

Vannstandssenkning i Ottadalføret: Virkning for grunnvannsforsyning

Av *Knut Ellingsen*

Knut Ellingsen er cand. real. fra Universitetet i Oslo 1969, med geologi som hovedfag. Han er ansatt ved Statens Institutt for Folkehelse, Sanitærkjemisk avdeling.

Foredrag holdt på Norsk Forening for Vassdragspleie og Vannhygienes møte på Otta den 12. juni 1975.

1. Innledning.

Vannkvaliteten, særlig i Lågenvassdraget, er i dag dårlig i drikkevannssammenheng. De kvalitetsmessige konsekvenser av utbyggingen for Otta- og Lågenvassdragets vann kan bli dels betydelige i uønsket retning ved en kraftutbygging. Det må derfor sees som en god ting at stadig flere vannforsyninger i Otta- og Gudbrandsdalen baserer seg på grunnvann som fra naturens hånd er vesentlig bedre beskyttet mot uønsket påvirkning enn overflatevannet.

Fordi det først og fremst er i Otta-vassdraget en vil kunne få betydelige vannstandssenkninger, vil jeg imidlertid begrense meg til å omtale dette. Det er foreløpig meget begrenset hvilket kjennskap en har til kvartærgeologien i Ottadalføret. Spesielt er det ikke registrert sammenhengen mellom grunnforhold og lokalisering

av brønner. Mine konklusjoner må derfor nødvendigvis bli meget generelle.

2. Påvirkningens art.

Den innvirkning som kan skje på grunnvannsbrønner ved vannstandssenkninger i vassdrag, kan teoretisk angå dens kapasitet.

3. Kvalitetsendring.

Vedrørende kvaliteten vil den først og fremst kunne bli påvirket av forandringer i vassdragets vannkvalitet i de tilfeller der vann trekkes inn til brønnen fra vassdraget. En kvalitetsendring i vassdraget vil kunne oppstå ved at fortynningsgraden av skadelig utslipp i elva blir endret ved en regulering.

De faktorer som er utslagsgivende er vassdragsvannets kvalitetsforandring, de infiltrerte jordmassenes renssevne og vanngjennomstrømmingen som er avhengig av brønnens belastning.

Det er høyst tvilsomt at kvalitets-

messige virkninger vil oppstå i brønnen, f.eks. av kjemisk eller annen art, som svar på vannstandsforandringer i vassdraget, og som ikke skriver seg fra vassdragets vann. Dette er under forutsetning av at reguleringen omfatter bare en generell senkning av vannstanden.

Dersom vannstanden generelt heves, vil dette kunne ha kvalitetsmessige konsekvenser, idet lag som kan ha uheldig sammensetning kan bli trukket inn. Det samme forholdet kan gjøre seg gjeldende dersom brønn graves dypere eller suppleres med sandspiss i bunnen. Det foreligger eksempler på at vannet i slike tilfeller har blitt forringet av et for høyt f.eks. jerninnhold. Det skal også foreligge erfaringsmateriale for at kvalitetsforandring er oppstått ved utelukkende senkning av vassdragsvannstanden.

Videre er det i visse tilfelle mulig at kvaliteten kan bli forringet ved at vannstanden først senkes og senere heves igjen, f.eks. ved terskelbygging. Dette har sin årsak i endringer i det kjemiske miljø som kan oppstå ved en vannstandssenkning, og som ikke opprettes til sin opprinnelige status etter hevingen. Dette forhold taler for at tersklene bør bygges før vannføringsreduksjonen foretas.

Selv om det ut fra helsemessig synspunkt er av største viktighet å finne konkrete holdepunkter for å kunne forutsi hvilke kvalitetsmessige konsekvenser en vannstandsforandring vil ha, er det for øyeblikket ikke foretatt tilstrekkelig med registreringer av utslipp til Ottavassdraget. Det er trolig at utslippenes volum sammenholdt med vannføringen i hoved-

vassdraget selv etter en drastisk regulering vil være så små at en eventuell relativ økning av forurensningsgraden i vassdraget vil bli ytterst beskjeden. Det er derfor lite trolig at denne effekten kan bli årsak til en kvalitetsendring i brønner som har et minimum av beskyttelse i form av jordmasser mellom seg og hovedvassdraget. Men en skal ikke se bort fra at forholdet kanskje kan være annerledes i sammenheng med enkelte av sidevassdragene, uten at noe mer kan sies om dette på det nåværende tidspunkt.

4. Kapasitetsproblemenes geometri.

Det ligger i sakens natur at bare de vannforsyninger kan bli berørt som ligger i tilknytning til de vassdrag som blir regulert. Dette behøver ikke nødvendigvis medføre at de må ligge geografisk meget nær vassdragene. Enkelte steder kan det finnes vannuttak i jordmasser som har betydelig geografisk utstrekning, men hvis grunnvannstand styres av vassdragets vann-nivå. I alminnelighet er det slik at virkning opptrer bare ganske nær vassdraget.

De faktorer som er utslagsgivende for kapasitetsforandringer i brønner umiddelbart i tilknytning til vassdrag, er:

- a) undergrunnens gjennomslippelighet (permeabilitet)
- b) grunnvannspeilets stilling
- c) inntaksdyp, og
- d) forekomst av spesielle jordmasseprofiler i grunnen (fordelingen av gjennomslippeligheten).

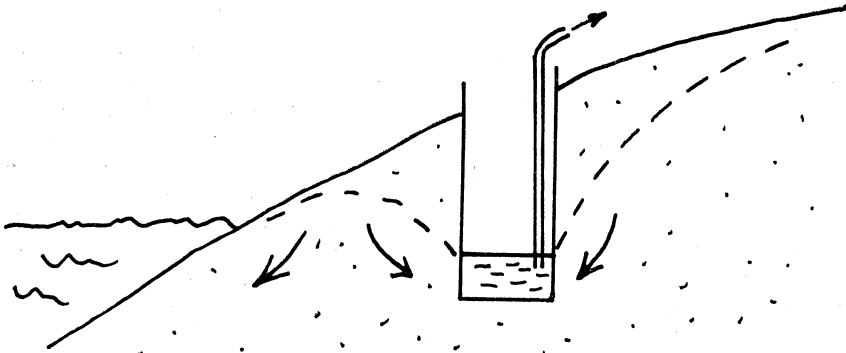


Fig. 1 A. Eksempel på brønn med lite uttak. Vann bare fra landsiden.

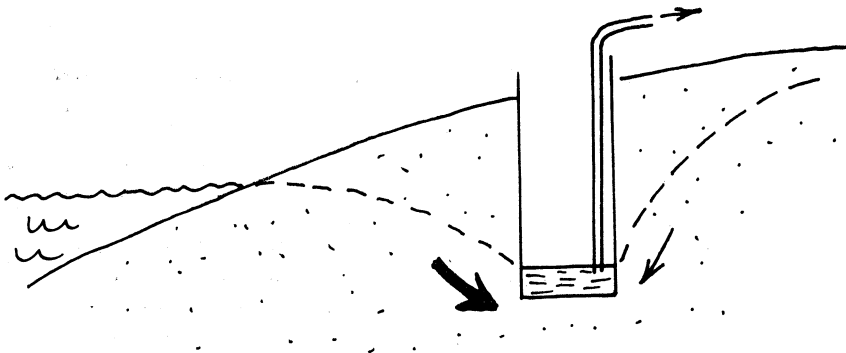


Fig. 1 B. Eksempel på brønn med stort uttak. Vann vesentlig fra vassdraget.

Det vises til figurene 1—3. De taler for såvidt for seg selv og trenger ingen utfyllende generell kommentar. På grunn av den meget beskjedne nedbør en har i Ottadistriktet, vil enda et standard eksempel være av interesse. Det fremgår av fig. 4 og angår sideelver og generelt småbækker som kan bevirke opprettholdelse av en relativt høy grunnvannstand i lavereliggende avsetninger (vannstand 1). Tas vannet bort i bekken, f.eks. ved avskjæring (vannstand 2),

synker grunnvannstanden nedenfor med mulighet for reduksjon eller bortfall av vannet i nedenforliggende brønn. Dette kan få betydning bare for meget beskjedne vannforsyninger p.g.a. den lave permeabiliteten i massene dette eksemplet forutsetter.

5. Grunnens gjennomslippelighet (permeabilitet).

I oppstillingen foran er grunnens gjennomslippelighet et viktig punkt. Grunnen til dette er at jordmassenes

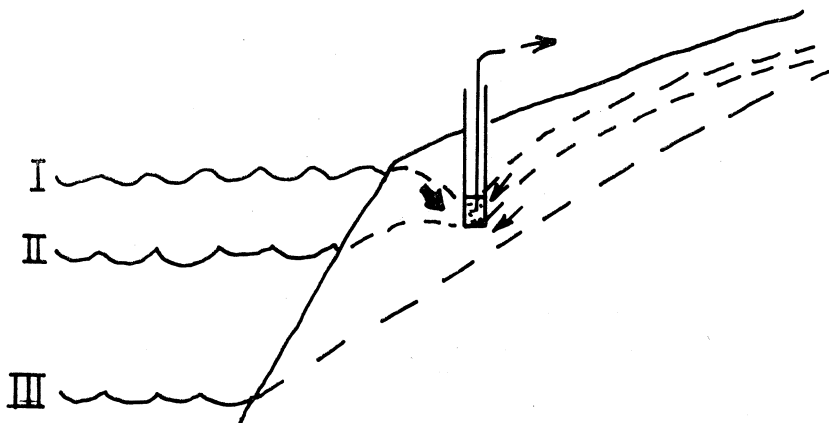


Fig. 2. Eksempel på brønn som er utsatt for flere grader av reduksjon i sin kapasitet som svar på vannstandssenkning i vassdraget.
 Vassdragsoverflate I: Stor kapasitet.
 II: Vann vesentlig fra landsiden (liten kapasitet).
 III: Intet vann.

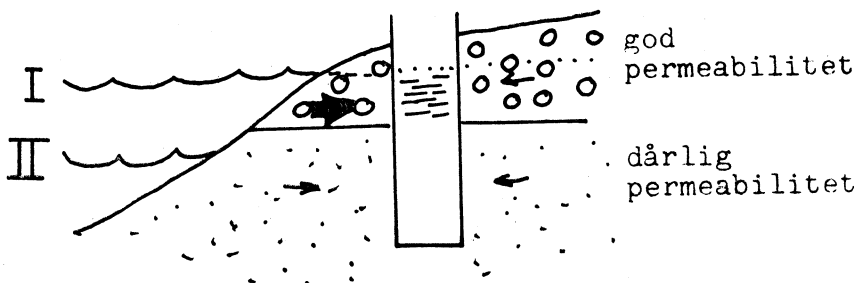


Fig. 3: Eksempel på spesielt jordmasseprofil som kan bevirke reduksjon eller endog bortfall av vannet i en brønn ved senkning av vannstanden i tiliggende vassdrag.

evne til å opprettholde et høyt grunnvannspeil avhenger av denne faktoren. Dersom den er liten, vil vannføringen i brønnen riktignok også være liten, men grunnvannspeilets stilling vil kunne være høy og bli påvirket av vannstandsvariasjoner i vassdraget bare aller nærmest dette. Små vannforsyninger i silt og mo-

renejordarter ikke alt for nær vassdraget vil derfor ha gode sjanser til å unngå påvirkning.

Omvendt forholder det seg med brønner i godt gjennomslipelige masser. Her vil vassdraget kunne ha innvirkning et godt stykke innover og påvirke kapasiteten i brønner selv langt fra vassdraget.

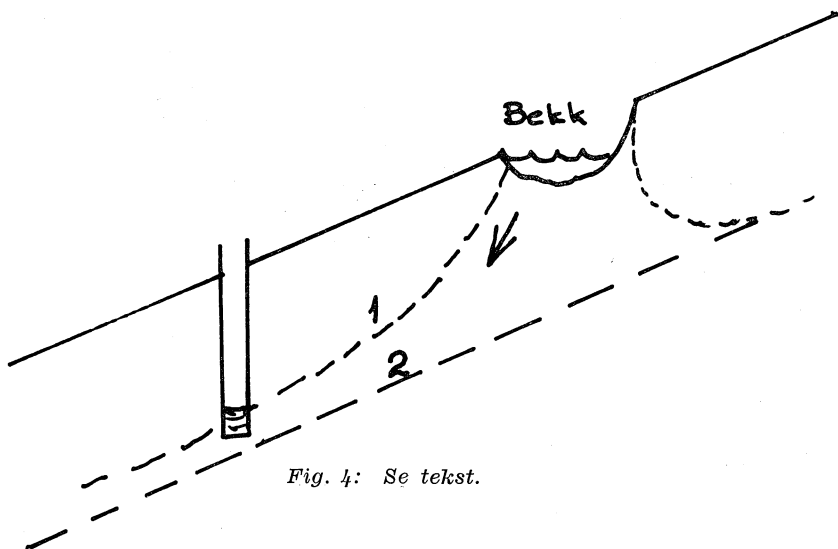


Fig. 4: Se tekst.

6. Virkning i Ottadalføret.

Det er hittil foretatt sparsomt med kvartærgeologiske undersøkelser i dalen, men de pågår nå under ledelse av førsteamanuensis Ole Fr. Bergersen (OFB) ved Universitetet i Bergen. Av materiale forøvrig er det gjennom herredsaagronomene og helserådene i Lom, Skjåk og Vågå registrert og plottet på kart vannforsyninger fra grunnvann som forsyner to eller flere husstander. Registreringene fra Sel er ufullstendige i det de ikke er plottet på kart, men opplysningene er detaljerte.

Selv om jeg ikke selv har foretatt noen undersøkelser i marken, vil allikevel de opplysningene som her er framkommet kunne danne grunnlag for noen grove slutninger om de påvirkninger som vil opptre. Nedenfor er alt som sies om kvartærgeologien sitert etter OFB.

Nedre Otta-dal (Otta—Lalm):

Dalføret er trangt og bratt med svært vekslende jordartstykkelser. Sørsida har store morenemasser helt ned til dalbunnen, nordsida har morene bare i dalutvidelser. Dalbunnen er delvis sterkt avspylt, men har partier med betydelige glasi-fluviale (dvs. avsatt foran innlandsisen, fortrinnsvis ved slutten av siste istid) avsetninger (Dalemoen, Tolstadmoen, Lalm) bestående av fhv. grovt glasi-fluvium. Skredavsetninger er overlag viktig i den sørlige dalside. Skredmaterialet, som stammer fra morener, dekker store deler av dalbunnen sør for elva og er grunnlaget for det vesentlige av jordbruket. Så langt OFB.

Vannforsyningene ligger lokalisert med jevne mellomrom nedover langs hele elva, men det er et flertall av de litt større på de glasi-fluviale av-

setningene, særlig Lalm. Brønnenes avhengighet av hovedvassdraget er ikke klarlagt. Jeg bedømmer det slik at det er fare for at innvirkning vil skje på et betydelig antall av brønnene her ved en reduksjon i vannstanden i hovedvassdraget.

Midtre Otta-dal (Lalm—Skjåk):

OFB sier: Midtre delen av dalføret er bred, og elveleiet har minimalt fall. Dalen er overfordypet, og dalbunnen er dekket av store samlebasenger for fluvialelakustrine sedimenter i hele postglasial tid. Store materialmengder er tilført fra fjellheimen både i vest og sørvest. Både av morenemateriale og glasifluvialt materiale er det lite. Heller ikke skredavsetninger har stort omfang. Derimot er det betydelige kvabbavsetninger (bresjøsedimenter), særlig i den nordre dalside. Disse finkornete sedimenter er ofte ren slit, men kan inneholde betydelig leire og også stein. Kvabben strekker seg opptil flere hundre meter over elva. Ved bekke- og sidedaler er det vifter med grovere materiale. (Sitat slutt.)

En bør etter dette vente relativt minst virkning på brønner i dalens nordside. Imidlertid er de fleste litt større anlegg lokalisert til de store velsorterte grøvre avsetningene, Vågåmo og Tessanden. På grunn av beskjedne senkning i hovedvassdraget vil neppe særlig avgjørende utslag skje i Vågåmo. I Tessanden er imidlertid enkelte anlegg trolig avhengig av sideelva. Men denne blir ikke regulert. Totalt sett vil derfor virkningene i denne del av dalen trolig bli svært liten.

Skjåk:

OFB sier herom at: Også Skjåkbassenget er oppfylt av store postglasiale avleiringer, men her er dalbunnen dekket av grovere sedimenter, sand, grus og stein. En betydelig del av disse er glasifluviale (eskere, Bismo). I aller nederste del av dalsidene og i dalbunnen ligger det akkumulert tykke flomsedimenter avleiret etter flom i fjellbekkene og etter skred. Dette er finkornete kvabbsedimenter, men de er dårligere sortert enn bresjøkvabb. De er grunnlaget for jordbruket. Ved munningen av sidedalene ligger det meget store sorterte masser. (Sitat slutt.)

En har her gjennomgående i dalbunnen grove masser under finere. For vannkapasiteten ved senkning vil dette innebære at en kan få innvirkning av regulering av vannstanden på brønner selv langt fra vassdraget. Det samme gjør seg gjeldende i de store sorterte massene ved munningene av sidedalene.

7. Avslutning.

En stor del av grunnvannforsyningene ligger i kontakt med hoved- og bivassdrag i velsorterte masser som gir god respons på vannstandsendringer. En må vente at et betydelig antall av de etablerte brønner vil bli kapasitetsmessig skadelidende i større eller mindre grad av en regulering av vannstanden i vassdraget. Kvalitetsmessige skader vil en anta bare vil forekomme sporadisk.

Dersom kapasitetsproblemer oppstår kan disse møtes med

- 1) terskelbygging for å opprettholde grunnvannstanden
- 2) øke brønnens dyp
- 3) finne nye og bedre brønn-lokaliteter
- 4) slutte seg til større fellesanlegg fra uberørt kilde.

I tilfelle større områder blir berørt, vil det kunne komme på tale å danne større fellesanlegg der slike ikke finnes på forhånd. Dersom slike base-res på overflatevann fra elv, må vannet underkastes en vannbehandling som kan bli omfattende. Grunnvann vil generelt trenge lavere grad av behandling enn overflatevann.