

Hvordan løser kommunene klimautfordringene? Praktiske erfaringer fra oppgradering av vannbehandlingen ved VIVA

Av Halvard Kierulf

Halvard Kierulf er tilsatt som sjefingeniør hos Kommunalteknikk, Trondheim kommune.

Innlegg på fagtreff i Norsk vannforening 25. mars 2014.

Denne artikkelen er basert på et innlegg under- tegnede holdt 25.3.2014 på fagtreffet ”*Hygieniske barrierer i vannforsyningen – dagens praksis og fremtidige behov*”. Fagtreffet ble avholdt på NTNU i Trondheim.

Både Trondheim og Malvik kommuner tar i dag alt drikkevann fra Jonsvatnet. Når vannsamarbeidet med Melhus kommune (MeTro-Vann-prosjektet) blir satt i drift ved årsskiftet 2014/ 2015, vil Jonsvatnet i tillegg være reservevann for Melhus kommune (og Benna i Melhus kommune vil bli reservevann/ forsyningsvann for Trondheim kommune). I en situasjon med forsyning til alle tre kommunene, vil ca 210 000 mennesker bli forsynt fra Jonsvatnet.

Eksisterende hygieniske barrierer i forsyningen fra Jonsvatnet

Det er i dag 3 barrierer i forsyningen fra Jonsvatnet som til sammen utgjør kravet om to hygieniske barrierer i vannforsyningssystemet. Den ene hygieniske barrieren utgjøres av kombinasjonen av restriksjoner i nedbørfeltet, uttak av råvannet på 50 m dyp og kontinuerlig overvåking av temperatur og turbiditet samt mikrobiologisk overvåking (i tillegg til uttak av ukentlige prøver til mikrobiologisk analyse overvåkes også den

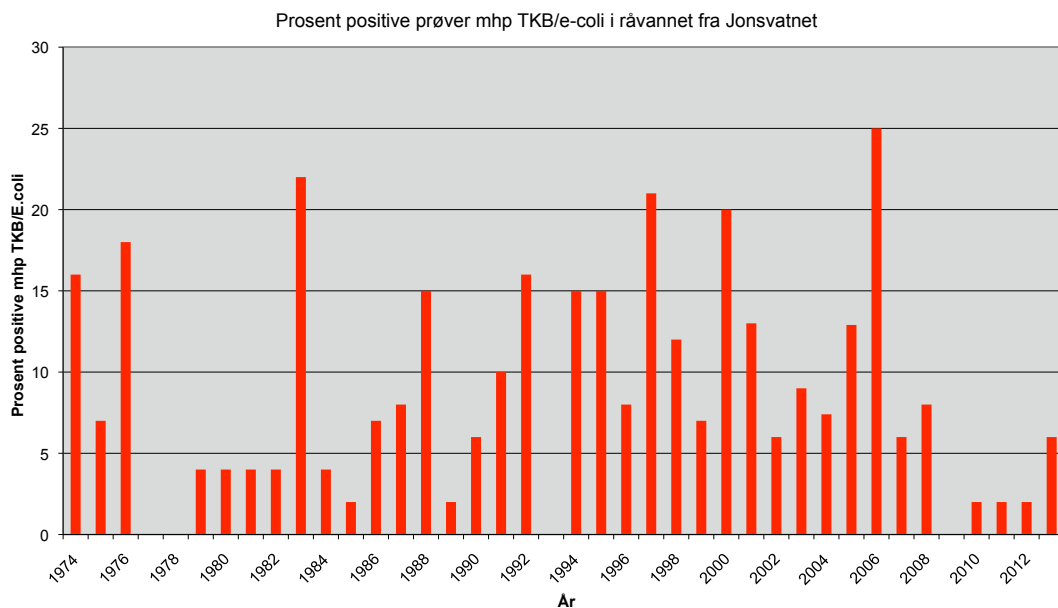
mikrobiologiske kvaliteten i råvannet ved bruk av colifast).

I vannbehandlingen utgjør klorering og UV-bestråling den andre hygieniske barrieren i vannforsyningssystemet.

Utfordringer i vannforsyningssystemet fra Jonsvatnet

Som dokumentasjon på at den hygieniske barrieren er virksom, tas som nevnt ukentlige (hver mandag) prøver for mikrobiologisk analyse. Det analyseres på indikatorparametrene E.coli, koliforme bakterier, kimtall, clostridium perfringens (CP) og intestinale enterokokker. For at den hygieniske barrieren kan sies å være inntakt, er det i drikkevannsforskriften satt krav til målte antall E.coli pr 100 ml, samt hyppigheten for funn av positive prøver mhp E.coli (ikke mer enn sporadisk). Det samme gjelder for funn av CP som skal medføre at det skal tas ut prøver og analyseres på tilstedeværelsen av Cryptosporidium i råvannet.

Det har vært analysert på indikatoren TKB/E.coli siden 1974 (E.coli siden dette ble endret i Drikkevannsforskriften). Verdier i figur 1 etter 1995 er mer sikre enn tidligere registreringer. I en periode rundt årtusenskiftet og fram til 2006, hadde vi en økende tendens i registrerte positive verdier mht E.coli. Konsentrasjonen av E.coli i de positive prøvene som er registrert siden 2007



Figur 1. Prosent positive prøver mhp TKB/e-coli i råvannet fra Jonsvatnet.

har aldri oversteget mer enn 1 E.coli pr 100 ml, og antall positive prøver har ikke vært mer enn 8 % dvs. 4 positive av 52 prøver tatt ut i et år.

Vi tilskriver forbedring av statistikken som har skjedd siden 2007 restriksjoner i landbruket som ble innført i perioden 2007 – 2009 og som endte i et landbruksskjønn for 54 landbruks-eiendommer i Jonsvatnets nedbørfelt.

Forbedring i statistikken må imidlertid ikke bli en sovepute. Hendelser som kan svekke den første hygieniske barrieren ser vi stadig vekk eksempler på. Etter som klimaet har endret seg også i Trondheimsområdet, har vi hatt flere milde vintre som i kaldere perioder kan danne et panser av is på jordene i nedbørfeltet til Jonsvatnet. I mildere perioder med nedbør, har det hendt at møkk fra hesteinnhengninger er blitt hurtig skylt ut i tilførselsbekker til Jonsvatnet, og fersk avføring har havnet ut i vannet.

En annen utfordring er omlegging av husdyrbruken fra melkeproduksjon til kjøttproduksjon der buskåpen går mer ute i sommerhalvåret.

Videre ønsker politikerne i Trondheim å regulere inn en skytebane i nedbørfeltet. Dette kommer i konflikt med drikkevannsinteressene. Her har Mattilsynet og Malvik kommune kommet

på banen og lagt inn en innsigelse mot foreslått regulering (innsigelse til planforslag). Saken er nå til behandling hos Klima- og Miljøvern-departementet. Saken er prinsipiell og vi som forvaltere av drikkevannsinteressene frykter at saken kan skape presedens, og frykter økt forurensning av drikkevannskilden.

På ei lita øy nær inntaket (Grautøya) er det hekkende måker. Denne øya er i kommunedelplanen for Jonsvatnet fredet av Fylkesmannen i Sør-Trøndelag. I et annet innlegg på seminaret hvor dette innlegget ble presentert, ble det lagt vekt på forurensningspotensialet som kan ligge i bare en fugl, hvis denne er bærer av et smittsomt agens.

Økt barriere i vannforsynings-systemet fra Jonsvatnet

Ved planlegging av Vikelvdalen vannbehandlingsanlegg som sto ferdig i 1998, ble det tatt høyde for at råvannskvaliteten i Jonsvatnet kunne forverres bla med grunnlag i det man da også så av hva endring i klima kunne medføre. Det ble derfor tatt høyde for at det kunne bli behov for en oppgradering av vannbehandlingen når anlegget ble bygget. Dagens prosess består i en



Avrenning med hestemøkk på frossen mark – vinter 2013 (Foto: Odd Atle Tveit)

enkel vannbehandling der vannets korrosive egenskaper forbedres. Dette skjer i et marmorfilter der pH økes fra 7,4 til 8, alkaliteten endres fra 0,3 til 1 og kalsiuminnholdet øker fra 7 til 20.

Råvannsfargen i Jonsvatnet har i motsetning til andre forsyninger i Sør-Norge, holdt seg overraskende stabil. Fargetallet måles til mellom 14 og 16 mg/l Pt. Vannet går gjennom prosessen i VIVA, uten at det finner sted en endring i farge. Etter den korrosjonstekniske stabiliseringen av vannet tilsettes klor før vannet UV-bestråles (UV-anlegg etablert i 2009).

Parasitter i råvann fra Jonsvatnet

Det registreres av og til Clostridium perfringens (CP) i råvannet. Dette skal følges opp med analyse mhp om det er parasitter til stede i råvannet. Vanlig uttak av 10 l prøvevann og analyse mhp å avdekke tilstedeværelsen av parasitter i vannet, har aldri ført til påvisning av at parasitter er til

stede i Jonsvatnet. I forbindelse med prosjektet ”Pilot i VIVA” der det skulle sees på aktuelle prosesser i forbindelse med en oppgradering av vannbehandlingen fra Jonsvatnet, ble det også besluttet at SINTEF helse skulle foreta en storvolumundersøkelse for å se om parasitter i råvannet kunne påvises med denne metodikken. Dette ble iverksatt med bakgrunn i giardiautbruddet i Bergen i 2004. Storvolumundersøkelsen ble startet høsten 2006 og pågikk ut januar 2007. Denne høst/vinterperioden var mild og nedbørrik. Islegging av Jonsvatnet fant ikke sted før helt på slutten av januar 2007.

Før jul 2006 kom de første meldingene om at det var gjort positive funn mhp begge parasittene Giardia og Cryptosporidium, men at konsentrasjonene var svært lave. På nyåret 2007 økte konsentrasjonene noe på.

Undersøkelsen er rapportert i prosjektet ”Pilot i Viva”. Her er det konkludert følgende:

- ”Usikkerhet om humanrelevans er betydelig etter at det benyttede verktøyet MeriFluor er vist også å påvise cryptosporidier relatert til fiskesykdom
- Mangelen på samsvar mellom mengde i ulike prøvevolum tror vi ikke er et metodologisk problem, men et naturlig fenomen knyttet til Biofilm som er overlevelsesformen i naturen.
- Biter fra Biofilm vil kunne løsne og rives med og dermed også kunne finnes i enkelte vannprøver og ikke i andre.

Påvisning av både kartleggings- og forebyggingsøyemed krever betydelig forbedrede verktøy basert på spesifikk påvisning av kjente humanrelaterte infeksjonsagens”.

Det vi ut fra dette fikk kunnskap om, var at parasitter kunne være tilstede i råvannet. Det ble derfor foretatt en første oppgradering av vannbehandlingen ved at det ble installert to UV-aggregat i VIVA i 2009.

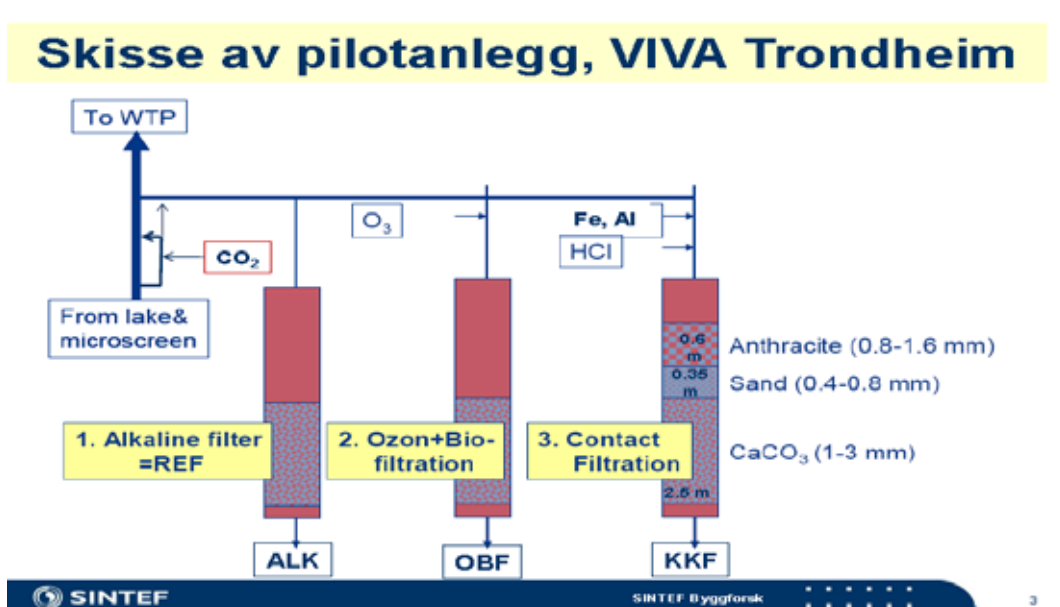
God desinfeksjonspraksis (GDP)

Sikkerheten i vannforsyningen fra Jonsvatnet er god. Hvor god er det imidlertid noe vanskelig å anslå, og det er videre problematisk å ta bestemmelsen om når en oppgradering må finne sted.

Metodikken som er beskrevet i God desinfeksjonspraksis er derfor forsøkt nyttet på vannforsyningssystemet. Også her er det skjønn som kommer inn i bildet, og så langt har vi i Trondheim kommune med grunnlag i dette verktøyet kunnet slå fast at med de barrierene vi har i dag, er det ikke grunnlag for å si at vannbehandlingen må oppgraderes umiddelbart. På sikt ser vi imidlertid at det kan være fornuftig å styrke barrierene i systemet, og når pågående reservevannprosjekt med Melhus kommune er sluttført ved årsskiftet 2014/2015, er det naturlig å ta fatt på oppgaven med å forbedre vannbehandlingen i VIVA.

Pilot i VIVA

Ved bygging av Vikelvdalen vannbehandlingsanlegg i 1998 tok vi høyde for at anlegget kunne oppgraderes med prosessen koagulering og kontaktfiltrering (KKF) (den gang kalt Moldeprosessen). For å kontrollere at dette stemte, samt se på eventuelt andre aktuelle prosesser som kunne passe for råvannet fra Jonsvatnet, ble det i 2002 startet et arbeid med bygging av et pilotanlegg for kjøring av ulike vannbehandlingsprosesser. SINTEF ble som nevnt over koblet inn i dette arbeidet. SINTEF så disse argumentene for oppgradering av vannbehandlingen fra Jonsvatnet:



Figur 2. Skisse av pilotanlegg

- VIVA har i dag bare korrosjonskontroll (CO₂ og alkalisk filtrering), og desinfeksjon med UV og klor
- VIVA har ingen hygienisk barriere i vannbehandlingen, man har to desinfeksjonsbarrierer (klor, UV) mot bakterier og virus – men kun én desinfeksjonsbarriere (UV) mot parasitter (*Giardia*, *Cryptosporidium*)
- Vannets bruksmessige kvalitet kan forbedres (f. eks redusert farge), og vannbehandlingsanlegg og desinfeksjonsbarrierer - er følsomme for endringer i råvannskvalitet (f.eks. økt NOM)
- Redusert farge og UV-absorbans (økt UV-T) vil også gjøre UV-desinfeksjonen mer effektiv (økt kapasitet og redusert energiforbruk)
- Biostabilitet er viktig for å unngå begroing/beleggdannelse og kimtallsproblemer i overføringsledninger med lang oppholdstid (Ø 1000 mm GUP til Melhus)

Forsøkene i pilotstudien er **nå** avsluttet. Prosesser som er sett på er KKF med jern (PIX) og KKF med aluminiumsalt (PAX) samt osonering med biofiltrering. I en avsluttende fase er det sett på korrosjonsegenskapene til KKF med PAX, Osoneering med biofiltrering og holdt disse prosessene opp mot eksisterende prosess i VIVA med marmorfiltrering.

Parallelt med pågående pilotforsøk utførte Rambøll, et forprosjekt med prosessen KKF med PIX. Prislappen for en oppgradering ble i 2010 kostnadsregnet til 112 mill kr.

Det er ennå ikke konkludert, men det er mye som taler for at prosessen KKF med PAX kan bli valgt.