

Drikkevannforsyning i spredt bebyggelse

Av Eyvind Andersen

Eyvind Andersen er overingeniør ved Folkehelseinstituttet/
The Norwegian Institute of Public Health

Introduksjon

I spredtbygde områder er det mange som har ansvar for egen vannforsyning, enten alene eller sammen med naboer. Drikkevannsforskriftens krav til sikker forsyning av nok vann med god kvalitet gjelder også for slike småanlegg, men det stilles ikke krav om godkjenning. Denne artikkelen inneholder Folkehelseinstituttets råd for slik vannforsyning. Artikkelen er basert på kapittel G1 i Vannforsynings ABC (www.fhi.no/vannabc).

Summary

In rural areas people often have to take personal responsibility for their drinking water. In this article the Norwegian Institute of Public Health gives advice on how to do this in a safe manner. The article addresses hygienic aspects related to water quality, recommended testing and protection of different types of water sources, and practical issues such as water budgets, technical system design and where to get help. The article is based on a chapter in the Norwegian “ABC for water supply”.

Hvor kan man søke hjelp?

Ved planlegging og drift av et lite vannforsyningsanlegg bør man søke assistanse fra ulike hold, spesielt i forbindelse med valg av vannkilde og vannbehandling. Når man ber om hjelp må man være bevisst på hvilke behov man har, slik at man kan stille de rette spørsmålene. *For små vannforsyningsanlegg er det spesielt viktig å velge kilder som har stabil god vannkvalitet, og utstyr som krever lite vedlikehold og som er enkelt å drive.* Før man foretar valg av løsninger, er det alltid fornuftig å ta kontakt med noen som kjenner til eller driver tilsvarende anlegg. Under nevnes noen aktuelle kontakter:

Generell veiledning

Teknisk etat i kommunen, det lokale Mattilsynet, driftsassistanser for vannforsyning i fylket og kommunens medisinskfaglige rådgiver er normalt steder man kan søke råd. Det finnes konsulentfirmaer som har god kunnskap om drikkevannsforsyning, men disse er ofte dyre å bruke for et lite vannverk.

Brønnboring

Brønnboringsfirmaer gir råd om plassering og utforming av brønner og om pumper etc. Norges geologiske undersøkelse (NGU) har også mye informasjon om grunnvannsressurser, se: www.grunnvann.no

Tekniske løsninger, inkludert vannbehandlingsutstyr

VVS-firmaer som leverer slikt utstyr kan normalt gi råd og veiledning på området, men man bør i tillegg søke råd om løsninger hos offentlige organer som ikke har noen økonomiske interesser i spørsmålet.

Vannkvalitet

Det lokale Mattilsynet kan gi råd om vannkvalitet, mens ulike laboratorier utfører vannanalyser. Vannanalyser koster penger, men er nødvendige for å sjekke at vannkilden har god kvalitet.

Vannbehov

Måling eller skjønnsmessig vurdering av vannkildens kapasitet må gjøres i perioder med lav vannføring. Vannbehovet avhenger blant annet av antall personer som forsynes. Normalt bør man regne med at en husholdning trenger 200 liter vann per person og døgn. Variasjonene i forbruk er store gjennom døgnet, mellom døgn og gjennom året. Der vannkildens kapasitet er for liten til å dekke toppene i forbruket, kan dette avhjelpes ved å bygge et utjevningsmagasin.

Generelt om vannkilder og vannkvalitet

Man bør prøve å finne en kilde med god naturlig vannkvalitet som er lite

utsatt for forurensninger. En grunnvannskilde med god vannkvalitet, spesielt i løsmasser, er normalt å foretrekke, da det er lettere å beskytte en slik kilde enn en overflatevannkilde. Henter man vann fra et oppkomme, bør man anlegge en brønn i kildeut-springet på en slik måte at man sikrer vanninntaket mot forurensning. I valg mellom flere overflatevannkilder er et en dyp innsjø å foretrekke framfor et grunt tjern, mens en elv eller bekk normalt er de dårligste alternativene.

Overflatevannkilder har ofte surt vann og vannet har mange steder gul-brun farge som skyldes humus (organisk stoff). Grunnvann varierer i kvalitet avhengig av grunnforholdene på stedet, og det må derfor undersøkes om hardt vann, mangel på oksygen eller høyt innhold av radon eller fluor kan skape helse- eller bruksmessige problemer.



Figur 1. Selv i relativt jomfruelige områder kan bekkevann være forurenset av smittestoffer fra små og store pattedyr (Foto: Bjørn Løfsgaard)

Bruk av regnvann kan være aktuelt der man mangler andre alternativer. Sisternen (oppsamlingstanken) bør romme nok vann til å tåle en tørkeperiode. Vann som renner på tak forurenses av fugleskitt, blader og annet. Trær som står nær taket bør fjernes, og pigger, tråder eller andre tiltak kan hindre fugler i å sette seg på tak og piper. Vannkvaliteten kan også forringes av stoffer fra takmaterialet, og vann fra salt- eller kreosotimpregnerte materialer må ikke anvendes. Vannkvaliteten kan bedres noe ved bruk av slamavskiller, filtrering eller oppsamlingsinnretninger som sørger for at det første vannet som renner av taket etter regnværsperioder går til avløp.

Hvor sikker er vannkilden?

Når man skal vurdere sikkerheten til en overflatevannkilde, må man se på mulige kilder til forurensning både rundt selve kilden og lengre oppe i vassdraget. I en innsjø vil dybden på vanninntaket kunne medføre en viss beskyttelse, da mye av de forurensningene som tilføres vannet vil holde seg i de øverste vannlagene og renne videre nedover i vassdraget. Elver og bekker er vanskeligere å beskytte da eventuelle forurensninger innblandes i hele vanntverrsnittet.

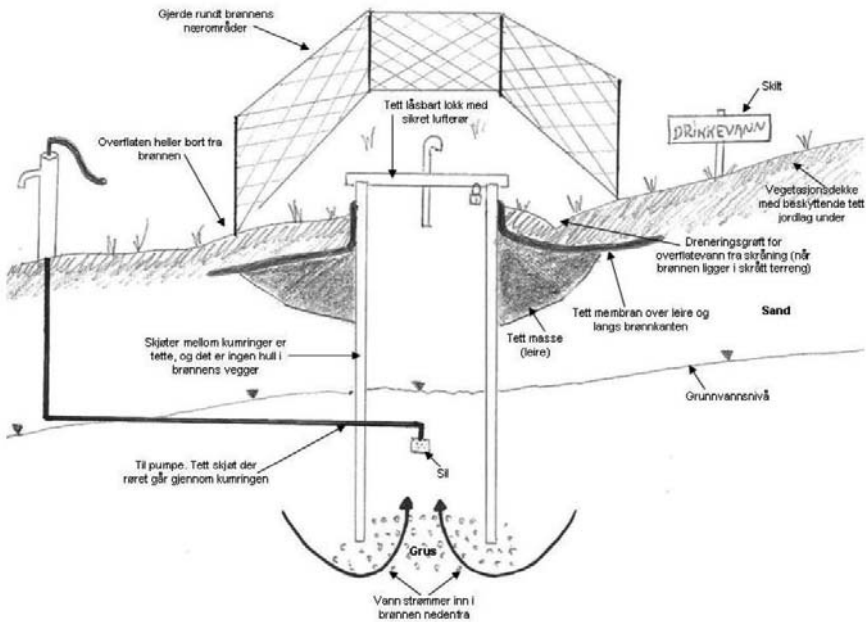
Grunnvann strømmer normalt fra områder der grunnvannet står høyt til områder hvor det står lavere, og det er ikke alltid grunnvannsstanden følger formene på landskapet som vi observerer på overflaten. Spesielt for grunnvannsbrønner i fjell kan det være vanskelig å avgjøre hvor vannet strømmer fra, da vannet følger sprekk

soner i fjellet. Normalt gir likevel landskapsformene et godt bilde på hvordan grunnvannet strømmer, og da spesielt når man vurderer grunnvann i løsmasser. Man bør i størst mulig grad unngå å ha vesentlige forurensningskilder som avløpsanlegg, jordbruksarealer osv. i tilsigsområdet. Vannets opphold i grunnen vil kunne fungere som en hygienisk barriere, da vannet filtreres og mikrober dør mens grunnvannet strømmer. Har vannet stabil kvalitet og temperatur gjennom året, uavhengig av årstider og nedbørsforhold, er det tegn på at vannet har lang oppholdstid.

Hygieniske sikringstiltak

Både for overflatevannkilder og grunnvannskilder bør man vurdere om fremtidige endringer i arealbruk kan påvirke vannkilden i negativ retning, og man bør prøve å forhindre slike tiltak ved å legge restriksjoner på arealbruken. Undersøkelser viser at de fleste private brønner er dårlig sikret mot forurensning. Med enkle tiltak kan man forhindre at forurenset vann renner inn i brønnen og at smådyr faller i brønnen. Figur 2 viser en tegning av hvordan en brønn i løsmasser bør sikres.

Det er viktig å forsikre seg om at skjøtene mellom kumringene er tette og at det ikke er noen hull i sidene på kumringene, slik at vannet i brønnen strømmer inn fra de grove massene i bunnen. Slike kumringer er normalt 1-2 meter i diameter, og øverste kumring bør stikke opp over bakkenivå. Overflaten langs brønnekanten bør helle bort fra brønnen, slik at overflatevann dreneres vekk. Rundt



Figur 2. Sikringstiltak for gravet brønn i løsmasser (Illustrasjon: Eyvind Andersen)

brønnen bør det legges tette masser for å hindre vann i å renne ned langs yttersiden av kumringene. På figuren er dette gjort med et tett leirlag som er overdekket med membran for å hindre uttørking og påfølgende oppsprekking. Oppå membranen er massene justert slik at vann lett renner bort fra brønnen. Brønnen må aldri legges i et lavpunkt i terrenget, men heller på en liten topp. Over brønnen bør det legges et tett, låsbart lokk, gjerne av plast, da trelukk vil morkne, og sementlukk kan sprekke. Overgangen mellom pumperør og brønn må være tett. Hvis brønnen har lufterør, bør dette sikres mot forurensning og smådyr, for eksempel ved at det har svanehalsform med tett, finmasket, rustfritt gitter foran åpningen. Hvis

brønnen ligger i en skråning, bør det lages en grøft på oversiden som leder overflateavrenning bort. Brønnen bør skiltes, og området rundt bør gjerdes inn hvis det går husdyr i nærheten.

Sikring av vanninntak for overflatevannkilder er også viktig. Inntak i vann bør legges dypt, helst dypere enn 10 meter for å dra nytte av den forurensningsbeskyttelsen som temperatursprangsjiktet gir, men sugepunktet bør heves noe fra bunnen. Hvis vannkilden er en elv eller bekk bør man ha et overbygget inntakskammer ved siden av elva for å sikre inntaksanordningen mot flomskader og isgang. Kammeret kan bygges med en liten åpning ut mot det rennende vannet, og gjør at forurensning vil renne forbi når det ikke er vann-

forbruk, mens partikler vil bunnfelles i kammeret. Enda bedre sikring kan oppnås ved å legge inntaket i en brønn som ligger ved siden av overflatevannkilden.

Vannanalyser

Vannkvaliteten til enhver drikkevannskilde bør undersøkes for å finne ut om bruk av vannet medfører helse- eller bruksmessige problemer. Slik undersøkelse bør skje både ved planlegging av nye anlegg og som kontroll av anlegg i drift. Her omtales de viktigste parametrene som eiere av små vannverk bør være oppmerksomme på, mens man i Vannforsynings ABC (www.fhi.no/vannabc) finner detaljert informasjon om vannkvalitet i kapittel B.

Lukt og smak

Vann skal ikke ha ubehagelig lukt eller smak. Lukt og smak kan være tegn på mange typer forurensning, hvorav noen kan være helsemessig betenkelige.

Utseende

Vann skal være klart og uten farge. Bli innholdet av partikler i vannet for høyt og fargen for fremtredende, vil dette ofte skape problemer ved desinfeksjon av vannet.

E. coli

Denne parameteren brukes for å undersøke om vannkilden er forurenset av avføring fra mennesker og/eller dyr. Funn av *E. coli* tyder på at det er snakk om relativt fersk forurensning, og smitterisikoen for sykdom vurderes da som vesentlig.

Fluorid

Innholdet av fluorid i brønner, og da spesielt dype borebrønner, kan være høyt. I små mengder forebygger fluorid hull i tennene, mens større mengder kan skade tenner og beinbygning, og da spesielt hos småbarn. Er fluoridinnholdet i drikkevannet over 0,5 mg/l bør man ikke bruke fluortannkrem, og er det over 1,5 mg/l vil mange barn få hvite tannflekker (fluoridose), og ved enda større konsentrasjoner vil man kunne få skade på skjelettet.

Hardhet

Hardt vann skyldes hovedsakelig innholdet av kalsium (Ca) og magnesium (Mg), og slikt vann har man noen få steder i Norge der berggrunnen er kalkrik. Høy hardhet (over 25 mg/l) reduserer effekten av vaskemidler og gir utfelling av kjelstein på varmeelementer.

Surhetsgrad (pH-verdi)

pH-verdien skal ligge mellom 6,5 og 9,5. Høyere eller lavere verdier øker korrosjon i rørmateriale og armatur. pH kan økes ved å la vannet passere et filter av kalksteinsgrus, men korrosjon kan også forhindres ved å velge rørmaterialer og armatur i korrosjonsbestandige materiale.

CO₂

Grunnvann inneholder noen steder mye fritt CO₂, og vannet blir da særlig korrosivt. Helst bør innholdet være under 5 mg/l. Lufting av vannet vil drive ut mye av den frie CO₂-en.

Natrium

I kystnære strøk der man har brønner som ligger under tidligere tiders havnivå, kan det være mye salt i vannet, og da hovedsakelig av natriumklorid. For høyt inntak av natrium gir økt risiko for hjerte-karsykdommer. Høyt saltinnhold i vannet bidrar dessuten til økt korrosjon. Grenseverdien er 200 mg/l.

Nitrat/nitritt

I grunne brønner med jordbruk i tilsigsområdet kan innholdet av nitrat og nitritt bli for høyt på grunn av gjødsling og kloakk. Dette medfører risiko for sykdom, spesielt hos småbarn. Grenseverdiene er henholdsvis 10 og 0,05 mg/l.

Plantevernmidler

Brønner i jordbruksområder kan være forurenset av plantevernmidler.

Jern/mangan

Hvis grunnvann eller bunnvann i overflatevannkilder blir oksygenfattig, kan man få løst ut store mengder jern og mangan. I seg selv er ikke disse stoffene helsemessig betenkelige, men de kan redusere effekten av påfølgende desinfeksjon. Bruksmessig skaper de store problemer, da de kan føre til misfarging av klesvask, grumsete og farget vann, samt dårlig lukt og smak. Grenseverdiene er henholdsvis 0,2 og 0,05 mg/l.

Radon

Radon er en radioaktiv gass som kan avgis til luft innendørs, og medfører økt risiko for kreft. Dersom radon-

konsentrasjonen i vannet overskrider 500 Becquerel/l bør det gjennomføres tiltak. Lufting fjerner radon fra vann.

UV-transmisjon

Anvender man UV-desinfeksjon, bør man sjekke hvor mye UV-lys som passerer gjennom vannet (UV-transmisjon) den tiden på året hvor vannet er mest uklart, for å sikre at vannet er så klart at UV-anlegget kan fungere tilfredsstillende.

Tekniske anlegg og drift

Ledninger må legges frostfritt. Pumpen må velges i forhold til de behov man har når det gjelder kapasitet, pumpeplassering, avstand og høydeforskjell fra hus til vannkilde og eventuelt vanndybde i borehullet. Pris, driftssikkerhet, levetid og vedlikehold er viktige faktorer å ta hensyn til. I små anlegg bør man ikke pumpe vannet rett ut på ledningsnettet, men lede det via en trykktank eller et høydebasseng, da dette øker pumpens levetid og gir mer stabilt trykk i anlegget. Når det gjelder desinfeksjon, er UV normalt den enkleste løsningen. Les mer om UV-desinfeksjon i Vann nummer 4 i 2006 og på www.fhi.no/drikkevann.

Vedlikehold av tekniske anlegg bør følge en plan som er satt opp etter leverandørens råd, og ofte er det nyttig å ha de ulike tiltakene på et skjema. Vedlikeholdsplanen bør være klar når utstyret leveres, og inneholde informasjon om overhaling, oljeskift osv. Ettersyn av vannkilde og inntaksløsninger bør gjøres hver vår når snøen har gått og hver høst før frosten kommer. Med jevne mellomrom bør



*Figur 3. Alt drikkevann skal i utgangspunktet desinfiseres, men drikkevannsforskriften åpner for unntak fra dette kravet når det gjelder vann fra godt beskyttede grunnvannskilder
(Foto: Jens Erik Pettersen)*

man ha tilsyn med brønner, hvor man renser opp om nødvendig. Hvis brønnen har blitt forurensset, for eksempel hvis et pattedyr har druknet i brønnen, kan brønnen desinfiseres med klor. Tanker og sisterner bør rengjøres og desinfiseres en gang årlig, og dersom drikkevann samles fra tak, må siler og takrenner også renses.