

Vannkvalitet i spredt bebyggelse — tekniske tiltak

Av Eilen A. Vik

Eilen A. Vik er dr.ing. og hun er ansatt i Aquateam, Norsk Vannteknologisk Senter A/S

Fra konferanse om drikkevannsforskning den 2.—3. november 1987, avholdt av NORVAR, NTNFs Program for drikkevannsforskning og Norsk vannforening.

Innledning

NTNFs Program for drikkevannsforskning gjennomførte i 1986 og 1987 en undersøkelse av vannkvaliteten i spredt bebyggelse (1), (2) og arbeider med en håndbok om vannforsyning i spredt bebyggelse (3). I nordisk sammenheng ble det gjennomført et symposium om vannbehandling av drikkevann i spredt bebyggelse (4). En markedsundersøkelse av tilgjengelig utstyr på det norske markedet ble utført i samarbeid med Statens institutt for folkehelse, SIFF, i 1985 (5). Naturvårdsverket utarbeidet en brosjyre om mulige tiltak dersom man har surt drikkevann i brønnen (6). I Oslo kommune har man utarbeidet en egen brukerveiledning om vann og avløp i spredt bebyggelse og andre ikke-kloakkerte områder i Oslo (7). På tross av at det de siste to årene er utarbeidet mye informasjonsmateriale om vannforsyning i spredt bebyggelse, er det mye

ugjort på dette området, både rent tiltaksmessig, men også på forskningsområdet.

Målet med norsk vannforsyningspolitikk er å skaffe nok vann med stor grad av leveringssikkerhet og med tilfredsstillende hygienisk kvalitet for alle. Ca. 800.000 av befolkningen er knyttet til små vannverk, hvorav en stor del er anlegg for enkelthus. I tillegg har ca. 75.000 av landets fritidshus innlagt vann. Hoveddelen av disse har privat vannforsyning basert på tilfeldige kilder, ofte av tvilsom kvalitet og med varierende kapasitet. Gjennom fornuftig planlegging kan mange unødvendige problemer unngås. Noen av de mest åpenbare vil gjennomgås her.

Vannbehov

Ved valg av vannkilde bør man kjenne til at gjennomsnittlig vannbehov (uten hagevanning inkludert) er:

- ca. 130 l pr. person og døgn inklusive WC.
- ca. 100 l. person og døgn eksklusive WC.

Undersøkelsen av vannforsynings-situasjonen i spredt bebyggelse viser

at mange opplever periodevis å ha for lite vann. Dette kan være forårsaket av:

- Frosne overføringsledninger om vinteren
- Tørre brønner om sommeren

— Tørre elver og bekker om sommeren.

I boliger der man har problemer med kapasiteten, kan man vurdere noen ulike løsninger. Noen mulige tiltak er sammenstilt i tabell 1.

Tabell 1. *Mulige tiltak for å få tilfredsstillende kapasitet.*

Problembeskrivelse

Ikke vann om vinteren pga. frost:

- Legge overføringsledningen dypere.
- Benytte varmekabel rundt røret, evt. bytte til Elvestadrør.
- Isolere overgangen fra jord inn i hus bedre.

Tørr brønn i tørkeperioder om sommeren:

- Grave brønnen dypere.
- Endre plassering av brønnen.
- Få kjørt vann til egen tank.

Tørr elv/bekk om sommeren:

- Bygge reservemagasin i tilknytning til inntaket.
- Revurdere kilden, evt. inntakets plassering.
- Kjøre vann.

For lite vann i perioden over døgnet:

- Installere dagtank eller reservoar for utjevning.
-

Vannkvalitet

Uheldig vannkvalitet kan skyldes en rekke faktorer. I tabell 2 er de vanligste vannkvalitetsproblemene sammenstilt.

Tabell 2. *Vannkvalitetsproblemer, påvisning og konsekvenser.*

<i>Problem</i>	<i>Påvisning</i>	<i>Konsekvens</i>
Høyt bakterieinnhold E.koli,	Oftest ved analyse av vannprøve.	Sykdomsfremkallende — diare — oppkast/kvalme.

Mye jern og mangan.	Brune eller svarte utfellinger i ledningsnett og armatur. Mye partikler i vannet. Misfarget.	Bruksmessig uappetittelig. Brunfarging av klesvask o.l., gjentetting av rør og husholdningsartikler. Jernsmak av vannet.
Hardt vann.	Grå/hvite utfellinger i kokekar, ledninger, vaske- og oppvaskmaskin etc. Såpe skummer dårligere.	Bruksmessig problematisk å anvende, stygge kokekar. Belegg i varmtvannsanlegg og på varmelementer med påfølgende overoppheting og ødeleggelser.
Korrosivt — tærende vann.	Hyppig utskiftning av varmtvannsberedere. Grønnfarging av armatur og vasker.	Store kostnader til nye rør, beredere og husholdningsartikler, uønsket farging av vasken etc.
Høy farge.	Synlig i badekar, eller vannglass.	Uappetittelig. Brunt slam i rørventiler, varmtvannsberedere o.l.
Lukt og smak på vannet.	Lukter og smaker vondt.	Uappetittelig. Bruksmessig uønsket. Kan gi økt korrosjon.
Grumset vann.	Synlige partikler.	Uappetittelig, kan også inneholde bakterier.

Kilde og inntaksløsninger

Overflatevann bør helst ikke benyttes. Man bør filtrere vannet gjennom et sandsjikt eller gjennom et spesialbygget filter. Uheldig plassering av inntaket kan være årsak til dårlig vannkvalitet og begrenset

kapasitet. Inntak fra bekk er alltid uheldig, da vannet påvirkes raskt både fysisk-kjemisk og bakteriologisk. Dersom man ikke kan velge noen annen løsning, bør brønnen plasseres 5—10 m fra bekket og en permeabel forbindelse mellom

bekkeleiet og brønnen bør sikres med en grøft fylt med sand.

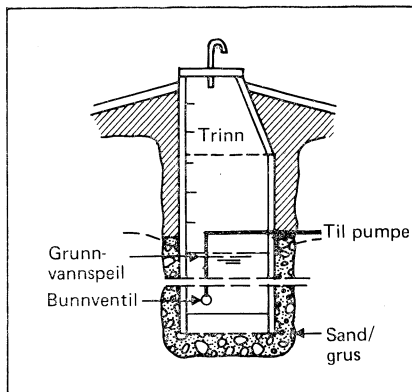
Grunnvann

Det er viktig at man plasserer brønnen slik at man unngår tilsig av forurensninger fra avløpssystemet, gjødselkjeller eller lignende. Ved borebrønn i fjell bør man være klar over at forurensninger kan spres over lange strekninger gjennom sprekkesoner i fjellet. I figur 1 vises det hvordan et oppkomme kan oppstå. Grunnvann kan tas fra oppkomme, grunnvann i løsmasser og i fjell.

I figur 2 og 3 er vist de viktigste komponentene i to vanlige brønner.

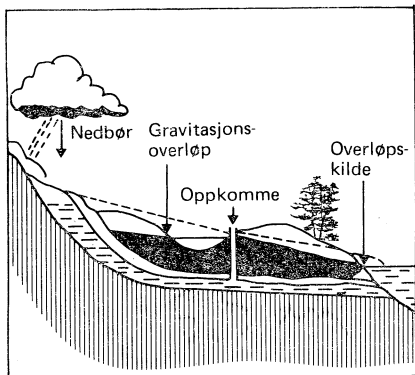
Sisterne

Sisterne eller oppsamlingstank for regnvann er en løsning som anvendes der man har liten tilgang på vann. Forurensning av takvann er et vesentlig problem. Særlig gir til-

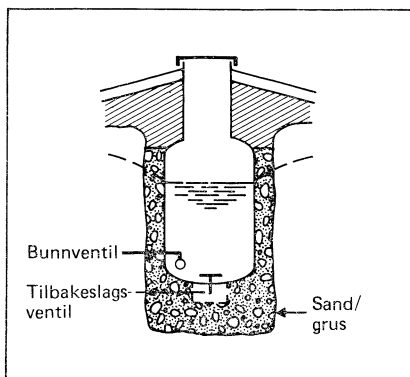


Figur 2.
Brønn av ferdigstøpte kumringer.

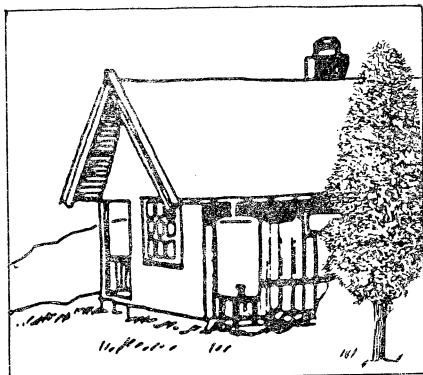
grising av tak med fugleekskremer grunn til helsemessig bekymring. Det første regnvannet som faller på taket, bør derfor gå utenom oppsamlingstanken. Det finnes på markedet i dag et system som tar hensyn til dette forholdet. (Rense- og samlesystem for hyttevann), Figur 4.



Figur 1.
Oppkomme — dannelse.



Figur 3.
Prefabrikkert brønn av plast.



Figur 4.

Rense- og samlesystem for hyttevann.

TEKNISKE ANLEGG

Pumpen

Pumpen og vannreservoaret bør plasseres i bygning. Dersom brønnen ligger langt fra huset, bør det bygges en pumpestasjon nærmere vannkilden. Dersom pumpestasjonen og trykktanken er plassert nær borebrønnen, kan man benytte en ejetorpumpe. Ved plassering av pumpeanlegget bør det tas hensyn til at sugehøyden maksimalt er 7 meter. Pumpekapasitet bør være 20—40 l/min.

Trykktanken

Trykktanken brukes vanligvis som vannreservoar. Trykktankvolum kan velges etter følgende oppsett:

Vannbehov	Trykktankvolum
1000 l/døgn	150 l
1500 l/døgn	200 l
2500 l/døgn	300 l

Ledningsnettet

Ledningene må dimensjoneres etter maksimalt døgnforbruk. Ledningene kan plasseres under kjellernivå, eventuelt isoleres og/eller en kan bruke varmekabler.

Vannbehandling

Det finnes mye utstyr på markedet for en rekke behandlingsprosesser for vann. Det dukker også stadig opp nytt utstyr på markedet. I tabell 3 er det sammenstilt noen mulige løsninger på de vanligste vannkvalitetsproblemene. Figurene 5, 6 og 7 gir eksempler på noen behandlingsløsninger. Figur 5 viser en enkel ordning for lufting i brønnen. Denne løsningen kan ikke benyttes dersom man har høyt jerninnhold.

I Sverige har man anbefalt en grense på 5 mg/l., men dette vil bl.a. gi brunflekket tøyvask. Jern og mangan kan fjernes i såkalte grønsandfilter, dersom konsentrasjonen ikke er for stor. Grønsandfilter må jevnlig regenereres (fornyes) med en løsning av kaliumpermanganat.

I figur 6 er det vist en skisse av en ionebyttekolonne. Vanligvis benyttes løsningen for avherding av vann. Kalsiumionene i vannet blir holdt tilbake i ionebyttmassen, mens natriumionene i ionebyttmassen følger vannet ut. Etter en stund må ionebyttmassen regenereres med en saltløsning (NaCl). Løsningen er også benyttet for jernfjerning ved bruk av andre ionebyttere. I noen sammenhenger har dette fungert meget bra, i andre tilfeller meget dårlig. Prosessen har vist seg å fungere bra i forbindelser der den er benyttet for avherding. Syste-

met bør være fullstendig automatisert og ha regelmessig service og vedlikehold.

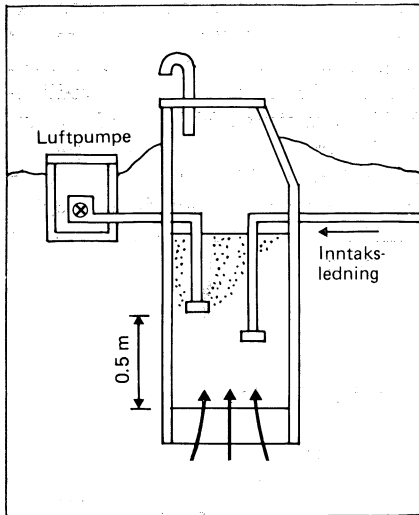
I figur 7 er det vist en skisse av en separert filterenhet. I Norge har man beskjeden erfaring med disse. I Finland har man varierende erfaring.

Det er åpenbare svakheter med mye utstyr på markedet. Det viktig-

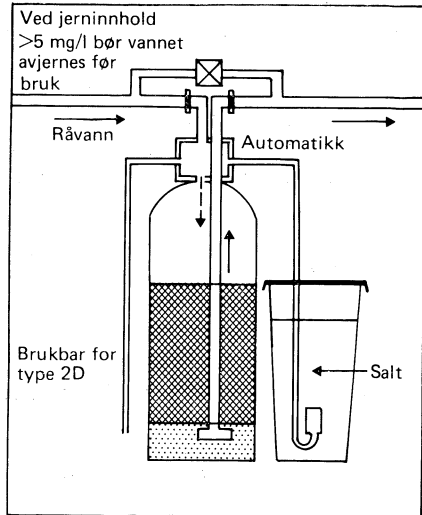
ste er imidlertid at man velger riktig utstyr til riktig vannkvalitet, at daglig drift er automatisert, at man har regelmessig service og vedlikehold av utstyret. Helst burde vannkvaliteten vært overvåket på en sentral overvåkingsstasjon slik at en driftsoperatør for en felles region umiddelbart kan rykke ut dit det er nødvendig.

Tabell 3. *Vannkvalitetsproblemer, noen mulige løsninger.*

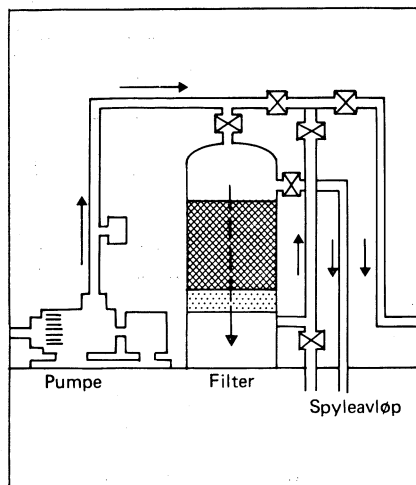
<i>Problem</i>	<i>Mulige løsninger</i>	
	<i>Først og fremst</i>	<i>Deretter</i>
Høyt bakterieinnhold	Inspeksjon og beskyttelse av brønnen mot forurensning	UV-desinfeksjon (kun for vann med: — lav farge — lav turbiditet) Kalsium e.l. natriumhypokloritt, vannmengdestyrte
Mye jern og mangan		Oksidasjon og filtrering. Finnes mange løsninger (ikke alle er gode)
Hardt vann		Avherding med ionebytte
Korrosivt vann		— Lufting — Filtrering gjennom CaCO ₃ eller dolomitt — Dosering av soda
Høy farge	Inspeksjon og beskyttelse av brønnen mot inntrængning av overflatevann	Sorpsjon på makroporøs ionebytter (mangler praktisk erfaring)
Lukt og smak		— Lufting i åpent kar — Aktiv karbonfiltrering
Grumset vann	Inspeksjon og beskyttelse av brønnen mot forurensning	Filtrering — patronfilter ved lav turbiditet — sandfilter ved høy turbiditet.



Figur 5.
Enkel ordning for lufting i
brønnen.



Figur 6.
Ionebytting (avherding).



Figur 7.
Separate filterenheter.

REFERANSER

- (1) Boman, E. og Vik, E., 1986; «Vannforsyningssituasjonen i Lillesand kommune. Spesiell vekt på spredt bebyggelse». NTNFs Program for drikkevannsforskning, drikkevannsrapport 15/85.
- (2) NTNFs Program for drikkevannsforskning, drikkevannsrapport /87.
- (3) Kraft, P. og Vik, E., 1987; «Håndbok om vannforsyning i spredt bebyggelse». NTNFs Program for drikkevannsforskning. Under trykking.
- (4) Nordforsk, 1987; «Drinking Water Treatment in Rural Areas». Proceedings from a Nordic Symposium, Kuopio, Sept. 12—13, 1986. Nordforsk. Miljøvårdsserien, publikation 1986: 1.
- (5) Vik, E. A., 1985; «Vannbehandlingsutstyr for små vannverk». NIF-kurs nr. 6676 Små vannverk, Fagernes 31.1.—1.2. 1985.
- (6) Naturvårdsverket, 1986; «Åtgärder mot surt dricksvatten från enskilda vattentäkter». Broschyr från Naturvårdsverket utarbetad av CTH, Institutionen för VA-teknik och Aquateam A/S.
- (7) Oslo kommune, 1987; «Brukerveiledning. Vann og avløp i spredt bebyggelse og andre ikke-kloakkerte områder i Oslo». Oslo kommune, vann- og avløpsverket.