

Definisjon av hygieniske barrierer i grunnvannsforsyninger. Hva er status for vannkvaliteten i grunnvannsforsyninger?

Av Carl Fredrik Nordheim

Carl Fredrik Nordheim er senioringeniør i Folkehelseinstituttet og jobber med Vannverksregisteret (VREG). Det er et verktøy for helsemyndighetene for å ha oversikt over landets vannforsyning og gjøre analyser knyttet til vann og helse.

Basert på innlegg på fagtreff 21. november 2016, «Er de hygieniske barrierene i grunnvannsanlegg gode nok?»

Introduksjon

Alle kommentarer gjelder forrige utgave av drikkevannsforskriften (før 1.1.2017) og veileder til denne.

Innlegget handlet om to temaer:

- Definisjon av hygienisk barriere i grunnvannsforsyninger
- Hva er status for vannkvaliteten i grunnvannsforsyninger?

Definisjon av hygienisk barriere i en grunnvannsforsyning

Drikkevannsforskriften

Det skal etter drikkevannsforskriften finnes minst to hygieniske barrierer i vannforsynings-systemet. Den ene barrieren er beskyttelse av vannkilde/nedbørfelt og den andre barrieren er desinfeksjon eller annen vannbehandling som fjerner, uskadeliggjør eller dreper smittestoffer. Eventuelt minst to hygieniske barrierer i vannbehandlingen dersom vannkilden ikke er tilstrekkelig beskyttet. For overflatevannkilder er det et absolutt krav om desinfeksjon, mens Mattilsynet kan bestemme at vann fra grunnvannskilde ikke behøver å desinfiseres hvis, summen

av virkningen av et godt beskyttet vannkilde/tilsigsområde og forholdene i grunnen, er hygienisk betryggende. I veilederen til drikkevannsforskriften, blir forhold i grunnen som kan utgjøre en hygienisk barriere nærmere beskrevet. Normalt vil en oppholdstid på 60 døgn i grunnen bli regnet som tilstrekkelig for å inaktivere barriere og virus og dermed være sidestilt med en vannbehandling som fjerner, uskadeliggjør eller dreper smittestoffer. Hvis mektigheten av løsmassene er tilstrekkelig stor, åpner forskriften for at det ikke trengs ytterligere desinfeksjon selv om overflaten ikke er godt beskyttet ved båndlegging av tilsigsområdet. Det er da en forutsetning at brønnens influensområde er meget godt kartlagt. En risikovurdering bestemmer hvordan utstyr for desinfeksjon skal holdes i beredskap og om dette må være montert.

I kommentarer til høringsutkastet til ny drikkevannsforskrift har Folkehelseinstituttet anbefalt at kravet til desinfeksjon bør skjerpes til å gjelde alle vannverk og ikke svekkes ved at man gir adgang til unntak dersom farekartleggingen konkluderer at det ikke er nødvendig. Våre argumenter for å sidestille grunnvannskilder med overflatekilder er knyttet til usikkerhet til grunnvannsgivere generelt. Det er vanskelig å kartlegge strømning i grunnen, og overvåking av *E. coli* vil ikke fange opp eventuelle patogener

virus som kan leve lenge i slike omgivelser. Grunnvannskvaliteten kan også være ustabil gjennom året som følge av endrede infiltrasjonsmønstre. Klimaframskrivninger viser at hendelser med kraftig nedbør vil øke i antall og intensitet framover og øke risikoen for smittespredning. Det vil derfor alltid være usikkerheter knyttet til en farekartlegging, og dermed en hygienisk usikkerhet ved å konkludere med å utelate desinfeksjon. Det finnes eksempler på at grunnvannskilder man har regnet som trygge har medført sykdom

Water Safety Plans

Begrepet hygienisk barriere kan også tolkes til å inngå i WHO's anbefaling om å bruke metodologien som inngår i «*water safety plans*». Denne metodologien har vært anbefalt siden 2004 og bygger på prinsippet om risikovurdering av alle trinn/elementer i vannforsyningsystemet fra vannkilde/nedbørfelt til forbruker og forebyggende tiltak som skal forhindre fare fra å oppstå. Det bygger på prinsippene i «HACCP» (fare- og risikokartlegging) som ble utviklet for matindustrien i 1970-årene. Målsetningen til en «*water safety plan*» er å trygge en god drikkevannsforsyning gjennom god vannforsyningspraksis som er å:

- Forhindre forurensning av vannkilden
- Behandle vannet for å redusere eller fjerne forurensning slik at vannkvalitet tilfredsstiller kvalitetskravene.
- Forhindre forurensning av vannet under behandling, transport, lagring og distribusjon.

Effektiv forvaltning av tilsigsområde/nedbørfelt har mange fordeler. Ved å redusere forurensningen av vannkilden, blir behovet for vannbehandling og mengden av vannbehandlingskemikalier redusert. Det kan igjen redusere mengden av behandlingsbiprodukter og senke driftskostnadene. Effektiv beskyttelse av vannressurser/vannkilder inkluderer følgende elementer:

- Utvikling/implementering av en forvaltningsplan for tilsigsområde/nedbørfelt som inkluderer tiltak for å beskytte overflatevannkilder og grunnvannskilder. Dette innebærer bruk av planleggingsregelverket (arealplanlegging og nedbørfeltforvaltning) for å beskytte vannressursene mot forurensning.
- Øke den offentlige oppmerksomheten på hvordan menneskelig aktivitet i tilsigsområde/nedbørfelt kan påvirke vannkvaliteten.

Hva er status for vannkvaliteten i grunnvannsforsyninger?

Innledningsvis, kan vi se litt på statistikken over vannverksstørrelse i forhold til kildetype, basert på en rapport med data fra 2011, se tabell 1. Grunnvann er den vannkildetype som brukes av flest vannverk. 620 vannverk (42 %) benyttet grunnvann som vannkilde. Videre ser vi her at hele 480 (77 %) av grunnvannsverkene forsyner færre enn 500 personer, så de fleste vannverk som bruker grunnvann er relativt små selv om det finnes unntak: To av grunnvannsverkene forsynte flere enn 20 000 personer.

Størrelseskategorier (Antall personer forsynt)	Innsjø/tjern	Elv/bekk	Grunnvann	Sjøvann	Ingen data
<= 500	252	232	481	3	11
501 - 999	81	38	59	0	0
1000 – 4999	129	29	68	0	1
5000 – 19999	66	5	11	0	0
>= 20 000	26	2	2	0	0
Sum vannverk	554	306	621	3	12
Andel vannverk (vv)	37 %	20 %	42 %	< 1 %	< 1 %

Tabell 1. Antall vannverk i forhold til vannverksstørrelse og kildetype. 2011-data

Størrelseskategorier (Antall personer forsynt)	Innsjø/ tjern	Elv/bekk	Grunnvann	Sjøvann	Ingen data	Sum
<= 500	53 000	43 300	71 400	500	1 400	115 200
501 - 999	58 900	26 600	41 600	0	0	127 100
1000 – 4999	289 000	50 800	155 200	0	1 400	494 900
5000 – 19999	661 000	46 700	122 900	0	0	830 600
>= 20 000	2 539 800	177 700	45 300	0	0	2 762 700
Sum antall personer forsynt	3 601 700	344 900	436 400	500	2 800	4 383 500
Andel personer forsynt	82 %	8 %	10 %	< 1 %	< 1 %	100 %
Antall pers. forsynt per v i gjennomsnitt	6 500	1 100	700	200	200	2 900

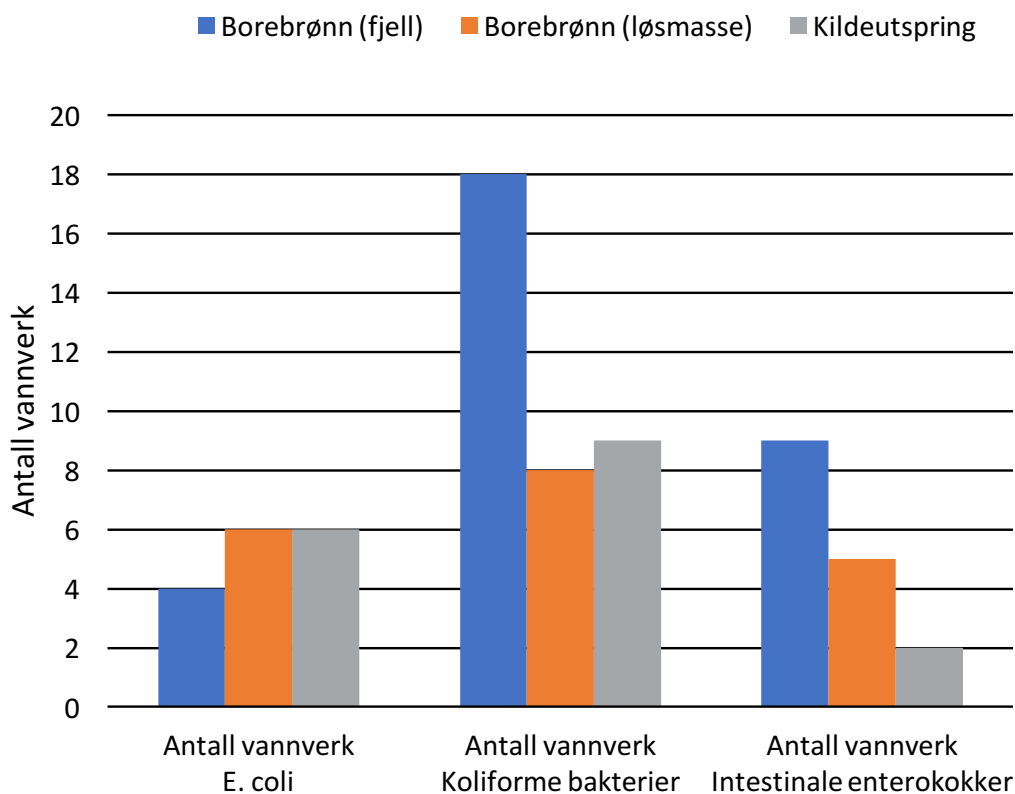
Tabell 2. Antall personer forsynt i forhold til vannverksstørrelse og kildetype. 2011-data

Grunnvannskilde	Antall vannverk	Antall personer forsynt	Gjennomsnittsstørrelse
Borebrønn (løsmasse)	321	353 800	1 100
Borebrønn (fjell)	185	42 400	200
Kildeutspring (oppkomme)	112	34 300	300
Annet (bl.a. gravd brønn)	18	5 700	300
Sum	620	436 200	700

Tabell 3. Oversikt over antall forsynt av ulike typer grunnvannsbrønner. 2011-data

	Grunnvann							
	Vannverk med tilfredsstillende <i>E. coli</i>		Vannverk uten tilstrekkelige resultater (ikke nok eller ukjente)		Vannverk med påvist <i>E. coli</i>		Alle vannverk med grunnvann	
	Vannverk	Personer	Vannverk	Personer	Vannverk	Personer	Vannverk	Personer
Bruker desinfeksjon	172	123 900	82	22 600	9	1 700	263	148 200
	65 %	84 %	31 %	15 %	3 %	1 %	100 %	100 %
Bruker ikke desinfeksjon	173	241 500	161	30 900	11	1 400	345	273 800
	50 %	88%	47 %	11 %	4 %	1 %	100 %	100 %
Alle	345	365 400	243	53 500	20	3 100	608	422 000
	57 %	87%	40 %	13 %	3 %	1 %	100 %	100 %

 Tabell 4. Analyseresultater for *E. coli* for levert vann i forhold til desinfeksjon for grunnvannsvannverk. 2012-data



Figur 1. Antall vannverk med påvist *E. coli* fordelt på grunnvannstype. 2014-data

Ser vi på antall personer tilknyttet grunnvannsanlegg, tabell 2, så forsyner de 620 vannverkene bare 10 % av personene i utvalget. Dette er tall som tydeliggjør at disse vannverkene stort sett er små.

I tabell 3 ser vi at ca. 60 % av grunnvannsvverkene har rørbrønn i løsmasser som grunnvannsgiver. Disse forsyner ca. 80 % av personene som forsyntes av grunnvannsvverk.

Litt under 1/3 av grunnvannsvverkene har borebrønn i fjell som vannkilde, men de forsyner bare ca. 10 % av personene som får grunnvann.

Litt under 1/5 av vannverkene har kildeutspring/oppkommer som vannkilde og de forsyner bare 8 % av personene som får vann fra grunnvannskilder.

Tabell 4 viser at det er få grunnvannsvverk som får påvist *E. coli* i drikkevannet. Vannverk med desinfeksjon får påvist *E. coli* i omtrent like stor grad som vannverk uten desinfeksjon. For

grunnvannsvverk med desinfeksjon kan det tyde på enten mangelfull drift av desinfeksjonsanlegget eller innlekking av forurenset vann på fordelingsnettet.

Grunnvannsvverk uten desinfeksjon med påvist *E. coli* har sannsynligvis hatt brudd i sine hygieniske barrierer i tilsigsområde/områdebeskyttelse selv om innlekking av forurenset vann på fordelingsnettet heller ikke kan utelukkes her.

I figur 1 ser vi at få grunnvannsvverk påvirkes av fersk fekal forurensning. Det er ikke stor forskjell mellom de 3 typene grunnvann for vannverk med påvist *E. coli* (avvik) selv om det er nesten dobbelt så mange vannverk med løsmassebrønner som vannverk med fjellbrønner, tabell 3.

Dette viser at vann fra løsmassebrønner er bedre beskyttet enn vann fra fjellbrønner. Noe større forskjeller er det med hensyn til antall avvik for koliforme bakterier og intestinale enterokokker med hensyn til type grunnvannsv-

giver. Det skal nevnes at antall vannverk med avvik er lavt, så usikkerheten i tallgrunnlaget er relativt høy

Kilder

Drikkevannsforskriften av 4.12.2001, endret 1.1.2004 og siste veiledning til denne.

Water Safety Plans, WHO, Davison et al, 2005

Vannrapport 122, Rapport fra Vannverksregisteret – Drikkevannsstatus (2011), Myrstad et al, 2015

Vannrapport 114, Rapport fra Vannverksregisteret – Drikkevannsstatus (data 2005 og 2006), Myrstad et al, 2010

Liliane Myrstad, pensjonist, tidligere ansatt ved Folkehelseinstituttet