

Sykdomsutbrudd forårsaket av drikkevann i Norge

Sammendrag

Bakgrunn. Tradisjonelt har den norske drikkevannskvaliteten vært ansett for å være god, men likevel rapporteres det årlig utbrudd relatert til drikkevann. Vi ønsket å undersøke hvor mange sykdomsutbrudd forårsaket av drikkevann som var registrert i Norge de siste 15 årene, og beskrive årsaksforhold rundt utbruddene.

Metode. Vi sammenstilte data om vannbårne sykdomsutbrudd registrert ved Nasjonalt folkehelseinstitutt og Statens næringsmiddeltilsyn fra 1988 til 2002. Kun hendelser der minst to personer ble syke og vann var mistenkt smittekilde ble inkludert.

Resultat. I løpet av 15-årsperioden var det registrert 72 vannbårne utbrudd. Totalt var det registrert 10 616 syke ved disse utbruddene. *Campylobacter* var årsak ved 26 % (19/72) av utbruddene, norovirus ved 18 % (13/72) og for 46 % (33/72) var smittestoff ukjent. Vannet ble levert fra vannverk ved 32 av de 54 utbruddene der dette ble oppgitt (59 %) og fra privat vannforsyning for de siste 22 utbruddene. Ved 62 % (16/26) av utbruddene ved vannverk ble vannet ikke desinfisert før distribusjon. Ingen av de private vannforsyningssystemene hadde desinfeksjon. De siste fem årene i perioden ble det i større grad registrert utbrudd ved private vannforsyningssystemer.

Fortolkning. Den vanligste årsaken til vannbårne utbrudd i Norge er forurensning av råvannet og manglende desinfeksjon. For å forebygge utbrudd må oppgraderingen av de mange mindre vannforsyningssystemene rundt om i landet intensiveres. En fortsatt rapportering og sammenstilling av årsaksforhold rundt vannbårne utbrudd er nødvendig for at man skal kunne iverksette målrettede og effektive tiltak for å forebygge nye utbrudd.

Engelsk sammendrag finnes i artikkelen på www.tidsskriftet.no

> Se også side 3351

Karin Nygård

karin.nygard@fhi.no
Divisjon for smittevern
Nasjonalt folkehelseinstitutt
Postboks 4404 Nydalen
0403 Oslo

Bjørn Gondrosen

Statens næringsmiddeltilsyn
Postboks 8187 Dep

Vidar Lund

Divisjon for miljømedisin
Nasjonalt folkehelseinstitutt

Vann har forårsaket mange store epidemier opp gjennom tidene. John Snow var en av de første som ved hjelp av epidemiologiske metoder fastslo at drikkevann var en viktig årsaksfaktor i de store koleraepidemiene som herjet på 1800-tallet (1). I løpet av 1900-tallet førte bedret hygiene og forbedring av drikkevannsforsyning og kloakksystemer til at klassiske vannbårne agenser som *Salmonella typhi* og *Vibrio cholerae* ble nærmest utryddet fra Europa. Men på tross av gode vannforsyningssystemer i den vestlige verden rapporteres det fortsatt jevnlig om større vannbårne utbrudd, og det er nå andre agenser som dominerer. Parasitten *Cryptosporidium*, som nærmest var ukjent for noen årtier siden, er nå den vanligste årsak til drikkevannsbårne utbrudd i England (2). I 1992 forårsaket denne parasitten et vannbårent utbrudd i USA, der det ble anslått at rundt 400 000 ble syke (3). I USA er *Giardia* det vanligst påviste agens ved vannbårne utbrudd (4), mens en tidligere sammenstilling av vannbårne utbrudd i Norden har vist at her er det *Campylobacter* og norovirus som hyppigst blir identifisert (5).

Drikkevannsbårne utbrudd skiller seg fra matbårne utbrudd på flere områder. De fleste innbyggere innen samme område mottar vann fra samme kilde, og ved problemer med vannforsyningen vil mange samtidig bli eksponert for drikkevann med mulig helsefare. Dette gjør samfunnet særdeles sårbart ved vannforurensninger, da en stor andel av befolkningen kan bli syke i løpet av kort tid. Problemet oppstår ofte akutt, og det kan være vanskelig å iverksette tiltak før de fleste er blitt eksponert.

I Norge har råvannskvaliteten tradisjonelt vært regnet for å være god, og det har vært vanlig å anse at det er trygt å drikke vann rett fra naturen. En landsomfattende undersøkelse av vannforsyningsanlegg på begynnelsen av 1990-årene viste at dette var en sannhet

med modifikasjoner. Rundt 30 % av befolkningen som var tilknyttet vannverk, mottok da vann som ikke var av tilfredsstillende kvalitet, og rundt 60 % av de nærmere 1 600 registrerte vannverkene ble vurdert som ikke tilfredsstillende (6). For å sikre trygt drikkevann av god kvalitet i hele landet ble Program for vannforsyning startet opp i 1995. I løpet av de påfølgende årene har mange vannverk fått støtte til oppgradering. Det er likevel fortsatt i dag nærmere 300 vannverk som ikke har tilfredsstillende vannbehandling. Dette er hovedsakelig små verk, som til sammen forsyner ca. 80 000 personer (7).

Det er vanskelig å kartlegge omfanget av infeksjonssykdommer forårsaket av forurenset drikkevann. Kortvarige forurensninger i vannkilden eller på distribusjonsnettene kan gi opphav til forbigående mage-tarm symptomer hos enkeltpersoner, og årsaken til at man er litt dårlig, kan være vanskelig å identifisere. Ofte vil personer med forbigående tarminfeksjoner ikke ta kontakt med helsetjenesten, og flere personer i samme kommune kan dermed være syke uten at et utbrudd blir registrert. Der det er større utbrudd, er sannsynligheten for at de blir oppdaget større, men også der vil ofte omfanget av utbruddet av samme grunn bli underestimert. Informasjon fra utbruddsutredninger gir likevel nyttig kunnskap rundt forekomsten av vannbåren smitte. Vi ønsket å undersøke hvor mange vannbårne sykdomsutbrudd som ble registrert i Norge i perioden 1988–2002, og beskrive årsaksforhold rundt utbruddene.

Materiale og metode

Alle utbrudd som mistenkes å være næringsmiddelbårne, inkludert utbrudd forårsaket

Hovedbudskap

- Vannbårne utbrudd forekommer fortsatt årlig i Norge
- De vanligst isolerte agenser ved utbruddene er *Campylobacter* og norovirus, men ved mange er etiologien ikke kartlagt
- Årsaken til utbruddene er i hovedsak forurensning av vannkilden, med manglende eller mangelfull desinfeksjon av vannet
- Oppgradering, spesielt av mindre og private vannforsyningssystemer, er nødvendig for å forebygge nye utbrudd

av drikkevann, skal meldes til Folkehelseinstituttet i henhold til Forskrift om innsamling og behandling av helseopplysninger i Meldingssystem for smittsomme sykdommer og i Tuberkuloseregisteret og om varsling om smittsomme sykdommer (MSIS- og Tuberkuloseregisterforskriften). Kommunens helseetat, med kommunelegen som medisinsk-faglig rådgiver, er ansvarlig myndighet for håndtering av smitte spredd gjennom vannforsyningen. Leger eller næringsmiddeltilsyn som får mistanke om utbrudd av vann- eller næringsmiddelbåren sykdom, skal samme dag varsle kommunelegen. Kommunelegen er igjen pålagt umiddelbart å varsle det lokale næringsmiddeltilsynet, Fylkesmannen og Folkehelseinstituttet, og er ansvarlig for å lede de videre undersøkelsene i samarbeid med næringsmiddeltilsynet, slik at nødvendige tiltak kan iverksettes. Hvis kommunelegen ønsker assistanse, kan Folkehelseinstituttet bistå i dette arbeidet. Kommunelegen er også ansvarlig for å utarbeide beredskapsplaner for denne typen arbeid.

Statens næringsmiddeltilsyn opprettet i 1988 et frivillig rapporteringssystem for næringsmiddelbårene utbrudd, der de lokale næringsmiddeltilsynene sender inn en rapport til Statens næringsmiddeltilsyn om utbrudd forårsaket av mat eller vann. Rapportene sendes oftest inn etter at utbruddet er oppklart og kontrolltiltak iverksatt. Ved større utbrudd blir det ofte tatt kontakt med Statens næringsmiddeltilsyn per telefon eller telefaks tidligere i forløpet.

Vi gikk gjennom informasjon om vannbårene utbrudd samlet ved Folkehelseinstituttet og Statens næringsmiddeltilsyn for de siste 15 årene (1988–2002). Vi inkluderte kun episoder der minst to personer ble syke og der vann var oppført som mistenkt smittekilde. Det var registrert begrenset med informasjon for de ulike utbruddene. I hovedsak var det registrert informasjon om tid, sted, vannkilde, vannforsyningssystem, antall syke og etiologi, men ved flere utbrudd var kun tid, sted og antall syke oppgitt. Registrering av antall syke ved utbruddene varierte. Ved noen utbrudd ble antallet syke anslått, mens ved andre ble det oppgitt nøyaktige tall for dem som ble registrert syke. Vi brukte de tallene som ble rapportert, enten dette var anslag eller antall registrert syke. Informasjon om kliniske funn og symptomer var ikke tilgjengelig, annet enn beskrevet som «gastroenteritt». Vannforsyningssystemene ble gruppert i «vannverk» eller «privat», der vannverk inkluderte både kommunale og private vannverk som er godkjeningspliktige.

Resultater

I løpet av perioden 1988–2002 ble det ved Statens næringsmiddeltilsyn og Folkehelseinstituttet registrert 72 vannbårene utbrudd. Totalt ble det registrert 10 616 syke personer i disse utbruddene. Antall utbrudd varierte

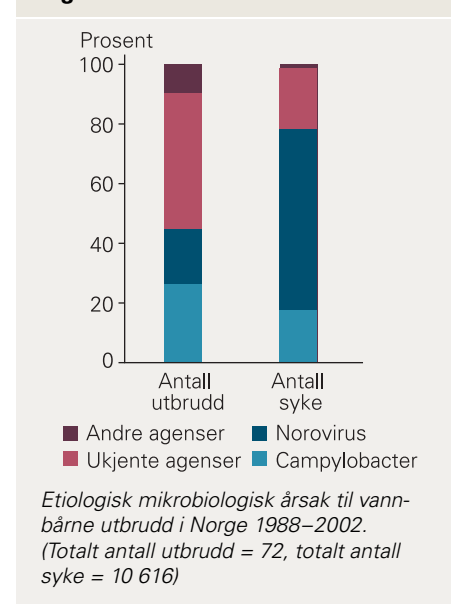
fra ett til 12 per år. Det var flere enn 200 syke registrert ved disse utbruddene alle årene, med unntak av i 1991, da kun ett utbrudd med fire syke ble registrert (tab 1). *Campylobacter* var årsak ved 26 % (19/72) av utbruddene og norovirus ved 18 % (13/72). Ved 46 % (33/72) ble smittestoffet ikke identifisert (fig 1). Ved alle *Campylobacter*-utbruddene som involverte mer enn ti syke var vannkilden overflatevann. Ved de 13 norovirusutbruddene var overflatevann vannkilde ved seks, grunnvann ved sju. De tre største utbruddene i perioden var forårsaket av norovirus, med henholdsvis 2 000, 1 900 og 800 syke.

Vannet ble levert fra vannverk ved 32 av de 54 utbruddene der dette ble oppgitt og fra privat vannforsyning for de siste 22 utbruddene. Ved 62 % (16/26) av utbruddene ved vannverk ble vannet ikke desinfisert før distribusjon, og ingen av de private vannforsyningssystemene ble oppgitt å foreta desinfeksjon. Ved de ti utbruddene der vannverkenes desinfiserte vannet før distribusjon, ble svikt i kloreringen påvist ved seks utbrudd, ved de fire siste var forurensning på distribusjonsnettet sannsynlig årsak (tab 2). Av disse fire var det ved to vannverk klorering, ved ett klorering og UV-desinfeksjon og ved ett vannverk membranfiltrering.

Flest utbrudd ble rapportert fra Oppland og Buskerud fylke, med henholdsvis 15 og 11 utbrudd. Ingen utbrudd ble rapportert fra Akershus og Vestfold. Flere fylker hadde bare rapportert ett utbrudd i perioden.

I perioden 1988–97 ble det registrert flere utbrudd ved vannverk enn ved private vannforsyningssystemer, og de fleste utbruddene var knyttet til overflatevann. Dette til forskjell fra den siste femårsperioden 1998–2002, da det ble registrert flere utbrudd ved private

Figur 1



vannforsyningssystemer enn ved vannverk, og flere utbrudd med grunnvann som vannkilde (tab 3). De siste tre årene (2000–02) ble det registrert 11 utbrudd ved private vannforsyningssystemer, med totalt 765 syke, og fire utbrudd ved vannverk, med totalt 600 syke.

Diskusjon

De siste 15 årene har det blitt meldt 1–12 vannbårene utbrudd årlig. Dette representerer sannsynligvis kun et minimum av det reelle antall utbrudd, siden spesielt utbrudd i mindre vannforsyningssystemer trolig underreporteres. Det er likevel grunn til å tro at store utbrudd vil bli oppdaget og rapportert, og den samlede informasjonen gir et godt

Tabell 1 Antall utbrudd forårsaket av forurenset drikkevann registrert ved Folkehelseinstituttet og Statens næringsmiddeltilsyn 1988–2002 fordelt på sykdom. Antall registrerte eller anslått syke ved utbruddene er oppført i parentes. (Kun hendelser der minst to personer ble syke er inkludert)

År	Campylobacteriose	Norovirus infeksjon	Salmonellose	Hepatitis A	Shigellose	Tularemi	Gastroenteritt, ukjent agens	Totalt	
								Antall utbrudd	Antall syke
1988	1 (330)						5 (580)	6	(910)
1989		1 (23)					3 (366)	4	(389)
1990	3 (24)	1 (350)	1 (6)	1 (9)			5 (55)	11	(444)
1991			1 (4)					1	(4)
1992	2 (53)	1 (2 000)					4 (53)	7	(2 106)
1993	2 (26)	2 (170)			1 (2)		7 (193)	12	(391)
1994	1 (750)	2 (1 949)						3	(2 699)
1995	1 (250)							1	(250)
1996							1 (700)	1	(700)
1997	1 (300)							1	(300)
1998		1 (800)					1 (13)	2	(813)
1999	1 (2)	1 (40)	1 (55)				4 (144)	7	(241)
2000	3 (163)	1 (350)					2 (27)	6	(540)
2001	1 (2)	2 (498)	1 (3)					4	(503)
2002	3 (13)	1 (300)				1 (11)	1 (2)	6	(326)
Totalt	19 (1 913)	13 (6 480)	4 (68)	1 (9)	1 (2)	1 (11)	33 (2 133)	72	(10 616)

Tabell 2 Vannkilde og årsaksforhold for vannbårne utbrudd i Norge 1988–2002

Vannkilde	Årsaksforhold	Desinfeksjon			Totalt
		Ja	Nei	Ukjent	
Grunnvann	Forurensning av vannkilden		19	1	20
	Forurensning på distribusjonsnettet	1			1
	Forurensning av høydebasseng		1		1
	Ukjent			2	2
	Totalt	1	20	3	24
Overflatevann	Forurensning av vannkilden		18	1	19
	Utilstrekkelig kløring	7			7
	Forurensning på distribusjonsnettet	3		1	4
	Drakk vann rett fra elv/sjø		2		2
	Ukjent			3	3
	Totalt	10	20	5	35
Ukjent				13	13
Totalt		11	40	21	72

Tabell 3 Antall utbrudd per femårsperiode fordelt på vannforsyningsystem (a) og vannkilde (b), 1988–2002. For vannverk er utbruddene fordelt etter om vannet ble desinfisert før distribusjon. Ingen av de private vannforsyningsystemene desinfiserte vannet

a. Utbrudd fordelt på vannforsyningsystem					
	Privat vannforsyning	Vannverk			Ikke oppgitt/annet
		Med desinfeksjon	Uten desinfeksjon	Ukjent	
1988–92	4	4	3	6	12
1993–97	3	2	9	0	4
1998–2002	15	4	4	0	2

b. Utbrudd fordelt på vannkilde			
	Grunnvann	Overflatevann	Ikke oppgitt
1988–92	5	13	11
1993–97	5	11	2
1998–2002	14	11	0

inntrykk av problemstillingen rundt vannbårne utbrudd i Norge.

I en sammenstilling av utbrudd i de nordiske landene ble det registrert forskjeller landene imellom (5). Danmark og Island hadde få utbrudd i forhold til Norge, Sverige og Finland. Det ble diskutert om dette kan skyldes at Danmark og Island i hovedsak har grunnvannsforsyning, mens man i Norge, Sverige og Finland bruker mer overflatevannskilder, med større risiko for tilfeldige forurensninger.

Vi registrerte også forskjeller mellom antall rapporterte utbrudd fra de ulike fylkene. Det er imidlertid vanskelig å si om dette representerer en reell forskjell forårsaket av forskjeller i vannkilder og vannforsynings-systemer, eller om det skyldes ulik grad av rapportering fra de ulike fylkene.

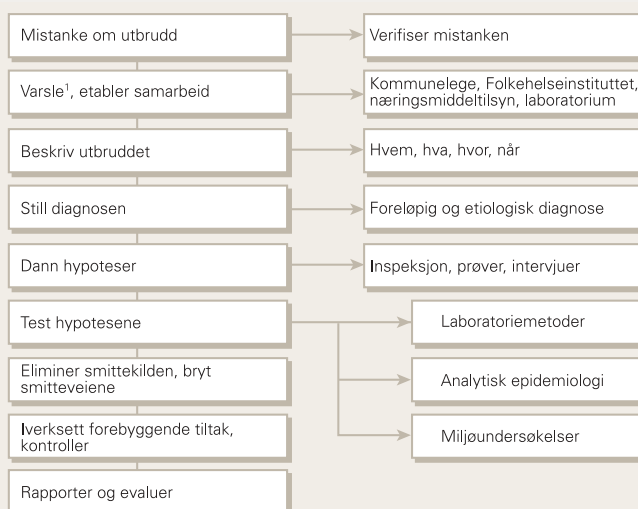
Mikrobiologiske agenser ved vannbårne utbrudd

De vanligst identifiserte smittestoffene var *Campylobacter* og norovirus, men for nærmere halvparten av utbruddene var smittestoffet ukjent. Dette tilsvarer situasjonen i de andre nordiske landene (8, 9), men står i kontrast til hva som er rapportert fra England og USA, der parasittene *Giardia* og *Cryptosporidium* dominerer (2, 4). I Norge blir avføring fra diarépasienter ikke rutinemessig undersøkt for cyster eller oocyster. Det er heller ikke rutine å undersøke vannprøver for parasitter her i landet, men dette kan utføres ved enkelte laboratorier på forespørsel. Det er lite trolig at *Giardia* inngår blant utbruddene med ukjent smittestoff, da de fleste med giardiasis må få behandling for å bli friske. Med unntak av personer med nedsatt immunforsvar vil de fleste som får infeksjon med *Cryptosporidium* bli friske uten behandling. Utbrudd forårsaket av denne parasitten kan dermed inngå i gruppen med ukjent smittestoff.

En grunn til at *Cryptosporidium* dominerer blant utbrudd i England, er oocystenes klorresistens, som gjør at de overlever tradisjonell vannbehandling. Vi kunne forvente at det også i vårt materiale hadde vært flere utbrudd ved anlegg der det er klordesinfeksjon dersom denne parasitten hadde vært ett tilsvarende problem i Norge. Ved de fire utbruddene med ukjent smittestoff der vannverkene brukte klor som desinfeksjonsmiddel, ble imidlertid svikt i klortilsetningen påvist som årsak til utbruddet.

En annen forklaring på forskjellen i mikrobiologisk etiologi mellom de nordiske landene og USA og England kan også være at de nordiske landene domineres av mange små vannverk, der vannet fortsatt ofte ikke desinfiseres. Erfaringer fra beskrevne utbrudd tyder på at både *Campylobacter* og norovirus er relativt følsomme for klordesinfeksjon, da sviktende eller manglende desinfeksjon har vært hovedårsak ved de fleste utbruddene i Norge de siste 15 årene. Det har vært tradisjon for å anta at norsk vann er

Figur 2



¹ I henhold til forskrift skal leger varsle kommunelegen dersom de påviser eller får mistanke om utbrudd av smittsomme sykdommer. Kommunelegen skal varsle næringsmiddeltilsynet, og dersom mistanken ikke raskt kan avkreftes, skal også Fylkesmannen og Nasjonalt folkehelseinstitutt varsles. I tillegg må det vurderes hvilke andre instanser som bør informeres; f.eks. medisinsk-mikrobiologiske laboratorier, lokale klinikker, vannverk, kommunens tekniske etat, publikum ev. andre

Trinn i opplæring av utbrudd av smittsomme sykdommer. Modifisert fra *Smittevern 2* (15)

trygt og kan drikkes uten videre behandling. Både mennesker, husdyr, ville dyr og fugler kan være bærere av *Campylobacter* og spre smitte i miljøet. Derfor er dette en sannhet med modifikasjoner. Beitende husdyr og ville gjess var også nevnt som mistenkt smitekilde ved flere av de registrerte campylobacterutbruddene. Mer detaljert beskrivelse av omstendighetene rundt enkelte av disse utbruddene er publisert tidligere (10, 11). I studier der man har kartlagt risikofaktorer for sporadiske campylobacterinfeksjoner i Norge, er også drikkevann blitt identifisert som risikofaktor (12).

Private vannforsyningssystemer

De største utbruddene i perioden ble naturlig nok registrert der vannforsyningen var fra vannverk. De siste årene er det imidlertid blitt registrert flere utbrudd ved private vannforsyningssystemer, enkelte med flere hundre syke (13, 14). Private vannforsyningssystemer som forsyner private feriesentre eller turisthytter er i enkelte tilfeller i grenseland når det gjelder krav til godkjenning. I perioder kan slike anlegg ta imot et stort antall besøkende i løpet av kort tid, noe som kan føre til stor belastning på vannforsyning og sanitæranlegg, som ofte ikke er dimensjonert for større folkemengder. I slike situasjoner kan det også være vanskelig raskt å iverksette kontrolltiltak, og bedre informasjon rundt dette kan være nødvendig for å forebygge fremtidige utbrudd ved tilsvarende anlegg.

Oppklaring av utbrudd

Effektiv oppklaring av vannbårne sykdomsutbrudd følger samme grunnprinsipper som oppklaring av andre typer utbrudd (fig 2) (15). Avhengig av utbruddets omfang og karakter er det i mange tilfeller ikke nødvendig å gjennomføre alle undersøkelsene eller tiltakene som er vist i figuren, og rekkefølgen vil variere. Det kan være vanskelig å finne det riktige tidspunkt for å iverksette tiltak

rettet mot drikkevannet. Mistanken til at drikkevann kan være årsaken til smitte kan oppstå tidlig i forløpet, før man har konkrete bevis for at vannet har vært forurenset og har gitt opphav til sykdomstilfeller. Iverksetting av tiltak kan ha store konsekvenser for vannverket. Anbefaling om å koke drikkevannet må være velbegrunnet, og man må være forberedt på de praktiske problemer dette medfører for de berørte husstander og institusjoner og de ekstra bekymringene dette kan føre til i befolkningen. En økt risiko for skåldingsskader når alt vann skal kokes før bruk er også noe som må tas med i vurderingen.

Etter at utbruddet er over og kontrolltiltak iverksatt, vil det være nyttig å evaluere håndteringen av utbruddet. Hva gikk galt i utgangspunktet, og hva kunne vært gjort bedre? Mange ulike instanser og aktører innen vannforvaltning og helse kan ha nytte av informasjon som samles inn under oppklaring av vannbårne utbrudd. Derfor bør alle funn og erfaringer fra oppklaringsarbeidet sammenstilles i en rapport som distribueres til alle som kan ha nytte av denne informasjonen.

Konklusjon

Drikkevannskvaliteten er blitt vesentlig forbedret i det siste århundret. Frem til midten av 1900-tallet forekom det flere større utbrudd av alvorlige sykdommer som tyfoidfieber, shigellose og hepatitt A i Norge (16). Som resultat av bedre sanitærforhold og bedre drikkevannsforsyning har vi ikke sett denne typen utbrudd her i landet de siste årene, selv om det fortsatt forekommer i mange andre land. Likevel har vi fortsatt hvert år tilfeller av vannbårne utbrudd, noen med flere hundre syke. For å kunne forebygge nye utbrudd er det viktig at omstendighetene og årsaksforholdene kartlegges. En systematisk sammenstilling av årsaksforhold og omfang av vannbårne utbrudd på nasjonalt nivå er nødvendig for å peke ut problemområder. Basert på dette kan man sette i verk målrettede og effektive tiltak for å forebygge nye utbrudd.

Litteratur

1. McLeod KS. Our sense of Snow: the myth of John Snow in medical geography. *Soc Sci Med* 2000; 50: 923–35.
2. Furtado C, Adak GK, Stuart JM, Wall PG, Evans HS, Casemore DP. Outbreaks of waterborne infectious intestinal disease in England and Wales, 1992–5. *Epidemiol Infect* 1998; 121: 109–19.
3. MacKenzie WR, Hoxie NJ, Proctor ME, Gradus MS, Blair KA, Peterson DE et al. A massive outbreak in Milwaukee of cryptosporidium infection transmitted through the public water supply. *N Engl J Med* 1994; 331: 161–7.
4. Lee SH, Levy DA, Craun GF, Beach MJ, Calderon RL. Surveillance for waterborne-disease outbreaks – United States, 1999–2000. *MMWR Surveill Summ* 2002; 51: 1–47.
5. Vattenburna infektioner i Norden: epidemiologisk oppføljingsarbeid och hälsoproblem relaterade till förekomst av mikroorganismer i vatten. Köbenhavn: Nordisk Ministerråd, 1994.
6. Myrstad L. Landsrapport vannverksregisteret: status for vannforsyning 1994. Oslo: Statens institutt for folkehelse, Avdeling for miljømedisin, 1997.
7. Folkehelseinstituttet: http://www.fhi.no/publ/artikler/2003_1_vannverksregisteret.html (24.7.2003).
8. Miettinen IT, Zacheus O, von Bonsdorff CH, Vartiainen T. Waterborne epidemics in Finland in 1998–1999. *Water Sci Technol* 2001; 43: 67–71.
9. Andersson Y, deJong B, Studahl A. Waterborne *Campylobacter* in Sweden: the cost of an outbreak. *Water Sci Technol* 1997; 35: 11–4.
10. Melby K, Holmen LA, Svendby JG, Eggebo T, Andersen BM. Epidemisk utbrudd av campylobacterinfeksjon. *Tidsskr Nor Lægeforen* 1991; 111: 1530.
11. Varlosl M, Resell J, Fostad IG. Vannbårne campylobacterinfeksjon – trolig forårsaket av kortnebbgjess. *Tidsskr Nor Lægeforen* 1996; 116: 3366–9.
12. Kapperud G, Espeland G, Wahl E, Walde A, Herikstad H, Gustavsen S et al. Factors associated with increased and decreased risk of *Campylobacter* infection: a prospective case-control study in Norway. *Am J Epidemiol* 2003; 158: 234–42.
13. Halvorsen E, Bringeland E. Utbrudd av gastroenteritt på Furutangen Misjonssenter i Rogaland. *MSIS-rapport* 2002; 30: 39.
14. Valland, A. Utbrot av Norwalkvirusinfeksjon i alpinanlegg i Eikedalen (Hordaland). *MSIS-rapport* 2001; 29: 26.
15. Kapperud G. Oppklaring av utbrudd med næringsmiddelbårne sykdom. *Smittevern* 2. Oslo: Folkehelse, 1999.
16. Lassen J, Omland T. Humane infeksjonssykdommer overført med vann. *Vann* 1979; 14: 81–94.