



Notat

Sørestaurering af Søllerød Sø og Vejlesø. Med fokus på vurdering af aluminiumsbehandling

Udarbejdet i forbindelse med projekt ”Rent vand i Mølleåsystemet”

Juli 2015

INDHOLD	SIDE	
1	INDLEDNING OG BAGGRUND	2
2	VANDPLANER	4
3	STATUS SØLLERØD SØ OG VEJLESØ	5
4	SØRESTAURERINGSMETODER	7
4.1	Fældning med aluminium	7
4.2	Fældning med phoslock	9
4.3	Sedimentfjernelse	9
4.4	Opfiskning	10
5	GENNEMFØRELSE AF PROJEKTET	10
6	OPSAMLING OG ANBEFALINGER	10

1 INDLEDNING OG BAGGRUND

Dette notat er resultatet af det arbejde, der er foregået i en arbejdsgruppe, som har vurderet sørestaureringen af Søllerød Sø og Vejlesø i relation til projektet "Rent vand i Mølleå-systemet". Nedsættelse af arbejdsgruppen blev vedtaget af projektets styregruppe i efteråret 2014.

Arbejdsgruppen skal vurdere sørestaurering af Søllerød Sø og Vejlesø. En væsentlig årsag til nedsættelse af arbejdsgruppen er, at anbefalingerne til brug af aluminiumsbehandling er ændret. Det anbefales således nu, at pH i vandet over den aluminiumsbehandlede søbund ikke må overstige 8,5 i de første år efter behandling¹. Dette vil være vanskeligt at overholde. Derfor skal arbejdsgruppen også vurdere, om der er alternative sørestaureringsmetoder, som f.eks. fældning af fosfor med phoslock, mekanisk fjernelse af søsediment og opfiskning.

Kommissorium for arbejdsgruppen vedr. restaureringsmetoder for Søllerød Sø og Vejlesø

Nedenfor ses kommissoriet for arbejdsgruppen:

Baggrund og formål

Søllerød Sø og Vejlesø er en del af Mølleå-systemet. I projekt "Rent vand i Mølleå-systemet" er der lagt op til, at det rensede spildevand føres fra Renseanlæg Lundtofte, Mølleåværket, til Kalvemosen, hvorefter vandet løber i gennem Søllerød Sø og Vejlesø inden det når til Furesøen, og løber videre til den nedre del af Mølleåen. Det er en forudsætning for projektets gennemførelse med de store mængder vand, der planlægges ført igennem de to søer, at der foretages en restaurering af de to søer således, at der ikke sker en u hensigtsmæssig belastning af Furesø. Furesø er et Natura 2000 område.

Både Søllerød Sø og Vejlesø indeholder store mængder fosfor. En restaurering af de to søer Søllerød Sø og Vejlesø vil samtidig betyde, at de to søer vil kunne leve op til kravene i vandplanen og opnå en god økologisk tilstand.

Anbefalingerne omkring restaurering af søerne har ændret sig siden projektets start. Der er lagt op til brug af meget store mængder, ca. 200 tons ren aluminium, over en 10 årig periode. I en ny rapport "Vejledning for gennemførelse af sørestaurering. No 149, DCE 2015" anbefales det nu, at pH i vandet over den aluminiumsbehandlede søbund ikke må overstige 8,5 i de første år efter behandling, og det kan være vanskeligt at overholde. De ændrede forhold omkring sørestaureringen kan betyde en negativ indflydelse på de 2 søers naturlige dyre- og planteliv og evt. også på Furesø.

Derfor er der nedsat en faglig arbejdsgruppe. Gruppen har til formål, at vurdere aluminiumsbehandlingen i forhold til den nye viden om omfanget af aluminiumstilsætning og i forhold til andre mulige restaureringsmetoder, som kan sikre, at Søllerød Sø og Vejlesø kan leve op til målsætningerne i vandplanen.

Såfremt arbejdsgruppen konkluderer, at den påtænkte aluminiumsbehandling ikke længere kan betragtes som den mest hensigtsmæssige restaureringsform, kan arbejdsgruppen vurdere andre alternative løsninger.

Organisering

Arbejdsgruppen har repræsentanter (faglige medarbejdere) fra Rudersdal Kommune, Lyngby-Taarbæk Kommune, Lyngby-Taarbæk Forsyning A/S og Naturstyrelsen. Arbejdsgruppens formandskab ligger i Naturstyrelsen, Hovedstaden ved skovrider Hans Henrik Christensen.

Leverancer og tidsperspektiv

Arbejdsgruppen mødtes første gang i januar 2015.

Arbejdsgruppen udarbejder et notat, der beskriver vandplanerne i forhold til Søllerød Sø og Vejlesø samt status og tilstand for de to søer. Notatet beskriver og vurderer forskellige restaureringsmetoder for de to søer, og sætter det i sammenhæng med projektet "Rent vand i Mølleå-systemet".

Det forventes, at notatet er færdigt inden sommerferien 2015.

Baggrund om projektet "Rent vand i Mølleå-systemet"

Projekt "Rent vand i Mølleå-systemet" er en del af udmøntningen af Miljømilliard 1. Det er et innovativt projekt, der sigter mod at anvende spildevand som ressource ved at lede rensed spildevand ud i Mølleå-systemet, og dermed forbedre vandmiljøet i systemet. Mølleå-systemet som hele omfatter flere Natura 2000-områder. Projektet har været længe undervejs, det er komplekst og teknisk udfordrende, udviklingen på området går stærkt, og der er kommet ny viden og ændret myndighedspraksis til siden projektet blev startet op i 2006.

I projektet er der planlagt for, at rensed spildevand fra Renseanlæg Lundtofte (Mølleåværket) ledes til Kalvemosen, hvorefter vandet løber gennem Søllerød Sø og Vejlesø inden det når til Furesø, og derfra videre til den nedre del af Mølleåen, der har udløb i Øresund. Det er en forudsætning for projektets gennemførelse, at der udføres sørestaurering i Søllerød Sø og Vejlesø således, at der ikke sker en u hensigtsmæssig belastning af Furesø. Furesø er et Natura 2000-område. Både Søllerød Sø og Vejlesø indeholder store mængder fosfor i søbunden.

Der er tale om et samarbejdsprojekt, hvor det er kommunernes og forsyningernes ansvar, at rense spildevandet, mens det er Naturstyrelsens ansvar at anlægge en rørledning fra Mølleåværket til Kalvemosen, og restaurere de to søer, Søllerød Sø og Vejlesø. Restaureringsmetoden - fosforfældning med aluminium - blev anbefalet i et forprojekt udarbejdet af DHI i 2007, og har siden været den sørestaureringsmetode, der er arbejdet med i projektet, (se <http://naturstyrelsen.dk/naturbeskyttelse/naturprojekter/moelleaasystemet/projektudgivelser/>).

Historikken i projektet

- Udarbejdelse af projektforslag efterår 2008
- Opstart på detailprojekt / Indhentning af tilladelser forår 2009
- EU-Life projekt august 2009-juni 2012
- Beslutning om projektet er VVM-pligtigt
- VVM-redegørelse i høring september-november 2011
- Revision af VVM - modelberegninger på fornyet grundlag
- Opdateret VVM-redegørelse i høring marts-maj 2012
- Naturstyrelsen udsteder kommuneplantillæg og VVM-tilladelse 28. juni 2012
- Klager fra DN og Det Økologiske Råd
- Natur- og Miljøklagenævnet stadfæster Naturstyrelsens afgørelse d. 28. maj 2014
- Nedsættelse af arbejdsgruppe med det kommissorium, at vurdere forholdene omkring sørestaurering i projektet nærmere
- Aflevering af statusnotat til projektets styregruppe, sommer 2015

Natur- og Miljøklagenævnet har i deres afgørelse lagt vægt på, at projektet er sådan indrettet at der til enhver tid helt eller delvist vil kunne ske en afskæring af vandtilførslen til Øresund samt at der med et overvågningsprogram løbende monitoreres på spildevandet (og aluminium).

Inden projektet kan gennemføres skal der indhentes en række tilladelser, jf. VVM-redegørelsen.

Der henvises i øvrigt til projektets hjemmeside for yderligere information om projektet, projektdokumentation, historik, mm.

<http://naturstyrelsen.dk/naturbeskyttelse/naturprojekter/moelleaasystemet/projekter/rent-vand-i-moelleaasystemet/>

<http://naturstyrelsen.dk/annonceringer/alle-annonceringer/2012/jun/rent-vand-i-moelleaasystemet-vvm-redegoerelse/>

På denne baggrund har arbejdsgruppen udarbejdet nærværende notat og skal fremlægge deres vurderinger for styregruppen.

Notatet søger, at give en oversigt over status for projektet, ny viden der er kommet til siden VVM-tilladelsen blev udstedt i 2012 samt ny myndighedspraksis i samme periode.

Der er i arbejdet taget udgangspunkt i den seneste nye "Vejledning for gennemførelse af sørestaurering. No 149, DCE 2015".

Renseanlæg Lundtofte

Renseanlæg Lundtofte er af Lyngby-Taarbæk Forsyning i 2012-13 udbygget for at udvide anlæggets rensekapacitet og for at kunne rense spildevandet endnu bedre end hidtil.

Baggrunden for kapacitetsudvidelsen var tilslutning af nye oplande fra Rudersdal Kommune. Baggrunden for den supplerende rensning var ønsket om at føre en delstrøm på op til 200 l/sek opstrøms til Kalvemosen i Rudersdal Kommune for at bidrage til genopretning af Mølleå-systemets naturlige vandføring, som en del af projektet Rent vand i Mølleå-systemet.

Til orientering består det nye anlæg i dag af en finrist (1 mm), 2 luftningstanke med et højt tørstofindhold, efterdenitrifikationstanke med bæreelegemer (MBBR-anlæg), MBR-anlæg samt diverse hjælpefunktioner og automatisk styring. MBR står for Membran BioReaktor, og er et nyt rensestrin der fjerner partikler større end 0,1 µm svarende til bl.a. suspenderet stof, parasitter, bakterier og større virus-typer.

I forbindelse med Mølleå-projektet blev der stillet strenge krav til udledningen til Kalvemosen, specielt til kvælstof og fosfor, men også til øvrige indholdsstoffer i spildevandet. Kravet til kvælstof var på 2,5 mg/l ved temperaturer højere end 10°C og 6 mg/l, når temperaturen er lavere mod nuværende 8 mg/l. For fosfor var kravet på 0,04 mg/l mod nuværende 1,5 mg/l. Disse krav og en opfyldelse heraf var en forudsætning for, at rensede spildevand kunne føres til Kalvemosen i projektet "Rent vand i Mølleå-systemet".

Status i dag medio 2015 er, at renselanlægget lever op til N-kravet med en værdi på 2,4 mg/l ved anvendelse af kulstof. P-kravet er næsten opfyldt med udledningsværdi på 0,044 mg/l i forhold til kravet på 0,040 mg/l, og der arbejdes fortsat på tiltag til at kravet opfyldes.

2 VANDPLANER

Vandplan I dækker perioden 2009-2015. Projektet "Rent vand i Mølleå-systemet" tog sit udgangspunkt i denne vandplan.

I vandplan I blev vurdering af søers tilstand og indsatsbehov vurderet på baggrund af:

- Klorofyl, som kvalitetselement (mål 12 µg/l)
- Vollenweider modellen til at opgøre indsatsbehov

Vandområdeplaner (vandplan II) er under udarbejdelse. De forventes færdige og vedtaget d. 22. december 2015. Vandområdeplanerne gælder perioden 2015-2021.

I vandplan II anvendes følgende til vurdering af søers tilstand og indsatsbehov:

- Klorofyl (mål 12 µg/l), fytoplankton, vegetation og fisk
- Modifieret OECD-model eller Vollenweider modellen afhængig af søen

I vandplan II er det faglige grundlag for beregning af indsatsbehov forbedret. For dybe søer, som Furesø, Søllerød Sø og Vejlesø, er kravene til fosforindhold desuden mindre skrappe end i vandplan I (hhv. 0,029 mg P/l mod 0,025 mg P/l).

I vandplan I var Mølleå-projektet indregnet, som en del af baseline, og hermed som en forudsætning for at Søllerød Sø og Vejlesø kunne opfylde deres miljømål inden for planperioden. I vandplan II forventes det ikke, at Mølleå-projektet indgår og heller ikke at der stilles krav om restaurering af Søllerød Sø og Vejlesø. Det er beregnet og vurderet, at der er behov for en indsats i begge søer, men begge er omfattet af undtagelsesbestemmelse om udskydelse til næste planperiode (efter 22. december 2021).

For begge søer vurderes det således, at alle de nødvendige forbedringer for at opnå god tilstand ikke med rimelighed kan opnås inden den dato som følge af, at der vil være uforholdsmæssigt store omkostninger forbundet med en færdiggørelse af forbedringerne inden for fristen. Det vurderes, at nyttevirkningen i at gennemføre alle nødvendige indsatser for vandmiljøet som sådan i planperioden ikke er proportional med omkostningerne herved sammenholdt med den samlede nyttevirkning og omkostninger ved at udskyde visse indsatser til en senere planperiode. Lyngby-Taarbæk Forsyning mener, at der måske netop er proportionalitet heri set i forhold til den investering der allerede er anvendt i Mølleåværket (ca. 50 mio. kr. til forbedret rensning) svarende til ca. 60% af de estimerede samlede omkostninger til projektet.

Naturstyrelsen vurderer endvidere, at forholdene ikke muliggør en forbedring af vandområdets tilstand inden for fristen, idet vandområdet er påvirket af intern belastning.

Der er på den baggrund ikke fastlagt en indsats i Søllerød Sø og Vejlesø i hverken vandplan I eller udkast til vandområdeplaner (vandplan II).

Vandområdeplan II har været i høring og skal ifølge vandrammedirektivet vedtages ultimo december 2015. Det vides endnu ikke om høringen vil tilføre anden viden om Søllerød Sø og Vejlesø. Den vedtagne vandplan for søerne (vandplan I) og forslag til ny vandområdeplan (vandområdeplan II) kan ses på <http://naturstyrelsen.dk/vandmiljoe/vandplaner/>.

3 STATUS SØLLERØD SØ OG VEJLESØ

I henhold til vandplanernes MiljøGIS 2010-2015 og udkast til vandområdeplanernes MiljøGIS 2015-2021 er både Søllerød Sø og Vejlesø i dårlig økologisk tilstand og deres kemiske tilstand er ukendt.

Søllerød Sø

Søllerød Sø modtager vand fra et meget lille opland og vandudskiftningen i søen er begrænset. Søllerød afvander gennem det rørlagte vandløb Bækrenden til Vejle Sø. Der er temperatur springlag i Søllerød Sø i sommerperioden.

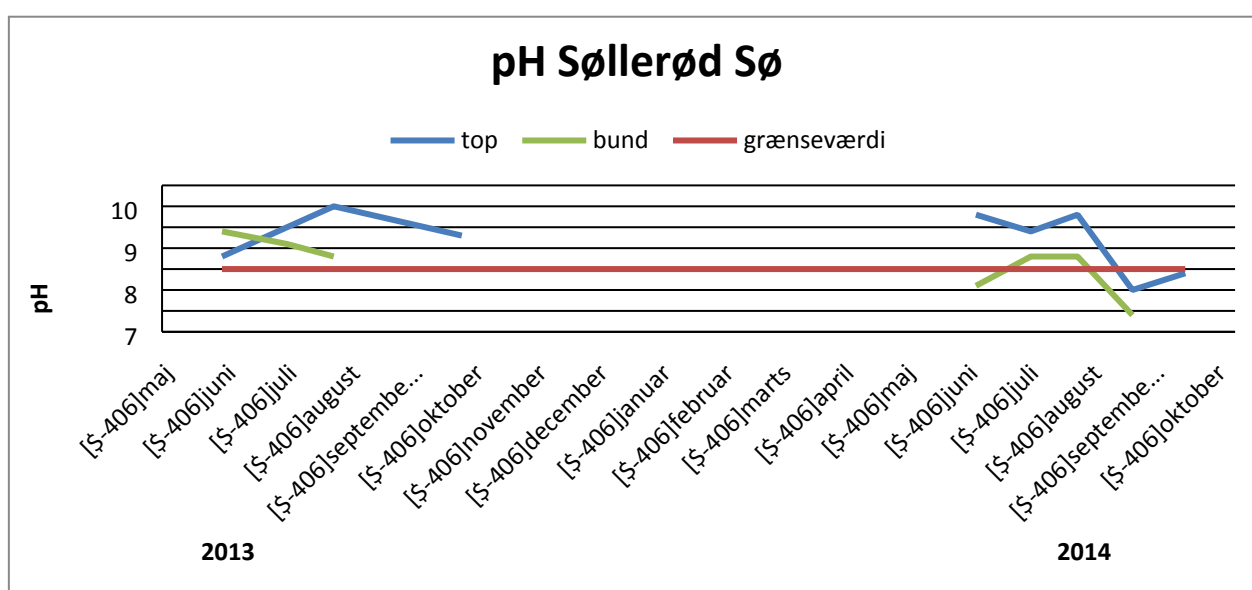
Rudersdal Kommune har gennemført overvågning i Søllerød Sø i sommerhalvåret 2013 og 2014.

Søvandets næringsindhold af fosfor og kvælstof har siden 2000 stabiliseret sig omkring henholdsvis 0,2 mg/l og ca. 1,5 mg/l til ca. 1 mg/l de seneste år. At dømme efter de uorganiske fraktioner er kvælstof oftere begrænsende for algeproduktionen end fosfor, som dog fortsat ligger i et meget højt niveau. Som helhed er det aktuelle næringsniveau i en størrelse, hvor en ringe miljøtilstand kan forventes.

Både i 2013 og 2014 var sigtddybden omkring 1,2 m (på niveau med firserne) med tilsvarende høje klorofylkoncentrationer (ca. 100 µg), hvilket angiver at der er en stor algebiomasse i søen. Algesamfundet var domineret af fure-, grøn- og blågrøn-alger i sommerperioden. Alle tre grupper er karakteristiske og almindeligt forekommende i næringsrigt vand.

Generelt stiger pH i søer, når algerne gennem fotosyntese udnytter vand (H₂O) og CO₂ til deres vækst. Hvor meget pH stiger afhænger af algebiomassen. Da algebiomassen i Søllerød Sø er meget høj, må det forventes at pH er tilsvarende høj.

pH i Søllerød Sø er målt i sommerperioden 2013 og 2014. Som det fremgår af figur 1, varierer pH i vandmasserne over springlaget (top) mellem 8 og 10. pH er således højere end de i "Vejledning om gennemførelse af sø restaurering" fra 2015 anbefalede 8,5 i langt størstedelen af tiden. pH ved bunden (bund), er noget lavere, dog over 8,5 i hele 2013 og sommermånederne 2014.



Figur 1. pH i Søllerød Sø i over springlaget (top) og ved bunden (bund). Den rød streg angiver den i vejledning fra 2015¹ anbefalede maksimale værdi af pH i søvandet efter aluminiumstilsætning.

Samlet set stemmer overvågningsresultater fra 2013 og 2014 fint overens med de informationer og data, der ligger til grund for beskrivelse af basissituationen i Søllerød Sø i VVM-redegørelsen for Rent vand i Mølleå-systemet. Der er således ikke registreret nogen væsentlige ændringer i søens tilstand de seneste år og situationen i søen er status quo.

Vejlesø

Der foreligger ingen nye undersøgelser fra Vejle sø siden 2011, nedenstående beskrivelse af næringssalte og springlag er et uddrag af VVM rapporten.

"Vejlesø står i forbindelse med Furesø via Vejlesøkanalen. Der er ikke et reelt temperatur-springlaget i Vejlesø, men mere en jævnt faldende temperaturprofil over dybden fra omkring 2-3 meter til bunden i ca. 5-6 meters dybde. Søens fosforkoncentration varierer i intervallet 0,06-0,55 mg P/l (2005-06).

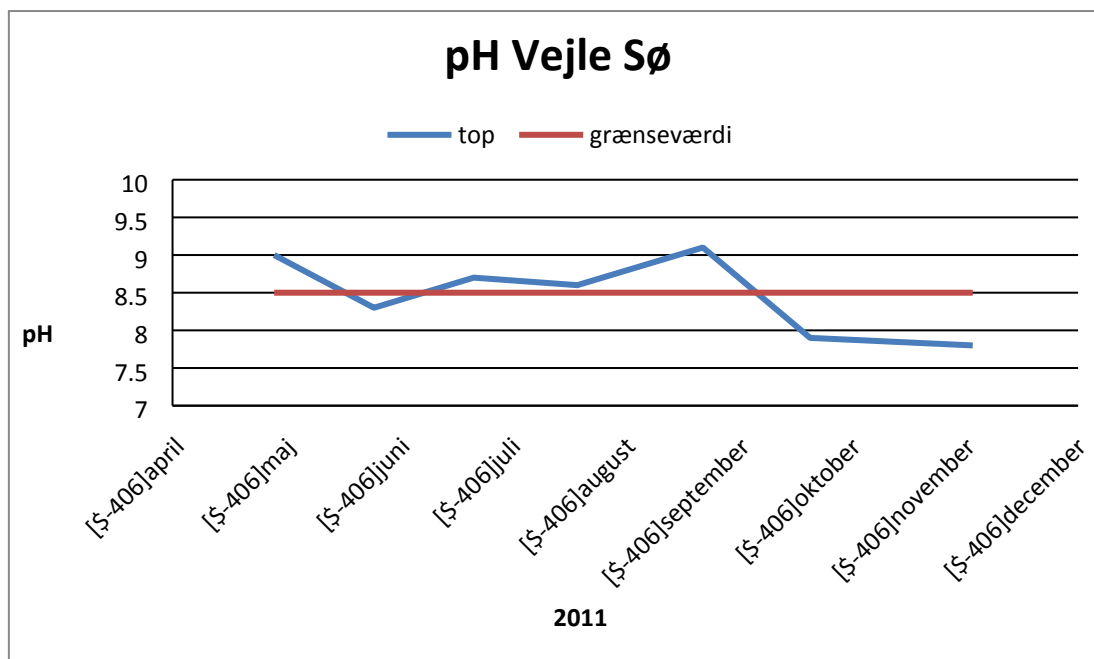
Hen imod sensommeren, før springlaget forsvinder, findes relativt lave koncentrationer af fosfor i søens overfladevand (ca. 0,05 mg P/l), mens der under springlaget findes væsentlige højere fosforkoncentrationer (0,08-0,15 mg P/l) på dette tidspunkt. Kvælstofindholdet er ligeledes højt med værdier mellem 0,9 og op til ca. 2,4 mg N/l.

Algerne i Vejlesø er ligesom i Søllerød Sø kendetegnet af arter, der er tilpasset til næringsrigt vand. Dog er der i Vejlesø en noget større artsrigdom. I 2008 var fytoplanktonet i Vejlesø også domineret af furealgen *Ceratium hirundinella* i perioden juli-september.

Sigtdybden var i 2005-2006 omkring 1 m, hvilket er stort set uændret niveau siden 1991. I 2007-08 er den gennemsnitlige sommersigtdybde målt til hhv. 0,78 m og 0,85 m. De seneste år har sommersigtdybden været 0,7-1 m."

pH varierede i 2011 mellem ca. 7,7-9,1 i perioden slut april til november i overfladevandet, se figur 2. pH er højere end de i "Vejledning om gennemførelse af sø restaurering" fra 2015 anbefalede 8,5 i hele sommerhalvåret.

Der er ikke målinger af pH over bunden, men da springlaget i søen ligger meget dybt, må det formodes at en stor del af søbunden ligger over springlaget.



Figur 2. pH i Vejle Sø over springlaget (top). Den røde streg angiver den i vejledning fra 2015¹ anbefalede maksimale værdi af pH i søvandet efter aluminiumstilsætning

4 SØRESTAURERINGSMETODER

Siden VVM-redegørelsen for "Rent vand i Mølleå-systemet" var i høring i foråret 2012 har Naturstyrelsen udgivet en ny "Vejledning for gennemførelse af sørestaurering" i april 2013. Forud for implementeringen af de næste vandområdeplaner 2015-2021 og for at inddrage de mest dækkende og nyeste erfaringer med restaurering af søer har Naturstyrelsen ønsket en opdatering af vejledningen fra 2013. Denne senest gældende vejledning blev publiceret af DCE - Na-

tionalt Center for Miljø og Energi "Vejledning for gennemførelse af sørestauring" nr. 149 i april 2015.

Der er særligt ét væsentligt forhold vedr. pH i de to nye vejledninger, der er ændret og strammet op i forhold til vejledningen fra før 2012, som lå til grund for VVM-redegørelsen for Mølleå-projektet. Denne ændring har afgørende betydning for nogle af projektets grundlæggende forudsætninger for fældning af fosfor med aluminium i Søllerød Sø og Vejlesø.

4.1 Fældning med aluminium

I de to nye vejledninger fra 2013 og 2015 er det angivet, at der ikke må være risiko for at pH overstiger 8,5 de første 2 år efter behandling med aluminium. Dette er en stramning i forhold til den foregående vejledning, hvor der ikke indgik krav om pH skulle ligge i et bestemt interval i et bestemt tidsrum efter udlægning af aluminium. Kravet i de nye vejledninger er fastsat ud fra forskningsresultater der viser, at en ældet aluminiumsflok kan genopløses i op til 2 år efter, når pH overstiger 8,5.

I projektet "Rent vand i Mølleå-systemet" er der indbygget en foranstaltning om, at gennemstrømning af søerne skal standses i 3 måneder efter hver aluminiumsudbringning. Perioden blev dengang af Syddansk Universitet vurderet som lang nok til at være på den pH sikre side.

pH-analyser udført af Rudersdal Kommune viser høje pH-værdier i Søllerød Sø og Vejlesø, se pH-grafer i foregående afsnit.

Kravet om at pH i søvandet skal holde sig under 8,5 efter tilsætning af aluminium vil i følge vejledningen fra 2015 normalt kunne opfyldes, hvis det sikres at søerne har en god trofisk struktur, dvs. lille bestand af dyreplanktonædende fisk og dermed stor dyreplanktonbestand, der kan holde algerne nede. Derfor anbefales det i vejledningen, som et supplement til aluminiumtilsætning, at der gennemføres et fiskeindgreb målrettet mod de dyreplanktonædende fisk.

Med baggrund i eksisterende overvågningsdata anses hverken Søllerød Sø eller Vejlesø som egnede til biomanipulation. Især ikke Vejlesø der har åben forbindelse til Furesø - se afsnit 4.4. Det er således ikke muligt, at sikre, at pH i Søllerød og Vejle Sø ikke vil stige til over 8,5 efter tilsætning af aluminium.

I forbindelse med en konkret ansøgning til aluminiumsfældning, skal der gøres rede for tilførelsen af mængden af medfølgende tungmetaller og sporstoffer i den kemiske aluminiumsopløsning der tilføres søer, f.eks. Kemira PAX-XL60. Dette er ikke belyst i VVM-redegørelsen fra 2012, da der ikke var krav dertil på daværende tidspunkt. Arbejdsgruppen er ikke vidende om hvorvidt dette vil udgøre et problem for projektet.

Tabellen herunder stammer fra projektets VVM-redegørelse og heraf fremgår væsentlige nøgletal for restaurering af søerne ved immobilisering af fosfor i sedimentet med aluminium.

	Søllerød Sø	Vejlesø
Potentielt mobilt P (tons)	7,9 ton	11,1 ton
Ren aluminium (ratio 10 Al:1 P)	53-84 ton	72-121 ton
Ren aluminium – Første gangs dosering (tons)	20	30
Antal lastbiler v. første udbringning (Pax XL 60)	7	11

Af VVM-redegørelsen fremgår endvidere, at der skal iværksættes et overvågningsprogram i forbindelse med tilsætningen af aluminium i de to søer, både af hensyn til de enkelte søer, men også af hensyn til Furesøen. Omfanget af programmet fastlægges endeligt af Naturstyrelsen i deres tilladelse til aluminiumstilsætning. De væsentligste krav fremgår dog allerede af

VVM-redegørelsen baseret på input fra Naturstyrelsen. På baggrund af overvågningsresultaterne skal de nødvendige doser aluminium per dossering beregnes.

Af nedenstående tabel fremgår, at de mængder aluminium der planlægges tilsat i Søllerød Sø og Vejlesø er meget højere, end det der hidtil er blevet givet tilladelse til i Danmark.

	Søn- derby Sø 2001	Kollelev Mose 2003	Frede- riks-borg Slotssø, Glumsø Sø 2006	Nord- borg Sø 2009	Vedsted Sø 2009	Sørup Sø 2015?	Søllerød Sø VVM	Vejlesø VVM	
ha	8	5	22	25	56 (46*)	7 (4*)	5	13	16
Tilsat pr kvadrat- meter sø- bund	31g/m ²	54g/m ²	10g/m ²	30g/m ²	52g/m ²	45g/m ²		331- 520 g/m ²	554- 931 g/m ²
Tilsat tons (til- ladt)	2,88	2,67	32	7,6	24	1,8	6	53-84	72-121

(XX*) behandlet areal

Den forventede pris på aluminiumsbehandling blev i 2012 anslået til 8 mio. kroner derudover kommer udgifter til overvågning af de to søer.

4.2 Fældning med phoslock

Den senest gældende vejledning for gennemførelse af sørestaurering fra april 2015 indeholder for første gang en beskrivelse af phoslock, som et muligt fremtidigt fosforfældningsmiddel. Det fremgår af vejledningen at metoden er forholdsvis dyr ift. aluminium (3-5x), men det er muligt at prisen vil kunne reduceres noget, fordi der skal anvendes så store mængder. Metoden er uprøvet pt. i Danmark, men der er flere erfaringer fra udlandet f.eks. England og Tyskland, hvor metoden har været afprøvet og anvendt i flere år. Se endvidere <http://www.phoslock.eu/en/phoslock/publications/>

Phoslock blev allerede i forbindelse med udarbejdelse af VVM'en for Mølleå-projektet tilbage i 2011-12 overvejet, som et muligt alternativ til aluminiumsbehandling, men blev fravalgt, da produktets effekter på daværende tidspunkt ikke var godt nok dokumenteret iht. dansk lovgivning.

Der er dog siden kommet en del flere erfaringer til fra udlandet med anvendelse af produktet, hvilket har været medvirkende til, at phoslock nu også er kommet med i den seneste gældende danske vejledning fra april 2015, og dermed indgår phoslock nu som et muligt fremtidigt restaureringstiltag i danske søer.

I relation til "Rent vand i Mølleå-systemet" skal der arbejdes videre med forundersøgelser, hvis phoslock ønskes undersøgt nærmere, som et muligt restaureringstiltag.

Vejledningen for gennemførelse af sørestaurering, nr. 149, april 2015 skriver: "Generelt vil en phoslock-behandling være ca. 3-5 gange dyrere end en tilsvarende Al-behandling, og det giver derfor bedst mening at bruge phoslock i søer, hvor Al ikke er velegnet".

4.3 Sedimentfjernelse

En fysisk fjernelse af sediment fra en sø er en effektiv restaureringsmetode til, at mindske den interne forforbelastning i søer, idet fosforen fjernes fysisk fra søen. Metoden kræver udstyr til oppumpning og håndtering samt mulighed for at deponere det opgravede sediment. Metoden

er forholdsvis dyr. Udgifterne til håndtering af sediment afhænger af sedimentets indhold af miljøfremmede stoffer og tungmetaller.

Baseret på de relativt få danske erfaringer er det i vejledningen fra 2015 estimeret, at der ved vådopgravning eller pumpning og efterfølgende afvanding nær søen skal beregnes ca. 100-200 kr. per m³. Det vil sige, at f.eks. fjernelse af 0,5 m sediment fra 5 ha vil koste 2,5-5 mio. kr. På baggrund af disse tal kan sedimentfjernelsen i Søllerød Sø og Vejlesø estimeres til 15 – 30 mio. kr. Beløbet er dog noget usikkert og vil afhænge af blandt andet bortskaffelsesprisen for sedimentet, der er belastet med tungmetaller.

Med baggrund i et økonomisk overslag for Bagsværd Sø på håndtering af ca. 1000 m³ sediment med og uden flokkuleringsmiddel / afledning til kloak eller sø er det estimeret, at fjernelse af sediment fra Søllerød Sø og Vejlesø (90.000 m³) vil koste i størrelsesorden af 32 millioner kroner. Metoden til fjernelse af sediment, som beskrives for Bagsværd Sø, hedder ”cuttersuger i sø”. Metoden indebærer der skal være et større ledigt areal i umiddelbar nærhed til søen, hvor geotekstil-poser kan stå og afvande sedimentet i op til 1 år. Poser kan lægges i 3 lag.

4.4 Opfiskning

Ifølge den senest vejledning fra 2015 er der hidtil gennemført biomanipulation i form af opfiskning i 42 danske søer, (Liboriussen et al., 2007a). I søer, hvor en stor del af bestanden er opfisket, er der observeret en umiddelbar effekt og effekten har typisk haft en varighed af 6-10 år. Der er endnu ikke observeret varige effekter, som følge af en opfiskning i danske søer.

I Søllerød Sø blev der i 2007 udført en fiskeundersøgelse, der viste at biomassen af fisk var lille sammenlignet med tilsvarende næringsrige søer. Dette kan antageligt tilskrives de ringe iltforhold i bundvandet i store dele af søen. Fredfiskebestanden var forholdsvis fåtallig og helt domineret af skaller, og påvirker næppe vandmiljøet negativt. Der er gennem flere år fundet store mængder af *Daphnia magna*, hvilket understøtter antagelsen om, at der er få fredfisk i søen.

I Vejlesø foreligger der ingen nyere fiskeundersøgelser. Vejlesø blev biomanipuleret i 2003-04 i forbindelse med projektet ”Restaurering af Furesø”. Vejlesø har åben forbindelse til Furesø og antages at være gyde-/opvækstområde for fisk i hele Furesø-systemet. Der blev dog ikke fanget mange fisk i Vejlesø og opfiskningen stoppede i 2005. Der var ingen effekt af biomanipulationen på Vejlesø's tilstand.

Med baggrund i eksisterende overvågningsdata anses hverken Søllerød Sø eller Vejlesø som egnede til biomanipulation inden for de næste mange år. Især ikke Vejlesø der har åben forbindelse til Furesø.

5 GENNEMFØRELSE AF PROJEKTET

Hvis en anden metode til restaurering af søerne end aluminiumstilsætning vurderes aktuel vil det højst sandsynligt indebære, at den foreliggende VVM-tilladelse, som er gældende i 3 år efter Natur- og Miljøklagenævnets stadfæstelse af projektet (28. maj 2014), falder bort.

Den gældende VVM-tilladelse sætter vilkår i forhold til et projekt, der restaurerer søerne med aluminium. Vurderinger, afværgeforanstaltninger og vilkår i VVM-tilladelsen går specifikt på aluminium.

Restaurering af søer er ikke i sig selv VVM-pligtige anlæg. I ”Rent vand i Mølleå-systemet” var det ”anlæg af vandledningen” fra renseanlægget, der udløste, at projektet blev VVM-pligtigt.

Hvis der skulle opstå en situation, hvor søerne ønskes restaureret med en anden metode og ledningen fra Renseanlæg Lundtofte udelades af projektet vurderes det, at et sådan restaureringsprojekt i sig selv vil kunne gennemføres gennem et projektforsløb bestående af forundersøgelse, skitse-/detailprojekt, udbudsforretning og implementering. Der vil skulle søges relevante tilladelser efter naturbeskyttelsesloven, miljøbeskyttelsesloven, mm., men ikke efter planloven.

6 OPSAMLING OG ANBEFALINGER

Aluminiumsbehandling kan ikke udføres i Søllerød Sø og Vejlesø, da pH i sommerhalvåret overstiger de anbefalede 8,5, jf. Vejledning 2015, og der er risiko for at pH også vil gøre det i fremtiden efter behandling med aluminium. Den resulterende pH efter tilsætning af aluminium er ikke dokumenteret.

Anslået pris: ca. 8 mio. kr.

Phoslock har ikke tidligere været anvendt som sørestaureringsmetode i Danmark. Det er Naturstyrelsens umiddelbare vurdering, at det vil være risikabelt at bruge dette stof i store mængder opstrøms Natura 2000-området Furesøen. Phoslock er en mulighed, der eventuelt kan arbejdes videre med, og mulighederne foreslås i givet fald undersøgt i et forprojekt.

Anslået pris: ca. 24-40 mio. kr. evt. mindre.

Sedimentfjernelse er en kendt metode, som har en øjeblikkelig positiv effekt på søers vandkvalitet. De sedimentmængder, der skal fjernes fra de to søer i Mølleå-systemet er store, og det formodes, at være vanskeligt, at finde egnede lokaliteter i nærområdet til de to søer. Hvis man ønsker at gå videre med overvejelser omkring sedimentfjernelsen, må dette undersøges nærmere og belyses i et forprojekt.

Anslået pris: ca. 32 mio. kr. på baggrund af anslåede enhedspriser fra Bagsværd Sø.

Opfiskning forventes ikke at være en mulig løsning for Søllerød Sø og Vejlesø.

Anslået pris: ikke udregnet.

Opsamling

På baggrund af ovenstående finder arbejdsgruppen, at restaurering af Søllerød Sø og Vejlesø i forbindelse med projekt "Rent vand i Mølleåen" ikke vil kunne ske ved at benytte aluminiumsbehandling eller opfiskning. Endvidere kan Naturstyrelsen ikke umiddelbart anbefale brug af phoslock som restaureringsmetode, som en del af Mølleå-projektet. Restaurering ved sedimentfjernelse vil kræve fjernelse af store mængder sediment. Det vil være kostbart og det formodes, at være vanskeligt, at finde egnede lokaliteter i nærområdet til de to søer: Dette vil i givet fald skulle undersøges nærmere i et forprojekt.

Arbejdsgruppen har bestået af:

Formand for gruppen Hans Henrik Christensen, Naturstyrelsen
Ida Dahl-Nielsen, Naturstyrelsen
Susanne H. Simonsen, Naturstyrelsen
Maddalena Voss (har kun delvist deltaget), Naturstyrelsen
Bodil Aavad Jacobsen (har kun delvist deltaget), Naturstyrelsen
Inge Thorsgaard, Rudersdal Kommune
Maria Cathrine Nielsen (har kun delvist deltaget), Rudersdal Kommune
Anja Alling Hansen (har kun delvist deltaget), Lyngby Taarbæk Kommune
Ellen Langfrits (har kun delvist deltaget), Lyngby Taarbæk Forsyning
Dorthe Rømø (har kun delvist deltaget), Lyngby Taarbæk Forsyning

Elisabeth Krog, Grøntmij har bistået ved sammenskrivningen af notatet

ⁱ Vejledning for gennemførelse af sørestauring. No 149. DCE 2015