

Kvalitative aspekter ved grunnvannsforsyning

Sjefsingeniør Vilhelm Haffner

Sjefsingeniør Vilhelm Haffner er avdelingsleder ved Statens Institutt for Folkehelse, Sanitær-kjemisk avdeling.

Etter foredrag i Norsk Forening for Vassdragspleie og Vannhygiene i Oslo 12. desember 1968.

Grunnvann er blitt benyttet til vannforsyningsformål her i landet til alle tider gjennom brønner og oppkommer. Den alminnelige oppfatning har imidlertid helt til den senere tid vært at de geologiske forhold her i landet er slik at større vannforsyningsanlegg neppe kunne baseres på grunnvannsforsyning. Vi har jo også overflate vann i så rikelige mengder at det i alminnelighet ikke har vært noe problem å skaffe vann. Overflatevannet har på grunn av landets utbygging blitt mer utsatt for forurensninger ved at vassdragene er resipienter for avløpsvann. Vassdragene er også utsatt for mer tilfeldig forurensning på grunn av øket ferdsel i nedbørfeltene. Helsemyndighetene har derfor ønsket at man skulle skaffe vannkilder som var mindre utsatt for forurensning, iallefall for mindre vannforsyningsanlegg hvor rensning eller desinfisering av vannet vanskelig kan gjennomføres. Utbygging av overflatevannskilder med tilstrekkelig beskyttet beliggenhet, vil for mindre vannverk ofte bli så kostbare at den ikke er gjennomførbar. En grunnvannsforsyning vil da kunne være løsningen.

Etter at den hydrogeologiske seksjon ved Norges geologiske undersøkelse ble opprettet i 1951 ble studier av våre grunnvannsforekomster innledet. Dette bragte på det rene at muligheter for å skaffe grunnvannsforsyninger her i landet i høy grad var undervurdert, og at det mange steder var mulig å skaffe betraktelige mengder grunnvann både i fjell og i løse masser.

Siden den tid er en rekke vannforsyningsanlegg som utnytter grunnvannsforekomster blitt anlagt. Grunnvannsforsyninger fra borebrønner i fjell har man svært mange steder i vårt land, men de fleste leverer vann til enkeltvannforsyningsanlegg og små vannverk. Enkelte steder, særlig i Vestfold, er de geologiske forhold slik at man også har kunnet benytte borebrønner i fjell for noe større vannverk. For store vannforsyningsanlegg vil man vel neppe kunne regne med at denne vei er farbar.

Vi har mange steder i vårt land store grus- og sandforekomster som er dannet under og etter siste istid. Disse avleiringerne byr ofte på muligheter for uttak av store vannmengder. Hvis disse avleiringer ligger ved et større vassdrag vil man kunne få innfiltrert vann fra vassdraget, men man vil også kunne få grunnvann som er

på vei ut til vassdraget fra det omkringliggende terreng. Det første store anlegg av denne art ble bygget på Rena i 1958 for forsyning av Rena Kartongfabrikk med vann. Anlegget gir ca. 400 sekundliter. Samme år ble det bestemt at også Elverum Leir skulle forsynes med vann fra pumpebrønner som skulle anlegges på elvesletten ved Glomma. Det ble anlagt en pumpebrønn på østsiden av Glomma. I 1963 ble vannforsyningen utvidet med en pumpebrønn på vestsiden og i 1966 med en brønn på østsiden. Anlegget forsyner nå ca. 5 500 mennesker med vann, men har kapasitet til å forsyne ca. 10 000. Lignende anlegg er senere utført for vannforsyningen på Rena, Dokka, Gausdal etc. Et stort anlegg for vannforsyning til industri har man også på Notodden. Dette anlegget leverer ca. 330 sekundliter. Kongsvinger forsynes nå med vann fra et grunnvannsanlegg ved Granli øst for Glomma og nord for Vingersjøen. På Lillehammer har en pumpebrønn vært i virksomhet i ett år for å kartlegge grunnvannstanden og vannets kvalitet. Prøvebrønnen ligger ved Korgen ved Mjøsas østside. Denne brønnen har gitt ca. 100 sekundliter. Prøvepumpingen har vist at brønnen gir tilstrekkelige vannmengder, og et vann som er tilfredsstillende i kjemisk og hygienisk henseende. I Eidskog kommune baserer Kroksjøen Vannverk seg på grunnvannforekomster på Gaustadmoen ved Magnor. I Gjøvik har prøvepumping vært i gang for Biri vannverk fra en brønn i nærheten av Mjøsa, som nå forsyner området.

Når det gjelder den kjemiske kvalitet av grunnvannet vil vannet løse opp og føre med seg stoffer fra det materialet det passerer. Grunnvann vil derfor i alminnelighet ha et høyere innhold av oppløste mi-

neralsalter enn overflatevannet her i landet har. Grunnvannet vil i alminnelighet også være oksygenfritt eller oksygenfattig og ofte ha et høyt innhold av fri karbondioksyd. Særlig vann fra berggrunnen vil være sterkt påvirket av sammensetningen av de bergarter det passerer og bergartens løselighet. Men også vann fra løsmassene vil påvirkes av de lag det passerer og kan, hvis det er kalk i grunnen, bli svært hårdt. Vann fra løsmassene kan ha for høyt innhold av jern og mangan, og det har forekommet at vannets innhold av klorider er så høyt at vannet får brakvannskaraktter. Dette skyldes at grunnen er saltholdig på grunn av marine avleiringer. Ved Frogner i Sørum måtte vannforsyningen fra en pumpebrønn oppgis av denne grunn. For Orkanger i Sør-Trøndelag ble i sin tid et alternativ for vannforsyningen basert på pumpebrønner i avleiringene ved Orkla forkastet, fordi vannet var svært hårdt på grunn av skjellsand i grunnen. Ellers har vi ved de større grunnvannsforsyninger vi nå har fra de løse masser og de prøvepumper som har pågått og for tiden pågår ikke hatt særlige problemer med vannets kjemiske kvalitet, utover at vannets oksygenmangel bevirker at det kan virke noe dødt og flatt i smaken. Det er imidlertid lett å rette på dette ved å luften vannet. Vannets innhold av fri karbondioksyd vil gjøre det sterkt korrosivt slik at alkalisering av vannet i alminnelighet vil være nødvendig.

Når det gjelder kvaliteten av grunnvannet er det videre nødvendig å understreke at grunnvann ikke er vann som oppstår i grunnen på mystisk vis, men vann som fra overflaten trenger ned i grunnen. Hvis man der hvor vannet trenger ned i grunnen har forurensningskilder, vil også grunnvannet kunne bli forurenset på en

uheldig måte. Forurensningene vil for en vesentlig del kunne uskadeliggjøres ved selvrensning i grunnen, men selvrensningen er avhengig av den tid det tar for det forurensete vann å komme frem til tappestedet. Da grunnvann i fjell her i landet vesentlig forekommer i sprekkdannelser vil det, hvis sprekkenne passerer forurensningskilder som kloakkavløp i grunnen etc., oppstå kloakkforurensninger i relativt dype borebrønner i fjell fra fjerntliggende steder. Vi har eksempler på slike forurensninger fra forurensningskilder som ligger 500 meter og mer fra borebrønnen. Man må derfor ikke ta som gitt at man er sikret en i hygienisk henseende tilfredsstillende vannforsyning fra et dypt borehull. Vannets kjemiske kvalitet vil som nevnt være avhengig av de stedlige geologiske forhold. Før man borer etter vann bør man derfor kontakte en geolog som kan gi opplysninger om grunnvannsstrømmens retning og fjellets beskaffenhet. Geologen kan gi opplysninger om den vannkvalitet man kan vente å få og hvor borehullet helst bør plasseres for å unngå forurensning. Hvis forholdene er ordentlig undersøkt vil man også vite hvilken innflytelse fremtidig aktivitet i brønnens nedbørfelt vil kunne ha på vannkvaliteten. Borebrønnens nærmeste omgivelser bør beskyttes mot forurensning idet overflateforurensninger kan trenge ned i brønnen langs pumperøret og fra de øvre lag av grunnen hvis man der har sprukket fjell.

Når det gjelder vannforsyning fra de løse masser vil selvrensningen være avhengig av grunnens permeabilitet. Forurensninger av bakteriologisk art vil forholdsvis hurtig uskadeliggjøres idet mikroorganismene vil feste seg til sandkornene og relativt hurtig ødelegges. Andre

typer av forurensninger vil etter hvert bli fjernet fra vannet på forskjellig måte avhengig av forurensningens art og kjemiske sammensetning. Det kan i denne forbindelse nevnes at grunnvannsforsyninger fra de løse masser ansees for å være svært sikre mot forurensning av radioaktivt nedfall. Undersøkelser som er foretatt av blant annet Forsvarets Forskningsinstitutt viser at størsteparten av de løste fisjonsprodukter bindes og holdes tilbake allerede i de øverste centimetre av jordsmonnet. Ved borebrønner i fjell vil beskyttelsen være dårligere da sprekkdannelser kan føre slike forurensninger direkte fra overflaten til vannkilden.

Selv om bakteriologiske forurensninger i løsmassene forholdsvis lett vil uskadeliggjøres ved passasjen gjennom grunnen, bør det allikevel mest mulig hindres at man får kloakkutløp i grunnen i grunnvannsstrømmens retning oppstrøms brønnen, idet kloakkforurensninger forøvrig også kan ha en uheldig innflytelse på vannets kvalitet. En type forurensninger som i de senere år har voldt store problemer ved grunnvannsforsyninger er forurensning av mineraloljeprodukter på grunn av spill av olje etc. i vannforsyningens nedbørfelt, lekkasje i oljetanker etc. Mineraloljeproduktene nedbrytes langsomt. Slike forurensninger kan derfor påvirke vannet selv om forurensningskilden ligger langt fra tappestedet. Mineraloljeproduktene er lite løselige i vann, men de mengder som tross alt løses er tilstrekkelig til å ødelegge vannet fullstendig, idet de kan smakes i mikromengder. Mineraloljeproduktenes lave løselighet bevirker at de meget langsomt transporteres bort med grunnvannsstrømmen. Forurensningen vil derfor kunne bli i grunnen i lang tid og ødelegge vannforsyningen i årevis. I utlandet

har man eksempler på at store vannforsyninger er blitt ødelagt på denne måte. Her i landet har vi bare erfaringer fra enkeltvannforsyningsanlegg, men vi har forutsett at problemer også kan oppstå for de større vannforsyningsanlegg hvis man ikke i tide treffer tiltak for best mulig å unngå slike forurensninger. Allerede da vannforsyningen i Elverum ble planlagt advarte vi mot anlegg av bensinstasjoner eller opp-lagssteder for mineraloljeprodukter i brønnenes nedbørfelter, og anførte også at oljetanker for boligoppvarming burde anbringes i tette betongkummer som ved lekkasje kunne oppta hele tankens innhold. Et alternativ for dette er muligens å benytte tanker av materiale som ikke ødelegges ved korrosjon. Til dette formål er det blant annet i Sverige brukt glassfiberarmert plast.

Selv om vannet i en pumpebrønn for det vesentlige må antas å stamme fra et nærliggende vassdrag, vil man, som nevnt, også få trukket grunnvann fra brønnens omgivelser til brønnen. Man må derfor forhindre at man får forurensningskilder i dette området. Hvilke tiltak som må foretas og hvor stort beskyttelsesområdet må være, er i hvert tilfelle avhengig av grunnforholdene på stedet, om man for eksempel har et tett beskyttende lag over grunnvannsforkomstene, og meget annet. Geologiske undersøkelser er derfor nødvendig. Disse undersøkelser må også omfatte prøveboringer som kan bringe på det rene hvilke vannmengder man kan få og vannets kvalitet. Probeboringene er naturligvis også nødvendige for å bestemme det gunstigste sted for anlegg av en brønn.

Da det kan tenkes at man ved sterk pumping fra grunnen kan få trukket vann fra fjernere steder til brønnen og vannets kvalitet således kan forandres ved lengre tids pumping, bør man så snart som mulig få bygget en brønn i full størrelse og foreta prøvepumping fra denne. Vi antar at man i alminnelighet bør pumpe et år før anlegget blir satt i drift, slik at man har full oversikt over de vannmengder man får og vannets bakteriologiske og kjemiske kvalitet til alle årstider og under forskjellige værforhold. Under prøvepumpingen må det tas prøver til bakteriologisk og kjemisk undersøkelse etter en plan som i hvert enkelt tilfelle blir satt opp av Statens Institutt for Folkehelse. Hvis undersøkelsene gir tilfredsstillende resultater og brønnen beskyttes adekvat mot forurensning, kan man vanligvis regne med at desinfisering av vannet ikke vil bli forlangt.

Jeg vil konkludere med at grunnvannsforsyninger, hvis de er beskyttet på en hensiktsmessig måte, gir så sikre vannforsyninger i hygienisk henseende at det er all grunn til å undersøke dette alternativ når vannforsyningsanlegg planlegges. Grunnvannsforsyningene er meget mindre utsatt for forurensning på grunn av krigføring både av radioaktivt nedfall og biologiske midler, enn våre overflatevannskilder. Grunnvannsforsyninger byr derfor også beredskapsmessig på store fordeler. Det er imidlertid nødvendig å foreta inngående undersøkelser både for å få fastsatt de nødvendige beskyttelsestiltak og for å sikre at vannforsyningen både kvalitativt og kvantitativt blir tilfredsstillende.