

## FORORD

Høsten og vinteren 2006-07, ble det gjennomført et forprosjekt kalt "Optimal organisering og funksjonskontroll av renseanlegg i spredt bebyggelse". Et element i det prosjektet var kontroll av 28 minirensanlegg. Anleggene som var med i den undersøkelsen viste tilfredsstillende renseseffekt for organisk stoff, men dessverre var resultatene ikke like gode mht. reduksjon av fosfor. Det ble derfor besluttet å videreføre funksjonskontrollen, hvor hensikten med de videre undersøkelsene var å øke antallet anlegg og anleggsbesøk, for å få et større datagrunnlag. I tillegg ville et større datagrunnlag muligens gi svar på en del av spørsmålene det ikke var mulig å konkludere på i forprosjektet.

Feltarbeidene i forbindelse med denne undersøkelsen er utført i perioden oktober 2007 til februar 2008. Alle anlegg ligger i nedslagsfeltet til Vansjø- og Hobølvassdraget, senere kun omtalt som Morsa. Denne rapporten tar i hovedsak kun for seg den utvidede funksjonskontrollen, og berører i mindre grad organisatoriske og lovverksmessige aspekter forbundet med mindre avløpsrenseanlegg i spredt bebyggelse. For de sistnevnte tema henvises det derfor til rapporten fra pilotprosjektet.

Under bearbeidingen av datagrunnlaget og utarbeidelse av rapporten har Leverandørforeningen for Godkjente Minirensanlegg i Norge (LfM) og den enkelte leverandør kommet med innspill. I tillegg har Aquateam på vegne av LfM kommet med innspill og synspunkter til behandling av datagrunnlaget. Aquateams og den enkelte leverandørs innspill er diskutert i kap. 4. Vi ønsker med dette å takke leverandørene for samarbeidet. Som de selv gir uttrykk for ser vi gjerne at denne rapporten blir et bidrag for videreutvikling av minirensanlegg i et samarbeid mellom leverandørene, fagmiljøet og myndighetene.

Prosjektet er finansiert av SFT v/ Vannområdeutvalget Morsa i Norge og Naturvårdsverket i Sverige. Styringsgruppen har bestått av Helga Gunnarsdottir (Morsa), Eva Lotte Sandin (Naturvårdsverket), Gorm Gullberg (Våler kommune) og Håvard Hornæs (FM i Østfold). Prosjektgruppen ønsker å takke medlemmene av styringsgruppen for samarbeidet.

## SAMMENDRAG

### Hovedkonklusjon

Basert på det arbeidet som er utført kan det trekkes følgende hovedkonklusjoner:

*Minirensesanlegg er funksjonsdyktige anlegg for reduksjon av både organisk stoff og fosfor. Denne undersøkelsen viser at samtlige anleggstyper, ved riktig driftsoppfølging, er i stand til å møte myndighetenes krav for begge parametere.*

*Årets resultater viser imidlertid en klar forbedring i forhold til resultatene fra pilotprosjektet i 2006. Forbedringen må ses på som en effekt av pilotprosjektet, og er et direkte resultat av tiltak utført av leverandørene. Dette understreker at tilsyn og kontroll er viktig for å opprettholde en kontinuerlig god ytelse på anleggene.*

*Det er fortsatt behov for økt kunnskap innenfor fagområdet, og det anbefales at videre undersøkelser og utvikling gjennomføres.*

### Hensikt og metoder

På oppdrag fra Vannområdeutvalget Morsa og Naturvårdsverket i Sverige har COWI AS og IVL utført en funksjonskontroll av 61 minirensesanlegg fra seks leverandører, samt to naturbaserte rensesanlegg, som nylig er installert i Vansjøs nedbørfelt. Undersøkelsen er en videreføring av et pilotprosjekt som blant annet ga en sterk indikasjon på at flere anlegg ikke oppfylte myndighetenes krav til fosforfjerning.

Hensikten med denne undersøkelsen har vært å undersøke hvordan et større utvalg av anlegg av varierende type og størrelse fungerer i praksis etter noen års drift, og hva som bør vektlegges ved fremtidig tilsyn og kontroll. Videre har det vært en målsetting å forsøke å avdekke eventuelle drifts- og prosessmessige utfordringer knyttet til oppnåelse av renskrav, for om mulig å kunne forbedre disse. Undersøkelsen har ikke hatt som hensikt å rangere de ulike anleggstypene og er således ikke å betrakte som en test av de enkelte anleggstypene.

Totalt er det gjennomført over 250 anleggsbesøk, med 2-6 anleggsbesøk på det enkelte anlegg. Prøver fra ca. halvparten av anleggene ble analysert for SS, KOF, BOF<sub>5</sub>, Tot-P, PO<sub>4</sub>-P, NO<sub>2</sub>/NO<sub>3</sub>-N og NH<sub>4</sub>-N. For de resterende anleggene ble det kun analysert på BOF<sub>5</sub> og Tot-P. Over 30 analyser av bakterieinnhold i det rensede vannet er også gjennomført. I tillegg har leverandørene supplert med egne prøver fra 30 anlegg.

### Meget god rensing av organisk stoff

De undersøkte anleggene har gjennomgående meget god renssevne for organisk stoff. Gjennomsnittlig utløpskonsentrasjon og medianverdi for organisk stoff målt som BOF<sub>5</sub> var henholdsvis ca. 18 mg/l og 6,0 mg/l, noe som er godt under kravet på 25 mg/l. Den gode renseseffekten for organisk stoff er ikke overraskende da de fleste anleggene i utgangspunktet er konstruert for nettopp dette.

### Forbedrede, men fortsatt variable fosforresultater

Reduksjon av fosfor er forbedret siden forprosjektet, men fortsatt ikke fullt ut tilfredsstillende. Når man inkluderer resultater fra leverandørenes egen prøvetaking hadde ca. 50 av 91 anlegg tilfredsstillende renseseffekt. Om lag 55 % av alle prøvene hadde

utløpskonsentrasjoner lavere enn 1,0 mg Tot-P/l, som er kravet i lokal forskrift og myndighetenes godkjenningsordning. Det vil si at ca 45 % av prøvene ikke tilfredstilte myndighetenes krav. Tilsvarende var medianverdien på 0,9 mg P/l. Gjennomsnittlig fosforkonsentrasjon for samtlige prøver var 1,8 mg Tot-P/l, og avhengig av innløpskonsentrasjon gir det en gjennomsnittlig renseseffekt på 82-88 %.

Potensielle årsaker til variabel fosforrensing er identifisert til å kunne være: Ikke tilfredsstillende koagulering/flokkulering/sedimentering, mulig frigjøring av fosfor fra slamavskiller, feil på utstyr manglende kjemikalier, manglende slamtømming, ikke optimal fellings-pH, for lav doseringsmengde og/eller ikke tilfredsstillende innblanding av kjemikalier.

Utfelling av ortofosfat ( $\text{PO}_4\text{-P}$ ) er langt bedre enn tidligere, med en gjennomsnittlig utløpskonsentrasjon på 0,3 mg  $\text{PO}_4\text{-P/l}$  mot 2,7 mg  $\text{PO}_4\text{-P/l}$  i pilotprosjektet. Dette er et direkte resultat av tiltak gjennomført av leverandørene, hvor doseringsmengder er økt, samt at enkelte leverandører har endret doseringspunkt i rensenanlegget. Dvs. for lav doseringsmengde og ikke tilfredsstillende innblanding av kjemikalier har trolig påvirket resultatene mindre enn hva tilfellet var i pilotprosjektet.

#### **Økt slamproduksjon - behov for hyppigere slamtømming**

Økt kjemikaliedosering og mer effektiv innblanding fører til økt slamproduksjon. Dette har trolig påvirket anleggenes ytelse i form av større innhold av suspendert stoff (SS), med etterfølgende redusert avskilling for de anleggstypene som har begrensninger i avskillingskapasitet. Dette er trolig en medvirkende årsak til at Tot-P konsentrasjonen ikke er redusert tilsvarende som for ortofosfat. Manglende/mangelfull slamtømming kan også være en medvirkende årsak til at for høye SS og Tot-P konsentrasjoner forekommer i utløpsvannet.

#### **Store variasjoner mellom anleggstyper og enkeltanlegg**

Det er relativt store variasjoner mellom enkeltanlegg av samme type, og ved gjentatte prøver på samme enkeltanlegg. Dette tyder på at anleggenes ytelse i stor grad påvirkes av belastningsvariasjoner og øvrige driftsmessige forhold (manglende slamtømming, feil ved kjemikaliedosering etc), men kan også være påvirket av prøvetakingsmetode. Flere av anleggstypene er ikke tilrettelagt for prøvetaking generelt, og ingen av anleggstypene kan sies å være tilrettelagt for blandprøvetaking. Det er derfor en utfordring å ta representative utløpsprøver. Denne undersøkelsen inkluderer imidlertid ikke en vurdering av den reelle belastningen på det enkelte anlegg. Fastsettelse av innløpskonsentrasjoner er derfor ønskelig i fremtidige vurderinger av disse rensenanleggene.

#### **Nitrogen og bakterier er også undersøkt**

Det stilles ennå ikke krav til nitrogenfjerning for denne typen rensenanlegg, men ettersom slike krav kan komme (spesielt i Sverige) er også nitrifikasjonen i de ulike typene anlegg vurdert. Nitrifikasjonen var om lag 50 % for enkelte av anleggstypene, og i noen tilfeller tydet resultatene på at man også hadde en betydelig grad av denitrifikasjon.

Det er heller ikke krav til reduksjon av bakterier for denne typen rensenanlegg, men det også her interesse for dette i Sverige, og på noen utvalgte anlegg er det tatt prøver for analyse av *Termotolerante Koliforme Bakterier (TKB)* og *Intestinale enterokokker*. Resultatene fra

undersøkelsen ga ikke noe entydig svar, men viser at lav pH synes å gi redusert bakterieinnhold i utløpet.

### **Multivariantanalyse - en objektiv metode**

Det store antallet anlegg og enkeltanalyser gir et bra grunnlag for multivariatanalyse (MVA). Ved bruk av MVA har undersøkelsen vist en samvariasjon mellom ulike variable, og plassert inn de ulike observasjonene og fabrikatene i forhold til ønskede verdier på ulike parametrene. Multivariatanalyse er et effektivt og objektivt verktøy for å vurdere alle resultatene og synliggjøre disse i et samlet bilde.

### **Videre kunnskapsbehov**

Undersøkelsen viser at det er et behov økt kunnskap innen flere områder. Bl.a. er det i årets undersøkelse gjort undersøkelser i 11 slamavskillere for å se om man kunne finne tegn på utlekking av fosfor fra sedimentert slam. Undersøkelsen viste forhøyde verdier i ett anlegg. Det tyder på at utlekking av fosfor kan være et problem, men datagrunnlaget er for lite til å gi entydig konklusjon. Denne problemstillingen bør sees i sammenheng med slamtømming, og det er behov for ytterligere undersøkelser angående dette.

Et annet område som bør prioriteres i det videre arbeidet er å utvikle validerte prøvetakingsmetoder. I forbindelse med utarbeidelse av denne rapporten og vurdering av datagrunnlaget, er prøvetakingsmetode debattert inngående. Alle metoder for prøvetaking har sine usikkerheter, og det er ikke entydig faglig enighet om optimal prøvetakingsmetode for disse anleggstypene. I forbindelse med innføring av nytt tilsyns- og kontrollregime, ved innføring av ny lokal forskrift Morsa, bør det derfor igangsettes et forprosjekt med mål om å få etablert validerte prøvetakingsmetoder for den enkelte anleggstypen.