

Hygieniske barrierer ved nye Oset vannrenseanlegg

Av Nils A. Saltveit og Lars J. Hem

Siv.ing. Nils A. Saltveit er seksjonsleder i Vann- og avløpsetaten, Oslo kommune
Dr.ing. Lars J. Hem er ansatt i Aquateam AS

*Foredrag på fagtreff i Norsk
Vannforening 11.10.04*

Sammendrag

Det bygges nå et nytt vannrenseanlegg på Oset ved Maridalsvannet. Anlegget forsyner 85 % av Oslos befolkning, og er Norges største. Det nye anlegget vil fjerne humus, alkalisere og karbonatisere vannet, og inneholde to hygieniske barrierer mot virus, bakterier, bakteriesporer og parasitter. De to hygieniske barrierene består i koagulering etterfulgt av totrinns partikkelseparasjon og UV-bestråling. Anlegget vil i tillegg ha klorering som reserve. Dette vil gi et robust anlegg med hensyn på barrierevirkning mot både de mikroorganismene som er regulert i Drikkevannsforskriften og eventuelle "nye" sykdomsfremkallende mikroorganismer.

Bakgrunn

Oset vannrenseanlegg har en årlig vannproduksjon på 95 millioner m³, og forsyner normalt 85% av Oslos

befolkning. Vannrenseanlegget ble tatt i bruk i 1971, og består i mikrosiling, lufting og klorering. Anlegget utgjør én hygienisk barriere mot bakterier og virus, men ingen barriere mot parasitter som Giardia og Cryptosporidium eller mot indikatororganismen (bakteriesporen) Clostridium perfringens.

Råvannet til Oset vannrenseanlegg tas fra Maridalsvannet. Fargetallet i Maridalsvannet har vist en økende tendens over mer enn 10 år, med en foreløpig topp i 2000-2001 med et maksimalt fargetall på 32 mg Pt/l. Turbiditeten er lav, med den høyeste målte verdien de siste årene på 1,4 NTU.

Hovedledningsnett i Oslo består i vesentlig grad av grått støpejern og sementmørtelføret duktilt støpejern, selv om PEH og PVC-rør er tatt i bruk av ulike årsaker. Rørøppegget innomhus domineres av kobberør. Det har vært en forutsetning at et nytt vannrenseanlegg på Oset skal inkludere en korrosjonskontroll som skal gi vannet samme vannkvalitet som det en har på

Skullerud, noe som innebærer en økning av pH, kalsiuminnholdet og alkaliteten.

Et nytt vannrenseanlegg på Oset er nå under bygging. Anlegget anskaffes som en totalentreprise etter en forutgående internasjonal anbudskonkurranse. Anskaffelsen er ytelsesbasert, der det i anbudsfasen ble stilt krav til dokumentert effekt av det nye anlegget men ikke til at anlegget skal inneholde spesifikke enhetsprosesser eller produkter. Anbudskonkurransen ble vunnet av et konsortium bestående av AF-gruppen og danske Krüger. Det nye vannrenseanlegget er planlagt å stå ferdig 16. mai 2008.

Hygienisk vannkvalitet i Maridalsvannet

Det er begrensninger på aktivitetene i nedbørfeltet til Maridalsvannet. Oslo kommune har ekspropriert gårdsbrukene rundt vannet og det er sterke restriksjoner på dyreholdet. Det er heller ikke tillatt med bading, fiskeing etc i inntaksvannet og neste vann oppstrøms samt elvestrekningen mellom disse. Nedbørfeltet utgjøres imidlertid av store deler av Nordmarka, som er rekreasjonsområde for store deler av Oslos befolkning. I nedbørfeltet er det i tillegg til jordbruk også skogsdrift og to mindre boligområder.

I Maridalsvannet påvises koliforme bakterier, inkludert termotolerante arter, hver høst. Innholdet av *Clostridium perfringens* er tidvis noe høyere enn det som er målt i sammenlignbare norske råvannskilder. Den mikrobiologiske vannkvaliteten i 2003 er vist i tabell 1.

Tabell 1: Mikrobiologisk vannkvalitet i Maridalsvannet (på 35 m dyp)

Kimtall (/ml)	5-180
Koliforme bakterier (/100 ml)	0-210
Termotolerante koliforme bakterier (/100 ml)	0-25
Interstinale enterokokker (/100 ml)	0-7
<i>Clostridium perfringens</i> (/100 ml)	0-5
<i>Giardia</i> -cyster (/10 l)	0-1
<i>Cryptosporidium</i> -ocyster (/10 l)	0-3

På bakgrunn av innholdet av patogene mikroorganismer og indikatororganismer som er målt, er det klart at Maridalsvannet ikke kan betraktes som noen hygienisk barriere mot slike organismer, verken mot de tradisjonelle organismene som koliforme bakterier eller mot klorresistente organismer.

I råvannet til Oset vannrenseanlegg er det ikke påvist noen uønskede, miljøfremmede stoffer. Dette tilsier at de begrensningene en har i nedbørfeltet er tilstrekkelig til å hindre at slike stoffer tilføres vannet, såfremt de ikke tilføres som følge av en ulykke som flystyrt eller bilulykke eller som bevisst sabotasje. Det er til nå heller ingen indikasjoner på at råvannskilden inneholder algeprodusert lukt, smak eller toksiner.

Krav til hygieniske barrierer i nye Oset vannrenseanlegg

Det er stilt krav fra byggherren, som er Vann- og avløpsetaten i Oslo kommune, om at det nye vannrenseanleg-

get på Oset skal utgjøre to uavhengige hygieniske barrierer mot:

- Koliforme bakterier, herunder ter motolerante koliforme bakterier/*E.coli*
- *Clostridium perfringens*
- *Giardia*
- *Cryptosporidium*

For å sikre at kravene til de hygieniske barrierene overholdes, og for å bidra til å gjøre det mulig å etterprøve om anlegget tilfredsstillende kravene, er det i tillegg flere operative krav som skal overholdes:

- Kravet til desinfeksjon (dose) skal overholdes i 99,9 % av tiden. Dette innebærer at desinfeksjonen maksimalt kan svikte 9 timer pr. år.
- Ved en eventuell svikt i desinfeksjonen skal feilen være rettet i løpet av to timer. Dette skal sikre at en sikker vannforsyning kan opprettholdes ved å tappe fra rentvannsmagasinerne.
- Krav til maksimale UV-doser/dosekontroll
- Krav til klorering som back-up ved bruk av UV
- Krav om at det ikke skal være noen økning i vannets begroingspotensial

Renseprosessen ved nye Oset

Det nye vannrenseanlegget på Oset er vist i figur 1. Vannrenseanlegget består av alkalisering/karbonatisering med kalk og karbondioksid, koagule-

ring og partikkelseparasjon i Actiflo etterfulgt av to-media-filter, desinfeksjon med UV og med klor som back-up, fortykning og avvanning av slam, og behandling av rejektivannet. Det sistnevnte er nødvendig fordi rejektivannet tilføres et avløpsnett med overløp til Akerselva. Det forventes at anlegget i fremtiden vil motta vann fra andre vassdrag enn Maridalsvassdraget, og med rejektivannbehandlingen vil en sikre seg mot overføring av nye akvatiske organismer til Maridalsvassdraget.

UV-desinfeksjonen dimensjoneres ut fra kravet til inaktivering av parasitter og bakteriesporer, dvs. at dosen må minst være 40 mWs/cm². Det er i tillegg stilt krav om at dosen ikke skal overstige 50 mWs/cm², og ikke overstige 45 mWs/cm² mer enn 5 % av tiden, og disse kravene er stilt for å forebygge at en for høy dose skal gi problemer med lukt og smak forårsaket av fotokjemisk oksidasjon.

Hvordan forventes nye Oset å takle kjente og "nye" mikroorganismer?

Med "nye" organismer menes det her patogene mikroorganismer eller indikatororganismer som i dag ikke er regulert i drikkevannsforskriften. Av åpenbare årsaker er ikke det nye anlegget designet for ukjente organismer eller organismer som pr. i dag ikke anses som noe problem i norsk vannforsyning, og som det er høyst usikkert om vil bli noen aktuell problemstilling i løpet av det nye anleggets levetid. Dersom en skal spekulere i hvilke organismer og/eller problemstillinger som kan komme opp

vil en også ende opp med en lang rekke mikrobiologiske og kjemiske problemstillinger, og de ulike problemstillingene kan komme til å kreve høyst ulike tiltak.

Dersom en begrenser vurderingen til patogene mikroorganismer som vurderes i andre land, vil anlegget under normal drift inneholde to separate hygieniske barrierer mot alle relevante mikroorganismer med unntak av UV-resistente organismer (primært virus). Fordi anlegget bygges med klorering som reserve vil det være meget enkelt å endre driften av anleg-

get slik at det også utgjør to barrierer mot mikroorganismer som er resistente mot UV-bestråling, men ikke mot klor.

Konklusjon

Når det stilles spørsmål om i hvilken grad "nye" patogene mikroorganismer er vurdert i planleggingen av det nye vannrenseanlegget på Oset må dette besvares med at et anlegg med koagulering og partikkel-separasjon samt UV med klor som reserve bør kunne håndtere både "gamle" og "nye" mikroorganismer.

Figur 1: Flytskjema for det nye vannrenseanlegget på Oset

