

# Grunnvatn i Rogaland

Av Oddmund Soldal, Jomar Ragnhildstveit og Øystein Jæger

Oddmund Soldal er forskningsstipendiat ved Universitetet i Bergen med grunnvannsgeologi som arbeidsfelt.

Jomar Ragnhildstveit er forsker ved NGU innen berggrunnsgeologi.

Øystein Jæger er avdelingsingeniør ved NGU innen grunnvannsgeologi.

## Innleiing

Denne artikkelen byggjer på resultata frå GiN-prosjektet i Rogaland som vart gjennomført i 1991. Resultata frå kvar kommune er presenterte i kommunerapportar, vi viser til fylkesrapporten for Rogaland (Soldal, m. fl., 1992) for fullstendige referansar.

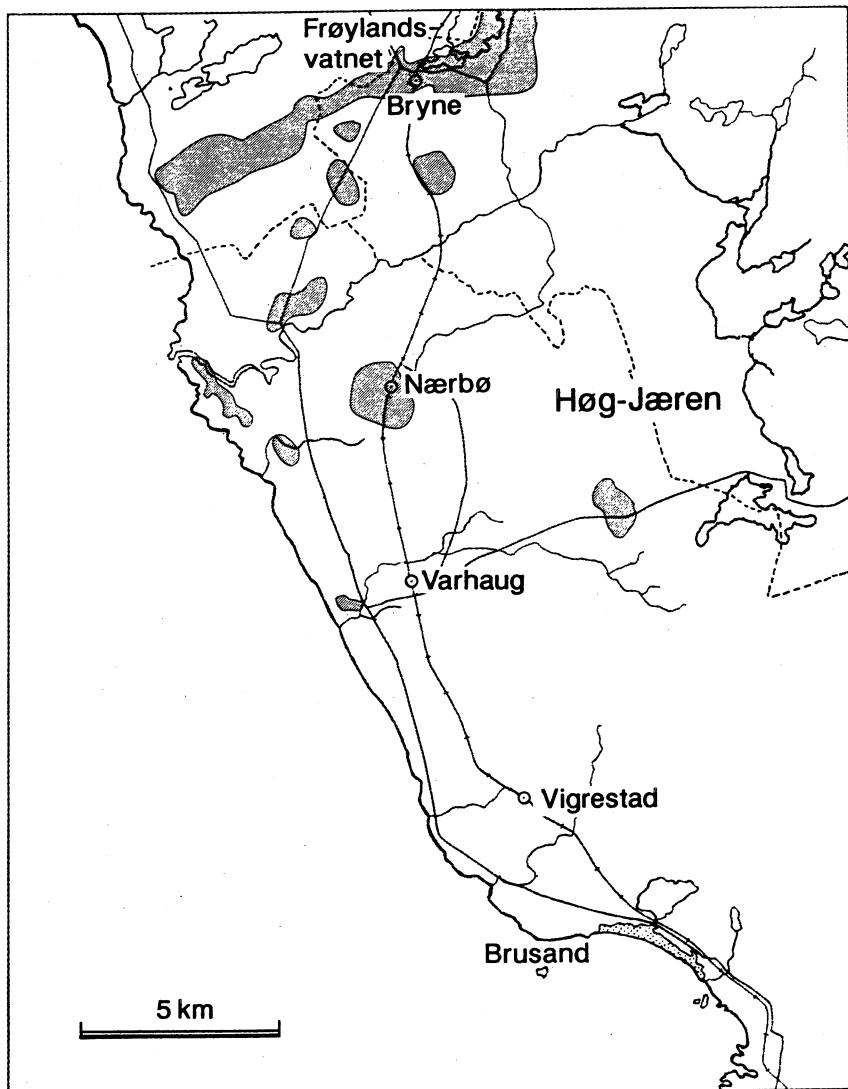
Grunnvatn er relativt lite nytta i vassforsyninga i Rogaland. Ca. 9 % av innbyggjarane i fylket nytta grunnvatn, stort sett frå mindre vassverk.

Resultata frå GiN-prosjektet viser at grunnvatn kan vera eit alternativ til overflatevatn mange stader i fylket. Det finnsta mange lausmasseavsetningar som er eigna til store grunnvassuttak. Dette er sand- og grusavsetningar i dalføra og enkelte stader på Jæren. Til mindre vassforsyningsanlegg er det aktuelt med grunnvassbrønnar i fjell.

## Grunnvatn i fjell

Av bergartane i Rogaland dekkjer grunnfjellet det største arealet. Boring etter vatn i grunnfjellet vil vanlegvis gje middels store vassmengder (0,1-0,6 l/s pr. borhol). Dei andre bergartane i fylket er slike som vart skuva over

grunnfjellet under den kaledonske fjellkjededanninga. Slike bergartar finst i Jæren-Boknafjord-Sandeidområdet, samt på Karmøy og rundt Karmsundet (Sigmund et al. 1984). Mange av bergartane som vart skuva inn over grunnfjellet i Rogaland er grønskifrar eller andre bergartar med høgt innhold av mørke mineral (kloritt, epidot, biotitt, amfibol). Ved boring gjev slike bergartar oftast lite vatn. For å auka den naturlege vasskapasiteten er det mange stader t.d.i Finnøy kommune brukt metoden med trykking av borhollet. Trykking har gjort at kapasiteten i fleire borhol er auka frå tilnærma null til nok for å forsyne ein eller fleire husstandar. Fyllittar og/eller glimmerrike skifrar som det er mykje av til dømes i Stavangerområdet gjev også gjennomgåande lite vatn. Årsaka er at slike bergartar er for mjuke til å ha særleg vassførande sprekker anna enn nær overflata. Unntak finns, t.d. ved Joa i Sola kommune der det lokalt er meir sandige parti i skiferen som hindrar at sprekkena tettar seg att mot djupet. Ved boring etter grunnvatn kan kapasiteten variera mykje sjølv innafor eit mindre område med same bergart. For å få stor kapasitet er det viktig at berg-



Figur 1. Sand- og grusavsetninger under andre avsetninger på Jæren. (Wangen og Lien, 1990).

arten er godt oppsprukken og at sprekene er opne så vatnet kan strøyma gjennom. I større sprekke/knusningssoner i fjellet som dels er fyllt av sprekemateriale kan vatnet vera grumsete og ha dårleg kvalitet. I slike høve kan det svara seg å setja borholet eit lite stykke unna den verste knusningssona. Det er ikkje alltid at dei største sprekene er mest vassførande. Små sprekker som ser ubetydelege ut kan gjerne vera dei mest vassførande. Dette gjer at det på førehand er ganske usikkert å anslå kapasiteten til ein fjellbrønn som skal borast.

I grunnfjellet i Rogaland er det mykje granittisk gneis og andre kvartsfeltspatrike bergartar. Slike bergartar er ofte rike på sprekker og gir ofta godt drikkevatn. Mange stader til dømes i grunnfjellsgneisar aust for Oslofjorden er det likevel liten eller ingen samanheng mellom bergartstype og vassgjevarevne (Rohr-Torp, munatl.inf.). Eventuelle samanhengar mellom bergartstype og vassgjevarevne i Rogaland kjennen vi ikkje til av di det førebels er registrert for få brønnboringsdata i fylket.

I området Bjerkreim-Sokndal er det spesielle grunnfjellsbergartar (vesentleg anortositt og amfibolitt). Det er ikkje data i brønnboringsarkivet til NGU frå dette området. Vassgjevarevnen til bergartane i området vil truleg liggja litt under gjennomsnittet for grunnfjellet elles i fylket. Fordelinga av ulike bergartar i fylket og vassgjevarevna til bergartane er nærmere omhandla i GiN-kommunerapportar (sjå referansar).

Med etterhald om få registrerte brønnar frå Rogaland i NGU sitt brønnboringsarkiv (ca 260), er vassgjevarevna i Rogaland generelt låg i høve til andre

grunnfjellsområder som Akershus (ca 3400 registrerte brønnar) og Telemark. Dette kan ha med variasjon i regional oppsprekking å gjera. Aust for Oslofjorden er det generelt god vassgjevarevne langs dei unge permiske sprekkesonene (sjå t.d. Rohr-Torp 1979). I Rogaland er det nord-sørgåande sprekker/knusningssoner frå omtrent same geologiske tidsperiode (perm-jura). Mange av desse sprekene er reaktivert med forkastningar på 0-12 meter etter siste istid, til dømes forkastninga langs Gandsfjorden (Anundsen 1989). I Rogaland vil slike unge nord-sørgåande sprekker-forkastningar truleg vera spesielt gunstige med omsyn på vassgjevarevne.

### Grunnvatn i lausmassar

Kwartærgeologiske kart er laga for Jærenregionen (Østmo og Olsen 1986, Wangen m.fl. 1987 og Wangen og Lien 1990), sand- og grusressurskart er utarbeid for heile fylket (Jæger, 1990- 92).

Lausmassane i fylket har ei svært ujamn fordeling. På Jæren finnst det store mengder lausmassar med tildels stor utbreiing og tjukkleik. Også i dei fleste dalføre finnst det store lausavsetningar. I mange fjellområde og på øyane finnst det nesten berre bart fjell, nokre stader med tynt morenedekke eller torv. Morene er den jordarten som dekkar dei største areala i fylket. Jordarten har liten vassgjevarevne.

Grunnvatn i store mengder kan berre utvinnast frå sorterte sand- og grusavsetningar.

Store sand- og grusavsetningar finnst på Jæren og i dalføra i Lund, Bjerkreim, Gjesdal, Forsand, Hjelmeland, Suldal og Sauda kommunar.

Desse avsetningane er stort sett avlagra av breelver under siste istid

eller av elvar og bekkar i tida etter. Breelvavsetningane finnst ofte som terrassar i dalsidene høgt over dagens elvar. I slike tilfelle er dei ikkje eigna til uttak av grunnvatn. I dei tilfella avsetningane går under dagens elvenivå eller grunnvassnivå kan dei innehalda nok vassmetta sand og grus til at grunnvatn i store mengder kan takast ut. På Serikstad i Time, Forsandmoen i Forsand og Birkelandsmoen i Sauda er det brønnar i slike breelvavsetninger.

Dei tørre breelvterrassane, som utgjer store ressursar i form av sand og grus, kan også brukast til reining av til dømes overflatevatn eller avløpsvatn.

Mykje av breelvmaterialet er delvis omlagra av elvar og bekker etter istida. Materialet er avsett på nyt som elvesletter og elvedelta. Desse avsetningane er ofte svært godt eigna til uttak av grunnvatn. Døme på grunnvassverk i slike avsetningar finn ein mellom anna i Årdal i Hjelmeland kommune, Dirdal i Gjesdal kommune og Sand i Suldal kommune.

Breelvavsetningar under morene er lite utbreidd i Norge. På Jæren er dei største kjente avsetningane av denne type. Figur 1 viser den kjente utbreiinga av breelvmateriale under andre avsetningar, truleg dekkar avsetningane eit større område enn kartet viser.

På Nærø er det brønnar som viser at desse avsetningane er eigna til grunnvassuttak.

I grunnvassamanheng er desse avsetningane spesielt viktige fordi grunnvatnet ligg generelt godt verna under den tette overliggjande morena.

Breelvmateriale som ligg som ryggar i terrenget vert kalla for eskerar. Timeeskeren på Jæren inneheld mykje

sand og grus og er truleg godt eigna til uttak av grunnvatn mange stader. Aust for Bråsteinsvatnet i Sandnes ligg restane av ein esker med ca. 30 m vassmetta sand og grus. Avsetninga er godt eigna til større uttak av grunnvatn.

Dei største avsetningane som kan vera eigna til grunnvassuttak i Jæren-regionen er vist på figur 2.

### Kjelder

Vatn frå kjelder eller oppkommer er i mange tilfelle veleigna til drikkevatn. Det er vanleg å finna kjelder i underkant av store grusterrassar. I Årdal i Hjelmeland kommune er det kjelder med stor nok vassføring til å dekka vassbehovet. Eksempel på kjelder som kan brukast som vasskjelder for vassverk finnsts også i Sandnes og Gjesdal kommunar.

### Førekomstar av regional interesse

Dersom ein grunnvassførekomst skal vera av regional interesse må den ha stor vassgjevarevnne i tillegg til at den ligg i rimeleg avstand til forsyningsområda. Dei regionale førekostane har særleg interesse for Stavangerregionen og i denne samanhengen er grunnvassforekomstene i Dirdal, Forsand og Årdal av særleg interesse.

I Sandnes kommune er det også ein del førekomster som kan vera interessante. Eit døme er den før nemnte grunnvassførekomsten aust for Bråsteinsvatnet. Rundt Frøylandsvatnet er det avsetningar som kan gje store grunnvassmengder, men desse er truleg meir utsett for forureining enn dei i indre deler av fylket. I ein sone sørvestover frå Bryne er det også avsetningar eigna til større grunnvassutak.

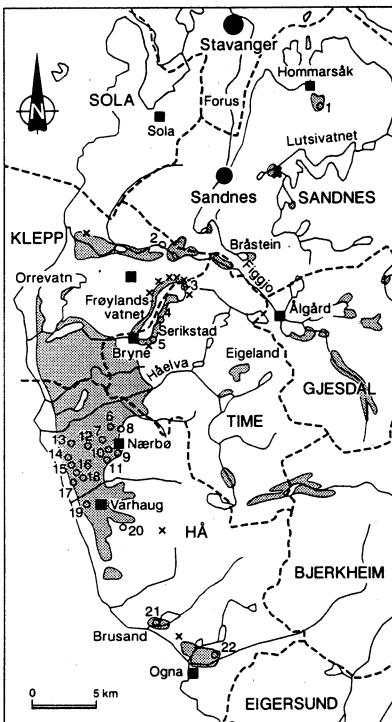
#### TEIKNFORKLARING:

- o Boringar
- x Avfallsstyllinger og forureina grunn

Områder der det kan vera mogeleg å utnytte grunnvatn i lausmassar

#### BORINGER:

NR	LOKALISERING	AVSETNINGSTYPS	UNDERSØKELSESBORINGER	RAPPORT FRA NÅGU	ROBBRØNN ANLAGT	BRONNDIMENSION	PUMPE-KAPASITET L/MINN	FILTERPÅSERTING UNDER TERRENG	GRUNNVANNSTAND I METER	ANNTALT BRØNNER	TOTAL INNALL BRØNNER	INNALL BYGÐØNNER I PRODUKSJON
1	Sandnes Aduserv.	Glasialfl. avset.	▼	6*	10	11.2-12	3.6	1	1			
2	Skjæveland fiskeoppdrett-anlegg	Morene	▼	6*	25	9-14	3.6	1	1			
3	Kverneland fabr.	Glasialfl. delta	▼	▼	5/4*					2		
4	Time kommune	Glasialfl. avset	▼	▼	5/4*							
5	Time kommune	— — —	▼	▼	20*	1500	10-15	1.5	1			
6	Nærø meieri	— — —	▼	10*	385	9-15	4.2	1	1			
7	Nærø meieri	— — —	▼	10*	1500	6-15	4.8	1	1			
8	Kvia slakteri, Nærø	— — —	▼	8*	340	9-14	4.6	1	1			
9	K. Hatteland	— — —	▼	4½*	100	14-16				1		
10	H. Birkeland	— — —	▼	4½*			15.5			1		
11	Hå komm., Kvia	— — —	▼	5*	340	14-21	9.4	1				
12	O. Ødemråland	— — —	▼	4½*	>100	18	11	1	1			
13	E. Vigre, Nærø	— — —	▼	4½*	70	17	4.5	1	1			
14	H. A. Reims, Nærø	— — —	▼	4½*	>100	15.5	5.7	1	1			
15	H. Øftedal, Nærø	— — —	▼	6*	100	12½	5.2	1	1			
16	Rogaland Fellessalg destruksjonsanl., Grødeland	— — —	▼	8*	180	17.5	7.8	1				
17	Rogaland Fellessalg destruksjonsanl., Grødeland	— — —	▼	6*	45	7.5-10			3	3		
18	E. Reime, Grødeland	— — —	▼	5*	25	7-9.5						
19	S. Brattland, Varhaug	— — —	▼	6*	60	6-8.5						
20	P. Haaland, Varhaug	— — —	▼	4½*	60	25	15	1	1			
21	Brusand	Fluviale avset.	▼	5/4*	20	28	17	1	1			
22	Ogna	— — —	▼	5/4*						1.5	1	



Figur 2. Avsetningar som kan vera eigna til grunnvassuttag i Jærenregionen (Etter Østmo, 1974 og Misund, m.fl., 1990).

#### Naturleg grunnvasskvalitet

Den naturlege grunnvasskvaliteten er vanligvis god. I ein del tilfelle er det reduserande forhold i grunnen som gjev høge jern og manganverdiar, men dette er ikkje noko utbreidd problem.

Langs kysten vil brønnar som går under havnivå ofte innehalda salt grunnvatn. Brønnar som går under havnivå og som produserer ferskt grunnvatn kan ofte få innntrengning av salt grunnvatn dersom dei vert for hardt belasta. Salt;brakkt grunnvatn kan

vera ein viktig ressurs for akvakulturnæringa. Langs kysten av Jæren og i mange fjorddelta kan det truleg pumpast ut store mengder salt grunnvatn.

#### Forureining

På Lutsi i Sandnes kommune er det eit avfallsdeponi på ein avsetning som truleg er eigna til grunnvassuttag. Også rundt Frøylandsvatnet er det mange avfallsdeponi som kan skapa problem for uttag av grunnvatn (fig. 2). På mange grunnvassførekomstar i fylket er det busetnad, industri, bensinsta-

sjonar og vegar. Dette utgjer ein potensiell forureiningsfare. Landbruksforreining av grunnvatn viser seg særleg som høge nitrat- og nitrittverdiar. Kraft (1988) har påvist høge nitratverdiar i

mange gravde brønnar i morene på Jæren. Dette skuldast både landbruksforurining og dårleg sikring av brønnane.

### Referansar

- Anundsen, K., 1989: Late Weichselian relative sea levels in southwest Norway: Observed strandline tilts and neotectonic activity. *Geologiska Föreningen i Stockholms Förfärlingar*, 111, 288—298.
- Jæger, Ø., 1990-92: Sand- og grusressurskart M 1:50 000, 25 kartblad. *Norges geologiske undersøkelse*.
- Kraft, P., 1988: Forurensing av grunnvann. *GEFO-rapport*.
- Misund, A., Folkestad, B., Ellefsen, V., Korsmo, A.-R., Torsnes, O. 1990: Kartlegging av spesialavfall i deponier og forurenset grunn. Rogaland. *Norges geologiske undersøkelse, Rapport nr. 89.148*.
- Rohr-Torp, E., 1979: DRØBAK, hydrogeologisk kart 1814-II, M 1:50 000. *Norges geologiske undersøkelse*.
- Sigmond, E.M.O., Gustavsen, M. og Roberts, D. 1984: Berggrunnskart over Norge M 1:1 million. *Norges geologiske undersøkelse*.
- Soldal, O., Jæger, Ø. og Ragnhildstveit, J., 1992: GiN-Rogaland, fylkesrapport. *Norges geologiske undersøkelse*, (i trykk).
- Wangen, O.P., Østmo, S.R. and Andersen, B.G., 1987: The Jæren map area, Quaternary deposits. Målestokk 1:100 000. *Norges geologiske undersøkelse*.
- Wangen, O.P. og Lien, R., 1990: NÆRBØ. Kvartærgeologisk kart 1212 III. M. 1:50000, med beskrivelse. *Norges geologiske undersøkelse*.
- Østmo, S.R., 1974a: Vannressurskart Stavanger, grunnvann. M: 1:250 000. *Norges geologiske undersøkelse*.
- Østmo, S.R. og Olsen, K., 1986: Stavanger 1212 IV, kvartærgeologisk kart, M. 1:50000. *Norges geologiske undersøkelse*.