

Grunnvann, den skjulte ressursen. Muligheter i Norge

Av Knut Ørn Bryn.

Knut Ørn Bryn er spes.konsulent i Akershus fylkeskommune, Miljøvernavdelingen.

*Innlegg på seminar i Norsk Vannforening
5. november 1992.*

Sammendrag

Artikkelen viser til hydrogeologiske hovedtrekk i de ulike deler av landet, og peker på hvilke forhold en må ha for å kunne finne større grunnvannsressurser i løsmassene. Grunnvann fra fjell blir kort omtalt til slutt.

Stoffet er for det meste hentet fra GiN-veileder nr. 8: «Grunnvannsmuligheter i Norge», skrevet av Amund Gaut og Knut Ellingsen.

Innledning

Over store deler av verden er vann en mangelvare, og vann er alt blitt en meget viktig strategisk ressurs. Dette vil helt sikkert bare bli verre og verre. Rent vann finnes ikke mange steder. Tilgjengelige vannressurser utnyttes derfor sterkt, og det har lenge vært vanlig å utnytte grunnvann de fleste steder. Mange steder utnyttes grunnvann som må fullrenses før det kan brukes, andre steder drives det «rovdrift» på grunnvann, slik at vannstanden stadig synker, og ressursen forsvinner etterhvert. Dette er det generelle internasjonale bildet.

I Norge er forholdene anderledes.

Vårt land er usedvanlig rikt på mange viktige naturressurser. Norge er f.eks. et av de land som har mest nedbør pr. innbygger! Med spredt bosetting og stor nedbør, har vi også muligheter for å bevare vannkvaliteten i mange av våre vannforekomster. Dette skal vi ha klart for oss når det ropes på at vi **MÅ** øke bruken av grunnvann. Det er nok fornuftig å øke forbruket av grunnvann noe, men la det ikke bli et prinsipp som skal stå over alle andre vurderinger!

Etter denne innledningen, skal jeg prøve å inspirere litt til økt grunnvannsutnyttelse, der det kan være fornuftig. Det kan også være grunn til å peke på at det kan være aktuelt for endel vannverk å sikre en grunnvannskilde som reservannkilde, selv om de har en god vannkilde fra overflatevann.

Tittelen på innlegget: «Grunnvann — den skjulte ressursen. Muligheter i Norge» ble oppgitt. Det er greit at grunnvannet normalt ikke kan sees, og derfor er skjult. Men det er ingen grunn til å filosofere over at det er en skjult ressurs. Dette var nok av betydning for endel år siden, da det var vanskelig å få overbevist konsulenter og kommuningeniører om at det kunne finnes store og viktige vannressurser nede i bakken, og at det kunne være grunn til å velge den skjulte ressursen fremfor en synlig

kilde. Grunnvannet er idag neppe ukjent som mulig ressurs rundt om i landet. Men det er kanskje stadig behov for å minne om de ulike muligheter som finnes? Det er også viktig å være klar over at det er nødvendig med fagkyndig hjelp for å påvise om det finnes grunnvann.

Denne artikkelen konsentrerer seg om mulighetene for å ta ut grunnvann fra løsmassene, da det er disse forekomstene som kan ha kapasitet til å forsyne større vannverk. Som dokumentasjon på at dette lar seg gjøre, kan kort nevnes at f.eks. Lillehammer, Kongsberg, Kongsvinger og Hønefoss har vært forsynt fra grunnvannsanlegg i mange år. Jeg kommer i innlegget ikke inn på eventuelle kvalitetsproblemer, bortsett fra noen helt spesielle forhold.

Hvor i Norge kan en så forvente å finne store grunnvannsforekomster? Største delen av landet har bart fjell eller fjell med tynt morenedekke, som stort sett bare egner seg til gravete brønner for uttak av ganske små vannmengder. Sammenligner vi dette med et bosettingskart, finner vi heldigvis at det ikke er slike steder de fleste bor. De fleste bor i lavlandet og langs våre vassdrag. I grunnvannssammenheng kan vi også se bort fra de store leirområdene på Østlandet og i Trøndelag. For å få tak i større grunnvannsressurser, må vi ha en forekomst av sand og grus. Den må bl.a. ha en viss dybde, ikke være leirblandet og den må være vannfylt, vanligvis ved at forekomsten har kontakt med et vann eller vassdrag.

Her skal gis en generell oversikt over hvor en kan forvente å finne de store grunnvannsressursene. Det tas utgangspunkt i GiN-veileder nr. 8, «Grunnvannsmuligheter i Norge», som er skrevet av Amund Gaut og Knut

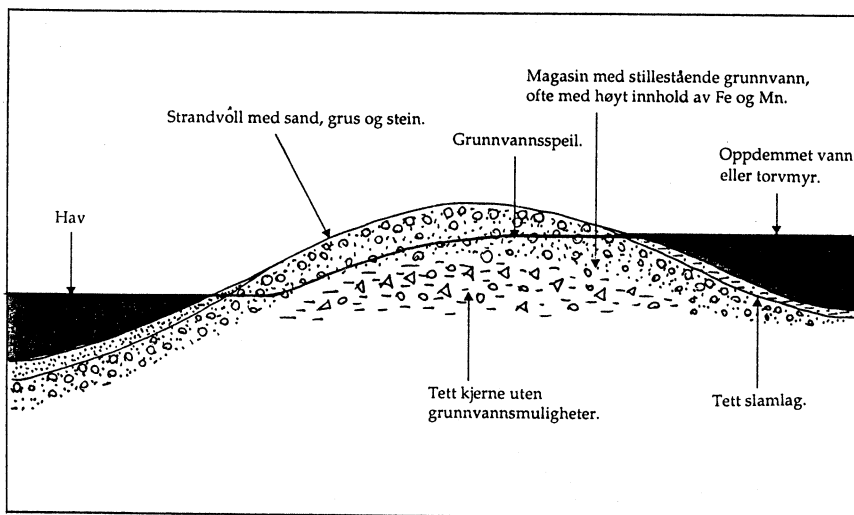
Ellingsen. Også figurer og tabell er hentet herfra.

Østlandet

De stedene som har lengst erfaring i å utnytte grunnvann fra sand og grus i Norge ligger langs noen av hovedvassdragene i indre Østlandet, spesielt i Gudbrandsdalen og Østerdalen. Det er lignende muligheter langs mange av de større vassdragene på Østlandet, bare en kommer høyere enn de store leirområdene. Slike steder kan det være store mektigheter med løsmasser langs vassdragene. Ofte er det imidlertid bare i overflaten det finnes tilstrekkelig grove masser, men der det har kommet ut mindre sidevassdrag kan disse ha gravet i avsetningen i bunnen av hoveddalen, og fylt igjen dette sidedeltaet med grov grus. Ofte er det også på slike sidedeltaer at bebyggelsen og tettstedet ligger. Dermed blir det kort avstand til forbruker, men det kan bli behov for sikringstiltak mot forurensninger.

Under isavsmeltingen i forbindelse med siste istid avsatte breelvene også store grusavsetninger når isen stoppet opp. Det ble da dannet store deltaavsetninger som Gardermosletta på Øvre Romerike og Mona-ryggen mellom Askim og Mysen. De er så store at de kan inneholde store mengder grunnvann, selv om nydannelsen av grunnvann bare skjer fra nedbør som trenger ned i avsetningen.

De gangene isavsmeltingen av og til stoppet opp, og breen rykket noe fremover, ble det dannet store sammenhengende morenerygger foran isen. I slike masser er det blandet sammen sand og grus med leire og store steiner, og det er ikke mulig å ta ut større vannmengder fra disse ryggene. Den største og mest kjente moreneryggen er Raet,



Figur 1. Grunnvannsforholdene i en strandvoll.

og i Østfold demmer den opp flere sjøer. Det er undersøkt flere steder om det kan tas ut grunnvann i strandsonen hvor massene er omvasket, men hittil er det ikke funnet slike muligheter. Kanskje kan det lønne seg å lete enda mer? Dype boringer i Raet i Vestfold har imidlertid gitt salt grunnvann. Se også fig. 1.

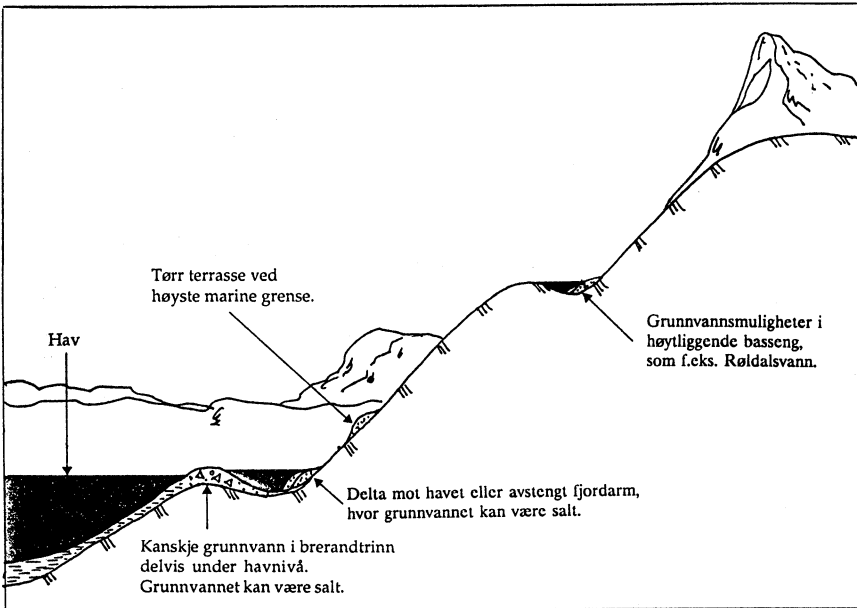
Under isbreen rant det store smeltevannselver som fraktet med seg betydelige mengder med sand og grus. Noen steder ble dette liggende igjen i tunnelene, og da isen smeltet vekk, ble disse avsetningene begravet under tildels tykke lag med finere materiale. Slike rullestensåser utnyttes som grunnvannskilde flere steder i Sverige, mens de bare i liten grad utnyttes i Norge. Dette vil kanskje bli brukt mer i fremtiden, men det må advares mot at vannet i slike rygger under leira kan være saltholdig.

Fra isbreene ble det også spylt ut meget store mengder med silt og leire, som ble avsatt i havet. Dette finner vi igjen som store leirsletter, bl.a. i Østfold, Akershus, Vestfold og nedre deler av Buskerud. Flere steder er det funnet sand under leira, men vannet her er saltholdig.

Sørlandet

I de indre deler av Sørlandet er det lite løsmasser, men med noen unntak, bl.a. i Setesdalen. Lokalt finnes det mange steder gode muligheter for grunnvannsuttak, og endel av dem er utnyttet.

Også på Jæren, spesielt i de midtre og sydlige deler, finnes det en del sorterte masser som utnyttes til grunnvannsforsyning. Den intense jordbruksdriften kan imidlertid gi enkelte kvalitetsproblemer på grunnvannet.



Figur 2. Skjematisk profil som viser grunnvannsmulighetene for et typisk Vestlands-vassdrag.

Vestlandet

Mange av vassdragene på Vestlandet har et så bratt profil at det er lite løsmasser langs elvenes høyere partier. Men mange steder finnes det bassenger som er fylt opp med breelavsetninger. Et eksempel har en ved Røldal, hvor det er mer enn 50 meter med vannfylt grus og sand.

Store breelvdeltaer ut mot havet kan gi gode muligheter for grunnvannsut-tak, men en må være klar over faren for saltvann. Forøvrig kan salt grunnvann brukes i oppdrettsindustrien. Det at vannet er relativt varmt om vinteren gir stor gevinst.

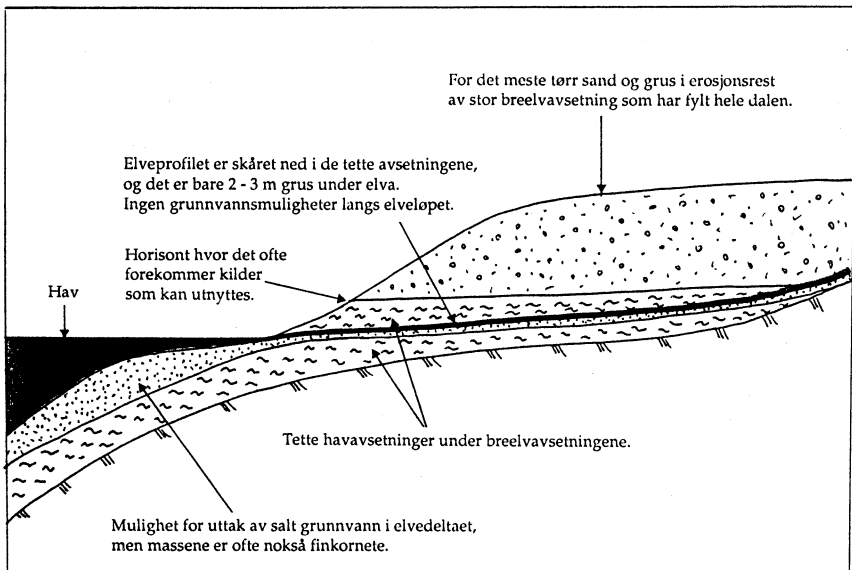
Figur 2 viser et typisk snitt for et Vestlandsvassdrag.

Nordmøre og Trøndelag

Hovedinntrykket er store områder med leirmateriale, og små muligheter for grunnvannsut-tak. Men bildet er mer nyansert enn som så. Det finnes mange breelavsetninger som har et stort potensiale, bl.a. er det utført positive prøvepumper i Meldal, Selbu og Grong. Det best undersøkte feltet i Trøndelag er vel Kaldvella-feltet mellom Selbusjøen og Flå i Gauldalen, hvor det er beregnet et stort uttaks-potensiale.

Også i deler av det mer høytliggende terrenget er det gunstige elve- og breel-avsetninger, f.eks. ved Røros, Brekken, Namsskogan og Oppdal.

I kystområdene finnes ofte strand-



Figur 3. Skjematisk lengdesnitt gjennom avsetningene langs de nedre deler av et større Nord-Norsk vassdrag. Stor høydeoverdrivelse er benyttet for å få frem detaljene.

voller som kan brukes til mindre grunnvannsuttak, ved gravete brønner, kilder eller horisontale brønnfiltre. Slike løsninger gir vanligvis begrensede vannmengder, og de er sårbare for forurensninger.

Nordland og Troms

Under isavsmeltingen ble mange av hoveddalen i disse fylkene fylt av breelvasvsetninger med meget store mektigheter over silt og leire. Senere har elvene for en stor del skåret seg gjennom de grove massene, slik at det bare er få meter med utnyttbare elveavsetninger over marin silt og leire. Kilder kan imidlertid ofte gi brukbare vannmengder. Eksempler på slike daler er Saltdal, Målselvdalen og Svenningdal med Vefsna. Se også fig. 3.

En regner med betydelige muligheter ved Dunderlandsdalen, Rana og Røvassdalen.

Det finnes indikasjoner på at det kan finnes betydelige grunnvannsmuligheter i grus under tykke lag med leire noen steder. Det gjenstår å få dette dokumentert, samt få en oversikt over vannkvaliteten.

Finnmark

Selve vidda er dekket av morenemasser, mens forholdsvis finkornete sandavsetninger finnes langs de tre store vassdragene, Tana, Altaelven og Pasvikelven med sidevassdrag. Det er ikke like gode forhold alle steder, men det er bygget grunnvannsanlegg til Kautokeino, Masi, Alta, Kunes og Tana bru.

Tabell 1. Gruppering av norske bergarter i forhold til vanngiverevne ved brønnboring.

BERGART	FOREKOMST	EGENSKAPER	VANNGIVEREVNE
KRYSTALLINE, STIVE BERGARTER	<ul style="list-style-type: none"> • De fleste bergartene i grunnfjellsområdene (gneiser) • Størkningsbergarter (granitter etc.) • Sandsteiner og kvartsitter • Mange skyvedekkebergarter i fjellkjeden 	<ul style="list-style-type: none"> • Liten porøsitet • Varierende oppsprekning • Sprekker kan være åpne til stort dyp 	<ul style="list-style-type: none"> • Sterkt varierende, avhengig av oppsprekning • Brønncapasitet: 0-2 l/s, ofte: 0,05-1 l/s
SKIFRE, ENKELTE GLIMMERRIKE GNEISBERGARTER	<ul style="list-style-type: none"> • Sedimentbergarter i og utenfor fjellkjeden 	<ul style="list-style-type: none"> • Mange små sprekker som klemmes lett sammen mot dypet • Myke bergarter 	<ul style="list-style-type: none"> • Som oftest lite vann • Brønncapasitet: mindre enn 0,3 l/s, ofte: 0-0,1 l/s
PORØSE SEDIMENTBERGARTER	<ul style="list-style-type: none"> • Brumundalssandstein 	<ul style="list-style-type: none"> • Porøs sandstein med tett oppsprekning 	<ul style="list-style-type: none"> • Mye vann, 20 l/s er målt i én boring
KALKSTEIN OG MARMOR	<ul style="list-style-type: none"> • Sedimentbergarter i og utenfor fjellkjeden 	<ul style="list-style-type: none"> • Inneholder ofte sprekker som er utvidet ved oppløsning 	<ul style="list-style-type: none"> • Varierende vannmengder avhengig av oppsprekning • Brønncapasitet: 0,1-10 l/s, ofte: 0,3-2 l/s
PERMISKE LAVABERGARTER	<ul style="list-style-type: none"> • Oslofeltet, spesielt i Vestfold 	<ul style="list-style-type: none"> • Ofte porøse soner mellom lavastrømmene • Enkelte lavaer er sterkt oppsprukket • Noen av de tykkeste kan være helt tette 	<ul style="list-style-type: none"> • Varierende vannmengder avhengig av oppsprekning • Brønncapasitet: 0-20 l/s, ofte: 0,5-3 l/s

Det er også funnet at flere av tettstedene langs kysten kan hente grunnvann fra elveavsetninger.

Grunnvann fra fjell

Kapasiteten fra fjellbrønner er vanligvis av en helt annen størrelsesorden

enn for grunnvann fra løsmasser. Til gjengjeld kan en nesten over alt finne nok grunnvann med en fjellboring hvis det er et gårdsbruk, noen få boliger eller hytter som skal forsynes. Også hvis det er noe større boligområder, industri eller vanning av jordbruksarealer det er

snakk om, er det store muligheter for at det kan forsynes fra en eller noen borebrønner i fjell. Men det er viktig å foreta en vurdering av mulighetene før arbeidet settes i gang. Forholdene kan variere over korte avstander, slik at generelle råd ikke kan gis. Grunnvann fra fjell til våre byområder er lite aktuelt, selv om det finnes brønner som er målt til ca. 20 l/s. Selv om vi er mange som bor i byområder, må vi huske på at mer spredt bosetting er vanlig i Norge. Mange tilbringer også endel tid i hytter, så grunnvann i fjell har betydning for mange.

I tabell 1 er gttt en røff oppstilling over noen av de vanligste bergarts-

typene og tilhørende kapasiteter. En må her være klar over at det kan være svært store variasjoner over korte avstander, da vannet beveger seg på sprekker i bergarten. Ulike bergartene har forskjellige egenskaper når det gjelder å sprekke opp, men en bergart som vanligvis gir store vannmengder vil kunne være helt negativ hvis det ikke finnes sprekker i området. Før boring må derfor både bergart, oppsprekking og forurensningsfare vurderes.

I denne sammenheng synes det ikke riktig å gi en detaljert beskrivelse av muligheter for grunnvann fra fjellboringer i de enkelte deler av landet, utover denne tabelloversikten.

Samfunnsteknikk er et tverrfaglig konsulentfirma med spesialkompetanse innenfor områdene

- **Vannbehandling**
- **Slambehandling**
- **Avløpsrensing**
- **Avfallsbehandling**



SAMFUNNSTEKNIKK A/S

RÅDGIVENDE INGENIØRER OG ARKITEKTER

OSLO - BERGEN - GOL - HAMAR - MOSS - AURLAND

Hovedkontor: Gjerdrumsv. 12 - 0486 Oslo 4. Tlf.: 02 - 18 19 40