

3-2016 MEMiNOR – Membranfiltrering av Nordiske NOM-holdige overflatevann

MEMiNOR er planlagt som et spleiselag mellom deltakende vannverk, Norsk Vann og Svenskt Vatten etter samme prinsipp som i prosjektet NOMiNOR (2012-2016). Dette prosjektforslaget gir en oppsummering av MEMiNOR og beskriver hvilke ressurser som omsøkes av Norsk Vann. Detaljert informasjon finnes i den vedlagte engelske utgaven av prosjektforslaget.

Forslagsstiller

IVAR v/Karl Olav Gjerstad

Målsetting

MEMiNOR har følgende hovedmålsettinger:

Identifisere beste driftspraksis med hensyn på fjerning av løst organisk stoff fra Nordiske råvann ved bruk av membranfiltreringsanlegg i Skottland, Sverige og Norge. Dette vil primært baseres på **innsamling og sammenstilling** av informasjon fra eksisterende vannverk vedrørende anleggsdesign, membrantype, membrankarakteristikk, og forbehandlingstrinn, i tillegg til data og erfaringer knyttet til drift og vedlikehold.

Legge til rette for en **direkte sammenligning** av relevante resultater mellom vannverk ved å benytte samme diagnostiseringssett på vannprøver for å beskrive NOM karakteristikk og membran fouling (begroing).

Utveksle erfaringer og kunnskap mellom deltakende vannverk med tanke på å danne et grunnlag for mer relevant og skreddersydd optimalisering av membranlegg i Norden.

Styrke den konseptuelle forståelsen av sammenhengen mellom NOM karakteristikk og fouling-kontroll i forhold til fjerning av NOM ved membranfiltrering, noe som er en forutsetning for å forbedre ytelsen til membranleggene.

Prioriteringskriterier

Kriterier	MEMiNOR
1) Er prosjektet i samsvar med strategiplanen?	Ja. Prosjektet er forankret i strategiplanens mål om kompetanseutvikling og formidling for å dekke følgende hovedutfordring; «Tilpasninger til klimaendringer».
2) Er prosjektet innenfor en av følgende prosjektkategorier?	Strategiske prosjekter (evt tekniske rapporter)
3) Er prosjektet egnet til å løse utfordringer for ulike medlemskategorier?	Aktuelt for både små og store kommuner
4) Fører prosjektet til utvikling av nye veiledninger/verktøy?	1) MEMiNOR søker å standardisere et sett med analyser for å karakterisere NOM holdig vann. 2) De samme analysene vil også bli anvendt på foulingbelegg på membranene for bedre å forstå hvilke fraksjoner av NOM som reagerer med membranen. 3) Nye teknikker vil bli testet for i) detektere lukt/smak komponenter, ii) bestemme begroingspotensialet for og etter behandling, og, iii) alternativ karakterisering av NOM
5) Er prosjektet tilstrekkelig stort til å gi et tilfredsstillende resultat?	MEMiNOR ansees å være tilstrekkelig stort. I tillegg er R&D partnerne godt samkjørt fra det pågående prosjektet NOMiNOR
6) Er det sannsynlig med økonomiske bidrag fra eksterne miljøer til prosjektet?	MEMiNOR er organisert som et spleiselag mellom deltagende vannverk, Norsk Vann og Svenskt Vatten. Norsk Vanns bidrag utgjør ca.14 % av den totale budsjettammen

Bakgrunn

Overflatevann er mye brukt som drikkevannskilde i de nordiske landene og Skottland. I overflatevann varierer konsentrasjonen og de fysiokjemiske egenskapene til NOM betydelig både i tid og sted og er dermed unike for hvert vannverk. De senere år har overflatevann i Skottland og de sørlige delene av Sverige og Norge opplevd en signifikant økning i både konsentrasjon og sesongvariasjon av NOM, noe som tilskrives klimaendringer og redusert sur nedbør. Det økende nivået av NOM krever driftsoptimalisering og tilpassing av renseprosessene ved de ulike vannverkene, for eksempel ved at vannverkene må bruke økte koagulantdoser for å oppnå en tilfredsstillende fjerning av NOM. Videre kan økende mengder NOM og økende sesongvariasjon medføre behov for ytterligere rensetrinn og tilhørende utfordringer i forhold til prosesskontroll og styring.

I Skottland er det ca. 100 membranlegg i drift, mens det er omtrent like mange i Norge (ca. 120). I Sverige er det færre anlegg i drift, men antallet er økende. Majoriteten av anleggene er nanofiltreringsanlegg, men en del ultrafiltreringsanlegg finnes også, både med og uten koagulering. Begroing av membranen (fouling) forekommer i de fleste membranlegg. Dette resulterer i redusert ytelse og økte kostnader knyttet til drift og vedlikehold, der spesielt avsetning av NOM på membranens overflate er antatt å ha stor betydning for kapasitetsreduksjonen når NOM-holdig vann filtreres over membranen. Dette innebærer at membranlegg krever regelmessig vedlikehold og vask.

En sammenstilling av driftsdata fra membranlegg på tvers av leverandør, råvannskvalitet, membrantype og driftsregime finnes ikke, og det finnes heller ingen systematisk gjennomgang av ytelse, observert fouling og hvilke andre erfaringer de ulike vannverkene har, som for eksempel, økt begroing på ledningsnett og lukt/smak problematikk.

Prosjektopplegg (kort beskrivelse)

MEMiNOR vil sammenstille erfaringer knyttet til design og drift av ulike membranlegg for fjerning av NOM. Som en del av dette vil MEMiNOR generere en database som beskriver NOM karakteristikken i råvannet og karakteristikken og forekomsten av NOM-belegg på membranene (fouling) ved å benytte det samme settet med analyser på alle deltakende vannverk. Ved å benytte de samme analyseteknikker på alle deltakende vannverk vil forskjellige resultater kunne knyttes direkte til råvannskvalitet og behandlingstrinn. Det er planlagt å ta ut 4 sett med vannprøver (vår, sommer, høst og vinter) fra hvert vannverk der hvert sett inneholder 5 prøveuttakspunkt. Prøveuttakningspunktene vil inkludere prøve av råvannskilde, prøver tatt ved ulike rensetrinn og prøve tatt fra ledningsnett. I tillegg vil det bli utført en autopsi av et membranelement fra hvert anlegg, der tilsmussingsbelegget vil bli samlet opp og analysert med de samme analyseteknikkene som vannprøvene. En vil da kunne øke kunnskapen om hvilke NOM-fraksjoner som er spesielt ugunstige med tanke på membranfouling, noe som vil være nyttig bl.a. med tanke på valg av renseprosess for en gitt råvannskvalitet.

MEMiNOR vil også knytte til seg en eller flere Master studenter ved Universitet i Oslo for å utvikle nye metoder for å karakterisere NOM med tanke på å gi informasjon som vil være viktig for design og drift av vannbehandlingsanlegg. Videre vil MEMiNOR gi finansiell støtte til en PhD-student ved Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) for å utvikle og analysere prøver med fluorosens eksitasjons - emisjons spektra (FEEM).

Et sentralt element i prosjektet er erfaringsutveksling og formidling av forskningsresultatene. Det er derfor planlagt 3 workshops i løpet av prosjektperioden (1 hvert år), der deltagende vannverk og øvrige prosjektpartnere møtes for å dele erfaringer og diskutere resultater.

Prosjektet er delt inn i følgende arbeidspakker (en mer detaljert beskrivelse finnes i vedlegget):

- AP1 Innsamling av vannprøver og analyse (ledet av B. Eikebrokk, SINTEF)
- AP2 Nye NOM karakteriseringsmetoder (ledet av R.D. Vogt, UiO)
- AP3 Driftserfaring og karakterisering av foulingelegg (ledet av E. Sivertsen, SINTEF)
- AP4 Analyse og bearbeiding av resultater (ledet av B. Eikebrokk, SINTEF)
- AP5 MEMiNOR-workshops (ledet av E. Sivertsen, SINTEF)
- AP6 Sluttrapport (ledet av B. Eikebrokk, SINTEF)
- AP7 Prosjektledelse (ledet av E. Sivertsen, SINTEF)

Organisering/deltagere

Prosjektet styres av en styringsgruppe med en deltaker fra hver av de finansierende partnerne, dvs. 1 representant fra hvert vannverk, samt 1 representant fra Norsk Vann og 1 representant fra Svenskt Vatten. Styringsgruppen vil møtes 2 ganger de to første årene, samt 1 gang det siste året. Øvrig kommunikasjon er per mail/tlf. SINTEF vil utføre prosjektledelsen der seniorforsker Edvard Sivertsen vil være prosjektleder og sjefsforsker Bjørnar Eikebrokk vil være faglig ansvarlig.

Følgende vannverk/vannverkseiere har bekreftet deltakelse:

- Scottish Water (Skottland), kontaktperson: Paul Weir. Scottish Water deltar med 3 vannverk.
- VIVAB (Sverige), kontaktperson: Alexander Keucken
- IVAR (Norge), kontaktperson: Karl Olav Gjerstad
- Åfjord (Norge), kontaktperson: Magne Silseth
- Lackarebäck (Sverige), kontaktperson: Olof Bergstedt. Lackarebäck bidrar med erfaringer, driftsdata, mm.

Forespurt deltakelse fra følgende vannforeninger:

- Norwegian Water/Norsk Vann, kontaktperson: Kjetil Furuberg
- Swedish Water/Svenskt Vatten, kontaktpersoner: Gullyv Hedenberg/Daniel Hellström

Følgende forskningspartnere har bekreftet deltakelse:

- SINTEF med følgende personer: Bjørnar Eikebrokk, Edvard Sivertsen, Willy R. Thelin, Gema Raspati, Kamal Azrague, Gøril Thorvaldsen/Trine Haarstad, Kolbjørn Zahlsen, Gunhild Hageskal
- UiO ved Rolf D. Vogt
- UCRAN ved Peter Jarvis og S. Judd
- Swedish University of Agricultural Sciences (SLU) ved Stefan Köhler
- Lund University ved Kenneth M. Persson

Kostnader/finansiering

P.t. har 6 vannverk bekreftet deltagelse, noe som gir en total kostnadsramme i størrelsesorden 5.3 millioner NOK fordelt over 3 år. Det søkes Norsk Vann om støtte på 250 000 NOK per år i 3 år, totalt 750 000 NOK. Det søkes om et tilsvarende beløp fra Svenskt Vatten Utveckling (SVU).

Finansiering	
Norsk Vann prosjekt	750 000
Ekstern	4 575 000
Totalt	5 325 000

Kost/nytte

Økt kunnskap om endring av sammensetning og mengde av NOM som følge av klimaendringer, vil styrke VA-sektoren og kommunes evne til å kunne håndtere konsekvensene av klimaendringene. Dette er spesielt viktig for vannverk som benytter membranlegg i vannbehandlingen, siden disse anleggene er følsomme for sammensetning og mengde NOM. Videre vil en sammenstilling av eksisterende driftserfaringer på tvers av leverandør, membrantype, membrankarakteristikk og råvannskvalitet være viktig for å styrke forståelsen av sammenhengen mellom NOM karakteristikk og fouling-kontroll som igjen vil være viktig når man skal skreddersy optimale membranlegg enten ved nyinvesteringer eller oppgraderinger av eksisterende anlegg.

Tidsplan

Prosjektet vil løpe fra 2016 til 2018 og ha en tentativ framdriftsplan som angitt i tabellen under.

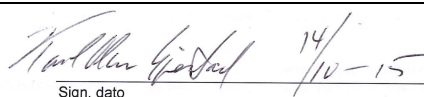
Arbeidspakker	2016				2017				2018			
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
AP1 Innsamling av vannprøver og analyser												
AP2 Nye NOM karakteriseringsteknikker												
AP3 Driftserfaring og karakterisering av foulingbelegg												
AP4 Analyse og bearbeiding av resultater												
AP5 MEMiNOR workshops												
AP6 Sluttrapport												
AP7 Prosjektledelse												

Rapportering og informasjon

Prosjektet rapporteres i form av en felles Norsk Vann/Svenskt Vatten rapport. Deltakerne i prosjektet mottar et eksemplar av rapporten. Til markedsføring av resultatene utarbeides et 2-siders informasjonsark for promotering av prosjektet og resultater i forbindelse med konferanser, etc. Resultatene fra prosjektet presenteres dessuten i Bulletin og på norskvann.no. En faglig basert artikkel sendes relevante tidsskrifter som VANN, Kommunalteknikk, Teknisk Ukeblad mv.

Andre opplysninger

Se vedlagte engelske versjon av det fullstendige prosjektforslaget for mer detaljert beskrivelse av prosjektinnhold og gjennomføring.


Sign, dato

Direktørens forslag til prioritering for 2016:

Prosjektet gjennomføres i 2016 under forutsetning av at eksterne midler kommer på plass. Et begrenset bidrag fra Norsk Vann prosjekt utløser prosjektaktivitet på fire til fem millioner kroner.

Innspill i høringsrunden:

Vannkomitéen

VK støtter direktørens anbefaling. Lite bidrag gir stor gevinst. Viktig at det blir en rapport/resultat som kommunen kan nyttiggjøres seg.

Avløpskomitéen

Ingen kommentar til direktørens anbefaling.

Samfunnsutviklingskomitéen

Ingen kommentar til direktørens anbefaling.

Driftsassistansene

Ingen kommentar til direktørens anbefaling.

VASK

Ingen kommentar til direktørens anbefaling.

IKS

Ingen kommentar til direktørens anbefaling.

Direktørens innstilling til PU:

Gjennomføres i 2016.

Utfall av behandling i PU-møte 6. januar 2016

PU støtter direktørens innstilling.

Direktørens innstilling til styret

Gjennomføres i 2016.