkende kommunestørrelse er trolig sammenfallende med graden av spredt bebyggelse som grovt sett også øker med minkende kommunestørrelse. Dette er mer enn en tilfeldighet. Spredt bebyggelse forklarer langt på vei bruksmønsteret av grunnvann idag fordi den reflekterer det faktum at grunnvann oftest er lett å ta i bruk og en sikker vannkilde for små enheter.

Den forholdsvis bruk av grunnvann versus overflatevann i kommunene viser noen overraskende trekk, se fig. 4. På kartet er kommunene grovt delt inn etter forsyningsgrad, og det framgår at kommuner innen hvert fylke med forsyningsgrad høyere enn 50% grenser mot hverandre, de «henger sammen». Dette gjelder også til dels på tvers av fylkesgrensene, kfr. Røros-Os-Engerdal, Lom-Luster, Valle-Fyresdal, Evje og Hornnes-Audnedal, Stor-Elvdal-Ringebu osv. Her finnes intet «flueltormønster».

I noen grad har dette sammenheng med geologien og tilgjengelige ressurser, kfr. Gudbrandsdal, Østerdal m.v. Her ville grunnvann blitt brukt uansett. Men geologien forklarer ikke forskjellene en finner i Hedmark, hvor geologien ikke er vesensforskjellig i hele nordfylket, men hvor forsyningsgraden er høyst forskjellig. Det samme gjelder Telemark, Rogaland/Hordaland og noen tilgrensende kommuner i øst.

Tilgang på grunnvannsressurser synes ikke å ha vært avgjørende for å ta i bruk grunnvann til mer systematisk vannforsyning utenom de «sammenhengende» kommunene som er nevnt. Tilgjengelige ressurser er mange steder ikke tatt i bruk på tross av åpenbare behov. Dette framgår bl.a. av resultater



Figur 4. Kommunenes forsyningsgrad av grunnvann etter geografi.

fra kartleggingen i GiN-prosjektet. Forklaring på det bruksmønsteret vi ser er det derfor nærliggende å søke bl.a. i *tradisjon og erfaringsnettverk* for utveksling av informasjon mellom f.eks. kommunenes tekniske etater., «Naboen har god erfaring, la oss prøve vi også». Men dette er ganske sikkert heller ikke hele

forklaringen på det bruksmønsteret vi ser. Mønsteret er nok mer flersidig og sammensatt.

Det er viktig å finne en sannest mulig forklaring på bruksmønsteret fordi dette kan bidra til å fremme økt bruk av grunnvann her i landet.