

Utterslev Mose

– tilstand og handlemuligheder



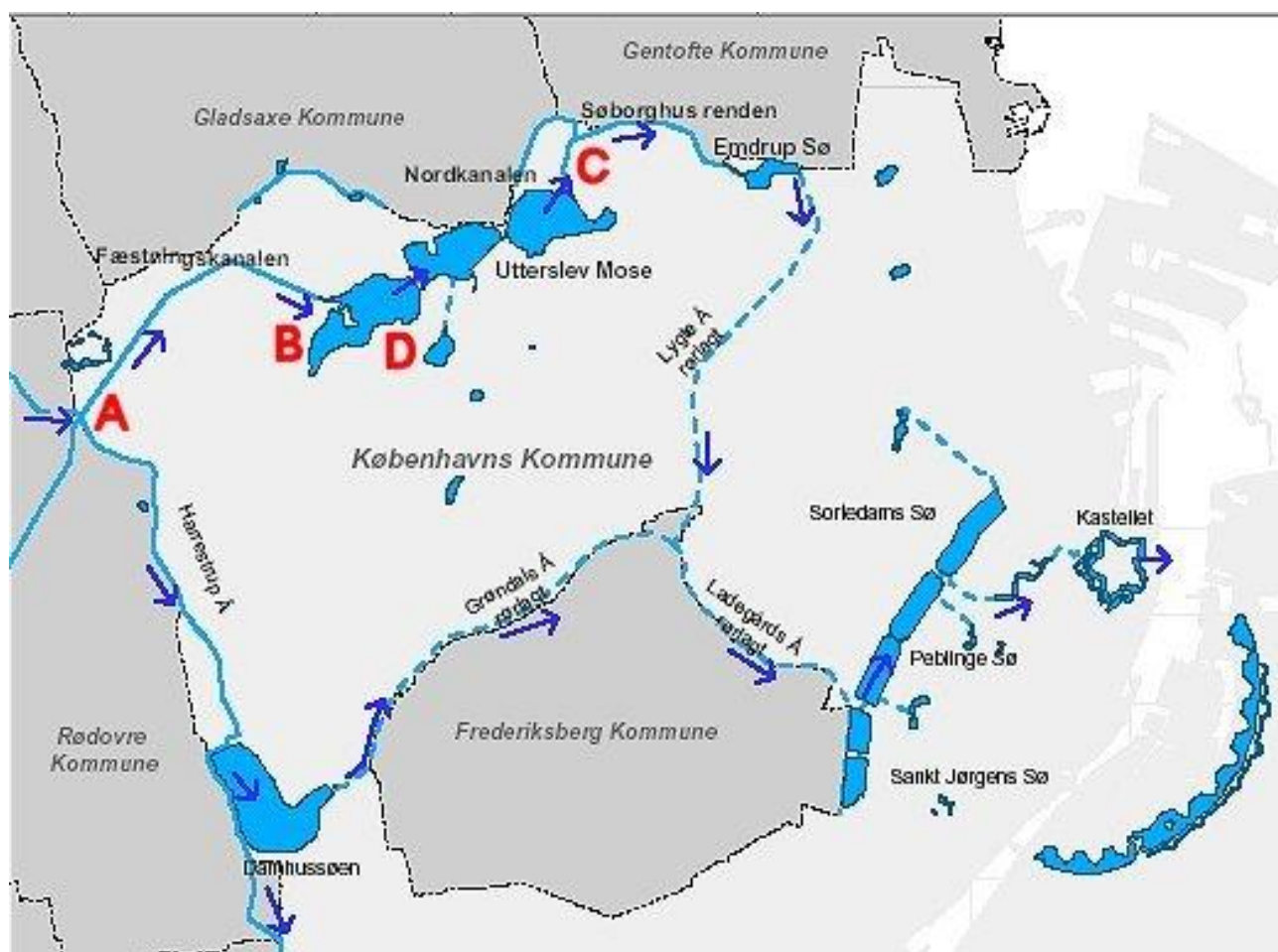
Indhold

Indhold.....	1
Karakteristik af Utterslev Mose	3
Den urene og den rene sø	4
Utterslev Mose	6
Den eksterne belastning.....	7
Den interne belastning	8
Tilstandsbeskrivelse.....	9
Lovgivning og politiske krav til søens tilstand	9
Vandplanens krav til Utterslev Mose	10
Sørestaureringsmetoder i Danmark	12
Handlemuligheder overfor ekstern belastning	14
Udvidelse af kloaksystemet	14
Indsats mod fuglefodring.....	16
Handlemuligheder overfor intern belastning.....	16
Kemisk sørestaurering	16
Fremtidig handleplan til restaurering af Utterslev Mose	19
Forundersøgelse – ekstern	19
Forundersøgelse – intern	20
Forundersøgelse – biomanipulation.....	21
Pilotforsøg	21
Perspektiver for fremtiden	22
De Indre Søer vs. Utterslev Mose	22
Interessentliste til fremtidig indsats:.....	23
Litteraturliste	24
Rapporter:	24
Andet	24

Karakteristik af Utterslev Mose

Utterslev Mose ligger i det, man betegner det nordlige recipientsystem der består af Fæstningskanalen, Utterslev Mose, Søborghus rende (og Nordkanalen) og Emdrup sø.

Utterslev Moses opland udgør ca. 62,6 km²¹ og omfatter primært området fra Harrestrup Å til fæstningskanalen. Vandet i det nordlige recipientsystem har videre forbindelse ind til Emdrup sø og til de indre søer i København og ender i Lynetten.



Figur 1: Oversigt over vandets vej igennem mosen. Gengivet fra Miljøkontrollen: http://www.alula.dk/Utterslev%20Mose/index.php?page=blaa_kredsloeb.php.

A: Vandet pumpes ind i Fæstningskanalen fra Harrestrup Å og løber mod mosen langs Vestvolden

B: Ved Åkandevej ledes vandet ind i Vestmosen hvorfra det føres videre gennem Midt - og Østmosen.

C: Ved Grønnemose Allé ledes vandet langs Moseparken (Højmosen) gennem Søborghusrenden. Derfra løber det gennem Emdrup Sø, rørlagte åer, Peblinge Sø, via voldgraven omkring Kastellet og ud i havnen ved Langelinie.

D: Her ligger regnvandsbassinerne, hvor det regnvandsfortyndede spildevand opsamles, inden det pumpes gennem kloaksystemet. Hvis bassinerne fyldes og løber over, ledes spildevandet ind i mosen gennem rensningsanlægget i den østlige del af Vestmosen ved Hillerødvej

¹ NOVANA, 2003: 15

Utterslev Mose er ca. 3 km lang og op til 500 meter bred, og søens samlede areal er ca. 89 ha.² Utterslev Mose tilføres ca. 2 mio. m³ vand årligt, primært fra Fæstningskanalen (40 %), nedbør og diffus afstrømning (45 %), direkte overløb fra København (2 %) direkte overløb fra Gladsaxe og Gentofte (4 %) og Tindhøj vandbeholder (8 %)³. Søen er kalkrig og har en vandvolumen på omkring 590.000 m³ og vandoverfladen er ca. 57 ha (i Vandplanen -Hovedvandopland Øresund⁴, er arealet opgjort til 62 ha)⁵. Søen har en gennemsnitsdybde på 0,7 meter og en maksimumdybden på 2,1 meter i Østmosen⁶. Den lave vandstand kan betyde, at der er fare for resuspension ved høje vindhastigheder: det betyder, at der er fare for, at næringsstoffer bundet i sedimentet frigøres til vandfasen. Vandudskiftningen i søen er meget begrænset især i de kritiske sommer måneder⁷. Dette medfører, at den interne næringsstofpulje ikke udvaskes, men forbliver i søen. Mosens beliggenhed betyder, at Kommunerne København, Gladsaxe og Gentofte alle grænser op til Uterlsev Mose og alle har overløbsbygværker, der bidrager med overløb dertil.

Den urene og den rene sø

Den urene, næringsstofbelastede sø, som Utterslev mose, har ofte en dårlig naturtilstand pga. en meget stor mængde alger og fredfisk (bl.a. skaller og suder), der bl.a. lever af smådyr såsom insekter og dafnier (planktondyr). I den urene sø er økosystemet i ubalance, hvorved mængden af undervandsplanter, dafnier og rovfisk som udgangspunkt er lav. Den urene sø er uklar og har et lavt antal dyrearter, hvilket giver søen en lav biologisk og rekreativ værdi.

² NOVANA, 2003: 7

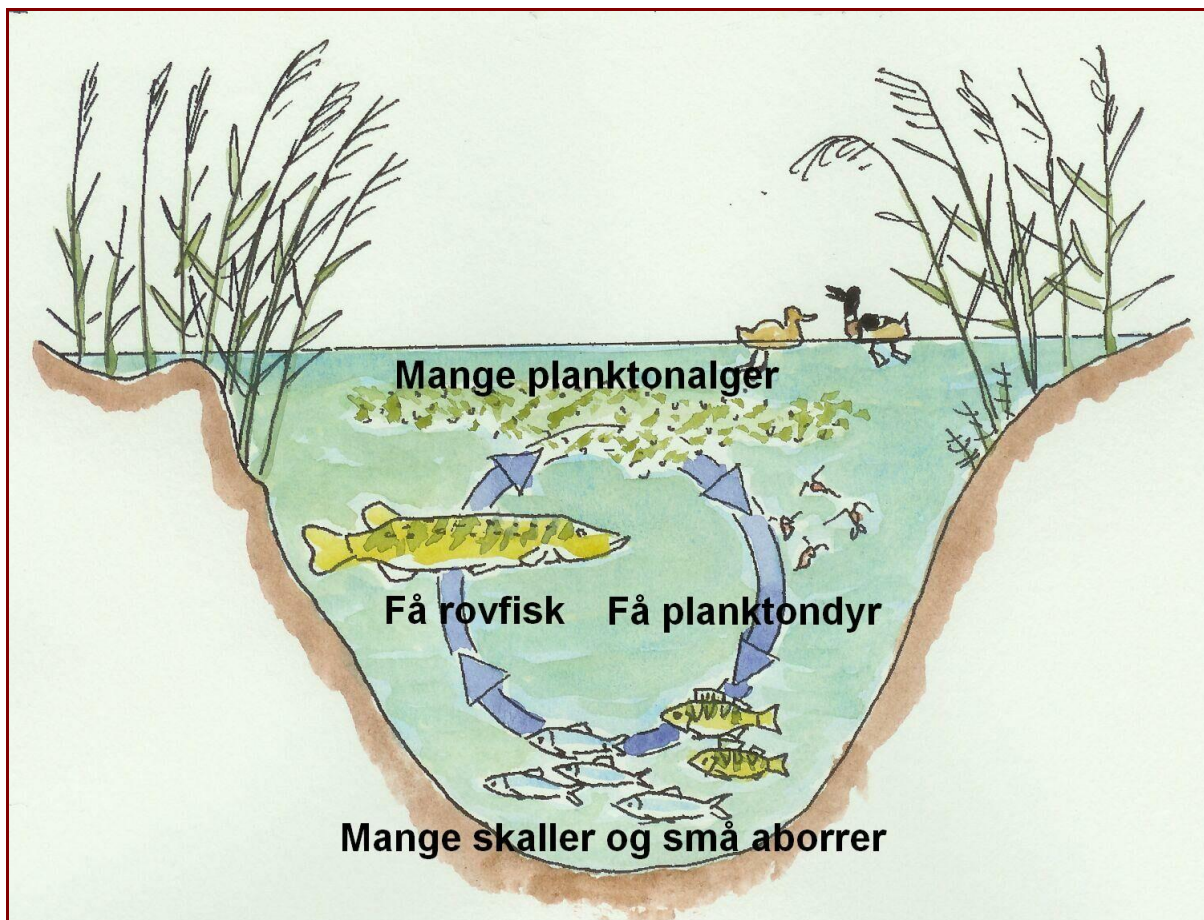
³ NOVANA 2004: 20-23

⁴ Vandplan 2010-2015 Øresund Hovedvandopland 2.3 vanddistrikt Sjælland. Benævnes følgende blot som Vandplanen

⁵ Blichfeldt & Pedersen, 2012

⁶ NOVANA, 2004:7

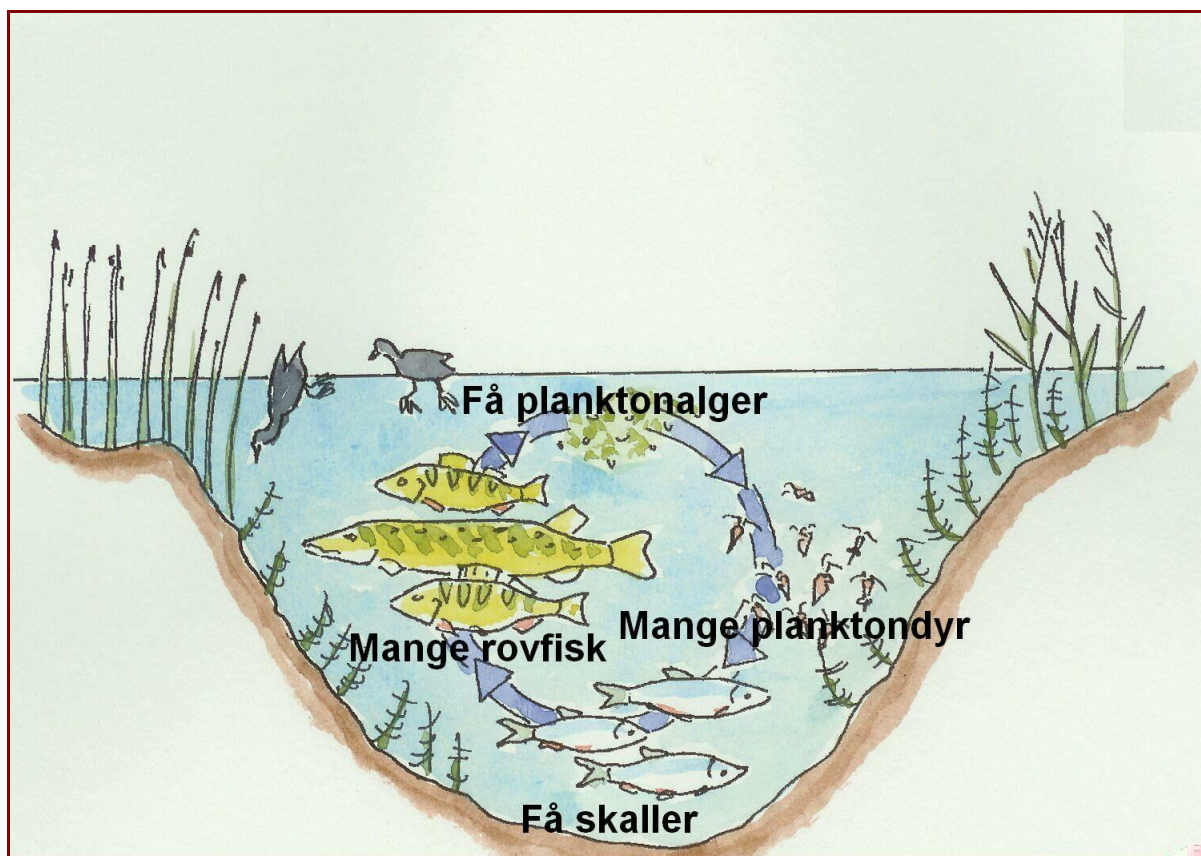
⁷ Forundersøgelse for restoration af Utterslev mose, DHI, 2004:4



Figur 2: Økosystem i ubalance. Gengivet med tilladelse fra www.sødoktoren.dk.

Søer, der kun i mindre grad er næringsstofbelastede, har et mere balanceret økosystem. Kendetegnet er klart vand med undervandsplanter og god balance mellem rovfisk og fredfisk. Rovfiskene spiser store dele af bestanden af fredfisk, så alle dafnierne ikke bliver spist af fredfisk. Herved har dafnier mulighed for at holde mængden af alger nede, så vandet er klart. Søen har et højt antal dyrearter, hvilket giver søen en høj biologisk og rekreativ værdi⁸.

⁸ Notat fra Blicherfelt & Pedersen, 2012: 5-10



Figur 3: Økosystem i balance. Gengivet med tilladelse fra www.sødokteren.dk.

Vejen fra uren til klar sø sker via sørestaurering. Ved sørestaurering fokuserer man især på næringsstoffet fosfor, som ofte er den begrænsende faktor for væksten af alger i ferskvand. Formålet med reduktionen af vandets fosforindhold er at reducere søens algemængde og skabe en god økologisk tilstand i søen. Der findes en række metoder til sørestaurering, her i rapporten er der primært fokus på de virkemidler, der er anbefalet i Vandplanen.

Utterslev Mose

Utterslev Mose lider af en gammel forurening fra 1970'erne, hvor der blev udledt store mængder urensset spildevand direkte fra kloak, overfladevand samt industri, hvilket har belastet søen kraftigt, så kraftigt at Mosen i 1968 blev erklæret død. Og siden da har søen været i ubalance.

I dag viser Utterslev Mose ingen tegn på, at der er sket yderligere forgiftninger siden 1994⁹. Når man i denne forbindelse taler om forgiftning, henvises der til forurening med eksempelvis maling-udslip – som det var tilfældet i 1994. Det betyder, at Utterslev Moses sediment formentlig gemmer på meget forurenende stoffer, men der er ikke foretaget en egentlig undersøgelse heraf og det er ikke dem der er i fokus, når man taler om søens ubalance.

⁹ Biologisk undersøgelse af Utterslev mose, 2010: 22

Utterslev Mose er stærkt eutroficeret, hvilket vil sige, at den er næringsstofbelastet og det biologiske system er i ubalance. Næringsstofbelastningen bevirker, at søen har en dårlig sigtbardybde om sommeren, en ikke-eksisterende undervandsvegetation og i sommermånederne sker der en stor opblomstring af grønalger og grønblåalger. Alle disse faktorer indikerer, at søen er i ubalance.

Det er forholdet mellem næringsstofferne i vandet, der er afgørende for væksten af alger og dermed for sigtbarheden i vandet. Store mængder af næringsstoffer giver øget vækst af alger og søen betegnes som uren. Der findes en række forskellige algearter, hvor grønalger, kiselalger og blågrønalger er mest talrige i næringsrige søer. Når fosfor er den største kilde til eutrofiering, som det er tilfældet i Utterslev Mose, er det ofte blå-grøn alger (cyanobakterier), der dominerer i søen. Det skyldes, at en øget mængde af fosfor i vandet giver den kvælstoffikserende cyanobakterie en vækstfordel i forhold til andre alger.

Den eksterne belastning

Den eksterne belastning dækker over alle de næringsstofbelastninger, der tilføres søen udefra, eksempelvis overløb fra kloakken, ekskrementer og fodring fra/af fugle, nedbør mv. En del af den tilførte næring fra den eksterne belastning kan optages direkte af alger (planktonalger) og vandplanter. En anden del er bundet til organisk materiale og vil bundfælde sig i form af slam, hvilket betegnes 'sediment' i resten af rapporten. Så længe søen stadig tilføres næringsstoffer udefra, via direkte overløb, vil søen blive fastholdt i ubalance. Derfor skal den eksterne belastning fjernes eller reduceres kraftigt, før egentlig sørestaurering påbegyndes.

I Utterslev Mose er der i perioden 1990-2004 sket et stort fald i den samlede eksterne fosfortilførsel. Det skyldes primært en betydelig reduktion i tilførsel af næringsstoffer fra overløbshændelser fra afløbssystemet i Københavns Kommune, da der i perioden 1993-1998 blev etableret store forsinkelsesbassiner til opsamling af regnvand og spildevand. Under store regnskyl opbevares vandet nu i bassinerne, indtil der igen er plads i kloakledningen, hvorefter vandet løber via kloakkerne til rensning i renseanlægget Lynetten. Problemet er, at Københavns Kommunes kloaksystem er et fællessystem, hvor både spildevand og regnvand løber i de samme rør og disse er ikke store nok til at rumme mængden af vand, der nogen gange forekommer fra meget kraftige regnskyl. Resultatet er, at blandingen af regnvand og spildevand tidligere løb direkte ud i Utterslev Mose¹⁰.

De (ny)etablerede forsinkelsesbassiner er forbundet med det grønne renseanlæg, og hvis vandet i dem løber over, ledes det gennem renseanlægget først, så det ikke løber direkte ud i mosen. Her foregår der en rensning af spildevandet, inden det ledes ud i Mosen.

Men på trods af de store tiltag i Københavns Kommune, tilføres der er i dag stadig for store mængder af spildevand, belastet med næringsstoffer, til Mosen. Disse overløb stammer primært fra

¹⁰ http://www.alula.dk/Utterslev%20Mose/index.php?page=groent_renseanlaeg.php d. 19. 12.11.

Gladsaxe- og Gentofte Kommuner, der ligeledes har overløbsforbindelse til Utterslev Mose, men også fra Københavns Kommune.

I 2003 var vandtilførslen fra direkte overløb i Københavns Kommune ca. 37.000 m³ (2 % af samlet tilførsel) imens overløb fra fælleskloak fra Gladsaxe og Gentofte via Fæstningskanalen og Nordkanalen var ca. 57.000 m³ (4 %), De største overløb forekom i maj, august og oktober.¹¹

Den interne belastning

Meget af den gamle forurening er i dag bundfældet i sedimentet, og fastholder søen i ubalance. Dette betegnes den 'interne belastning'. Den interne belastning dækker over frigivelsen af fosfor fra sedimentet, hvilket skyldes bakterieaktivitet, der kan bidrage til at hæve søvandets fosforkoncentrationer i årtier efter en belastning¹², hvorfor reduktion af den eksterne belastning ikke er nok til at rense søen.

I 2004 blev det beregnet, at den sedimentmængde, som skal fjernes eller immobiliseres i Utterslev Mose i forbindelse med en eventuel sørestaurering, i gennemsnit er på omkring 25 cm. i de tre bassiner, hvilket svarer til en sedimentstørrelse på ca. 200.000 m³. Det skal tilføjes, at den beregnede mængde blot er et overslag over den ophobede fosformængde, der befinder sig i sedimentet¹³. Ifølge beregningerne viste det, at sedimentet varierer med mellem 4 og 44 cm. Der er således stor variation i lagets tykkelse, og tykkelsen følger ikke vanddybden, men varierer sandsynligvis som følge af vindpåvirkning og placering af tidligere tiders udløb til Mosen¹⁴. Med andre ord er beregningen af de 25 cm. Sediment, der skal fjernes eller immobiliseres, en gennemsnitsberegning, og det anbefales derfor, at der foretages en mere detaljeret kortlægning, såfremt det beslutes at iværksætte en sørestaurering og derved immobilisere sedimentet kemisk, eller fjerne det helt¹⁵.

Det ville i en forundersøgelse, samtidig være relevant at medtage de sedimentmængder, der eventuelt skal fjernes fra rørskovsområderne. Idet sedimentet i rørskovsområder ikke er undersøgt, hvorfor det ikke kan udelukkes, at dette sediment også bidrager til den interne belastning.

Den fortsatte belastning med næringsstoffer (fosfor) gør, at man ikke har kunnet konstatere en reduktion af fosforindholdet i søvandet på trods af tiltagene på kloaksystemet.¹⁶ Med andre ord er det den interne belastning af søen, der er det største problem i Utterslev Mose. Men før man påbegynder en sørestaturering målrettet den interne belastning, skal den eksterne belastning helt fjernes eller reduceres meget kraftigt.

¹¹ NOVANA 2003: 24

¹² http://www2.dmu.dk/Pub/DSc_MS_DK.pdf (side 13)

¹³ Forundersøgelse for restoration af Utterslev mose, DHI, 2004:18

¹⁴ Forundersøgelse for restoration af Utterslev mose, DHI, 2004:20 & 33

¹⁵ Forundersøgelse for restoration af Utterslev mose, DHI, 2004:20

¹⁶ NOVANA 2003:36

Tilstandsbeskrivelse

I NOVANA-undersøgelser fra 2003 og 2004 konkluderes det at:

- Sommersigtdybden er på gennemsnitligt 0,6 meter.
- Fosforkoncentrationen ligger på 0,41 mg/l i sommersæsonen.
- Der forekommer ingen eller meget begrænset undervandsvegetation.
- Det er fredfisk (fisk der ernærer sig af dyreplankton), som dominerer fiskebestanden.

Disse indikatorer viser, at Utterslev Mose er en sø i ubalance. Det bliver rigtig tydeligt, hvis man sammenholder ovenstående fakta med de målsætninger, der har været gældende for søen. Utterslev Mose har været omfattet af Vandmiljøplan III, og der har via Vandområdeplanen fra 2004, været stillet følgende målsætningskrav til Utterslev Mose:

- Den gennemsnitlige sommersigtdybde (april-september) skal være minimum 1,5 meter, og i samme periode må sigtdybden ikke være mindre end 1 m.
- Koncentrationen af total-fosfor i vandfasen må ikke overstige 0,15 mg tot-P/l i perioden april-september.
- Der skal forekomme en generel udbredt og varieret flydeblads- og bundvegetation med en udbredelsesgrænse til 1,5 meter, og vegetationen bør have en dækningsgrad på 50 %.
- Fiskearter, der hovedsageligt ernærer sig af dyreplankton (fredfisk), må ikke dominere fiskebestanden, og rovfiskene (gedde og aborre) skal udgøre en regulerende faktor for den biologiske struktur.

Med andre ord er Utterslev mose i ubalance og lever ikke op til kravene i målsætningen fra Vandområdeplanen fra 2004. Med de nye danske Vandplaner fra 2011 stilles der nye krav til målsætningen for Utterslev Mose. Disse beskrives i næste afsnit.

Lovgivning og politiske krav til søens tilstand

Det er EU's Vandrammedirektiv, der fastlægger de overordnede rammer for beskyttelsen af vandløb og søer, kystvande, grundvand mv. i alle EU-lande. Vandrammedirektivet trådte i kraft den 22. december 2000 og indeholder et mål, om at alle vandområder skal have "god økologisk tilstand" i 2015.

I Danmark er vandrammedirektivet udmøntet i den danske lovgivning via Miljømålsloven. Miljømålsloven indeholder overordnede bestemmelser om beskyttelsen af overfladevand og grundvand samt planlægning af de internationale naturbeskyttelsesområder. Derudover fastlægger loven rammerne for vanddistrikter, myndigheders ansvar, miljømål, planlægning og overvågning mv. og foreskriver, at staten udarbejder Vandplaner. Det er Miljøministeriet, der varetager arbejdet med at implementere vandrammedirektivet og udarbejde de statslige vandplaner.

De statslige Vandplaner opdeler Danmark i 13 vanddistrikter¹⁷. For hvert vanddistrikt skal der foreligge en vandplan. Vandplanerne omfatter en periode på seks år og danner rammerne for, hvordan stat, regionsråd og kommunalbestyrelser skal administrere vanddistrikterne og herunder sikre gennemførelsen af indsatsprogrammet via den kommunale handleplan.

Frem til den 10. december 2011 har udkastet til de danske Vandplaner været i høring. Med Vandplanerne stilles der nye kriterier til tilstanden af Utterslev Mose. Der arbejdes med forskellige planperioder, hvoraf den første løber frem til 2015. I denne planperiode gennemføres der kun en indsats overfor fosfor, idet det vurderes, at det faglige grundlag for kvælstofreduktion er mangelfuldt. Og der argumenteres for, at indsatser overfor fosforreduktion samtidig vil reducere kvælstoftilførslen. I Vandplanen kan sørestaurering anvendes for at fremskynde målopfyldelsen. Forudsætningen er, at den eksterne tilførsel er nedbragt tilstrækkeligt, eller at målsætning ikke kan nå indenfor 1. og 2. planperiode. I et notat til Miljøministeriet fra arbejdsgruppen til sørestaurering er der anbefalet 3 metoder: Aluminiumsfældning af fosfor, biomanipulation (opfiskning af karpefisk) og iltning af vandet – dog gælder sidstnævnte metode kun for dybe søer, dvs. at den ikke må anvendes i Utterslev Mose¹⁸.

Vandplanens krav til Utterslev Mose

I Vandplanerne placeres Utterslev Mose som én af de 54 søer i hovedoplandet til vanddistrikt Øresund, der har et miljømål om 'god økologisk tilstand'. Dette defineres som '*en svag afvigelse fra referencetilstanden*'. Med andre ord: En tilstand, søerne ville befinde sig i, såfremt de(n) ikke havde været udsat for menneskelig påvirkning.

Til beskrivelse af søens tilstand anvendes måleenhederne: Klorofyl a og EQR i vandplanen.

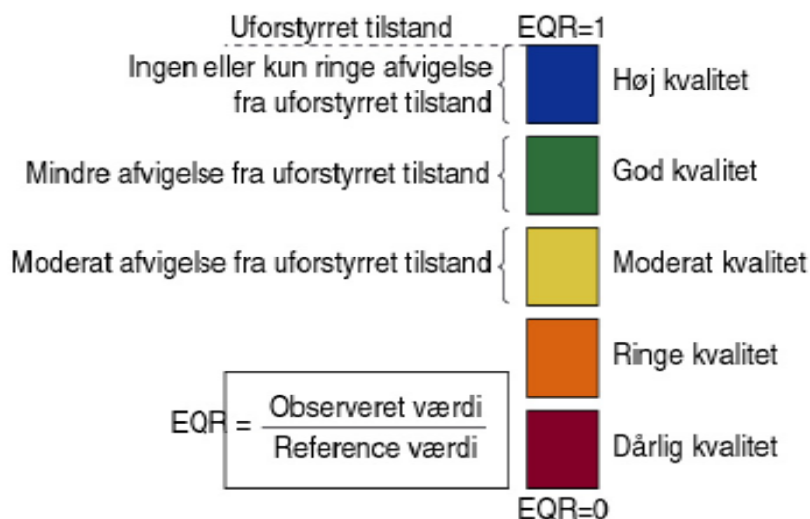
Klorofyl a er et udtryk for mængden af alger i vandet. Algemængden og dermed mængden af Klorofyl a er primært styret af tilgængeligheden af næringsstoffer og lys. Klassificeringen af søer ud fra Klorofyl a niveauet, skal ligge mellem 6,24 -7,5 for at niveauet klassificeres som godt, mens et indhold over 90 er klassificeret som dårligt.

Utterslev Moses nuværende indhold af klorofyl a er 148, hvilket indikerer, at mosen har det rigtig dårligt.

¹⁷ <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=96755>

¹⁸ <http://www.naturstyrelsen.dk/NR/rdonlyres/82A98862-C6B7-4F6D-8411-23D93179DFA6/124540/Srestaureringsgruppensarbejdspapir.pdf>

EQR er en engelsk betegnelse, der dækker over 'ecological quality ratio', der oversat betyder 'økologisk kvalitets ratio'. EQR siger noget om søens økologiske kvalitet og hvor langt søen er fra reference-tilstanden. Denne måleenhed har et spænd, der går fra 0 til 1, hvor 0 er langt fra reference-tilstanden og 1 er tæt på en uberørt sø.



Figur 4: Oversigt over EQR-måleenheder, Søndergård, 2007:47

Det nuværende EQR i Utterslev Mose ligger på 0,06. Utterslev Mose er med andre ord meget langt fra reference-tilstanden.

På baggrund af disse to indikatorer klassificeres søens økologiske tilstand som dårlig.

Det vurderes i vandplanen, at der i Utterslev Mose forekommer både intern og ekstern fosforbelastning i søerne. Og at søerne i dag belastes med 354 kg. Ekstern fosfor årligt, som skal reduceres med 67 % for at opfylde målkravet om god økologisk kvalitet. Den eksterne fosforbelastning skal derfor reduceres med 237 kg. fosfor årligt.

Dog er målopfyldelse indenfor 1. planperiode i Vandplanen udskudt med begrundelsen 'manglende virkemidler over for ekstern belastning' idet de foreliggende omkostningseffektive virkemidler ikke er tilstrækkelige. Det vurderes med andre ord at være for dyrt at begrænse den eksterne tilførsel af eksterne overløb til mosen.

Samtidig vurderes det, at for at opnå fuld målopfyldelse vil det desuden være nødvendigt at udføre sørestaurering. Men ligeledes er sørestaurering af Utterslev Mose udsat i denne planperiode med begrundelsen 'manglende teknisk viden'. Dette dækker over, at datagrundlaget er utilstrækkeligt, og at yderligere tekniske virkemidler skal identificeres for at kunne vurdere, om det er relevant at restaurere søerne samt hvilken metode der er den bedst egnede, og om restaurering vil føre til målopfyldelse.

Man har i forbindelse med udarbejdelse af Vandplanerne, nedsat en arbejdsgruppe om sørestaurering, der har vurderet flere forskellige sørestaureringsmetoder. Her har man bl.a. haft fokus på aluminiumsfældning som en anvendelig metode som samtidig er økonomisk forsvarlig.

Problematikken er imidlertid, at metoden frarådes i alle lavvandede søer i øjeblikket med den begrundelse, at der er fare for resuspension, idet metoden kan have eventuelle giftvirkninger ved for høj pH-værdi. Derfor har man i Vandplanerne i øjeblikke ingen omkostningseffektive metoder til sørestauration af de lavvandede søer.¹⁹

Derudover er der i Utterslev Mose ikke foretaget nærmere undersøgelser af risikoen for resuspension og dermed risikoen for giftvirkning ved anvendelse af aluminiumsbehandling, idet der stadigvæk tilledes for meget spildevand til, at man kan iværksætte en sørestauration. Dvs. at man stadigvæk venter på at opfylde første skridt.

Med andre ord foreligger der ingen køreplan til, hvorledes man håndterer Utterslev Mose (og andre lavvandede søer), således at de(n) i fremtiden kan leve op til målsætningen om 'god økologisk kvalitet'. Dertil kommer, at det eventuelt vil være mere realistisk, at man vil søge kommissionen om omklassificering af Utterslev mose (og andre lavvandede søer) fra at opnå målsætningen som 'god økologisk tilstand' til et lavere niveau i forhold, fremfor at iværksætte en egentlig sørestauration²⁰.

Sørestaurationsmetoder i Danmark

Sørestaurationprojekter kan generelt deles op i de tre følgende kategorier:

- 1) Fysisk sørestauration (eksempelvis iltning, sedimentfjernelse)
- 2) Biologisk Sørestauration (biomanipulation) (eksempelvis udsætning af rovfisk, opfiskning af fredfisk, udplantning af undervandsplanter)
- 3) Kemisk sørestauration (eksempelvis tilsætning af aluminium eller Phoslock til sedimentet)

I Danmark er det primært den kemiske form for sørestauration, der har været anvendt, når det drejer sig om at reducere fosfor-koncentrationen i søer. Dette hænger formodentlig sammen med, at fysisk sørestauration generelt er en omkostningstung metode.

Det er primært aluminiumsfældning, der har været anvendt til kemisk sørestauration i Danmark, særligt grundet aluminiums evne til at binde fosfor under iltfrie forhold. Dog virker aluminiumsklorid toksisk på sine omgivelser, hvis pH-værdien i vandet er for høj/lav. Jern har kun været brugt en enkelt gang uden held, da den skal kombineres med iltning af bundvandet for at virke, hvilket gør metoden dyr²¹.

I nedenstående skema er erfaringer og anvendte metoder til restaurering af større danske søer sammenstillet. Data i skemaet er modificeret fra hjemmesiden fiskepleje.dk²².

¹⁹ Samtale med Bodil Åvad Jacobsen, d.06.01.12

²⁰ Samtale med Bodil Åvad Jacobsen, d.06.01.12

²¹ Jensen & Reitzel, 2010:2

²² <http://www.fiskepleje.dk/soeer/restaurering/klarvandede.aspx>.

Metode	Princip	Anvendt i antal søer	Metode anvendelig i Utterslev Mose
Opfiskning af fredfisk	Fredfisk (især skalle og brasen) fjernes for at forbedre dyreplanktons og bunddyrs livsvilkår og dermed mængden af planteplankton	50	Ja
Udsætning af geddeyngel	Geddeyngel udsættes i betydelige mængder for at mindske yngelen af skaller og brasen	65	Ja (skal undersøges yderligere)
Udplantning af vandplanter	Undervandsplanter udplantes og/eller beskyttes mod græsning fra fugle	<5	Ja (skal undersøges yderligere)
Bortgravning af fosforholdig søbund	Fosfor, der er ophobet i de øverste lag af bunden og bidrager til intern fosforfrigivelse, fjernes	1	Nej (ikke på nuværende tidspunkt. Metoden er omkostningstung)
Tilsætning af aluminiumklorid eller jernsalte	Salte af aluminium og jern binder fosfor og kan derfor begrænse frigivelsen fra bunden og holde koncentrationen i søvandet nede	6	Ja (skal undersøges yderligere)
Iltning af bundvand	Kan anvendes i dybe søer til at forhindre iltsvind i bundvandet og dermed øge livsbetingelser for faunaen og mindske fosforfrigivelsen	6	Nej (Metoden er for omkostningstung)

Figur 5: Metoder og principper for restaurering af større danske søer samt metoder og principper, der kan anvendes i Utterslev Mose. Blichfeldt & Pedersen, 2012

Bortset fra opfiskning af fredfisk og udsætning af geddeyngel er metoderne kun gennemført i få større søer i Danmark. På den baggrund er det umiddelbart vanskeligt at drage mere generelle konklusioner om effekten af sørestaureringstiltagene. Såvel iltning som aluminiumstilsætning har dog i en række mindre søer ført til væsentlige forbedringer²³.

Fælles for alle metoderne er, at det er vigtigt samtidig at begrænse tilførslen af fosfor, hvis der skal opnås gode og mere vedvarende resultater. Hvis tilførslen af næringsstoffer er for høj, vil søen hurtigt vende tilbage til en uklar tilstand.

²³ Blichfeldt & Pedersen, 2012.

Handlemuligheder overfor ekstern belastning

Den eksterne næringsstofbelastning af Utterslev Mose er i Vandplanen opgjort til 237 kg fosfor per år. Belastningen kommer primært via gødning fra fugle og overløbshændelser. Ca. 1/3 af belastningen kommer fra fugle, mens ca. 2/3 kommer fra overløb²⁴. Begrænsning af den eksterne næringsstoftilførsel vil formentligt ikke alene være tilstrækkeligt til at forbedre vandkvaliteten i Utterslev Mose, idet der ses en kraftig intern næringsstoftilførsel fra sedimentet.

Første indsats til reduktion af ekstern belastning bør være reduktion af overløb og begrænsning af fuglefodring. Reduktionen af overløb og fuglefodring kan reduceres ved forskellige metoder. Nedenfor fremhæves udvalgte metoder:

Udvidelse af kloaksystemet:

- Udvidelse af kloaksystemet (separation af kloaksystemet, forsinkelsesbassin, fældningsbassin)
- Oplysningskampagne om fuglefodring

Udvidelse af kloaksystemet

Den eksterne næringsstofbelastning af Utterslev Mose forekommer primært via oppumpet vand fra Harrestrup Å og overløbshændelser, hvor regnvand blandes med kloakvand, der tilføres mosen. Overløbshændelser sker som følge af overbelastning af kloaknettet, der ikke er dimensioneret til at modtage de store mængder vand, der kan forekomme ved meget kraftig nedbør. Antallet og mængden af overløbshændelser kan reduceres ved at udbygge kloaknettet og/ eller udbygge tilbageholdelsesbassiner på kloaknettet, så de bliver bedre i stand til at modtage pludselige store mængder af regnvand. Disse metoder er dog forbundet med væsentlige udgifter for Kommunerne. Det er af samme årsag, at man i Vandplanerne udskyder målopfyldelse, idet metoderne er for dyre.

Antallet og størrelsen af overløbshændelser kan mindskes ved at udbygge kloaksystemet. Det mest omkostningseffektive er at bygge regnvandsbassiner med renseeffekt og/eller fældningsbassiner nær overløb. Hvis dette ikke er muligt skal der planlægges udbygning af kloaksystem og implementering af løsninger for lokal afledning af regnvand (LAR).

Separatkloakering er den mest effektive metode. Her adskilles mængden af overfladevand/regnvand fra mængden af spildevand. En separatkloakering af spildevand og regnvand er en dyr løsning, men er miljømæssigt en fordel, såfremt det bortledne regnvand anvendes lokalt.

Et regnvandsbassin/forsinkelsesbassin modtager spildevand fra kloakstrengen ved kraftig nedbør og sender det retur til kloaksystemet, når nedbør ophører, og rensningsanlæg i kloaksystemet igen har kapacitet til at modtage spildevandet.

Et fældningsbassin modtager spildevand, fælder organisk materiale og fosfor, således at spildevandet renses og kan ledes tilbage til i kloaksystemet. Der kan også etableres andre

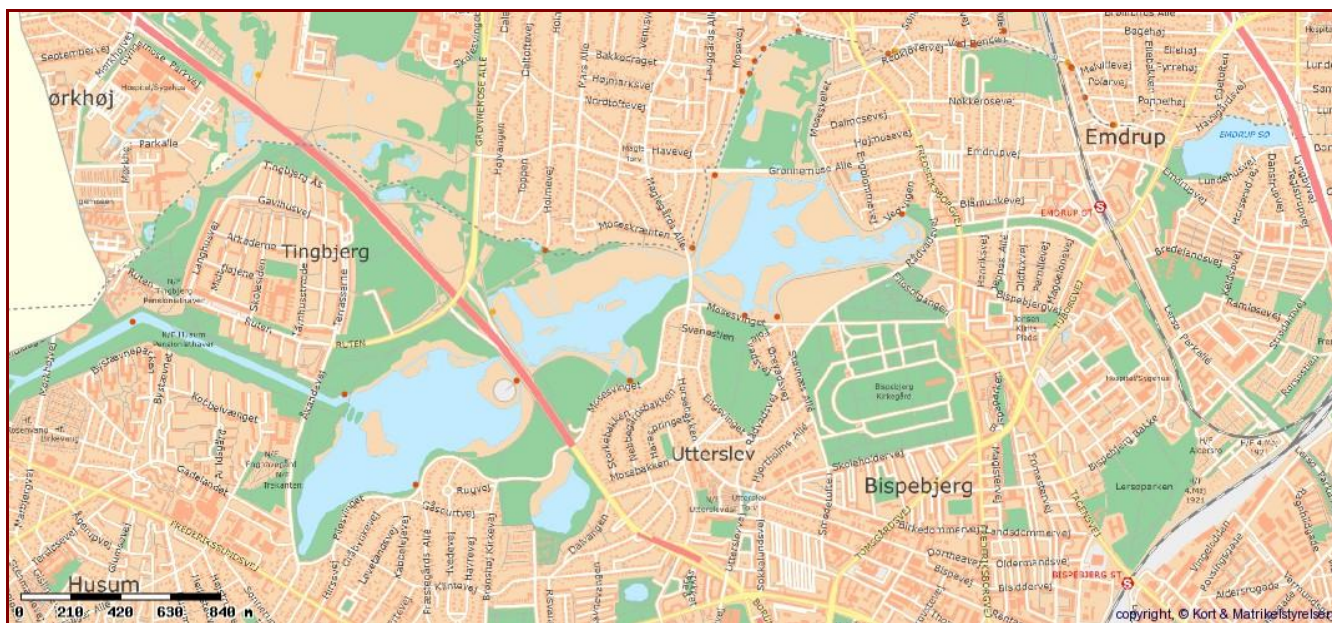
²⁴ NOVANA, 2004:27.

bassinløsninger i form af rodzoneanlæg og bassiner med forskellige slags filtre (f.eks. sand- eller biologiske filtre).

Når man ser på muligheden for at udbygge kloaksystemet er det vigtigt at tage højde for de fremtidige øgede nedbørsmængder²⁵, når man ser på søens kapacitet.

Helt konkret er der i alt cirka 25 overløbsbygværker koblet til Utterslev Mose (Fæstningskanalen og Nordkanalen). Heraf bidrager særligt 6 overløbsbygværker (U11, 468223, 6K03000, UMYOVF1, 6E05001, 6D01056) med ca. 90 % af den samlede eksterne belastning. Ud fra en betragtning om at reducere den eksterne næringsstofbelastning, bør første indsats til reduktion af tilladt spildevand rette sig mod disse overløb²⁶.

- Et overløb (U11) går til Fæstningskanal, der løber ud i den vestlige sø. Overløbet er placeret i Gladsaxe Kommune.
- Et overløb (468223) går til den vestlige sø. Overløbet er placeret i Københavns Kommune.
- Fire overløb (UMYOVF1, 6K03000, 6D01056 og 6E05001) går til Nordkanalen. Overløbene er placeret i Gladsaxe Kommune. Fra Nordkanalen løber vandet til Søborghusrende og ved kraftig vandføring via kanal til Utterslev Mose. Hvis det er muligt, bør der monteres kontraklap ved kanalen, der leder vand til Utterslev Mose – således at vandet kan løbe fra søen til Søborghusrende, men ikke fra Nordkanal til søen. For at undgå at Nordkanal løber over sine breder ved ekstreme nedbørshændelser, bør der etableres forsinkelsesbassin.



Figur 6: Overløb (rød signatur) og regnudløb (gul signatur) Utterslev Mose. WEB-GIS Miljøministeriet. Blichfeldt & Pedersen, 2012.

²⁵ Interview med Susanne Henriksen, Lisbeth Gervin og Helle Sørensen d. 17.11.11.

²⁶ Vandområdeplan, 2004:32-42

Indsats mod fuglefodring

Belastning fra fugle er svær at begrænse, men en indsats mod fuglefodring kan reducere en del af belastningen. Fuglefodring bør reduceres via oplysningskampagne. Desuden bør der opsættes skilte med tilhørende foldere, der forklarer, hvorfor fuglefodring skal reduceres.

Handlemuligheder overfor intern belastning

Den interne belastning dækker over næringsstofophobning i sedimentet og biologiske træghed, der dækker over manglende undervandsplanter og en fiskebestand domineret af karpefisk. Den interne belastning ses især i form af en kraftig fosforfrigivelse fra sedimentet til vandfasen i sommermånederne.

Første indsats til reduktion af intern belastning bør være rettet mod fosfor i sediment. Reduktionen af fosforpuljen i søens sediment kan reduceres ved forskellige metoder. I dette afsnit er fysisk sørestaurering (sedimentfjernelse, iltning af vandet mv.) fravalgt, idet disse metoder frarådes i Vandplanen pga. manglende omkostningseffektivitet. Nedenfor er udvalgte metoder beskrevet:

- Kemisk sørestaurering (Phoslock og aluminiumsfældning)
- Biologisk sørestaurering (biomanipulation)

Kemisk sørestaurering

Phoslock

Phoslock-metoden er egentlig frarådet i vandplanen på grund af manglende omkostningseffektivitet. Dog har jeg valgt at medtage den her, idet metoden eventuelt kan blive interessant i forbindelse med pilot-forsøg. Der mangler praksiserfaringer med anvendelse af phoslock som fældningsmiddel i danske søer. Fiskeøkologisk laboratorium har i denne forbindelse ytret ønske om eventuelt at anvende Utterslev Mose som forsøgs-sø²⁷. Dog kræver dette både forskningsmidler og tilladelser. Phoslock kan blive en fremtidig anvendelig metode, såfremt prisen på produktet falder.²⁸

Phoslock er et bentonitprodukt, der annonceres at have gode fosforbindende egenskaber uden, at det påvirker søvandets pH og alkalinitet. Samlet set vurderes Phoslock til at have et stort potentiale indenfor sørestaurering, idet produktets sedimentstabiliserende egenskab, gør at det vil kunne forblive på samme sted i søer når det først er bundfældet.²⁹

²⁷ Samtale med Emil Blichfeldt d. 09.01.12

²⁸ Samtale med Bodil Åvad Jacobsen d. 06.01.12

²⁹ Jensen & Reitzel, 2010

Aluminiumsfældning

Aluminiumsfældning frarådes ligeledes i Vandplanerne, idet der som nævnt er fare for resuspension i de lavvandede søer.

Netop denne pointe er med i 'forundersøgelse til restoration af Utterslev Mose' fra 2004, der beskriver, at grundet mosens lave vandstand kan de øverste lag af sedimentet forventes at blive bragt i resuspension ved eventuelt kraftige vindstød. I rapporten er der målinger, der viser, at der ved vindhastigheder over 6-7 m/s kan der ske resuspension i vandet. Dog spiller vindretningen en afgørende rolle, og det er specielt ved nordvestlig og nordlig vindstød, at der forekommer resuspension. Alligevel vurderes det i rapporten at aluminiumbehandling kunne have en betydelig positiv effekt overfor fosforbinding i sedimentet og dermed reducere den interne fosforbelastning, hvilket vil kunne medføre en betydelig forbedring af sigtddybdeforholdene³⁰.

Forud for iværksættelse af sådan en metode kræves det, at de eksisterende tilledninger af overløb fra kloak afskæres helt eller reduceres kraftigt. Derudover anbefales det, at der udføres supplerende undersøgelser og pilotforsøg med aluminiumbehandling inden et egentlig restaureringsprojekt iværksættes. Desuden skal man vide, hvor store mobile puljer af fosfor, der findes i sedimentet. Det er derfor nødvendigt at gennemføre en detaljeret kortlægning af sedimentet samt fosforfraktionering, således at man ved, i hvilke dybder fosforen findes, og hvordan det er bundet.

Priser

Da der jf. Multidyk ikke tidligere er behandlet med phoslock i Danmark, kan prisen ikke estimeres, men prisen er langt højere end aluminiumbehandling.

Det skal her pointeres, at den erfarne entreprenør Multidyk og nyeste litteratur³¹ fraråder aluminiumbehandling, så længe den eksterne belastning ikke er tilstrækkeligt reduceret.

Hvis aluminiumbehandling gennemføres før ekstern belastning er afskåret, er levealder på behandling ca. 1 år.

Efter afskæring af ekstern belastning er behandlingspraksis 3 gange aluminium i løbet af 10 år.

Der er her ikke medtaget behandling af sedimentet i Fæstningskanalen.

Udgiften til aluminiumbehandling estimerer Multidyk³² til ca. 1.750.000 kr. ekskl. moms per behandling (2012 priser) - overslagspris er baseret på usikkert databaggrund.

³⁰ Forundersøgelse for restoration af Utterslev mose, DHI, 2004:27

³¹ Erfaring med aluminiumbehandling af danske søer, Naturstyrelsen 2011.

³² Ikke bindende prisoverslag fra Multidyk.

Biomanipulation

Fiskebestanden i mosen er typisk for søer i ubalance. Der er et stort antal små fredfisk. Disse spiller en stor rolle i mosens dårlige tilstand. Fiskene spiser dafnier, så alger vokser ukontrolleret og gør vandet uklart.

Første indsats til klaring af vandfasen bør være rettet mod reduktion af fredfisk.

Biomanipulationen kan være med til at sikre fiskesammensætningen, således at den ikke domineres af fredfisk – såkaldte dyreplanktonspisende fisk samt være med til at sikre reetablering af undervandsvegetation på bunden af søen. Dog er det sandsynligt, at der i Utterslev Mose er behov for en egentlig udplantning samt beskyttelse af undervandsvegetation.

Det oftest anvendte indgreb er opfiskning af karpefisk, hvorved man sikrer, at mængden af dafnier (zooplankton) vil stige. En øget mængde af zooplankton vil medføre, at algemængden spises, hvorved sigtbarheden i vandet vil forbedres. Derudover udsættes rovfisk (eksempelvis aborre og gedde) hvorved de kan udgøre den dominerende faktor i fiskesammensætningen, hvilket er karakteristisk for sø i balance.

Der kan dog være flere problemer forbundet med biomanipulation. Opfiskning af fredfisk kan bevirke, at den interne konkurrence imellem de tilbageværende fisk reduceres, hvilket i sidste ende kan resultere i at populationen vender tilbage til den oprindelige størrelse.

For at undgå den hurtigt voksende fredfiskebestand kan man udsætte rovfisk (eksempelvis gedder) med det formål at rovfiskene vil holde fredfiskebestanden nede. Dog har forsøg med dette vist sig uden succes i lavvandede eutrofe (næringsrige) søer. En problematik kan eventuelt være manglende gemmesteder for gedderne, hvorfor beplantning kan være nødvendigt ved en eventuel udsætning. Derudover viser erfaringer, at udsat rovfiskeyngel helst skal have en størrelse over 10 cm. Udsættelse af geddeyngel som oprensningsmetode er frarådet i de statslige Vandplaner.

Ved opfiskning af fredfisk i eutrofe søer er det nødvendigt at opfiske ca. 80 % af fredfiskebestanden over 2 år og efterfølgende fortsætte processen med en kontinuerlig opfiskning af ca. 40 % af den tilbageværende stand, de følgende år, for at holde bestanden nede³³. Da de resterende fisk øger deres tilvækst grundet mindre konkurrence.

Priser:

Udgifterne er estimeret til ca. 1.500.000 kr. ekskl. moms (2012 priser), hvortil kommer udgifter til materialer og bortskaffelse af fisk³⁴.

En effektiv regulering af søens fiskebestand kan ske gennem et intensivt fiskeri i sommerperioden i en periode på ca. 2 år.

³³ Blichfeldt, 2007: 68

³⁴ Ikke bindende prisoverslag fra FØL. FØL kan udføre biomanipulation.

Utterslev Mose er forholdsvis næringsrig og dermed sårbar i perioden efter en biomanipulation. Overvågning af fiskebestanden er derfor hensigtsmæssig, og en årlig regulering af fiskeynglen vil antageligt være nødvendig for at stabilisere forholdene.

Fremtidig handleplan til restaurering af Utterslev Mose

Vandplanen har målsætning om god økologisk tilstand i Utterslev Mose.

Vandplanen angiver, at dette mål kan nås gennem en kombineret udbygning af kloaksystem, fosforfældning og biomanipulation, men angiver samtidig, at udbygning af kloaksystemet ikke kan nås indenfor 1. Planperiode, og at den tekniske viden ikke er tilstrækkelig til at iværksætte en sørestaurering og dermed opfylde målsætningen inden 2015.

Opfyldelsen af målsætningen er udskudt til efter 1. planperiode. For at kunne nå målsætningen i fremtiden er det vigtigt, at der hurtigst muligt udføres de nødvendige forundersøgelser, før der kan iværksættes pilotforsøg, der kan give den nødvendige viden til en samlet sørestaurering af Utterslev Mose. Forundersøgelsen skal danne rammen omkring det tekniske grundlag for restaureringen af Utterslev Mose, og pilotforsøget skal afprøve effekten af restaureringsmetoder, inden de udføres på alle tre søer i Utterslev Mose.

Første skridt i forbindelse med mål opfyldelse for Utterslev Mose er at reducere den eksterne belastning med 237 kg fosfor pr år der er angivet i Vandplanen. Det er her essentielt, at henholdsvis København-, Gladsaxe- og Gentofte Kommune og deres forsyningsselskaber KE og Nordvand hver især og/eller i samarbejde tager hånd om planlægningen af håndteringen af de eksisterende spildevandsudledninger, overløb mv., der udgør den største belastning af Utterslev Mose i forhold til mål opfyldelsen.

Derudover bør der hurtigst muligt iværksættes forundersøgelser og efterfølgende pilotforsøg til kortlægning og identificering af, hvorledes den eksterne samt den interne belastning begrænses bedst muligt. I det næste afsnit er det vurderet, hvilke undersøgelser der bør iværksættes, og hvad prisen er for disse tiltag.

Forundersøgelse – ekstern

Herunder følger en afklaring af muligheder for reduktion af ekstern belastning fra de 6 overløb, der tilsammen leverer 90 % af den eksterne belastning.

De kommunale myndigheder skal kortlægge mulighederne for foranstaltninger, der reducerer næringsstofbelastningen fra udløbene. Udgangspunktet for kortlægningen er etablering af regnvandsbassiner med en renseeffekt for næringsstoffer, i form af beplantet bassin, sandfang eller kemisk fældning. Er det ikke muligt at etablere bassiner, skal mulighederne for separatkloakering undersøges. På nuværende tidspunkt er oplandet til Utterslev Mose fælleskloakeret, hvorfor regnvand og spildevand løber i samme ledning. Ved separat kloakeringssystem løber regnvand i en ledning og spildevand i en anden ledning.

Man kan i denne forbindelse tage udgangspunkt i vandområdeplanen fra 2004, hvori der er udarbejdet en overordnet beregning af den samlede økonomiske konsekvens af udbygningen af kloaksystemet. Denne er vurderet til at ligge et sted mellem cirka 178 og 230 mio. kr. fordelt mellem de opgrænsende Kommuner: Københavns, Gladsaxe og Gentofte. Fordelingen er blot et overordnet skøn, og det er i disse beregninger ikke udspecificeret, hvilken metode der skulle anvendes (forsinkelsesbassin, fældningsbassiner mv.)

Derudover er denne beregning udarbejdet på daværende tilgængelige data og med forudsætningen, at der skulle reduceres med 80 % af den eksisterende fosfor-tilledning. Den overordnede fordeling er opgjort således:

Gladsaxe Kommune: fra 75 til 94 mio. kr.

Gentofte Kommune: fra 48 til 65 mio. kr.

Københavns Kommune: fra 55 til 71 mio. kr.³⁵

Ovenstående priser er som nævnt meget overordnede, og det er ikke i denne rapport undersøgt nærmere, om det er muligt at etablere regnvandsbassiner mv. Man skal i denne forbindelse tage højde for, at Utterslev mose er et fredet område, hvilket begrænser arealanvendelsen.

Forundersøgelse – intern

Før der kan gives en mere præcis pris, skal en forundersøgelse afklare:

- Mængden af fosfor i sediment
- Om der kan laves en ensartet behandling af søen
- Risikoen for giftvirkning ved aluminiumbehandling
- Kan aluminiumbehandling anvendes på trods af lavt vand – eller er det nødvendigt med Phoslock-behandling.

En sådan forundersøgelse kan tage udgangspunkt i den eksisterende 'forundersøgelse for restoration af Utterslev Mose' – udarbejdet af DHI i 2004. Heri forefindes data omkring sedimentet og muligheden for aluminiumsfældning vurderes fordelagtig. Derudover er der i 2011 taget sedimentprøver af Fiskeøkologisk laboratorium i Østmosen, disse data bør indgå i en eventuel forundersøgelse.

Groft prisoverslag på sediment forundersøgelser er 50.000 – 100.000 kr. ekskl. moms i 2012 priser, jf. Multidyk³⁶.

³⁵ Vandområdeplan, 2004:42

³⁶ Ikke bindende prisoverslag fra Multidyk. Multidyk kan udføre fosforfældning i ferske økosystemer.

Forundersøgelse – biomanipulation

Der bør gennemføres en undersøgelse af de tilstedeværende fiskearter, der kan afklare, om der skal opfiskes fredfisk, udsættes rovfisk og/eller om der bør udplantes vandplanter.

Man kunne her tage udgangspunkt i Novana-rapporten fra 2003, hvori det vurderes, at det vil være hensigtsmæssigt at gennemføre biomanipulation og evt. udplantning af vandplanter -også at sådanne tiltag iværksættes ved højere fosforkoncentration i søen end den normalt acceptable fosforkoncentration på 0,1 mg P/l. Dog vil effekten af tiltaget ikke være blivende, men kunne være med til at forbedre tilbageholdelsen af den interne fosforpulje, samtidig med at der skulle iværksættes en løbende reduktion af eksterne kilder. Da effekten ikke vil være blivende, vil strategien kræve, at man gennemfører biomanipulationen flere gange, hvorfor den vil blive meget omkostningstung. Dog vil en sådan indsats være relativt billig i forhold til en egentlig sedimentfjernelse³⁷.

Udgifterne til dette vil overslagsmæssigt koste 100.000 kr. eks. moms og inkl. notat i 2012, priser, jf. Fiske Økologisk Laboratorium (FØL)³⁸.

Pilotforsøg

Pilotforsøg i Østmosen	Pris (eks. Moms)	Forudsætning	Andet
Biologisk	650.000 kr. ³⁹	Området skal afspærres med net.	Indsatsen kræver meget vedligehold.
Kemisk	875.000 kr. ⁴⁰	Reduktion af ekstern belastning.	Hvis indsatsen tidligere vil levetid på behandling være ca. 1 år.

Figur 7: Oversigt over prisen på pilotforsøg med Biologisk og Kemisk sørestaureingsmetoder i Østmosen.

³⁷ NOVANA, 2003:63-64

³⁸ Ikke bindende prisoverslag fra FØL. FØL kan foretage fiskeundersøgelse.

³⁹ Ikke bindende prisoverslag fra Multidyk.

Perspektiver for fremtiden

På baggrund af den indsamlede viden i denne rapport anbefales det, at der iværksættes følgende tiltag i Utterslev Mose i forhold til målopfyldelse i henhold til Vandplanen:

- Reduktion af eksterne belastninger med fosfor i forhold til regnvandsudløb og overløbsbygværker.
- Kemisk fældning af den interne fosforpulje i sedimentet.
- Biomanipulation i forhold til opfiskning af fredfisk og eventuelt udsætning af rovfisk og udplantning af vandplanter.
- Kontinuerlig søpleje i årene efter sørestaurering.

Restaureringen af Utterslev Mose er en proces, som vil komme til at forløbe over flere planperioder. I den forbindelse er det vanskeligt at give en præcis vurdering af tidshorisonten i henhold til restaureringens effekt og målopfyldelse, men iværksættes de omtalte tiltag ikke, vil søens tilstand ikke forbedres, da både den eksterne og interne fosforbelastning samlet og hver for sig er i en sådan størrelsesorden, at den forhindrer søens naturlige biologiske balance. Dette betyder, at søen ikke vil svinge ind i sin naturlige balance, hvis søen ikke restaureres⁴¹.

De Indre Søer vs. Utterslev Mose

Udviklingen i de Indre søer er et godt fingerpeg om, hvad der kan forventes efter en sørestaurering i Utterslev Mose.

I 2002-2006 var den eksterne belastning i de indre søer så lav, at der kunne foretages en biomanipulation. Den interne belastning i de indre søer blev ikke fosforfældet. Efter biomanipulationen i de indre søer blev vandet klart.

Indenfor de sidste år har søerne været dækket af vandplanter som følge af opblomstring fra frøpulje i sediment og fosfor i vandet. Mængden af vandplanter har nødvendiggjort en kontinuerlig søpleje med flere årlige høster af vandplanter. For hver høst fjernes, der fosfor fra vandet og undersøgelser har vist, at der for hvert år, der er blevet høstet, er sket et fald i vandets fosforindhold. Om fosforindholdet kommer ned i et omfang, hvor mængden af vandplanter begrænses, kan kun fremtiden vise. En vigtig forudsætning er stærk begrænsning af fodring af vandfugle, der udgør en væsentlig faktor⁴².

Der er således en risiko for, at Utterslev Mose vil gro til efter en sørestaurering med efterfølgende behov for omfangsrig søpleje.

Risikoen for tilgroning kan mindskes ved kontinuerlig pleje. Hvis Utterslev Mose bliver tilgroet, kan høst af vandplanter udføres af f.eks. HedeDanmark, og de høstede planter kan bortkøres til landmænd. Hvor planternes høje indhold af fosfor fungerer som godt gødningsprodukt.

⁴¹ Blichfeldt & Pedersen, 2012.

⁴² Blichfeldt & Pedersen, 2012.

Interessentliste til fremtidig indsats:

Kontaktpersoner til det praktiske	Kontaktoplysninger	Firma	Fagområde	Fokus ift. Utterslev mose
Emil Blichfeldt	ebmiljo@gmail.com	EB Miljø	Miljøbiologi	Sørestaurering og generel viden om Utterslev mose
Stig Rostgaard	sr@foel.dk	Fiskeøkologisk laboratorium	Sørestaurering	Pilotforsøg med Phoslock
Thomas Aabling	ta@tav.dk	Enkeltmandsfirma (Orbicon)	Søer, åer og vandområder	Sørestaurering og generel viden om Utterslev mose

Kontaktpersoner i Københavns kommune	Kontaktoplysninger	Fagområde	Fokus ift. Utterslev mose
Susanne Henriksen	shenri@TMF.kk.dk, Tlf. 3366 3485	Biolog og naturvejleder	Har generel viden om Utterslev mose
Lisbeth Gervin	lisger@tmf.kk.dk, TLF: 3366 5978	Biolog i Vandteamet	Har generel viden om Utterslev mose
Helle Bjerg Sørensen	hesore@tmf.kk.dk, Tlf. 3366 5919	Biolog i Vandteamet	Har generel viden om Utterslev mose
Peter Bandholdtz Jørgensen	TLF. 33663111	Biolog i Vandteamet	Udarbejder Københavns kommunes handleplaner

Litteraturliste

Rapporter:

Birkholm, Søren, SBH-Consult, 'Biologisk undersøgelse af Utterslev mose og kirkemosen 2010'

Blichfelt, Emil, 'Sørestaurering i Det Nordlige Recipientsystem -Med fokus på Utterslev Mose, Speciale fra RUC, 2007

Egemose, Sara m.fl., Syddansk Universitet, 'Erfaringer med aluminiumbehandling af danske søer', maj 2011, Naturstyrelsen

Jensen, Jørgen Krogsgaard og Dannisøe, Jesper G., DHI 'Forundersøgelse for restaurering af Utterslev mose' for KE, 2004

Jensen, Henning S. og Reitzel, Kasper 'test af fosfat-bindende lerprodukt 'Phoslock@' laboratorieskala, 2010, By-og Landskabsstyrelsen.

Michelsen, Kim, m.fl., Københavns Kommune, 'Vandområdeplan for Fæstningskanalen, Utterslev mose, Nordkanalen, Søborghus rende og Emdrup sø, April 2004'

NOVANA, Maj 2004, Vandmiljøovervågning, 'Utterslev Mose 2003', Københavns Kommune

NOVANA, April 2005, Vandmiljøovervågning 'Søer i København 2004', Københavns Kommune

NOVANA, 2010, Vandmiljøovervågning 'Københavnske søer – status over tilstand, Tilsyn og undersøgelser i 2010'

Andet

Høringssvar vedrørende de statslige Vandplaner, Københavns Kommune, april 2011.

Blichfeldt, Emil & Pedersen, Martin, 'Utterslev mose –tilstand og muligheder', kvalitetssikret af Thomas Aabling, Civilingeniør i Orbicon, januar, 2012.

Interview med Susanne Henriksen, naturvejleder, Lisbeth Gervin og Helle Sørensen, Vandteamet, dato d.17.11.12.

Interview og samtale d. 11.11.11, 09.01.12, 11.01.12 med Emil Blicherfelt, Miljøbiolog fra RUC, med speciale i sørestaurering

Samtale d. 05.11.11 med Nis Fink, spildevandsmedarbejder KE.

Telefoninterview d. 07.11.11 med Søren Birkholm, Biolog hos SBH-consult, forfatter til 'Biologisk undersøgelse af Utterslev mose og kirkemosen 2010'.

Telefoninterview d. 07.11.11 med Peter Bandholdt Jørgensen, Biolog i Københavns Kommunes vandteam, skriver i øjeblikket på Københavns Kommunes handleplaner til de statslige Vandplaner.

Telefoninterview d.11.11.11 med Stig Rostgaard, Cand. scient. Biolog, Udd. fra Ferskvandsbiologisk Laboratorium, KU i 2002 Hovedområde: Sørestaurering, vandløbsøkologi, smådyrsfauna, søtilsyn

Telefoninterview d. 06.01.12 med Bodil Åvad Larsen, Biolog i Naturstyrelsen, arbejder med Vandplanerne.