

Grunnvann i Hordaland

Av Helge Henriksen.

Helge Henriksen er amanuensis ved Sogn og Fjordane Distrikthøgskule.

Grunnvannsmuligheter i Hordaland

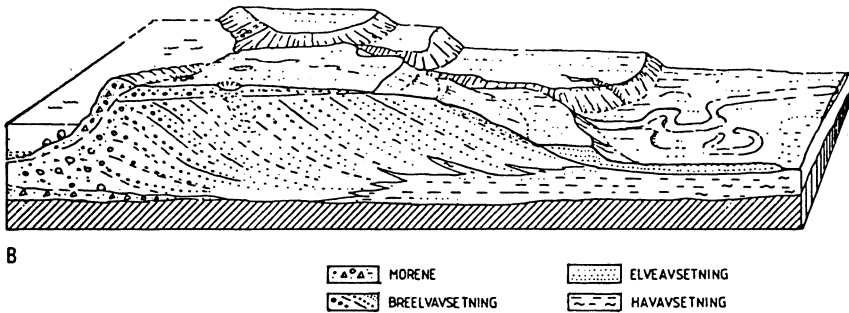
Bruk av grunnvann i vannforsyningen er aktuelt en rekke steder i Hordaland, både i tettsteder og i områder med spredt bosetning. Grunnvannsforsyning fra fjell er helst aktuelt til enkelthus, boligfelt og mindre tettsteder. Grunnvann i løsmasser er aktuelt også som vannforsyning til større tettsteder. Eksempelvis har tettsteder som Voss og Eidfjord grunnvann i løsmasser som hovedvannkilde.

Under den siste isavsmeltingen for om lag 10 000 år siden la smeltevannselvene fra seg store sand- og grusavsetninger flere steder i Hordaland fylke. I hovedsak finner vi avsetningene i dalførene i midtre- og indre fjordstrøk, men vi har også eksempler på avsetninger i ytre kyststrøk (Herdla). Der disse avsetningene blir infiltrert av vassdrag er det muligheter for betydelige grunnvannsuttak (Bømoen og Prestegardsmoen på Voss, Eidfjord). På grunn av landhevingen etter siste istid har elvene erodert bort mye av de gamle breelavsetningene og avsatt materialet på nytt lengre nede i vassdragene på elvesletter og deltaflater (Fig. 1). Breelavsetningene vil vi derfor ofte finne som høytliggende terrasser i dalsidene, mens elven i dalbunnen renner på fast fjell eller morene. Dette gjør grunnvannsuttak basert på naturlig infiltrasjon av

elvevann umulig. Mulighetene til å ta ut kunstig infiltrert overflatevann med «grunnvannskvalitet» fra slike avsetninger er imidlertid til stede, men dette vil kreve detaljerte undersøkelser av avsetningen. Det er ingen erfaringer med denne metoden i Hordaland fylke. Ved foten av terrassene kan det også strømme ut grunnvann i kildehorisonter. Eksempler på dette har vi i Mundheim og i Ølensjøen.

Sand- og grusavsetningen på Herdla er eksempel på en selvmatende avsetning der grunnvannsfornyelsen utelukkende skjer gjennom infiltrasjon av nedbør. Avsetningen er drikkevannskilde for deler av Herdla, men det er **trolig mulig å øke kapasiteten til denne vannkilden.**

De fleste løsavsetningene som er aktuelle for grunnvannsuttak i Hordaland er sand- og grusmasser avsatt av elver etter istiden. Dette kan være avsetninger på elvesletter (Modalen, Dale og Eidslandet i Vaksdal kommune), deltaflater i innsjøer (Odda, Røldal) eller fjorddelta. I de nedre delene av dalførene er det i elveavsetningene ofte kun begrensede mektigheter med vannmettet sand og grus over finkornet materiale. Horisontale rørbrønner kan her være aktuelle uttaksløsninger (Granvin). Lokalt kan det også her finnes større mektigheter med grovere masser egnet til grunnvannsuttak fra



Figur 1. Skisse som viser typisk fordeling av løsavsetninger i et dalføre. Der breelvavsetningen kommuniserer med vassdraget er det gode muligheter for grunnvannuttak fra dype vertikale rørbrønner (eksempel Eidfjord). Lengre nede i dalføret kan det være mindre mektigheter av vannmettet sand og grus (eksempel Granvin). Fra NGU-rapport nr. 86.109.

vertikale rørbrønner (Etné). Ved grunnvannsuttag fra fjorddelta må en ta hensyn til faren for saltvannsinntrengning. Salt/brakt grunnvann kan imidlertid også være en viktig ressurs for akvakulturnæringen.

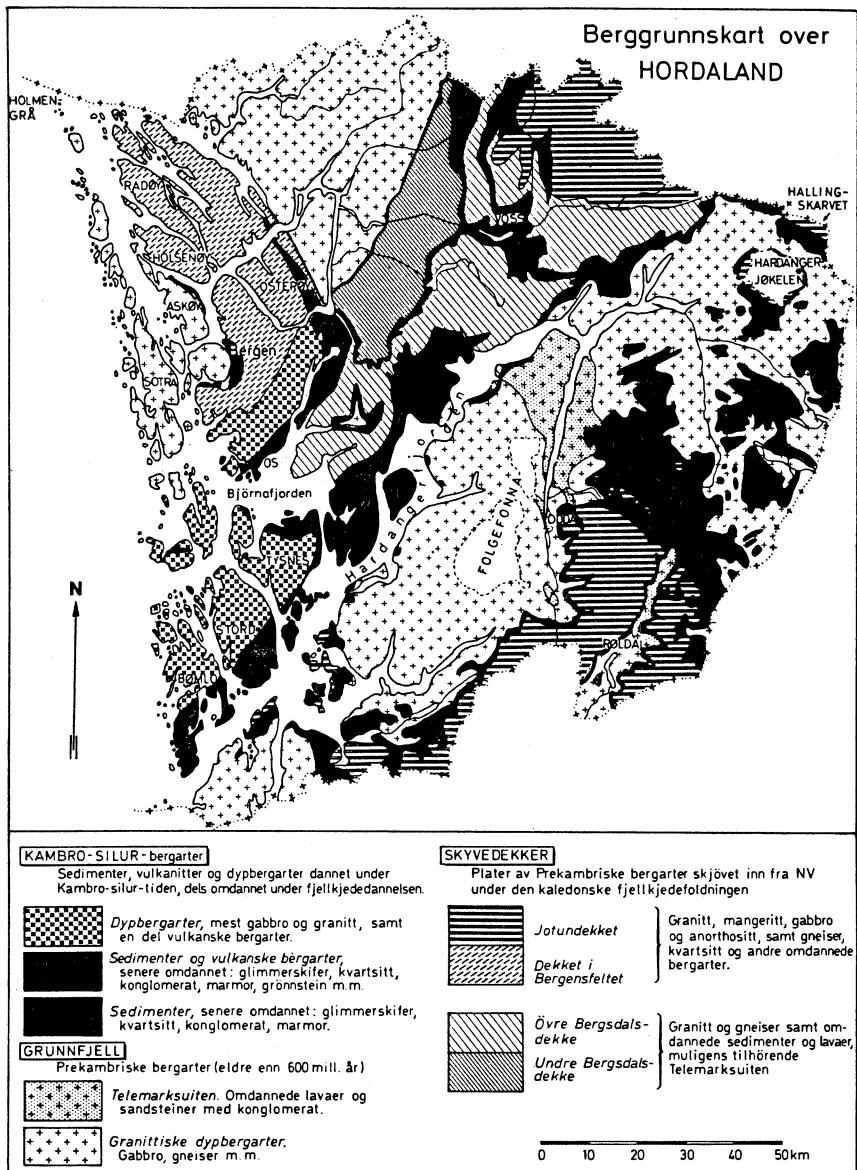
Grusvifter avsatt der sideelver munner ut i hovedvassdrag kan også magasinere betydelige mengder grunnvann. I områder med markerte høydeforskjeller kan det også være muligheter for mindre grunnvannuttak fra elvevifter og elvedelta bygd opp av løsavsetninger fra mindre elver og bekker. Eksempler på denne type avsetninger har vi på Hosanger i Osterøy kommune, Kvamskogen i Kvam kommune og Gjørn i Fusa kommune. Dette kan være små avsetninger som ikke alltid er avmerket på løsmassekart. I slike avsetninger kan grunnvannsuttag fra 5/4"-2" sandspisser, gravde brønner eller avskjærende oppsamlingsgrøfter være rimelige uttaksløsninger.

I Hordaland fylke er det et betydelig

antall løsavsetninger som kan være mulige grunnvannskilder. Noen er alt undersøkt, og det er etablert grunnvannsforsyning en rekke steder. Kommuner som Voss og Modalen er typiske «grunnvannskommuner» i Hordaland. I samband med GiN-programmet er det i Hordaland fylke vurdert 49 løsavsetningene. Noen av de vurderte avsetningene er tidligere også undersøkt av andre.

Mulighetene for grunnvannsuttag er karakterisert som god i 9, mulig i 28 og dårlig i 12 av løsavsetningene. For tre av løsavsetningene som ble undersøkt av GiN er det alt planlagt eller igangsatt oppfølgingsarbeid. Dette gjelder Andvik i Masfjorden kommune, Hosanger i Osterøy kommune og Etné.

Grunnvannsbrønner i fjell leverer sjelden vannmengder over 2 l/s, og ofte betydelig mindre. Vannmengder fra 0,1 - 0,4 l/s i et borhull er det mest vanlige. Berggrunnen i Hordaland fylke har en komplisert oppbygging (Fig. 2).



Figur 2. Berggrunnskart over Hordaland basert på «Berggrunnskart over Norge (NGU 1960). Sammenstilt av H. Askvik for «Bygd og By i Norge — Hordaland og Bergen» 1976.

Grunnfjellsbergarter finner vi i Øygarden-regionen vest for Bergen, i indre deler av Nordhordland, i området Ulvik-Eidfjord og sør for Hardangerfjorden. Grunnfjellsbergartene er i hovedsak granittiske gneiser og granitt, men det forekommer også områder med kvartsitt, gabbro og amfibolitt på Folgefonnshalvøya og glimmergneiser i Ølen og Sveio. Granittiske bergarter og kvartsitt gir til vanlig vannmengder mellom 0,1 og 0,5 l/s, mens bergarter som gabbro, amfibolitt og glimmergneis sjelden gir vannmengder over 0,2 l/s i et borhull.

Over grunnfjellsbergartene finner vi *Kambro-Siluriske bergarter*. Dette er omdannede størkningsbergarter, vulkanske bergarter og sedimentære bergarter som har sin hovedutbredelse i et NØ-gående belte langs nordsiden av Hardangerfjorden. Bergartene dekker store deler av berggrunnen i kommunene Bømlo, Stord, Fitjar, Tysnes, Austevoll, Os, Fusa, Samnanger, Kvam, Voss og Granvin, og mindre deler av berggrunnen i kommunene Bergen, Osterøy, Lindås, Kvinnherad, Eidfjord, Ulvik og Etne. Av de vanligste Kambro-Siluriske bergartene er fyllitt, glimmerskifer, grønnskifer, grønnstein og gabbro dårlige vanngivere som sjelden gir vannmengder over 0,2 l/s i et borhull. I Sunnhordland er det større områder med granittiske bergarter og metarhyolitt. Dette er bergarter som til vanlig gir vannmengder mellom 0,1 og 0,5 l/s i et borhull.

Bergen-Jotunbergartene og andre overskjøvne bergarter av samme alder som grunnfjellsbergartene forekommer i et buformet mønster i Bergensområdet og på Lindåshalvøya-Osterøy,

samt i et belte fra Fusa til Voss og videre nordøstover mot Sognefjorden. Dette er opprinnelige størkningsbergarter (granitt, syenitt, gabbro og anortositt) som er mer eller mindre omdannet til gneisbergarter. Gneisene er ofte glimmerrike, og er gjennomgående dårligere vanngivere enn grunnfjellsgneisene.

I tillegg til geologiske faktorer som bergartstype og oppsprekningsgrad, vil andre faktorer som størrelsen på tilsgisområdet, terrengforholdene og nedbørmengde være av betydning for de vannmengder som kan tas ut fra en borebrønn i fjell. Dette gjør at det kan være store lokale variasjoner i vannytelse, selv om bergarten er den samme. I kystområdene vil små nedbørfelt og risiko for inntrenging av sjøvann virke begrensende på de vannmengder som kan tas ut av en borebrønn.

Grunnvannsforsyning fra borebrønner i fjell vil i de fleste tilfeller kunne dekke vannbehovet til enkelthushold og små boliggrupper. Det kan også være aktuelt for større boligfelt og mindre tettsteder. Kyte vassverk på Voss forsyner eksempelvis om lag 100 personer med grunnvann fra en borebrønn i fjell. Borebrønnens kapasitet er 0,55 l/s.

GiN i Hordaland

GiN-programmet i Hordaland ble utført i 1991. Fylkesansvarlig geolog var amanuensis Helge Henriksen (Sogn og Fjordane distriktshøgskule). Øvrige medarbeidere var avdelingsingeniør Øystein Jæger (Norges geologiske undersøkelse), l. amanuensis Asbjørn Rune Aa (Sogn og Fjordane distriktshøgskule) og stipendiat Oddmund Soldal (Universitetet i Bergen). Fylkeskontakt var overingeniør Svein Rasm-

ussen hos Fylkesrådmannen i Hordaland.

Hordaland fylke foretok prioriteringen av kommunene i A-kommuner og B-kommuner. Kommunene Etne, Fusa, Jondal, Kvam, Lindås, Masfjorden, Os, Osterøy, Radøy, Sveio, Ullensvang, Voss og Ølen ble prioritert som A-kommuner. I GiN-programmet blir A-kommunene viet størst oppmerksomhet, ved at programmet for disse kommunene omfatter både kommunebesøk og feltarbeid. Kommunebesøkene ble gjennomført samtidig med feltarbeidet i A-kommunene. I de fleste områdene omfattet feltarbeidet en oversiktsbefaring/kartlegging. Det ble i tillegg utført lettere grunnundersøkelser i Ølensjøen i Ølen kommune, Etne i Etne kommune, Kinsarvik i Ullensvang kommune, Bømoen og Dyrvedalen i Voss kommune, Hosanger i Osterøy kommune, og Andvik i Masfjorden kommune. Feltarbeidet i hver A-kommune var av 1-3 dagers varighet, svarende til 2-6 dagsverk.

Kommunene Askøy, Austevoll, Austreim, Bergen, Bømlo, Eidfjord, Fedje, Fitjar, Fjell, Granvin, Kvinnherad, Meland, Modalen, Os, Samnanger, Stord, Sund, Tysnes, Ulvik, Vaksdal og Øygarden var B-kommuner. Os kommune var opprinnelig prioritert som A-kommune, men fikk senere endret status til B-kommune. I B-kommunene ble grunnvannsmulighetene i hoved-

sak vurdert på grunnlag av kontorstudier av tilgjengelig geologisk bakgrunnsmateriale som kart og rapporter. Korte feltbefaringer ble imidlertid gjennomført i kommunene Vaksdal, Modalen, Granvin, Tysnes og Kvinnherad.

I alle de 105 prioriterte områdene ble grunnvannsmulighetene vurdert både for løsmasser og fjell. Mulighetene for bruk av grunnvann til vannforsyning ble karakterisert slik: god (11 områder), mulig (72 områder), dårlig (22 områder).

Alle A-kommunene får egne GiN-rapporter som karakteriserer mulighetene for grunnvannsforsyning til inntil seks områder prioritert av kommunene. Flere av B-kommunene har ikke prioritert områder til vurdering i GiN-programmet. Dette gjelder særlig kyst- og øykommuner der grunnvannsmulighetene er små, men også kommuner som Bergen og Samnanger. Der de geologiske forholdene gjør dette naturlig, er det for disse kommunene utarbeidet samlerapporter som gir en mer generell vurdering av grunnvannsmulighetene i to eller flere kommuner. Det er utarbeidet samlerapporter for kommunene i Øygarden-regionen, kommunene Meland og Austreim, og kommunene Bergen, Samnanger og Os. Det er også laget samlerapporter for Granvin og Ulvik, og for Bømlo og Stord.