



# Rapport

## Utbrudd av diaré sykdom i Røros kommune, mai 2007.

Publisert 12. juni 2007 – m oppdatering 2009

### Samarbeidspartnere

Kommunelegen i Røros og Os kommune: Helge Lund

Mattilsynet, Distriktskontoret Gauldal v. Jan Kåre Bjørkås, Tore Forseth og Merete Valseth

Mattilsynets Regionkontor på Steinkjer, Knut Rønningen

Teknisk etat Røros kommune, vannverkseier v. Ingvar Estenstad

Folkehelseinstituttet (FHI), Avd. for infeksjonsovervåking v. Katrine Borgen, Line Vold, Irena Jakopanec og Karin Nygård. Avd for vannhygiene v Truls Krogh, og Avdeling for næringsmiddelbårne infeksjoner, v Georg Kapperud og Traute Vardun

Legesenteret på Røros, Gaia lab AS på Kvål, Laboratoriet til Tine Meierier Øst på Tolga og Mikrobiologisk laboratorium ved St Olavs hospital i Trondheim har bistått med analyser.

### Innhold

Sammendrag .....	2
Introduksjon .....	3
Utbruddsutredning.....	4
Epidemiologiske undersøkelser.....	4
Mikrobiologiske undersøkelser .....	5
Miljøundersøkelser.....	6
Resultater.....	6
Epidemiologiske undersøkelser.....	6
Mikrobiologiske undersøkelser .....	10
Miljøundersøkelser.....	12
Vurderinger .....	14
Tiltak .....	15
Vedlegg .....	16
Figurer .....	16
Tabeller.....	18
Revisjonsrapport Røros Vannverk, 23.11.2006. ....	23

## **Sammendrag**

Mandag 7. mai varslet kommunelegen (KL) på Røros, Helge Lund Folkehelseinstituttet om et mulig utbrudd av gastroenteritt i Røros kommune. Han hadde mottatt melding om at 10-15 personer var blitt syke med akutt diaré i løpet av helgen. Utover i uken steg antallet syke raskt, og fredag 11. mai anslo KL at det var mer enn 1000 syke. Da var det også påvist *Campylobacter jejuni* i avføringsprøver fra flere pasienter. Det ble holdt et telefonisk samhandlingsmøte mellom KL, Mattilsynet Distrikt- og Regionkontoret, Teknisk etat i Røros kommune og Folkehelseinstituttet fredag ettermiddag. Det ble bestemt å foreta en spørreundersøkelse blant Røros befolkning for å kartlegge mulig smittekilde for diarésykdommen og beskrive omfanget av epidemien. Det ble også bestemt å starte med klorering av drikkevannet fra Røros vannverk.

Resultatene fra spørreundersøkelsen viste at forurenset drikkevann var årsaken til utbruddet av campylobacteriose på Røros. Undersøkelsen viser at i underkant av halvparten av personene som får vann fra Røros Vannverk var syke under utbruddet, og at utbruddet ikke var begrenset til noen spesiell del av vannforsyningsnettet. Forurensningen ser ut til å ha funnet sted en gang i perioden 30. april – 4. mai. Flere vannprøver ble sjekket for *Campylobacter spp* i etterkant av utbruddet, uten at bakterien ble påvist. Opplysninger om episoder som kan ha forårsaket forurensningen på vannforsyningsnettet ble kartlagt og systematisert uten at en konkret hendelse kunne identifiseres som årsak til utbruddet. I nedre vannforsyningsssone har det forekommet store og samtidige vannuttak som kan ha resultert i trykløst nett, i verste fall undertrykk. Det har og vært reparasjoner på nettet. Da ledningsnettet ikke er tett, kan dette ha medført innlekking av forurensninger. Svakheter ved drikkevannsforsyningen på Røros er identifisert, og vannverket har ansvar for å følge opp dette med tiltak for å forhindre at et tilsvarende utbrudd skal gjenta seg i framtiden.

## Introduksjon

Kommunelegen (KL) på Røros, Helge Lund ringte Folkehelseinstituttet (FHI) mandag 7. mai kl 11 og varslet om et mulig utbrudd av gastroenteritt i Røros kommune. 10-15 pasienter hadde kontaktet legesenteret med kraftig diaré som hovedsymptom i løpet av helgen. Han mistenkte et utbrudd av norovirusinfeksjon og ønsket råd om tiltak fra FHI. FHI rådet til å ta avføringsprøve fra noen pasienter til mikrobiologisk undersøkelse og videre følge utviklingen nøye.

Onsdag 9. mai kl 13 meldte kommunelegen om kraftig økning i antall pasienter med gastroenterittsymptomer (50-100) og fravær fra jobb og skole. FHI understreket behovet for systematisk innsamling av informasjon om pasientene og et samhandlingsmøte med Mattilsynet (MT). FHI tilbød assistanse på stedet.

Torsdag 10. mai kl 9 var antall pasienter antatt over 300 og drikkevann ble mistenkt som smittekilde. Mattilsynet satte i gang dybdeintervjuer av 19 pasienter fra legesenteret på Røros vha. standard intervju skjema (vedlegg F i Smittevern 13). Samling av dataene og analyse av skjemaene ble gjort ved FHI.

Det er ett hovedvannverk som forsyner Røros kommune i tillegg til et par mindre vannverk og en del private brønner. Vannkilden til hovedvannverket er en godt beskyttet grunnvannskilde plassert på Langholmen i Hittersjøen. Vannet går derfra til et vannverk i sørenden av sjøen, og derfra fordeles det til to vanddistribusjonszoner:

- via et høydebasseng til husstander i øvre del av Røros (**H**øytrykkssone, heretter kalt **RH**)
- direkte til husstander i sentrum (**L**avtrykkssone, heretter kalt **RL**)

Omtrent 3500 personer forsynes fra dette vannverket, samt de fleste arbeidssteder og skoler i Røros sentrum.

Det er ikke noe desinfeksjonstrinn i vannbehandlingen. Vannprøver tas jevnlig av teknisk etat i kommunen, og analyseres for mikrobiologisk kvalitet. For nærmere beskrivelse av Røros Vannverk, se revisjonsrapport fra Mattilsynet, Distriktskontoret for Gauldal i vedlegg.

Fredag 11. mai viste mikrobiologisk prøvesvar fra St. Olavs sykehus i Trondheim *Campylobacter jejuni* i prøver fra to innlagte pasienter og i prøver fra 3-4 andre pasienter ved Røros Legesenter. Til sammenligning var det i perioden 1995-2006 registrert 3-5 tilfeller per år av innenlandssmittede campylobacterinfeksjoner på Røros, med en topp, som i resten av landet, fra juli til august (MSIS-data, figur 2 A og B, vedlegg).

Samme dag ble det rapportert at en vannprøve tatt ved Meieriet på Røros 9. mai var positiv for koliforme bakterier. Det ble kalt inn til et telefonisk samhandlingsmøte der MT-Distriktskontoret, MT-Regionkontoret, Fylkeslegen, Kommunelegen, Teknisk etat kommunen (vannverkseier) og FHI (Avd. for infeksjonsovervåking) deltok. Formålet var å beskrive situasjonen så langt og diskutere tiltak for å stanse epidemien. Kommunelegen anslo nå minst 1000 syke personer.

Teknisk etat informerte om to hendelser på ledningsnettet i perioden; den 30. april og den 2. mai. Episoden den 2. mai ble antatt å ikke være forbundet med trykkløst nett, og det skal

derfor ikke ha vært noen risiko for inntrenging på nettet. Episoden den 30. april gjaldt bare et veldig begrenset område av ledningsnett. Denne hendelsen medførte trykkløst nett.

Det tas normalt ukentlige vannprøver, og prøvene tatt 25. april og 8. mai fra ledningsnett viste ikke noe unormalt. Det ble ikke tatt prøver den 1.mai pga fridag.

Det ble bestemt å starte klorering av drikkevannet om ettermiddagen fredag den 11. mai og å gjennomføre en systematisk kartlegging av eksponeringer og sykdom i befolkningen på Røros. Formålet med kartleggingen var å beskrive omfanget av epidemien og å identifisere smitekilden. FHI bisto med å lage forslag til protokoll og spørreskjema for en kohortundersøkelse i samarbeid med MT, kommunelegen og teknisk etat. I tillegg skulle FHI ringe rundt til institusjoner (barnehage, alders/sykehjem, sykehus) i Røros kommune for å kartlegge sykdomsforekomsten på disse stedene. Siden beboere ved institusjoner i mindre grad enn andre beveger seg mellom de to vannforsyningssonene, kan en undersøkelse blant disse gi en indikasjon på om det er noen forskjell i graden av smitte i de forskjellige vannforsyningssonene.

## ***Utbruddsutredning***

### **Epidemiologiske undersøkelser**

#### ***Pilotintervjuer***

10. og 11. mai gjennomførte Mattilsynet pilotintervju av 15 av 19 diarépasienter identifisert ved Røros legesenter. Analyser av spørreskjemaene viste:

- Hovedsymptomet diaré (14 av 15), kun 6 rapporterte oppkast
- Sykdomsstart fra 3. til 7. mai (Figur 3, vedlegg).
- 13 av 15 kjente andre med tilsvarende symptomer
- Alle 15 mottok vann fra Røros vannverk og samtlige drakk vann hjemme i uken før de ble syke
- Daglig vanninntak for de 15 pasientene: 1-3 glass: 5 pasienter, 4-6 glass: 2 pasienter, >6 glass: 8 pasienter
- Bortsett fra vann var det ingen andre klare felleseksponeringer (tilstelninger, kafeer/restauranter, matvarer etc.)
- Enkelte vanlige matvarer ble nevnt av mange: agurk, tomat, paprika, salat og epler.

#### ***Spørreundersøkelse institusjoner***

Utbruddsgruppa ved FHI ringte rundt (10. og 11. mai) og intervjuet leder/ansvarshavende ved 6 barnehager (inkl. SFO) og 5 institusjoner i Røros kommune med et spesialdesignet spørreskjema for å få et inntrykk av sykdomsbyrden blant de ansatte og barn/beboere. Denne informasjonen ble koblet til kommunens opplysninger om vannforsyningen ved institusjonen.

#### ***Kohortundersøkelse***

##### **Design:**

Retrospektiv kohortundersøkelse der et representativt utvalg av innbyggere som får vann fra Røros vannverk, og et utvalg som ikke får vann fra vannverket (innbyggere i Holtålen kommune) ble intervjuet av Mattilsynet, kommunehelsetjenesten eller Folkehelseinstituttet.

### **Formålet med undersøkelsen var å:**

- kartlegge mulige smittekilder for utbruddet av diarésykdom på Røros i mai 2007 (fokus på vann, men også andre eksponeringer ble vurdert)
- beskrive omfanget av epidemien
- kartlegge geografisk distribusjon av pasienter for om mulig å identifisere området for smittespredning med tanke på evt. lokal forurensing i vanddistribusjonssystemet (kilde, høydebasseng, ledningsnett).

Det ble foretatt et tilfeldig utvalg av husstander fra lister over vannforsyningsabonnenter fra kommunen. 40 husstander fra hver av vannforsyningssonene i Røros (vann fra Lavtrykkssone (RL) og vann fra Høytrykkssone (RH)) og 40 abonnenter fra Holtålen vannverk.

### **Kasusdefinisjon**

Vi definerte et kasus som en person bosatt i Røros eller Holtålen kommune med diaré *eller* minst to av følgende symptomer på akutt gastroenteritt med varighet mer enn 2 dager i perioden fra 1. mai til den dato de ble intervjuet:

- kvalme
- oppkast
- magesmerter/kramper
- luft smerter
- blod i avføringen
- feber

Vi ekskluderte følgende personer fra analysene i kohortstudien:

- Person med dato for sykdomsstart før 1. mai.
- Person med gastroenterittsymptomer som ikke tilfredsstillte kasusdefinisjonen.

### **Datainnsamling og analyse**

Alle deltakerne i studien ble intervjuet ved hjelp av et tresiders spesialdesignet spørreskjema som inkluderte spørsmål om sykdom blant medlemmer i husstanden, og i tillegg mer detaljerte spørsmål for én person i husstanden (den med bursdag først). Det ble spurt om symptomer, arbeidssted/skole e.l. og om aktuelle eksponeringer i løpet av den første uken i mai. Hovedvekten av spørsmålene i undersøkelsen gjaldt inntak av drikkevann i eller utenfor hjemmet, og evt. hvor mye vann de hadde drukket. Andre typiske risikofaktorer for campylobacteriose (kylling og salat), samt lokalproduserte meieri- og kjøttprodukter ble også inkludert i spørreskjemaet. Intervjuene ble foretatt telefonisk av medarbeidere ved Mattilsynet, kommunehelsetjenesten eller FHI. Lister over utvalgte husstander ble laget ved FHI basert på abonnementslister fra vannverket. Spørreskjemaene ble fakset til FHI der de ble lagt inn i en database (EpiData). Dataene ble analysert i Excel og STATA vs.9.

## **Mikrobiologiske undersøkelser**

### ***Prøver fra pasienter***

Prøver fra pasienter ble sendt til undersøkelser ved Mikrobiologisk laboratorium ved St Olav sykehus i Trondheim og Lillehammer sykehus. De ble rutinemessig analysert for bakterielle tarmpatogener. I tillegg ble et antall prøver i begynnelsen av utbruddet undersøkt for tarmpatogene virus og *Giardia* i følge standard laboratorieprotokoll.

*Campylobacter*-isolater fra pasienter tilhørende utbruddet ble sendt til FHI for genetiske analyser (AFLP) etter standard oppsett. Den genetiske profilen til isolatene fra de forskjellige pasientene ble deretter sammenliknet for å undersøke om pasientene kan ha vært smittet fra samme kilde.

### **Prøver fra miljø**

Vannprøver ble tatt ut på ulike steder av drikkevannsledningsnettet og analysert for mikrobiologisk kvalitet ved Tine Meieriet Øst Tolga og Gaia lab as, Kvål. Prøver tatt ut 11.05 ble også analysert for *Campylobacter* ved Gaia lab etter standard prosedyre benyttet ved dette laboratoriet (modifisert utgave av NS-ISO metode 17995 fra 2006).

### **Miljøundersøkelser**

Mattilsynet og Røros vannverk kartla aktuelle hendelser på vannverk og i vandndistribusjonen som kan ha ført til innsug i drikkevannskilden, høydebassenget eller på ledningsnettet. Potensielle kilder for kontaminering på de ulike stedene ble vurdert.

## **Resultater**

### **Epidemiologiske undersøkelser**

#### **Spørreundersøkelse i institusjoner**

Den eneste institusjonen som ikke rapporterte om sykdom var Gjertrudgjellan barnehage som får vann fra RH. Institusjonene med høy angrepsrate (AR) får vann fra RL (Tabell 1). Generelt ser det ut til at angrepsraten i institusjonene er noe lavere enn ellers blant innbyggerne i Røros, jfr. resultatene fra kohortundersøkelsen.

*Tabell 1. Institusjoner i Røros kommune (n=11) der det ble foretatt spørreundersøkelse i forbindelse med diaréutbrudd på Røros, mai 2007. AR: Angrepsrate, RH: Vann fra høytrykksonen ved Røros vannverk, RL: Vann fra lavtrykksonen ved Røros vannverk.*

Institusjon	Antall personal e	Antall andre *	AR			Vannver k
			personal e	andre *	total t	
Tjønnhagaen Barnehage	5	20	40 %	45 %	44 %	RL
Røros Skole, SFO	17	145	35 %	21 %	22 %	RL
Øya Barnehage	12	47	17 %	23 %	22 %	RL
Ysterhagen Barnehage	13	44	0 %	23 %	18 %	RL
Kvitsanden Barnehage	21	76	19 %	16 %	16 %	RL
Røros sykehjem, somatisk	70	60	14 %	10 %	12 %	RH
Røros sykehus	95	24	13 %	0 %	10 %	RL
Røros Rehabiliteringssenter	61	60	8 %	12 %	10 %	RL
Gjøsvika sykehjem	60	28	8 %	7 %	8 %	RL
Røros Omsorgsboliger	17	16	6 %	6 %	6 %	RH

\* Innlagte/beboere/barn

## ***Kohortundersøkelse***

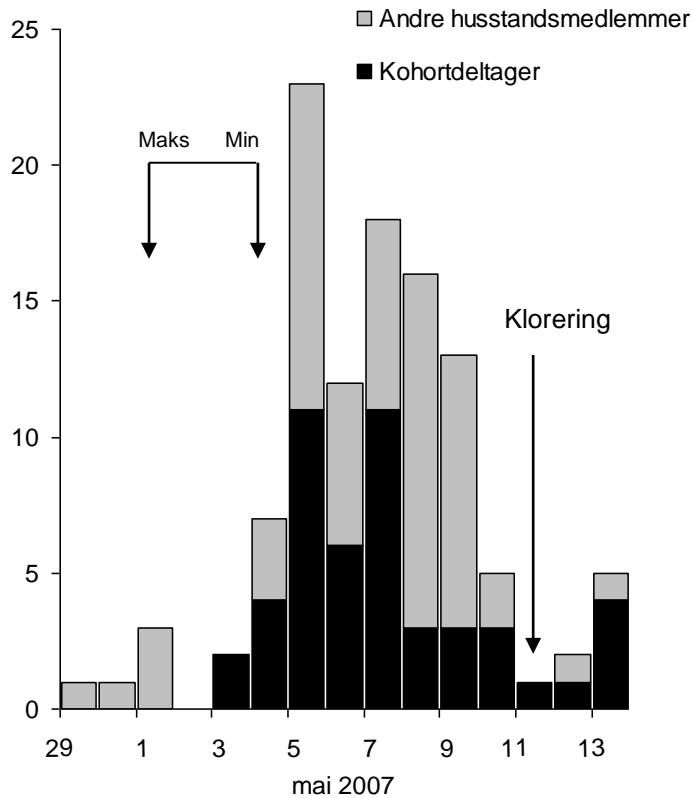
### **Studiepopulasjon og sykdom**

Totalt 141 husstander med 350 husstandsmedlemmer ble intervjuet. Fra alle husstandsmedlemmer ble kjønn, alder og evt. sykdomsstatus rapportert (Tabell 6 vedlegg). Én tilfeldig valgt person per husstand (den første som hadde bursdag) ble videre intervjuet om mulige eksponeringer og kohorten ble dermed totalt 141 personer. Av disse var 68 (48%) menn og 73 (52%) kvinner og 75% var i alderen 20-69 år (Tabell 7). Totalantall syke var 49/141 som gir en angrepsrate (AR) på 35% når alle 141 spurte inkluderes (dvs. også personer fra Holtålen). Angrepsrate for populasjonen som forsynes fra Røros Vannverk var 47 %.

De syke bodde spredt og det var ingen geografiske klynger i bestemte områder av vannforsyningssonen (Figur 5).

Dato for sykdomsdebut blant kohortdeltagerne varierte fra 3.–13. mai (Figur 1). Gjennomsnittlig sykdomsvarighet for husstandsmedlemmer i Røros kommune (n=108) var 4,9 dager (median 4,1 dager, range: 1-14 dager) og 78% (84/108) av de syke på Røros rapporterte å ha vært syke i mer enn 2 dager. For kohortdeltagere fra Røros (n=49) var gjennomsnittlig sykdomsvarighet 5,6 dager (median 5,0 dager, range 1-13 dager) og 81% (39/48) var syke i mer enn 2 dager. Ved hjelp av medianverdien for pasientenes sykdomsdebut (6. mai) og maksimum- og minimumsverdiene for inkubasjonstiden til campylobakteriose (2-5 dager) kan vi anslå det mest sannsynlige smittetidspunktet til mellom 1. og 4. mai. Se epidemikurven Figur 1.

*Figur 1. Innsykningstidspunkt for alle medlemmer i husstanden som ble syke (n=109) utbrudd Røros mai 2007. Kohortdeltagerne (n=49) som svarte på mer detaljerte spørsmål er farget svart.*



## Eksponeringer

### Vann

Angrepsraten (AR) for kunder av Røros vannverk var 47 % og for kunder av Holtålen vannverk 5 % (relativ risiko (RR) 9,1; 95 % konfidensintervall 2,4 – 36,5) (Tabell 2 og 10).

Angrepsrate per vannforsyningszone for Røros vannverk var 46 % for beboere med vann fra høytrykkssonen (RH), og 48 % for beboere med vann fra lavtrykkssonen (RL) (Tabell 10). Disse angrepsratene tar ikke hensyn til at personene har drukket vann andre steder enn hjemme (som for eksempel på jobb, skole, kafébesøk o.l.). Totalt fem personer oppga at de ikke hadde drukket vann fra kranen hjemme eller andre steder på Røros i den aktuelle uken i mai. Disse personene ble ikke syke.

Hvis vi tar hensyn til at personer har drukket vann andre steder enn hjemme i den aktuelle tidsperioden, endres angrepsraten til en viss grad for beboere i RH (Tabell 10, vedlegg) der ganske mange oppgir å ha drukket vann i sentrumssonen. Blant beboere i sentrumssonen som har blitt syke har ingen oppgitt at de har drukket vann i området forsynt fra høydebassenget. Det kan dermed konkluderes at kontaminering ikke kan være begrenset til høydebassenget, men må ha vært tilstede i sentrumssonen. En kontaminering må derfor enten ha skjedd slik at hele vanddistribusjonen har vært affisert, eller den kan ha vært begrenset hovedsakelig til sentrumssonen. Det må bemerkes at det også er personer som er blitt syke som oppgir at de ikke har drukket vann i sentrumssonen.

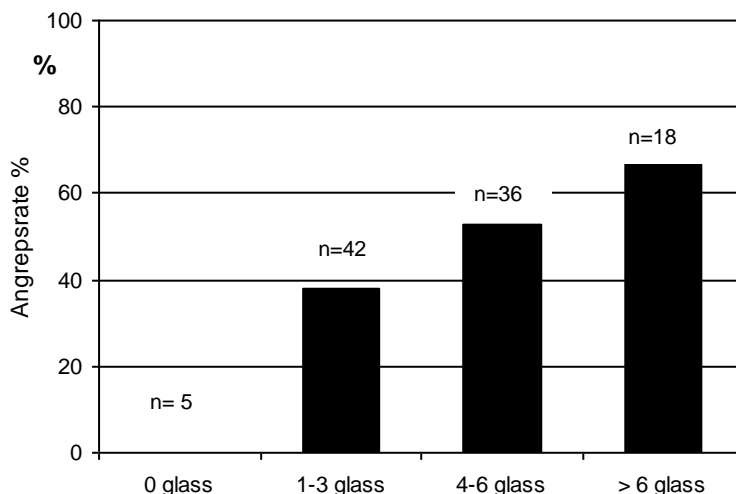


Tabell 2. Et utvalg av undersøkte risikofaktorer for diaré sykdom i kohortstudie (n=141), utbrudd Røros mai 2007. Utvalget av risikofaktorer er basert på en relativ risiko (RR) > 1.5 og p-verdi < 0,2 i univariate analyser.

	Ekspionert			Ikke ekspionert			Relativ risiko	95 % konfidensintervall		Fishers exact p	Andel syke ekspionert
	Syk	Total	AR	Syk	Total	AR					
Vann fra Røros vannverk versus vann fra Holtålen	47	101	47 %	2	40	5 %	<b>9,3</b>	2,4	36,5	<b>0,000</b>	96 %
<i>Følgende analyser er begrenset til beboere i Røros kommune som får vann fra Røros vannverk</i>											
<i>Drukket vann på</i>											
Arbeid/skole/barnehage	25	42	60 %	22	58	38 %	<b>1,6</b>	1,0	2,4	<b>0,043</b>	53 %
Treningscenter/idrett	6	8	75 %	38	87	44 %	<b>1,7</b>	1,1	2,7	<b>0,139</b>	14 %
<i>Spist mat tilberedt på restaurant/storkjøkken</i>											
Restaurant	13	20	65 %	32	76	42 %	<b>1,5</b>	1,0	2,3	<b>0,082</b>	29 %
Spist fjørfeprodukter	25	46	54 %	22	55	40 %	1,4	0,9	2,1	0,166	53 %
<i>Registrert noe unormalt med vannet</i>											
Lukt/smak	5	7	71 %	40	86	47 %	1,5	0,9	2,6	0,258	11 %

For de som oppgir å ha drukket vann hjemme er det sammenheng mellom mengden vann drukket per dag og diaré sykdom. Det er flere syke blant de som drakk mer enn 6 glass vann per dag enn de som drakk henholdsvis mindre enn 4 og 4-6 glass vann per dag (figur 2).

Figur 2. Angrepsrate (%) relatert til vanninntak i antall glass vann drukket per dag blant 47 diaré syke av 101 abonnenter til Røros vannverk, Høytrykkssonen og Lavtrykkssonen samlet.



#### Andre ekspioneringer

Tabell 9 viser en komplett oversikt over resultatene fra de undersøkte ekspioneringene. Det var ingen sammenheng mellom de andre matvarene som ble undersøkt og sykdom.

## Mikrobiologiske undersøkelser

### *Prøver fra pasienter*

Det ble sendt inn avføringsprøver fra pasienter til mikrobiologisk laboratorium ved St. Olavs sykehus i Trondheim (Tabell 3). Det ble undersøkt for virus og parasitter i tillegg til enteropatogene bakterier for en del av prøvene. Fra 30 av 36 pasientprøver ble campylobacter isolert. Disse *Campylobacter*-isolatene ble videre undersøkt med AFLP-metoden ved FHI for å finne ut om det var en genetisk likhet eller ulikhet mellom stammene. Resultatene viste at alle de 28 isolatene hadde identisk AFLP-profil og de tilhører dermed samme klon. Dette underbygger mistanken om at pasientene ble smittet fra samme kilde.

*Tabell 3. Prøver fra pasienter*

<b>Antall</b>	<b>Dato prøvetaking</b>	<b>Prøvemateriale</b>	<b>Testet for</b>	<b>Resultat</b>
36	Mai 2007	Faeces	<i>Campylobacter</i>	30 positive

**Prøver fra miljø**

Vannprøvene tatt ut rutinemessig 24. april viste normal vannkvalitet. Prøvene tatt ut 8. mai ble i tillegg til rutinemessige hygieneparametere også undersøkt for både ny og eldre fekal forurensning på Gaialab. Det ble ikke påvist koliforme bakterier, *E. coli* eller intestinale enterokokker i disse prøvene. Disse parametrene er indikatorer på kloakkforurensning av vannet, og at alle prøvene var negative tyder på at det ikke var fekalt forurenset vann på nettet da prøvene ble tatt. Prøvene tatt ut 11. mai ble analysert for *Campylobacter spp.*, og var også negative. Kun én vannprøve, tatt ut ved hovedinntaket til Røros Meieri 9. mai, viste unormal kvalitet da den var positiv for koliforme bakterier (Tabell 4).

Tabell 4. Vannprøver tatt ut fra Røros vannverk fra 24. april til 15. mai 2007.

Dato	Prøvetakingssted	Testet for	Lab	Resultat
24. april	Oppholdsrom komm. utearb. Flyplassen Hotell Røros Vannverkets pumpestasjon	Koliforme bakterier Kimtall Fargetall Turbiditet	Gaia lab as, Kvål	Godkjent
8. mai	Røros Brannstasjon Røros Meieri Røros sykehjem Vannverkets pumpestasjon	Koliforme bakterier <i>E. coli</i> Kimtall Intestinale enterokokker Fargetall Turbiditet pH Konduktivitet v 25 °C	Gaia lab as, Kvål	Godkjent
9. mai	Røros Meieri, hovedinntak	Koliforme	Tine Meieriet Øst Tolga	Koliforme påvist
11. mai	Oppholdsrom komm. utearb. Røros Brannstasjon Flyplassen	Koliforme bakterier <i>E. coli</i> <i>Campylobacter</i>	Tine Meieriet Øst Tolga Gaia lab as, Kvål	Godkjent, <i>Campylobacter</i> ikke påvist
11. mai	Røros Slakteri	Koliforme bakterier <i>E. coli</i> Kimtall Intestinale enterokokker <i>Clostridium Perfringens</i>	Tine Meieriet Øst Tolga	Godkjent
15. mai	Oppholdsrom komm. ut. Flyplass Hotell Røros Vannverkets pumpestasjon	Koliforme bakterier <i>E. coli</i> Kimtall Intestinale enterokokker Fargetall Turbiditet	Gaia lab as, Kvål	Godkjent
22. mai	Røros Brannstasjon Røros Meieri Røros sykehjem Vannverkets pumpestasjon	Koliforme bakterier Kimtall Fargetall Turbiditet	Gaia lab as, Kvål	Godkjent

## Miljøundersøkelser

### *Forekomst av fugl som mulige smittekilder*

Så snart det blir noe åpent vann i Hittersjøen, er det vanlig å se ender slå seg til der. I år har bl.a. stokkand og brunnakke blitt observert, men bare noen få fuglepar. Før utbruddet hadde sjøen i hovedsak vært islagt. I sentrum av Røros er det ofte en liten ansamling av duer ved Rådhuset. Det er ellers lite dyrehold i sentrum av Røros, med unntak av noen geiter og høns i Mørkstugata.

### *Mulig kontaminering av grunnvannskilden*

Begge brønnene på Langholmen er innebygget i hus. Adkomst for fugler og dyr er utelukket, og i den aktuelle perioden utelukkes også adkomst for mennesker på grunn av isforholdene på Hittersjøen. Det går to parallelle rør fra Langholmen til vannverket i enden av Hittersjøen. Bassenget i vannverket er helt overbygget. Forsyningen fra dette bassenget til høydebassenget er atskilt fra det som går ut til den laveste trykksonen. For ytterligere informasjon se revisjonsrapport fra Mattilsynet i vedlegg.

### *Reservevannkilde*

Det er ingen reservevannkilde.

### *Hendelser med mulig sammenheng med vannforurensningen*

Et ledningsbrudd ble gravet opp og reparert mandag 30. april. Dette førte til trykløst nett på en begrenset strekning. Det går ikke avløpsledning på denne strekningen. Den andre hendelsen (2. mai) førte ikke til trykløst nett og vannverket anser dette som en lite aktuell årsak til en mulig forurensning. Ved denne hendelsen ble stikkledningen stengt uten at hovedledningen ble stengt.

*Tabell 5. Hendelser ved Røros vannverk med mulig sammenheng med forurensningen av drikkevannet (ved kilde/vannverk, på ledningsnett, større vannforbruk, brannøvelser etc.) i perioden 25/4 – 6/5, 2007.*

<b>Dato (tid) for hendelse</b>	<b>Sted/adresse for hendelse</b>	<b>Beskrivelse av hendelsen</b>	<b>Vurdering av risiko for forurensning</b>
30. april	Henrik Grønns vei	Avstengning- lekkasje hovedledning	Trykløst nett forekom, ingen avløpsledning på strekningen, liten risiko
2. mai	Falunveien 3	Avstengning- stikkledning	En stikkledning ble stengt uten at hovedledningen ble stengt. Trykløst nett forekom ikke, liten risiko
2. mai	Røros renseri	Misfarget vann	Uviss årsak og betydning
3. og 10. mai	Flyplassen	Beredskapsøvelse m. uttak av store mengder vann på kort tid (1000L/min).	Kan føre til undertrykk i ledningsnettet i lavtrykkssonen og muliggjøre innsig av overflatevann i vannledningsnettet
3. og 10. mai (kl. 14.00)	Røros Slakteri AS, Tollef Bredalsv. 4	Elendig vanntrykk i 30 min.	Sammenheng med beredskapsøvelsen på flyplassen?

***Informasjon om vannverket i 2006 (se også vedlegg fra Mattilsynets gjennomgang i 2006)***

- Kilden er borehull i løsmasser. Tilsigsområdet er beskyttet gjennom kommunens arealplan. En rekke analyser av vannet gjennom mange år viser stabile og tilfredsstillende vannkvalitet. Kilden har derfor blitt vurdert som hygienisk sikker. Summen av kildebeskyttelse og øvrige tiltak i tilsigsområdet samt internkontroll har til sammen blitt vurdert av Mattilsynet å tilfredsstillende kravet til to uavhengige hygieniske barrierer.
- Ledningsnett ved Røros vannverk er av varierende alder og består av ulike typer materiale, derav 300 meter ledning av tre laget før 1910.
- En viktig forutsetning for ikke å forringe vannkvaliteten i transportsystemet pga. innlekking av forurenset vann fra omgivelsene gjennom utettheter, er at det alltid er overtrykk i ledningene. Trykkløse tilstander i ledningsnett kan medføre innlekking av forurenset vann som kan forårsake mulig helsefare. I den forbindelse har det fremkommet opplysninger om at det i nedre sone kan forekomme store og samtidige vannuttak som kan resultere i trykkløst nett, i verste fall undertrykk. Da ledningsnett ikke er tett, kan dette ha medført innlekking av forurensninger.
- Ved revisjonen i november 2006 hadde vannverket ikke gjennomført tiltak for å sikre mot innsug/tilbakeslag fra abonnenter. Per 30.4.2007 er det blitt gjennomført kontroll av tilbakestrømming hos 14 virksomheter, og i ett tilfelle ble det montert tilbakestrømssikring.
- Røros vannverk har gjort en god del arbeid i forbindelse med å drenere og sikre kummer. Dette er viktig for å føre bort kondensvann og innlekking fra kumløkk og liknende. Særlig viktig er dette der vann- og avløpsledninger er koblet i samme kum.
- Vannverket har også byttet ut mange av sine gamle brannventiler med flytende kuler med sikrere ventiler som er stengbare.

## Vurderinger

- Årsaken til utbruddet på Røros kan med stor grad av sikkerhet tilskrives smitte fra drikkevannet. Dette utifra:
  - Intervjuundersøkelsen som viste sterk sammenheng mellom vann fra Røros vannverk og diarésykdom
  - Det er en høyere angrepsrate blant de som drikker mye vann enn blant de som drikker lite vann (Figur 2, Tabell 11). Ingen av de som ikke hadde drukket vann fra springen ble syke
  - Ingen andre felles eksponeringer ble identifisert blant de syke
  - Utbrudd med så høy angrepsrate i en befolkning i løpet av så kort tid (nær 50 % i løpet av en uke), er stort sett alltid knyttet til drikkevann
- Foreløpig er det kun påvist *Campylobacter* fra pasientene. Alle bakterieisolatene er genetisk identiske og dette underbygger mistanken om en felles smittekilde.
- Utbruddet hadde en topp i dagene 5. – 9. mai; dette indikerer at forurensingen mest sannsynlig har skjedd i dagene 1. – 4. mai (Figur 1).
- Utifra den geografiske fordelingen av de syke er det vanskelig å avgrense sted for kontaminering da de bor spredt i hele vannforsyningsområdet (Figur 5). Man kan likevel gjøre noen vurderinger:
  - Angrepsraten er ganske lik for begge sonene
  - Mange av beboerne som får vann fra høytrykkssonen (RH) har vært i sentrum og drukket vann der (fra lavtrykkssonen, RL)
  - Nesten ingen av de syke i RL har vært i RH-sonen og drukket vann
- En forurensing må enten ha affisert hele vannverkets forsyningsområde (forurensing ved kilde, overføringsledning, vannverk eller innsug med vid distribusjon), eller det er mulig at forurensingen kan ha vært begrenset til lavtrykkssonen (RL). Det er ikke sannsynlig at kun RH har vært forurenset.
- Mulige forurensingskilder som kan vurderes er:
  - kloakk / avløp
  - tilsig av overvann forurenset av husdyrgjødsel
  - fuglemøkk
- Siden pasientprøver som er analysert for andre patogener enn *Campylobacter* er negative for slike patogener, er en forurensning med husdyrgjødsel/fuglemøkk mer sannsynlig årsak til forurensingen enn innsug av kloakk. Man forventer ofte utbrudd med flere patogener dersom forurensningskilden er kloakkvann.
- Hendelsen ved flyplassen 3. mai der store mengder vann ble tappet fra ledningsnettet på kort tid i forbindelse med en beredskapsøvelse kan ha ført til undertrykk på enkelte steder i lavtrykkssonen og dermed ha åpnet for innsug av overflatevann. Det var mye smeltevann på Røros i begynnelsen av mai.

## **Tiltak**

Vannverkseier har ansvar for å iverksette nødvendige tiltak.

- På bakgrunn av ovennevnte er det allerede satt fokus på viktige faktorer for å forebygge uønskede hendelser på nettet. Det er vannverkets ansvar å kartlegge de kritiske punktene i virksomheten og iverksette nødvendige tiltak opp mot disse. Videre har vannverket et klart ansvar for utøvelse av eksisterende internkontroll.
- Klorering av drikkevannet ble iverksatt den 11. mai, og det er aktuelt å fortsette til det er sikret at det ikke er gjenværende forurensing på ledningsnettet og man har mer informasjon om trykkforhold og mulige årsaksfaktorer.
- Det må vurderes å foreta kontinuerlige trykkmålinger i deler av ledningsnettet for å kontrollere om det ved spesielle anledninger kan oppstå undertrykk og dermed risiko for innsug av forurenset vann. Det kan være aktuelt å ha en referansestasjon i det nedre fordelingsnettet, men det viktigste er å måle trykket i hovedledningen fra brønn like før vannverk/pumpestasjon og på flaten fra pumpestasjonen og bort mot der hvor ledningen faller ned mot sentrum gjennom Kjerkgata. Da det ikke er mulig å sikkert avgrense området kun til den nedre trykksone, bør trykket også måles på et punkt før vannet splittes mellom de to sonene. Det kan være nyttig å foreta belastningstest for å registrere om store samtidige uttak kan føre til lavtrykk og risiko for innsug.
- Det bør i en periode tas ekstra prøver på ulike steder i vandistribusjonsområdet i forbindelse med større kortvarige vannforbruk og hendelser med trykkfall.
- Kommunen har nå gjennomført arbeidet med å sette tette lokk på alle brannventiler for å sikre de mot innsug av forurenset vann.

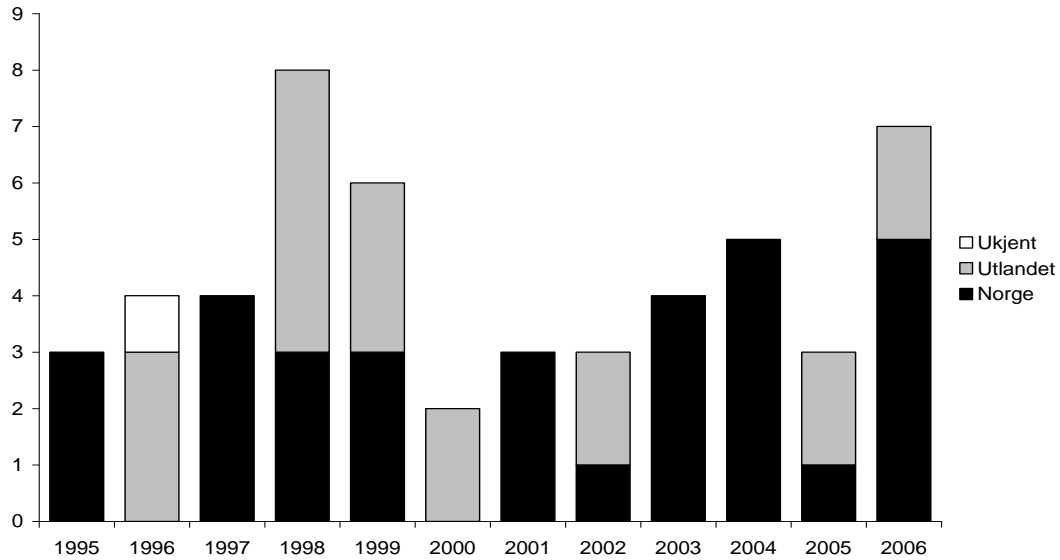
## **Oppdatering vedrørende årsaksforhold:**

*I juni 2009 ble det påvist E. coli i drikkevannet på Røros, etter noen dager med kraftig nedbør. Dette ble fanget opp på vannverkets rutineprøver. Ingen ble rapportert syke ved denne hendelsen. Klorering ble iverksatt umiddelbart. Dette ga muligheter til å finne årsakssammenhengen, da man i motsetning til i 2007 kunne iverksette ytterligere prøvetaking mens det ennå var bakterier i vannet. Man kunne nå med sikkerhet fastslå at årsaken var å finne ved grunnvannskilden, og at avføring fra måker var årsaken. Ved nærmere undersøkelser er det meget nærliggende å tro at etableringen av en tredje grunnvannsbrønn var årsaken. Den var forsvarlig sikret, men det var en forsenkning i terrenget rundt foringsrøret som svekket den naturlige beskyttelsen av grunnvannet. Da grunnvannspeilet står ganske høyt, ble det for liten umettet sone pga store nedbørsmengder. Episoden i 2007 skjedde i forbindelse med snøsmeltingen, og man kan tenke seg samme hendelsesforløp.*

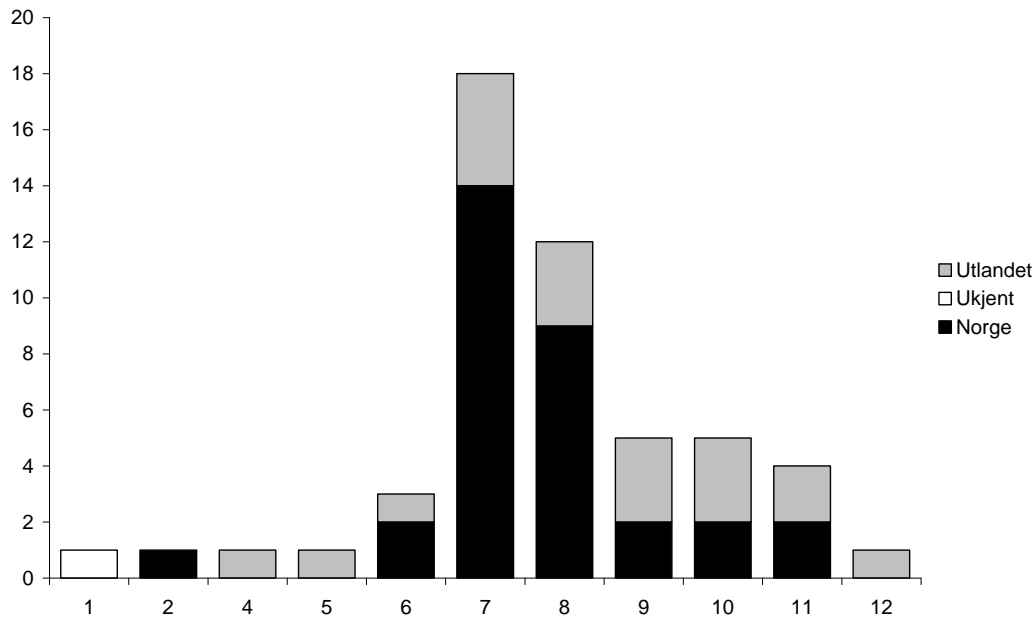
## Vedlegg

### Figurer

Figur 3A. Antall tilfeller (n=52) av campylobacteriose meldt MSIS fordelt på smittested, Røros 1995-2006

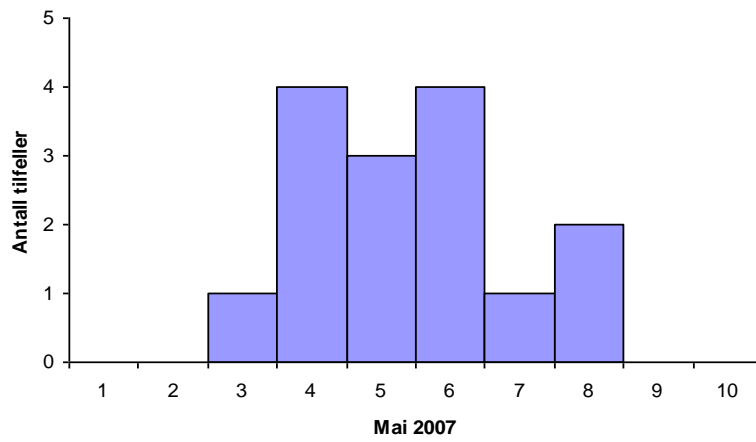


Figur 3B. Antall tilfeller (n=52) campylobacteriose meldt MSIS per prøvetakingsmåned og smittested, Røros 1995-2006.





*Figur 4. Tilfeller av diarésykdom blant 15 pilotintervjuede pasienter etter dag for sykdomsdebut, Røros mai 2007.*



## Tabeller

Tabell 6. Alders- og kjønnsfordeling og selvrapportert diarésykdom blant husstandsmedlemmer (n=350) i kohortstudie, utbrudd Røros mai 2007.

		Kohortdeltaker* (%)	Andre i husstanden (%)	Totalt (100%)
<b>Aldersgruppe</b>	0-9	4 (1)	37 (90)	41
	10-19	7 (13)	46 (87)	53
	20-69	106 (49)	112 (51)	218
	>70	23 (62)	14 (38)	37
	Ikke oppgitt alder	1 (100)	-	1
	Total	141 (40)	209 (60)	350
<b>Kjønn</b>	Mann	68 (40)	102 (60)	170
	Kvinne	73 (41)	107 (59)	180
	Total	141 (40)	209 (60)	350
<b>Selvrapportert sykdom</b>	Ja	49 (44)	62 (56)	111
	Nei	90 (38)	145 (62)	235
	Usikker	1 (50)	1 (50)	2
	Ikke besvart	1 (50)	1 (50)	2
	Total	141 (40)	209 (60)	350

\* Kohortdeltager er den personen i husstanden som besvarte mer detaljerte spørsmål om eksponering, og som dermed inngår i de epidemiologiske analysene på risikofaktorer.

Tabell 7. Alders- og kjønnsfordeling blant personer med og uten diarésykdom i kohortstudie, Utbrudd Røros mai 2007.

		Syk (%)	Ikke syk (%)	Total (%)
<b>Aldersgruppe</b>	0-9	1 (2)	3 (3)	4 (3)
	10-19	5 (10)	2 (2)	7 (5)
	20-69	36 (74)	70 (76)	106 (75)
	>70	7 (14)	16 (17)	23 (16)
	(tom)		1 (1)	1 (1)
	Total	49 (100)	92 (100)	141 (100)
<b>Kjønn</b>	Mann	21 (43)	47 (51)	68 (48)
	Kvinne	28 (57)	45 (49)	73 (52)
	Total	49 (100)	92 (100)	141 (100)

*Tabell 8. Selvrapporterte symptomer på gastroenteritt blant husstandsmedlemmer og kohortdeltagere, utbrudd Røros mai 2007.*

<b>Symptom</b>	<b>Husstandsmedlemmer n=350 (%)</b>	<b>Kohortdeltagerne n=141 (%)</b>
Diaré	98 (88)	45 (92)
Kvalme	38 (34)	20 (41)
Oppkast	10 (9)	7 (14)
Magesmerter/kramper	83 (75)	35 (71)
Luft smerter	47 (42)	22 (45)
Blod i avføringen	2 (2)	2 (4)
Feber	51 (46)	29 (59)

Tabell 9. Undersøkte risikofaktorer for diaré sykdom, utbrudd Røros mai 2007.

	Ekspontert			Ikke ekspontert			Relativ risiko	95 % konfidens-intervall		Fishers exact p	% syke ekspontert	% total exp
	Syk	Total	AR%	Syk	Total	AR%						
Vann fra Røros vannverk	47	101	47 %	2	40	5 %	<b>9,31</b>	2,37	36,51	<b>0,000</b>	96 %	72 %
<i>Følgende analyser er begrenset til beboere i Røros kommune (som får vann fra Røros vannverk)</i>												
Vann fra RL (vs vann fra RH)	20	42	48 %	27	59	46 %	1,04	0,68	1,59	1,000	43 %	42 %
<i>Drukket vann på</i>												
Arbeid/skole/barnehage	25	42	60 %	22	58	38 %	<b>1,57</b>	1,04	2,37	<b>0,043</b>	53 %	42 %
Kafé/restaurant	6	10	60 %	37	84	44 %	1,36	0,78	2,39	0,504	14 %	11 %
Bar/pub/utested	1	2	50 %	43	93	46 %	1,08	0,27	4,40	1,000	2 %	2 %
På tur på fjellet/utmark	1	3	33 %	43	93	46 %	0,72	0,14	3,63	1,000	2 %	3 %
Treningssenter/idrett	6	8	75 %	38	87	44 %	<b>1,72</b>	1,08	2,74	<b>0,139</b>	14 %	8 %
Venner/bekjente/familie	8	13	62 %	34	79	43 %	1,43	0,87	2,36	0,243	19 %	14 %
<i>Spist mat tilberedt på restaurant/storkjøkken på</i>												
Arbeidssted/skole	8	13	62 %	39	84	46 %	1,33	0,81	2,16	0,379	17 %	13 %
Restaurant	13	20	65 %	32	76	42 %	<b>1,54</b>	1,02	2,34	<b>0,082</b>	29 %	21 %
Fast-food	0	4	0 %	43	91	47 %	0,00	,	,	0,124	0 %	4 %
Kafeteria, kafé	4	10	40 %	39	84	46 %	0,86	0,39	1,90	0,750	9 %	11 %
Annet	1	2	50 %	41	87	47 %	1,06	0,26	4,32	1,000	2 %	2 %
Rå grønnsaker	43	90	48 %	4	11	36 %	1,31	0,58	2,96	0,537	91 %	89 %
Tomat	27	62	44 %	18	35	51 %	0,85	0,55	1,30	0,527	60 %	64 %
Rå gulrøtter	20	48	42 %	24	45	53 %	0,78	0,51	1,20	0,302	45 %	52 %
Rå purre	6	12	50 %	38	82	46 %	1,08	0,59	1,99	1,000	14 %	13 %
Agurk	30	62	48 %	15	35	43 %	1,13	0,71	1,79	0,674	67 %	64 %
Salat	26	53	49 %	17	41	41 %	1,18	0,75	1,87	0,534	60 %	56 %
Issalat	14	37	38 %	25	52	48 %	0,79	0,48	1,30	0,390	36 %	42 %
Kinakål	3	10	30 %	34	74	46 %	0,65	0,25	1,74	0,501	8 %	12 %
Paprika	17	36	47 %	27	59	46 %	1,03	0,66	1,61	1,000	39 %	38 %
Annet	8	17	47 %	33	69	48 %	0,98	0,56	1,72	1,000	20 %	20 %
Fjorfeprodukter	25	46	54 %	22	55	40 %	1,36	0,89	2,06	0,166	53 %	46 %
Høns	0	1	0 %	45	98	46 %	0,00	,	,	1,000	0 %	1 %
Kalkun, kjøpt rå	0	1	0 %	45	98	46 %	0,00	,	,	1,000	0 %	1 %
Kalkun, kjøpt ferdig stekt	0	2	0 %	45	96	47 %	0,00	,	,	0,498	0 %	2 %

	Eksponert			Ikke eksponert			Relativ risiko	95 % konfidens-intervall		Fishers exact p	% syke eksponert	% total exp
	Syk	Total	AR%	Syk	Total	AR%						
Kylling, kjøpt rå	11	20	55 %	34	78	44 %	1,26	0,79	2,02	0,453	24 %	20 %
Kylling, kjøpt ferdig grillet	14	26	54 %	30	70	43 %	1,26	0,80	1,96	0,365	32 %	27 %
Marinert kylling	4	6	67 %	41	91	45 %	1,48	0,80	2,72	0,411	9 %	6 %
Andre fjørfeprodukter	2	4	50 %	43	94	46 %	1,09	0,40	2,98	1,000	4 %	4 %
Småskala melkeprodukter	3	10	30 %	42	88	48 %	0,63	0,24	1,66	0,335	7 %	10 %
Småskala kjøttprodukter	10	20	50 %	34	76	45 %	1,12	0,67	1,85	0,802	23 %	21 %
<i>Registrert noe unormalt med vannet</i>												
Farge	5	9	56 %	41	87	47 %	1,18	0,63	2,20	0,733	11 %	9 %
Lukt/smak	5	7	71 %	40	86	47 %	1,54	0,91	2,58	0,258	11 %	8 %
Luft i rørene	3	6	50 %	43	89	48 %	1,03	0,45	2,37	1,000	7 %	6 %
Annet	1	1	100 %	40	85	47 %	2,13	1,70	2,66	0,477	2 %	1 %

Tabell 10. Angrepsrater per vannverk og vannforsyningssone, utbrudd Røros mai 2007. AR: Angrepsrate, RH: høytrykksonen ved Røros vannverk, RL: lavtrykksonen ved Røros vannverk.

<b>Alle (n=141)</b>	<b>AR</b>	<b>Syk</b>	<b>Ikke syk</b>	<b>Total</b>
Røros vannverk	47 %	47	55	101
Holtålen vannverk	5 %	2	38	40
<b>Totalt</b>	<b>35 %</b>	<b>49</b>	<b>92</b>	<b>141</b>

<b>Kun beboere i RH (n=59)</b>	<b>AR</b>	<b>Syk</b>	<b>Ikke syk</b>	<b>Total</b>
Ikke drukket vann hjemme	0 %	0	3	3
Bare drukket vann hjemme (RH)	37 %	10	17	27
Drukket vann fra RL	59 %	17	12	29
<b>Totalt</b>	<b>46 %</b>	<b>27</b>	<b>32</b>	<b>59</b>

<b>Kun beboere i RL (n=42)</b>	<b>AR</b>	<b>Syk</b>	<b>Ikke syk</b>	<b>Total</b>
Ikke drukket vann hjemme	0 %	0	2	2
Bare drukket vann hjemme (RL)	50 %	20	20	40
Drukket vann fra RH	-	0	0	0
<b>Totalt</b>	<b>48 %</b>	<b>20</b>	<b>22</b>	<b>42</b>

Tabell 11. Angrepsrater fordelt på vannforsyningssone og mengde vann drukket, utbrudd Røros mai 2007. AR: Angrepsrate, RH: Vann fra høytrykksonen ved Røros vannverk, RL: Vann fra lavtrykksonen ved Røros vannverk

<b>RL</b>	<b>AR %</b>	<b>Syk</b>	<b>Ikke syk</b>	<b>Total</b>
0 glass	0 %	0	2	2
1-3 glass	40 %	6	9	15
4-6 glass	47 %	9	10	19
> 6 glass	83 %	5	1	6
<b>Total</b>	<b>48 %</b>	<b>20</b>	<b>22</b>	<b>42</b>

<b>RH (alle beboere i RH)</b>	<b>AR %</b>	<b>Syk</b>	<b>Ikke syk</b>	<b>Total</b>
0 glass	0 %	0	3	3
1-3 glass	37 %	10	17	27
4-6 glass	59 %	10	7	17
> 6 glass	58 %	7	5	12
<b>Total</b>	<b>46 %</b>	<b>27</b>	<b>32</b>	<b>59</b>

<b>RH (beboere i RH som <i>ikke</i> har drukket/spist i RL)</b>	<b>AR %</b>	<b>Syk</b>	<b>Ikke syk</b>	<b>Total</b>
0 glass	0 %		1	1
1-3 glass	20 %	1	4	5
4-6 glass	60 %	3	2	5
> 6 glass	0 %		2	2
<b>Total</b>	<b>31 %</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>13</b>

## Utdrag fra revisjonsrapport - Røros Vannverk - 23.11.2006.

Det ble gjennomført revisjon ved Røros vannverk den 23.11.2006. Revisjonsomfanget dekker mange sentrale punkter i vannforsyningen. Mattilsynet, Distriktskontoret for Gauldal (DKG) vurderer det som hensiktsmessig å gjengi observasjoner og tilhørende vurdering for de ulike delene av vannverket.

Røros vannverk er et eksisterende kommunalt vannverk som forsyner ca. 1800 husstander, 200 hytter/fritidsboliger, 4 gårdsbruk, meieri, slakteri, sykehus, skoler og barnehager, hoteller samt annen næringsvirksomhet, i alt ca. 3500 personer. Vannverket ble etablert i 1979. Vannkilden er 2 grunnvannsbrønner i løsmasser under Hittersjøen. Det tekniske anlegget består av 2 inntaksrør med diameter 500 mm, plassert på Langholmen, som er boret ned i eskeren under Hittersjøen. Det er nylig etablert et tredje borehull på Langholmen. De nedborede rørene er innebygd i egne hus i tre som er plassert på et betongfundament. Vannverket har ingen vannbehandling, men har kloringsanlegg i reserve. Røros vannverk ble gitt oppstartstillatelse i brev fra DKG datert 05.12.2005.

## Prøvetaking / vannkvalitet

### Fakta:

Vannverket har stabil og tilfredsstillende vannkvalitet. Vannet er noe hardt, dvs. at det er en del kalsium i vannet. Dette er i følge vannverkseier ikke noe stort problem. Abonentene får opplysninger om dette når de henvender seg til vannverket slik at oppvaskmaskiner kan justeres. Det er utført omfattende kjemiske analyser som viser tilfredsstillende verdier for tungmetaller og andre uønskede elementer. Vannverket har prøvetakingsplan og leverer 3-4 prøver ukentlig. Det analyseres for nettkontroll, enkel og utvidet rutinekontroll. Rutine for prøvetaking og oppfølging av avvikende vannkvalitet er utarbeidet. Prøvetakingspunktene er valgt ut på bakgrunn av en risikovurdering. Sårbare abonnenter samt ønsket om å fange opp hele ledningsnettet er lagt til grunn for prøvetakingspunktene. Vannverket benytter akkreditert laboratorium og har avtale om varsling ved funn av mulig sykdomsfremkallende bakterier. Vannverket har ikke rutine for å bearbeide analyseresultatene mhp. praktisk bruk av resultatene.

### Vurdering DKG:

Røros vannverk tar en rekke vannprøver som viser tilfredsstillende resultater. Vannverket har ikke foretatt en revidering av sin prøvetakingsplan på en stund. Det bør foretas årlige evalueringer, f. eks. i forbindelse med vannverkets internrevisjon, for å vurdere parametervalg, prøveomfang og prøvetakingspunkter. Dagens program tilfredsstiller gjeldende krav til prøvetaking.

## Ledningsnett

### Fakta:

Røros vannverk har lite driftsavbrudd. Ledningsnettet er av varierende alder. Det foretas fortløpende utskifting av ledningsnett ved utskifting av avløpsledninger etc. Vannverket har rutiner for rengjøring og reparasjon av ledningsnettet, samt ulike rutiner for diverse arbeid i kummer, høydebasseng etc. En del av rutinene blir ikke fulgt i praksis. Ledningsnettet består av ulike typer materiale, derav 300 meter ledning av tre. Ledningsnettets alder er varierende, 300 meter av nettet er lagt før 1910. Det finnes ett høydebasseng på 900 m<sup>3</sup>. Vannverket har ikke rutine for å sikre at kun materialer og kjemikalier som tilfredsstiller forskriftens krav blir

benyttet. Vannverket har startet arbeidet med å etablere digital kart over ledningsnett, men en del arbeid gjenstår.

Vannverket har ikke gjennomført tiltak for å sikre mot innsug / tilbakeslag fra abonnenter.

#### **Vurdering DKG:**

Riktig utforming av ledningsnett, materialvalg og riktig utførelse av anleggsarbeider er avgjørende for at tilfredsstillende forsyningssikkerhet og vannkvalitet skal kunne opprettholdes under hele ledningsnettets levetid. En viktig forutsetning for ikke å forringe vannkvaliteten i transportsystemet pga. innlekking av forurenset vann fra omgivelsene gjennom utettheter, er at det alltid er overtrykk i ledningene. Trykkløse tilstander i ledningsnett kan medføre innlekking av forurenset vann som kan forårsake mulig helsefare. Røros vannverk har etablert et omfattende ringsystem. Dette øker leveringssikkerheten betraktelig da de fleste punkter på nettet kan forsynes fra to kanter. Arbeidet med å etablere digitalt kart over ledningsnett er en viktig oppgave for å redusere risikoen for uønskede hendelser på nettet. Dette bør være en prioritert oppgave for vannverket.

Røros vannverk har gjort en god del arbeid i forbindelse med å drenere og sikre kummer. Dette er viktig for å føre bort kondensvann og innlekking fra kumlokk og liknende. Særlig viktig er dette der vann- og avløpsledninger er koblet i samme kum. Vannverket har også byttet ut mange av sine gamle brannventiler med flytende kuler med sikrere ventiler som er stengbare.

Vannledninger kan tilføres forurensninger fra tilknyttede abonnenter ved spesielle strømningsforhold. Heverttilbakestrømning er et fenomen som kan oppstå på grunn av undertrykk i inntaksledningen. Da kan væske bli sugd fra nedstrøms i ledningen tilbake til oppstrøms i ledningssystemet. Mottrykkstilbakestrømning oppstår når trykket nedstrøms i ledningsnett øker inntil det overstiger trykket oppstrøms i nettet. Vannforsyningsanlegg skal sikres slik at tilbakestrømning eller inntregning av urene væsker, stoffer eller gasser ikke kan finne sted. Dette gjelder også for tilbakesuging og tilførsel av vann fra andre kilder. I *Drikkevannsforskriften* § 4 heter det at "det er forbudt å forurense vannforsyningsystem og internt fordelingsnett dersom dette kan medføre fare for forurensning av drikkevannet".

DKG mottok 30.04.07 tilbakemelding fra Røros kommune om at kontroll av tilbakestrømning hos 14 virksomheter var gjennomført. I ett tilfelle ble det montert tilbakestrømssikring.

## **IK-mat**

#### **Fakta:**

Et relativt omfattende IK-mat system samt driftsrutiner er etablert. Under revisjonen kom det frem at praktiseringen av systemet ikke fungerte. Rutine for intern revisjon, avviksbehandling og korrigerende tiltak og rutine for ledningsbrudd benyttes ikke. Hele internkontrollsystemet bærer preg av mangelfull oppdatering, da flere rutiner inneholdt feilaktige og mangelfulle opplysninger. Røros sykehus står bl.a. ikke på listen over sårbare abonnenter som krever særskilt varsling ved uønskede hendelser ved vannverket.

#### **Vurdering DKG:**

Et IK-mat system skal sørge for at feil oppdages på et tidlig tidspunkt samt sikre helsemessig trygg vannforsyning. Det er vannverkseiers plikt å påse at drikkevannet tilfredsstillende til kvalitet, mengde og leveringssikkerhet når det leveres til mottaker. Vannverkseier skal påse at det etableres og føres internkontroll etter *Drikkevannsforskriften*. Vannverket har utarbeidet internkontrollsystem og driftsrutiner som stor sett tilfredsstillende gjeldende forskriftskrav. Når det gjelder praktisering av internkontrollsystemet ble det avdekt en del



mangler. Gjennomført internrevisjon, avviksbehandling og korrigerende tiltak kunne ikke dokumenteres. Ved rengjøring av basseng ble det ikke benyttet engangs overtrekksklær. Systemet bærer preg av manglende oppdateringer og vedlikehold. DKG, mottok 08.01.07 tilbakemelding om at systemet var ajourført og at samtlige rutiner var tatt i bruk.

## Beredskap

### Fakta:

Vannverket har utarbeidet en beredskapsplan som inneholder varslingsrutiner, oversikt over spesielt sårbare abonnenter, handlingsplaner etc. Vannverket har i pr. i dag ingen reservekilde. Skulle dagens kilde bli uegnet til drikkevannsforsyning vil abonnentene til Røros vannverk være uten vann. Røros vannverk har en del abonnenter der bortfall av vannet vil medføre store problemer. Hovedkilden til Røros vannverk er vurdert som godt beskyttet, men et tankbilvelt eller liknende i nærheten av kilden kan føre til kjemisk forurensning av grunnen og dermed også grunnvannet. Det er derfor viktig å sikre kilden best mulig, f. eks. med autovern forbi de mest sårbare strekningene. Vannverket har nødstrømsaggregat i tilfelle strømbrudd. Røros vannverk har tankbil og vanntanker for utkjøring av vann til abonnentene i tilfelle avbrudd i den ordinære vannforsyningen.

### Vurdering DKG:

Beredskapsplaner og varslingsrutiner er utarbeidet. Vannverkets ROS-analyse bør imidlertid gjennomgås på nytt. Vannverket har varsling til mobil ved ulike hendelser. Personell ved Røros brannstasjon bistår vannverket med en del oppgaver, bl.a. beredskapsvakt, prøvetaking og rengjøring.

Konsekvensene av utlekking av oljeprodukter eller kjemikalier i forbindelse med ulykker på riksveien er vurdert som et kritisk punkt ved Røros vannverk. Sannsynligheten for at dette skal skje vurderes av vannverket som svært liten, men konsekvensene av en slik hendelse er vurdert som meget store. Sikring av veien forbi kilden er et tiltak som vil kunne redusere risikoen for uheldige konsekvenser av tankbilvelt.

Hittersjøen er tidligere vurdert som reservevannskilde for Røros. Kjøring av vann fra Glåmos eller Brekken vannverk er også beskrevet som en mulighet, men dette vil ikke dekke minimumsbehovet i forhold til type abonnenter som vannverket har. DKG vurderer ikke Hittersjøen som et sikkert alternativ til grunnvannsbrønnene, fordi sjøen trolig vil bli forurenset før grunnvannet, både bakteriologisk og kjemisk. Om grunnvannet under Hittersjøen skulle bli uegnet som drikkevann over lang tid, eller permanent, må vannverket innen akseptabel tid ha etablert ny vannforsyning med tilfredsstillende kvalitet.

For å redusere risikoen for forurensning av eksisterende kilde må Røros vannverk iverksette nødvendige sikringstiltak langs veien forbi kilden.