

Utterslev Mose 2000



Københavns Kommune

Indholdsfortegnelse

Forord	5
1. Indledning.....	6
1.1. Overvågningsprogram.....	6
1.2. Generel karakteristik.....	7
1.3. Tidligere tilstand og belastningsforhold.....	8
1.4. Målsætning	9
2. Klima	10
2.1. Klimatiske forhold	10
2.2. Klima 2000	10
3. Oplandsbeskrivelse	14
4. Vand- og stofbalancer.	17
4.1 Forudsætninger for balanceudregningerne.....	17
4.2. Vand.	20
4.3. Fosfor.....	23
4.4. Kvælstof.....	27
4.5. Jern.....	30
5. Vandkemiske og fysiske parametre.....	32
5.1. Fosfor	32
5.2. Kvælstof.....	34
5.3. Klorofyl a og sigtdybde	36
5.4. Silicium.....	37
6. Planteplankton	38
6.1. Biomasse.....	38
6.2. Sammenligning med tidligere år.....	40
7. Dyreplankton	42
7.1. Biomasse og sammenligning med tidligere år.....	42
7.2. Dyreplanktons græsning på planteplankton.....	44
8. Undervandsvegetation.....	46
9. Fiskeyngel.....	47
9.1. Fangsternes fordeling i 2000.....	47

9.2. Størrelsesstruktur.....	50
9.3. Sammenligning med yngelundersøgelsen i 1998 og 1999	50
10. Sammenfatning og diskussion.....	52
11. Referencer og datagrundlag.....	58
12. Bilagsfortegnelse	60

Forord

I 1987 vedtog Folketinget Vandmiljøplanen ”*Handlingsplan mod forurening af det danske vandmiljø med næringssalte*”. Der blev stillet øgede krav til rensning af spildevand for kommuner og industri, og der blev stillet krav til landbruget om opbevaring af husdyrgødning og om en reduktion i tilførslen af kvælstof og fosfor til vandmiljøet. Den samlede udledning af kvælstof til overfladevand og grundvand skulle reduceres fra 290.000 til 145.000 tons pr. år, og den samlede udledning af fosfor skulle reduceres fra 15.000 til 3.000 tons pr. år.

Der blev ved handlingsplanens vedtagelse iværksat et program for overvågning af vandmiljøet for at følge effekten af vandmiljøplanen. Overvågningen omfattede undersøgelser af vandløb, søer, punktkilder (renseanlæg, industriudledninger og dambrug), grundvand, kystnære havområder samt undersøgelser af udvalgte landovervågningsoplande.

I 1998 blev Vandmiljøplan II vedtaget. Denne plan indeholdt supplerende vedtagelser, der skulle sikre en yderligere reduktion af kvælstofudledning fra landbruget. Målet for kvælstofudledning blev ændret til 100.000 tons pr. år. I forbindelse med vedtagelsen af Vandmiljøplan II blev overvågningsprogrammet revideret. Det nye overvågningsprogram betegnes ”Nationalt Program for Overvågning af Vandmiljøet 1998-2003” (NOVA-2003). Det ligner overordnet set det foregående, men er udvidet til også at omhandle tungmetaller og miljøfremmede stoffer.

Amterne og Københavns Kommune afrapporterer overvågningsresultaterne fra de enkelte delprogrammer til hhv. Danmarks Miljøundersøgelser, Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelser samt Miljøstyrelsen.

På baggrund af samtlige rapporter udarbejder Danmarks Miljøundersøgelser, Miljøstyrelsen og Danmark og Grønlands Geologiske Undersøgelser hver en landsdækkende oversigt, som af Miljøstyrelsen sammenfattes til en årlig redegørelse.

Københavns Kommune har i forbindelse med NOVA-overvågningen i 2000 udarbejdet følgende rapporter:

”Vandløb 2000 ”

”Damhussøen 2000 ”

”Utterslev Mose 2000 ”

”Punktkilder 2000 ”

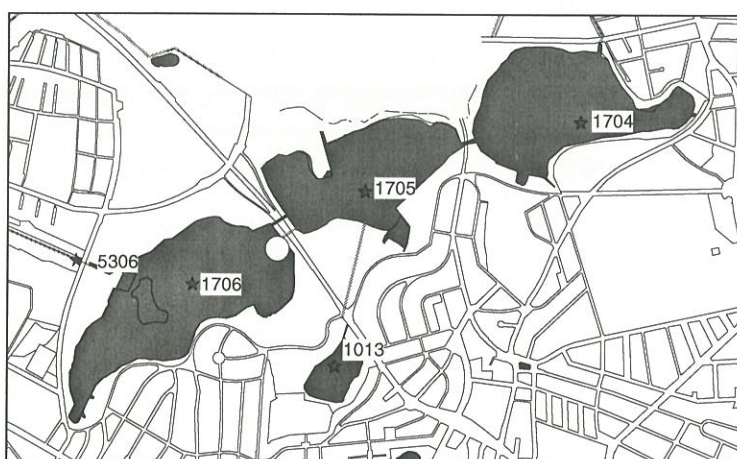
”Grundvandsovervågning 2000 ”

”Overvågning af Øresund 2000 ”

1. Indledning

Som led i "Nationalt Program for Overvågning af Vandmiljøet 1998-2003"(NOVA) har Københavns Kommunes Miljøafdeling i 2000 gennemført undersøgelser og målinger i Utterslev Moses østbassin. Der er foretaget vandkemiske og -fysiske målinger, planktonundersøgelser, registrering af undervandsvegetationen, samt undersøgelser af fiskeyngel.

Utterslev Mose består af tre bassiner: øst, midt og vest (figur 1.1)



Figur 1.1: Utterslev Moses tre bassiner. Kun station 1704 i det østlige bassin indgår i NOVA2003 overvågningsprogrammet.

Denne rapport præsenterer resultaterne af overvågningen i det østlige bassin år 2000 sammenholdt med resultaterne fra "Vandmiljøplanens overvågningsprogram (VMP) og "Nationalt Program for Overvågning af Vandmiljøet" 1998-2003" (NOVA) i perioden 1990 – 2000.

1.1. Overvågningsprogram

Prøvetagninger og biologiske feltundersøgelser er foretaget i overensstemmelse med Danmarks Miljøundersøgelser og Miljøstyrelsens udsendte program. I tabel 1.1 er angivet hvilke delelementer der indgår i overvågningsprogrammet for Utterslev Mose. Ud over de i tabellen nævnte undersøgelser foretages der vandkemiske analyser af søens ind – og udløbsvand.

Tabel 1.1: Overvågningsparametre for Utterslev Mose

Undersøgelser	Omfang
Alm. Vandkemi	19 prøver søvand analyseres hvert år.
Planteplankton	16 prøver hvert år
Dyreplankton	16 prøver hvert år
Vegetation	Én undersøgelse hvert år i august
Fiskeyngel	Én undersøgelse hvert år i juli
Fiskebestand	Blev undersøgt i 1993 og 1998.
Sediment	Fosfor jern og tørstof blev undersøgt i 1991 og 1997.
Oplandsanalyse	Kortlægning af jordbund, arealanvendelse, vådområder. topografi, punktkilder er afsluttet

1.2. Generel karakteristik

Utterslev Mose ligger i Københavns Kommunes nordvestlige udkant i et parkområde bestående af store græsplæner med spredt bevoksning. Mosen var tidligere et sammenhængende sumpområde, der sammen med Fæstningskanalen indgik i Københavns forsvarsværk. I 1925 anlagde Københavns Kommune mosen som en naturpark, og i 1939-1943 fik mosen sin nuværende udformning ved store udgravningsarbejder, hvor de tre søafsnit med de omkransende kanaler blev dannet. I samme periode blev de parklignende omgivelser anlagt. I dag er området omgivet af boligbebyggelse.

Morfometri

Utterslev Mose er godt 3 km lang og op til 500 m bred og dækker et areal på ca. 89 ha, hvoraf ca. 32 ha er rørskov. Det samlede vandvolumen er på 580.000 m³. Maximumdybden er på 2,1 m i midtbassinet. Maximumdybden i østbassinet er 1,8 m. Gennemsnitsdybde i det østlige bassin er 1,1 meter. Tabel 1.2.1 indeholder oplysninger om arealer på åbent vand og på rørskov.

Tilløbet udgøres af vand oppumpet fra Harrestrup Å via Fæstningskanalen til det vestlige bassin. Afløbet, Søborghus Rende, løber fra det østlige bassin via Nordkanalen.

Den hydrauliske opholdstid har for årene 1990-2000 varieret mellem 2,9 og 6,4 måneder (årsgennemsnit); 3 og 13 måneder (sommergennemsnit). I 2000 var den gennemsnitlige opholdstid 4,9 måneder på årsbasis og 4,0 måneder i sommerperioden.

Tabel 1.2.1: Arealer af åbent vand og rørskov i Utterslev Mose. Opgørelser fra 1998.

	Åbent vand (ha)	rørskovs-areal (ha)	samlet areal (ha)	Vandvolumen v. flodemål (m ³)
Vestafsnit	29,0	5,4	34,4	261.500*
Midtafsnit	12,5	12,4	24,8	ca. 140.000
Østafsnit	16,0	13,8	29,8	179.500*
i alt	57,6	31,6	89,2	580.000

*Opgjort i 1994.

1.3. Tidligere tilstand og belastningsforhold

Utterslev Mose har i tidligere århundreder været et tilgroet sumpområde omgivet af landbrugsjorder. Op gennem 1900-tallet har mosen været hårdt belastet af spildevand, værst i perioden midt i århundredet, da der var udledninger fra Gyngemosens renseanlæg i Gladsaxe. Denne ledning blev lukket i 1970, fordi mosens tilstand i løbet af 1960'erne var blevet katastrofalt forværret: Bundvegetationen var forsvundet, der forekom fiskedød og fuglebotulisme. Lukningen fra renseanlægget medførte, at tilstanden i mosen hurtigt forbedredes og bundvegetationen indfandt sig igen på trods af høje nærings-saltkoncentrationer i søvandet.

Siden har miljøtilstanden svinget mellem klarvandede perioder med udbredt bundvegetation, og perioder med tætte masser af planktonalger og uklart vand. Siden 1990 har sigtedybden ligget på under en meter. Stofbelastningen har i hele perioden siden 1970 været faldende, ligesom søvandets koncentrationen af fosfor var markant faldende indtil i midten af 1980'erne. Fosforniveauet er ikke faldet nok til at en stabil klarvandet tilstand kan opnås, idet det ligger på knap 0,5 mg P/l om sommeren. På grund af forringet afstrømning i 1970'erne påbegyndte man i 1980 oppumpning af vand til mosen fra Harrestrup Å via Fæstningskanalen for derved at skabe en gennemstrømning.

På figur 1.3.1 ses den årlige fosforbelastning sammenholdt med den årgennemsnitlige fosforkoncentration i søvandet i perioden 1953 - 2000.

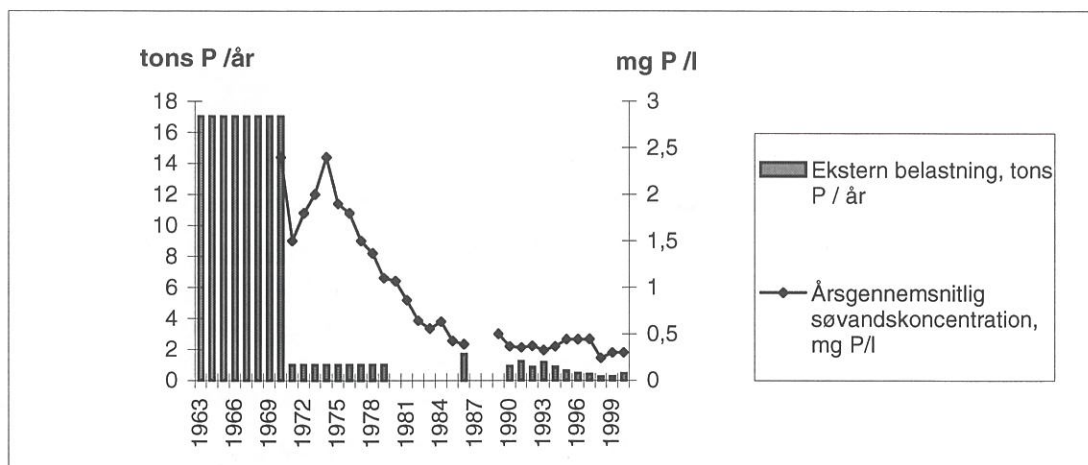


Fig.1.3.1: Udvikling i fosforbelastning 1963 til 2000 og årlig søvandskoncentration i perioden 1970 til 2000. Data indtil 1987 stammer fra Hovedstadsrådet (1989).

1.4. Målsætning

Der er i år 2000 udarbejdet et forslag til en vandområdeplan for Københavns sammenhængende nordlige vandområder: Fæstningskanalen, Utterslev Mose, Søborghus Rende og Emdrup Sø. Planen ventes at blive godkendt i Københavns Borgerrepræsentation i år 2001. I plangrundlaget sættes målsætningen i Utterslev Mose som generel målsætning. Recipientkravene til opfyldelse af målsætningen ser således ud:

- 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, må ikke dominere fiskebestanden, og rovfiskene (gedde og aborre) skal udgøre en regulerende faktor for den biologiske struktur

2. Klima

2.1. Klimatiske forhold

De klimatiske faktorer spiller en stor rolle for miljøtilstanden i en sø. Nedbøren har stor betydning for vand- og stoftilførslen både direkte på søens overflade og indirekte som afstrømning, der er afhængig af oplandets størrelse og beskaffenhed. Temperaturen og indstrålingen har indflydelse på omsætningen og sammensætning af flora og fauna i søen. Endvidere har disse faktorer sammen med vindforholdene indflydelse på fordampningen. Vindforholdene har desuden betydning for omrøringen i søen.

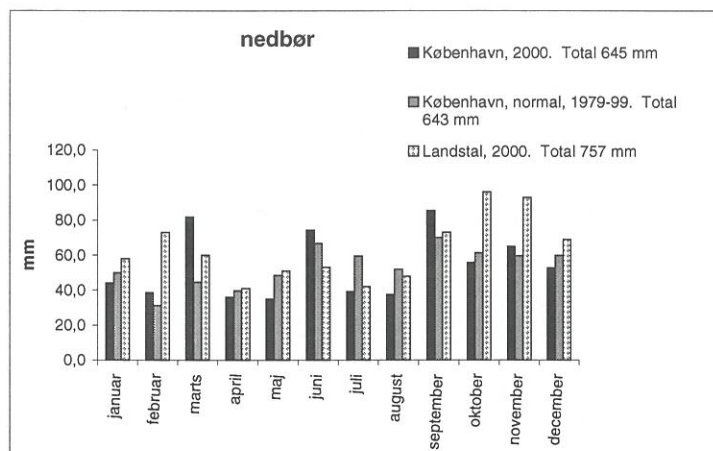
2.2. Klima 2000

Foråret 2000 var karakteriseret ved at være varmt, solrigt og blæsende. Nedbøren var stort set normal for årstiden, med undtagelse af marts, hvor der faldt usædvanlig meget regn i Københavnsområdet. Sommeren var stort set normal, dog var perioden juli / august mere tør end normalt. Hele efterårs- og vinterperioden var ualmindelig varm.

Nedbør

Til beskrivelse af nedbørspåvirkningen af Utterslev Mose er anvendt den lokale station 30309, Åvendingen, Københavns Kommune. Data fra Københavns Kommune stammer fra Spildevandskomitéens regnmålersystem som ligeledes anvendes ved beregning af aflastningshændelser fra afløbssystemet.

Nedbøren v. station Åvendingen er for år 2000 opgjort til 664 mm. Nedbørsnormalen for de sidste 20 år i København er 643 mm. Figur 2.2.1 viser nedbøren fordelt på måneder år 2000 for henholdsvis Åvendingen og hele landet (DMI), samt nedbørsnormalen København (1979-99) og hele landet (1961 – 90). År 2000 var samlet set et normalt år nedbørsmæssigt.



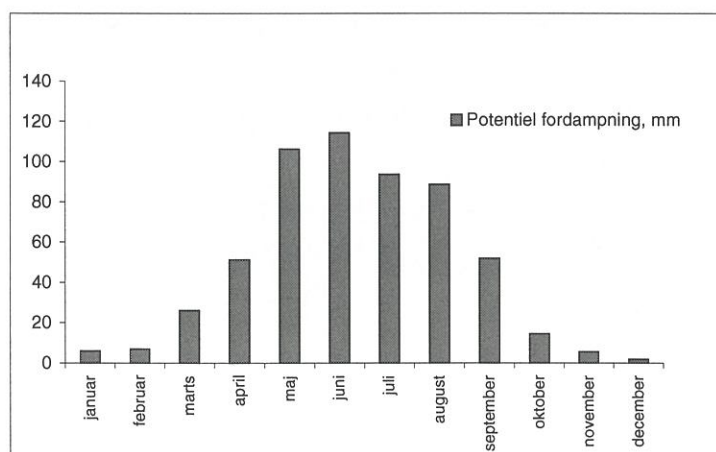
Figur 2.2.1 Nedbør fordelt på måneder år 2000 for henholdsvis København og hele landet (DMI), samt nedbørsnormalen København (1979-99).

Marts var mere nedbørsrig end normalt, modsat var juli og august lidt mere tørre end normalt. Den kraftigste nedbørshændelse (5-års regn) fandt sted i september; på månedsbasis ligger september dog tæt på normalnedbøren (figur 2.2.1).

Potentiel fordampning

Fordampningen har været relativ høj i københavnsområdet i 2000. Dette skyldes de høje temperaturer og den megen blæst. Samlet er fordampningen opgjort til 567 mm for København.

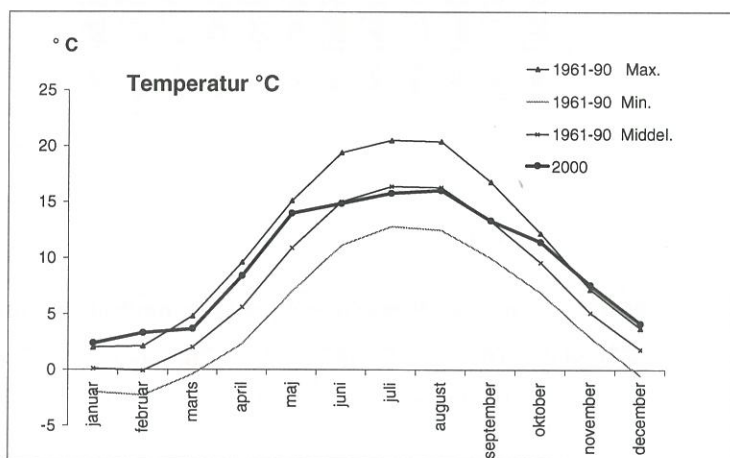
Figur 2.2.2 viser den potentielle fordampning i 2000 i København.



Figur 2.2.2: Den potentielle fordampning i København, grid 20172 i år 2000 (DMI)

Temperatur

Som det fremgår af figur 2.2.3 var år 2000 atypisk temperaturæssigt, idet både vinteren / foråret 1999/2000 og efteråret /vinteren 2000/2001 var usædvanlig varme perioder. Sommeren var normal. Data er fra DMIs station 6184, som ligger hos DMI, Lyngbyvej.

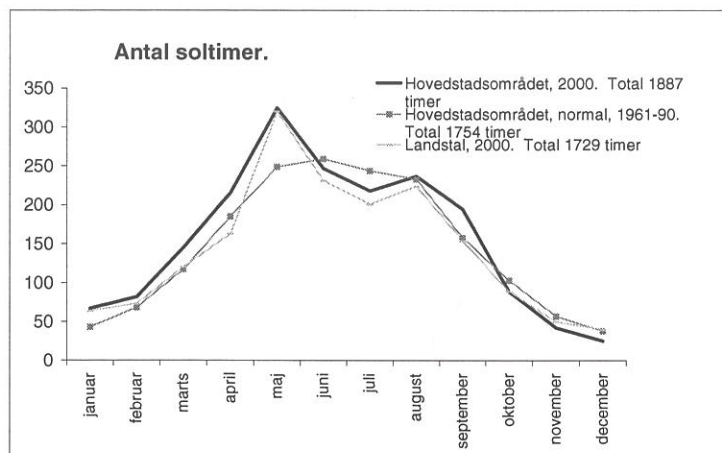


Figur 2.2.3: Maximum, middel og minimum månedstemperaturer (1961-1990) sammenlignet med månedsmiddelværdier for år 2000, kilde DMI.

Soltimer

Som det fremgår af figur 2.2.4 var år 2000 præget af mange solskinstimer forår og efterår. I alt er der målt 1887 solskinstimer i København i år 2000 mod normalen (1961-90) på 1754. Lands gennemsnit for år 2000 er også noget lavere, end det var i København, nemlig på 1729 timer. Normalen for hele landet (1961-90) er nede på 1650 timer. Især maj var usædvanlig solrig både i København og i landet som helhed.

Målingerne er foretaget af DMI. Københavnsdata stammer fra station 30340 (Københavns Toldbod).



Figur 2.2.4: Antal soltimer i Hovedstadsområdet og på landsplan.

Vind

Foråret år 2000 var meget blæsende med fremherskende vind fra vest og syd og månedsgennemsnitlige vindhastigheder på mellem 5 og 6 m/s. I sommermånederne vekslede vind mellem SØ og SV med svagere vindstyrker. Efterårets vejr var med moderat blæst især fra syd, vindstyrker omkring 4-5 som gennemsnit over månederne.

3. Oplandsbeskrivelse

Oplandsafgrænsning

Det samlede topografiske opland til Utterslev Mose udgør ca. 62,6 km². Oplandet består af oplandet til Harrestrup Å indtil Fæstningskanalen (44,8 km²), en del af Fæstningskanalens opland (ca. 0,8 km²), og af mosens direkte opland (ca. 17,1 km²). Kort over oplandet er vedlagt som bilag 1 i "Utterslev Mose, 1999". Det topografiske opland er vurderet at være sammenfaldende med kloakoplandet i Københavns, Gladsaxe og Gentofte kommuner.

Kun en del af Fæstningskanalens opland er med til Utterslev Moses opland, idet der midt i Kanalen er et vandskel ved normalvandstand. Ved høje vandstande løber vandet dog på en større strækning af Fæstningskanalen (til Roskildevej) til mosen. Dette kan få betydning for mosens vand- og stoftilførsel ved kraftig regn, og derfor er overløbsbygværker, der ligger uden for det egentlige opland (indtil Roskildevej), medtaget i punktkilderegistreringen.

Vådområder

I oplandet indgår adskillige søer, moser og vandløb. Det samlede areal af småsøer udgør ca. 1,0 km², mens arealet af moseområder udgør ca. 0,2 km². Den samlede længde åbne vandløb udgør omtrent 23718 m. I tabel 3.1 og tabel 3.2 findes en optegnelse over de enkelte vådområders størrelse. Kort med vådområdernes placering findes som bilag 2 i "Utterslev Mose, 1999".

Tabel 3.1: Vandløbslængder i oplandet til Utterslev Mose

Navn	Længde (meter)	Kbh Amt (KA)/ Kbh Kommune (KK)
Harrestrup å	6518	KA
Sømose å	3.200	KA
Kagså	4.200	KA
Bymoserende	1.900	KA
Skelgrøft	1.100	KA
Fæstningskanalen	2.900	KK
Rogrøften	1.500	KA
Åer ved Ejby mose	1.000	KA
Kanalen omkring Grønnemosen	1.400	KK

Tabel 3.2: Arealer på søer og moser i oplandet til Utterslev Mose

Navn	Sø Areal m ²	Mose Areal m ²	Kbh Amt (KA)/ Kbh Kommune (KK)
Utterslev Mose vestbassin	343.000		KK
Utterslev Mose midtbassin	249.000		KK
Utterslev Mose østbassin	300.000		KK
Kirkemosen	39.000	13.000	KK
Gyngemosen		9.600 2.800 2.500	KK KK KK
Kagsmosen		122.600	KK
Degnemosen	13.900		KK
Sø i Brønshøjparken	6.700		KK
Brønshøj Gadekær	700		KK
Sø nord for Høje Gladsaxevej	4.500		KK
Grønnemosen		5.700	KK
Utterslev Gadekær		1.300	KK
Sømosen		129.631	KA
Harrestrup Mose		12.510	KA
Ejby Mose		43.348	KA
Svanesøen	42.689		KA

Jordbundsforhold

De geologiske forhold i oplandet til Utterslev Mose er kortlagt ved brug af data indhentet fra Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelser (GEUS). Registreringen dækker underjorden ved omkring én meters dybde. Kort over jordbundsforhold er vedlagt som bilag 3 i "Utterslev Mose, 1999". I tabel 3.3 ses arealfordelingen af de enkelte jordtyper. Omkring 82 % af jordbunden i oplandet består af moræneler. I umiddelbar nærhed af vandområderne består jorden af ferskvandstørv.

Der er af Danmarks Jordbrugsforskning kun foretaget en yderst sparsom undersøgelse af overjorden i Utterslev Moses opland, hvilket hænger sammen med den store grad af befæstning i oplandet. Det eneste kortlagte areal ligger perifert i oplandet, primært i Albertslund Kommune ved Harrestrup Å's udspring. Kortet er ikke medtaget i denne rapport, men findes hos Danmarks Miljøundersøgelser, som har foretaget kortlægningen af overjorden i Utterslev Moses opland.

Tabel 3.3: Jordtyper i Utterslev Moses opland

Jordart	Areal m ²
Moræner	50.679.349
Ferskvandstørv	8.477.004
Ferskvandsler	607.555
Smeltevandssand	307.883
Smeltevandssgrus	884.565
Ferskvandssand	612.173
Ferskvandsgytje	5.017

Arealanvendelse

Arealanvendelsen i Utterslev Moses opland er kortlagt efter "Corine" og fremgår af tabel 3.4. Det tilhørende kort er vedlagt som bilag 4 i "Utterslev Mose, 1999". Knap 70% af det samlede areal indgår i forskellige typer bymæssig bebyggelse.

Tabel 3.4: Arealanvendelse i Utterslev Moses opland

Kode (Corine)	Anvendelse	m ²	%
1110	Tæt bebyggelse	3758578	5,98
1120	Åben bebyggelse	35733307	56,90
1210	Industri og handel	3403312	5,42
1220	Vej og jernbane	289641	0,46
1410	Byparker	11716856	18,66
1420	Sports/fritidsanlæg	1089011	1,73
2110	Dyrket (ikke kunstvandet)	1816171	2,89
2430	Blandet landbrug og natur	2676982	4,26
3110	Løvskov	665220	1,06
4120	Mose og kær	589265	0,94
5120	Søer	1061657	1,69
	I alt	62800000	

Topografi

Oplysninger om de topografiske forhold i oplandet findes indtegnet på kort som højdekurver efter Kort- og Matrikelstyrelsen. Kortet er vedlagt som bilag 5 i "Utterslev Mose, 1999".

Punktkilder:

Punktkilderne i oplandet til Utterslev Mose består af overløbsbygværker enten fra fælleskloak eller separat kloak. Kortet over bygværkernes placering er vedlagt som bilag 6 i "Utterslev Mose, 1999", ajourført april 2000.

4. Vand- og stofbalancer.

4.1 Forudsætninger for balanceudregningerne.

Vand og stofbalancerne opgøres for alle tre bassiner i Utterslev Mose som en helhed. Da der ikke findes målinger for flow mellem bassinerne, er der knyttet alt for store usikkerheder til en opgørelse for østbassinet alene.

Vand

- Tilløb, Fæstningskanalen

I 1996 blev der udarbejdet nyt grundlag for modelkørsel MIKE21 på Utterslev Mose. I den anledning blev vand-stofbalancerne revideret i forhold til de foregående år. Det fremgik af disse undersøgelser, at den aflæste oppumpning tidligere var overestimeret i sommermånederne (kalibreringsperioden). Den reelt oppumpede mængde skønnedes at udgøre omkring 25% (23%) af den aflæste i denne periode. Årsagen til dette angives at være luft i pumpen p.g.a grøde o.lign. Tilløbet fra Fæstningskanalen er derfor foregående år sat som 25% af "pumpetallet". I år 2000 blev pumpens kapacitet udbedret med ventilkapper, og Fæstningskanalens hydrauliske bidrag er derfor sat til den aflæste værdi.

- Nedbør

Værdier for nedbør uddrages fra data i kapitel 2.

- Opland

Oplandets størrelse er opgjort til 1,25 mio. m². Det antages at 40 % af afstrømningen fra dette areal løber til mosen.

- Direkte overløb

Vandtilførslen fra de regnvandsbetingede overløb fra Københavns Kommunes overløbsbygværker er opgjort på månedsbasis i en Mouse-Pilot model med regndata fra en station v. Søborg vandværk.

- Nordkanalen

Vandtilførslen til Nordkanalen stammer hovedsagelig fra overløb fra de nordlige kommuner samt vand fra en afværgeboring fra Søborg Vandværk. Tilførslen fra afværgeboringen til Nordkanalen er medtaget fra og med 1998. Bidraget er opgjort af Københavns Amt. Bidraget fra overløbene er udregnet på månedsbasis i en Mouse-Pilot model, hvilket er en forbedring i forhold til årene før 1997, hvor udregningen foregik på årsbasis.

Tilførslen fra Nordkanalen løber enten til mosens østlige bassin eller di-

rekte til Søborghusrende. Som foregående år antages det, at 25 % af vandtilførslen fra Nordkanalen ledes til mosen, mens 75 % løber direkte i Søborghusrende; undtaget måneder, hvor vandføringen i Søborghusrende opgøres til 0 eller en værdi, der er mindre end 75 % af Nordkanalens vandføring. I disse måneder vurderes det, at hele tilløbet fra Nordkanalen løber til mosen. I 2000 var der ingen måneder, hvor hele tilløbet blev antaget at løbe til mosen.

- **Tinghøj vandbeholder**
Udledninger fra Tinghøj vandbeholder til er medtaget fra og med 1998.
- **Grønt renseanlæg**
Fra og med 1999 er medtaget en post "renset overløb", der udgøres af rensed vand fra det grønne renseanlæg i vestbassinet, opgjort ved en flowmåler.
- **Magasinændringer**
For at konvertere målte vandstandsændringer til magasinændringer er mosens overflade sat til 90 ha.
- **Fraløb**
Fraløbet er målt vandføring på station 5307 (Søborghusrende umiddelbart efter udløbet fra Utterslev Mose). Den estimerede vandmængde fra Nordkanalen er fratrasket.
- **Udsivning**
Udsivning er sat til 200 mm/år, i lighed med de to foregående år. I vandbalanceligningen for 1995 udgjorde udsivningen den ubekendte faktor, og resulterede som gennemsnit i en lille indsivning. Før 1995 blev udsivningen sat til 365 mm/år. For at kunne sammenligne med foregående år vanskelig er der gennemført en tilbageregning i tabel 4.2.1 til 200 mm/år. Differensen er indsat som diffus afstrømning i årene 1996 - 1999, i 2000 er differensen indsat som "mangel".
- **Fordampning**
Værdier for potentiel fordampning stammer Danmarks Meteorologiske Institut.

Stof:

Balancerne for kvælstof, fosfor og jern er opgjort som følger:

- Tilløb
Fæstningskanalens bidrag er opgjort som transport på st. 5306 (Fæstningskanalen v. indløb til mosen).
- Overløb
Koncentration af P i overløb: 1,7 mg/l (fælleskloak).
Koncentration af N i overløb: 6,3 mg/l (fælleskloak).
Koncentration af Fe i overløb: 1,3 mg/l (fælleskloak).
Værdierne stammer fra intensive målinger af indløbsvandet til det grønne renseanlæg i vestbassinet. Værdierne vurderes at være repræsentative for overløb til mosen, idet det store forsinkelsesbassinvolumen, der er tilknyttet samtlige overløbsbygværker, antages at bevirke, at alle overløb til mosen er meget fortyndede.
- Nedbør
Indhold af total P i regn er sat til 0,1 kg/ha/år. Kvælstof er sat til 15 kg/ha/år.
- Tinghøj vandbeholder
Bidrag fra Tinghøj vandbeholder opgøres ud fra vandtilførsel * analyse fra en enkelt prøve i juni måned.
- Søborg vandværk
Bidrag fra Søborg vandværk (afværgeboring til Nordkanalen) er opgjort ud fra 2 analysesæt.
- Fugle
En revision af bidragene af N og P fra fugle i 2000 har resulteret i en fordobling af fosforbidraget og en tredobling af kvælstofbidraget i forhold til de foregående år. Bidragene er reviderede på grundlag af fugleoptællinger i Utterslev Mose (udført af OrnisConsult) sammenholdt med en "andækivalent" (beregnet af Bente Sørensen, DMU). I opgørelsen indgår en vurdering af fuglenes vægt i forhold til en gråand og hvor stor en del af fuglenes føde der stammer fra omgivelserne (brød, græs) henholdsvis sommer og vinter.

Detaljerede opgørelser over vand- og stofbalancer på månedsbasis findes i bilag 1

4.2. Vand.

Tilførsel

Tilførslen af vand i 2000 til Utterslev Mose blev opgjort til i alt 1.965.000 m³ vand.

Den samlede tilførsel er noget større end de senere år, hovedsagelig fordi tilførslen fra Harrestrup Å/Fæstningskanalen var større. Dette bidrag udgør i år 2000 25% af den samlede tilførsel.

Nedbøren samt den diffuse afstrømning udgjorde i 2000 60 % af vandtilførslen og er dermed de dominerende kilder.

Direkte overløb fra fælleskloak i Københavns Kommune er nedsat betragteligt siden 1993 p.g.a. opførelsen af i alt 12.000 m³ bassinvolumen, dels forsinkelsesbassiner, dels et anlæg til grøn spildevandsrensning. I 2000 udgjorde vandtilførslen fra direkte overløb således kun 33.000 m³ (2 % af samlet tilførsel) mod over 200.000 m³ før 1993. Fælleskloakoverløb fra Gladsaxe og Gentofte via Nordkanalen udgjorde i 2000 37.000 m³, (ligeledes 2%) udfra forudsætningerne om, at kun 25% løber til mosen, mens 75% løber til afløb - Søborghusrende.

Tilførslen af rensset vand fra det grønne anlæg var på godt 57.000 m³ i 2000 og udgjorde 3 % af vandtilførslen. Ved at medtage den rensede mængde søvand i beregningen ligger tilførslen af rensset vand på 10 % af den samlede tilførsel.

Tilledningen fra Tinghøj vandbeholder udgjorde i år 2000 7 %, tilledningen fra en afværgeboring ved Søborg vandværk udgjorde 2%.

Fraførsel

Den samlede fraførsel via afløb Søborghusrende er både i 1999 og 2000 lidt større end de foregående år. Dette skyldes bedre gennemstrømning i sommermånederne, først og fremmest på grund af den store tilførsel fra Harrestrup Å i denne periode.

I tabel 4.2.1 og 4.2.2 ses nøgletal for vandbalancen i Utterslev Mose som helhed fra 1990 – 2000.

Tabel 4.2.1: Nøgletal vandbalance 1990-2000.

Vand, 1000 m ³	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Fæstn. kanal tilløb	1460	640	657	863	482	342	432	310	61	111	498
Nedbør	570	614	502	648	748	589	393	545	736	679	604
Fælleskloak, direkte	174	330	222	302	191	142	38	85	20	24	33
Nordkanal, fælleskloakoverløb ¹⁾	25	50	23	40	48	33	17	17	17	20	37
Afværgeboring til Nordkanal ¹⁾									89	40	31
Udledning fra Tinghøj vandbeholder ²⁾									92	237	142
Renset overløbsvand ³⁾										38	57
Diffus afstrømning + sep. overløb. ⁴⁾	425	458	375	484	559	440	292	370	135	504	570
Total tilførsel	2653	2092	1779	2336	2028	1546	1309	1328	1151	1653	1965
Udsivning	189	189	189	189	189	189	189	189	189	182	182
Fordampning	560	514	586	498	574	545	514	550	425	459	516
Fraløb, Søborghusrende	890	758	681	1356	1798	1072	622	550	553	984	1008
Total fraførsel	1639	1461	1456	2043	2561	1806	1325	1289	1167	1625	1706
Magasin ændring									-17 ~ - 2cm	27 ~ 3 cm	-18 ~ -2cm
Mangel ⁵⁾											278

¹⁾ Som foregående år antages det, at 25% af vandtilførslen fra Nordkanalen ledes til mosen, mens 75 % løber direkte i Søborghusrende, undtaget måneder hvor vandføringen i Søborghusrende opgøres til 0 eller en værdi der er mindre end 75% af Nordkanalens vandføring. I disse måneder ledes hele tilløbet fra Nordkanalen til mosen. Dette forhold har ikke været gældende i 2000. Afværgeboring fra Søborg Vandværk medregnet fra 1998.

²⁾ Udledning fra Tinghøj vandbeholder medregnet fra 1998.

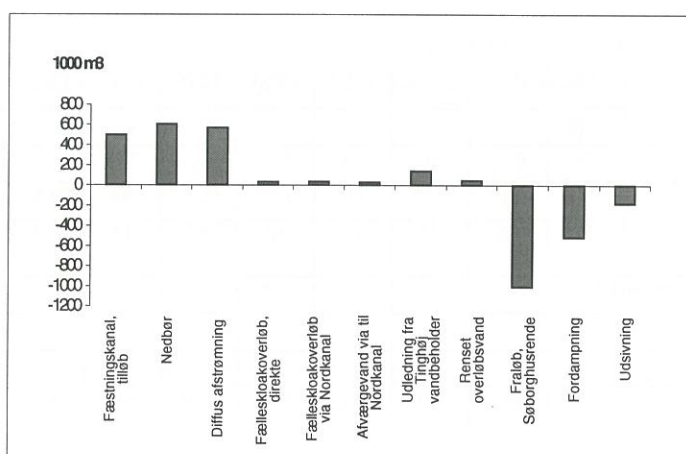
³⁾ Renset overløbsvand fra det grønne anlæg i det vestlige bassin indgår fra og med 1999

⁴⁾ Ingen separate overløb i 2000.

⁵⁾ "Mangel" opgøres i 2000, Tidligere blev mangel opgjort som diffus afstrømning.

Tabel 4.2.2 Opholdstider for perioden 1990 – 2000.

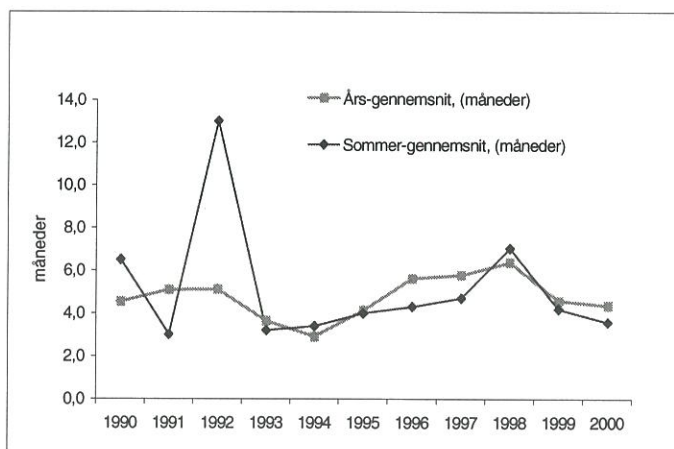
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Års-gennemsnit, (måneder)	4,5	5,1	5,1	3,6	2,9	4,1	5,6	5,8	6,4	4,6	4,4
Sommer-gennemsnit, (måneder)	6,5	3	13	3,2	3,4	4	4,3	4,7	7,0	4,2	3,6



Figur 4.2.1: Til- og fraførsel af vand, 2000.

Til- og fraførsel af vand fordelt på kilder, 2000 ses grafisk af figur 4.2.1

Figur 4.2.2 viser opholdstid på årsbasis og som sommergennemsnit for perioden 1990-2000. Der var fraløb via Søborghusrende hele året i 1999 og 2000. Dette var ikke tilfældet i 1998.



Figur 4.2.2: Opholdstider 1990-2000.

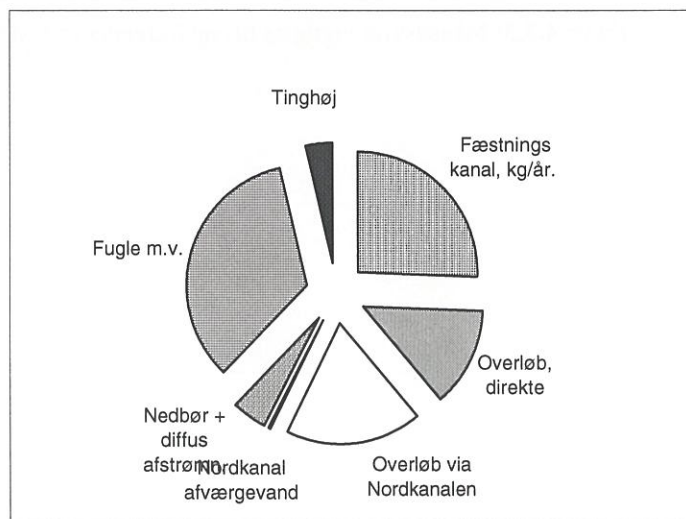
4.3. Fosfor

Ekstern tilførsel

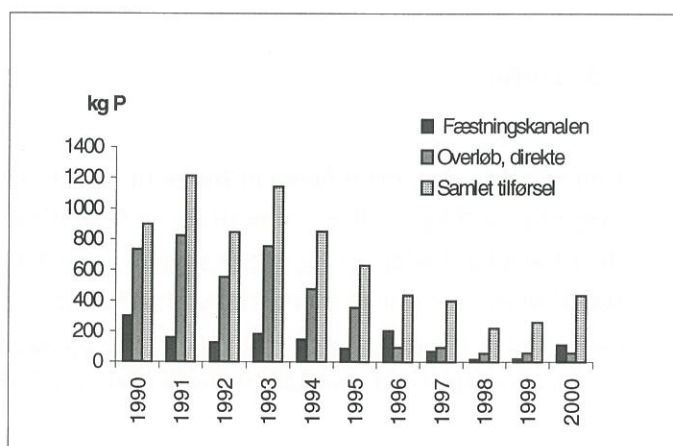
Den samlede eksterne tilførsel af fosfor til mosen som helhed er for år 2000 opgjort til 435 kg, hvilket svarer til ca. 40 % af tilførslen før 1995. Den mindre tilførsel af fosfor i de senere år skyldes, som det gælder for den hydrauliske tilførsel, at bidraget fra overløbshændelserne er nedsat betydeligt efter etablering af forsinkelsesbassiner samt grønt renseanlæg. Således udgør bidrag fra overløb (inkl. overløb til Nordkanalen) i 2000 140 kg (30%) mod gennemsnitlig 6-800 kg (75%) i årene før 1996. Fosforbidraget fra Fæstningskanalen er større i 2000 end i 1997-1999. Dette er dels en følge af, at den samlede hydrauliske tilførsel herfra er øget, dels en følge af et par store overløbshændelser i efteråret fra Gladsaxe til Fæstningskanalen umiddelbart opstrøms indløbet til Utterslev Mose. Bidraget fra Fæstningskanalen er opgjort til 111 kg og udgør mere end 25 % af den samlede tilførsel. Bidraget fra fugle er opgjort til 148 kg og udgør i 2000 det største bidrag. Dette er næsten en fordobling af den faste størrelse, der er blevet brugt i hele overvågningsperioden indtil år 2000. Revideringen i 2000 er baseret på fugleoptællinger og beregning af en "andeækvivalent", som beskrevet under forudsætninger for stofbalancen.

Fosfortilførslen i 2000 opdelt på kilder vises i figur 4.3.1

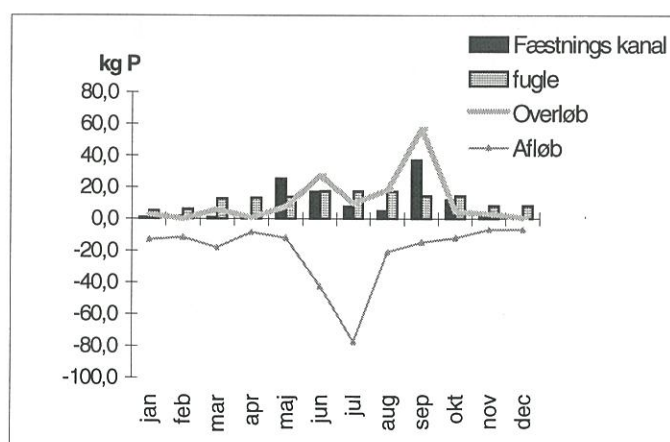
Udviklingen i den samlede tilførsel, samt bidraget fra Fæstningskanalen (tilløbet) og de direkte overløb i perioden 1990- 2000 ses på figur 4.3.2. Fosfortilførsel samt fraførsel via afløb på månedsbasis ses af figur 4.3.3. Nøgletal for fosfor ses i tabel 4.3.1.



Figur 4.3.1: Fosforkilder til Utterslev Mose, 2000.



Figur 4.3.2: Udviklingen i perioden 1990-2000 i bidragene fra Fæstningskanalen og de direkte overløb samt den samlede tilførsel af fosfor til Utterslev Mose.



Figur 4.3.3: Månedsvise vigtigste til- og fraførsler af fosfor, 2000.

Tabel 4.3.1: Nøgletal, fosfor 1990-2000.

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Fæstningskanalen	300	160	130	184	148	90	204	71	17	21	111
Overløb, direkte	735	825	555	755	478	355	95	95	57	60	59
Overløb via Nordkanalen	62	125	59	99	121	83	42	43	56	50	80
Nordkanal afværgvand										2	1
Nedbør + diffus afstrømn.	21	22	21	24	26	23	21	12	11	19	21
Fugle m.v.	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	148
Tinghøj vandbeholder										26	16
Samlet tilførsel	898	1213	845	1143	853	631	437	398	221	258	435
Areal-belastning, g/m ² /år	1	1,3	0,9	1,3	0,9	0,7	0,5	0,4	0,24	0,28	0,48

Fraførsel via afløb, kg/år	294	113	204	341	519	371	167	293	85	277	244
Udsivning, kg/år	68	66	69	63	70	85	96	96	59	50	48
Renset søvand										27	33
Samlet fraførsel, kg/år	362	179	276	403	589	457	263	369	144	354	325

Nettotab, kg/år	536	1034	572	740	264	175	182	27	77	-105	110
Tilbageholdelse i % af tilførsel	60%	85%	68%	65%	31%	28%	28%	6%	35%	-41%	25%
Nettotab, g/m ² / år	0,59	1,1	0,6	0,8	0,3	0,2	0,2	0,02	0,1	-0,1	0,12
Gns. indløbskonc. Fæstn1)	0,21	0,35	0,2	0,26	0,34	0,26	0,47	0,23	0,27	0,19	0,22
Gns. total tilførselskonc- skonc.2)	0,34	0,58	0,47	0,49	0,42	0,41	0,38	0,3	0,19	0,16	0,22
Gns. udløbskonc.	0,37	0,31	0,39	0,34	0,38	0,45	0,44	0,53	0,25	0,27	0,19

1) Vandføringsvægtet indløbskoncentration

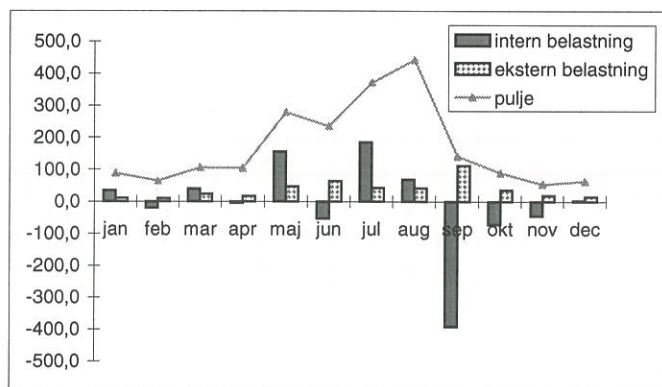
2) Baseret på årgennemsnit af fosforkoncentrationen i østbassinet.

Fraførsel

Hovedparten af fosforfraførslen sker via afløbet Søborghusrende, hvor 244 kg er beregnet at blive fjernet. Fjernelsen ved udsivning er opgjort til knap 50 kg og fjernelsen i det grønne anlæg ved rensning af søvand er opgjort til 33 kg.

Tilbageholdelse / frigivelse

Den beregnede interne belastning, den eksterne belastning samt estimerede pulje vises i figur 4.3.4 på månedsbasis for 2000. Som foregående år finder der en stor intern frigivelse sted i sommerperioden, der bindes i sedimentet i løbet af september. I sommermånederne maj- august er den interne belastning næsten dobbelt så stor som den eksterne belastning og samlet bevirker de til en firedobling af puljen i søvandet fra april til august. Samlet over året er der beregnet en nettotilbageholdelse (retention) på 25%, der hovedsagelig finder sted i september måned.

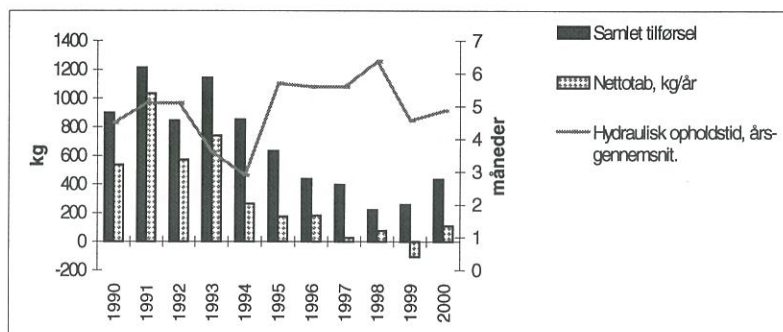


Figur 4.3.4: Total-fosfor. Månedsvis intern og ekstern belastning samt pulje i Utterslev Moses tre bassiner.

Nettotilbageholdelsen (kg/år) er faldet signifikant i perioden ($P < 1\%$); tilbageholdelsen i procent af tilførslen er faldet med et signifikansniveau på 5%.

Figur 4.3.5 viser den opgjorte samlede tilførsel samt beregnet nettotilbageholdelse (kg/år) sammenholdt med opholdstiden på årsbasis i perioden 1990 – 2000.

Der er nogen sammenhæng (korrelation ($P < 10\%$)) mellem retentionen og den årlige hydrauliske opholdstid.



Figur 4.3.5: Samlet tilførsel og beregnet retention (nettotilbageholdelse) sammenholdt med opholdstiden på årsbasis for perioden 1990 – 2000.

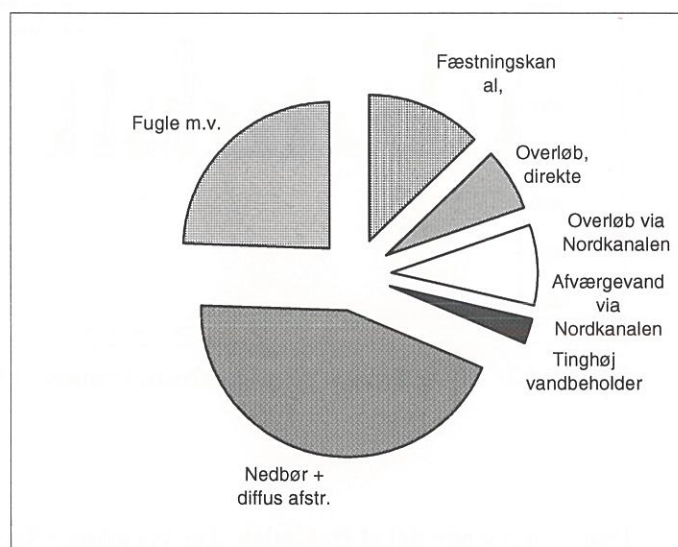
4.4. Kvælstof

Tilførsel

Den samlede tilførsel af kvælstof til Utterslev Mose er for 2000 opgjort til 3751 kg.

Den største kilde var som foregående år nedbøren og den diffuse afstrømning, der er opgjort til 44% af den samlede tilførsel. Bidraget fra fugle udgør i 2000 det næststørste bidrag. Bidraget er i 2000 opgjort til 920 kg, hvilket er en tredobling af det skønnede bidrag årene før, på grund af revideringen af opgørelsen. Fæstningskanalens bidrag var i 2000 på ca. 13%. Som gennemsnit for årene før 1998 udgjorde Fæstningskanalens bidrag 20%. Bidrag fra overløb, dels fra overløb direkte til mosen, dels via Nordkanalen udgjorde i år 2000 henholdsvis 7 og 9 %, ca. 260 og 330 kg. Disse andele udgjorde før 1996 samlet over 40% og var på over 2000 kg.

Kvælstoftilførsel fordelt på kilder fremgår af figur 4.4.1.

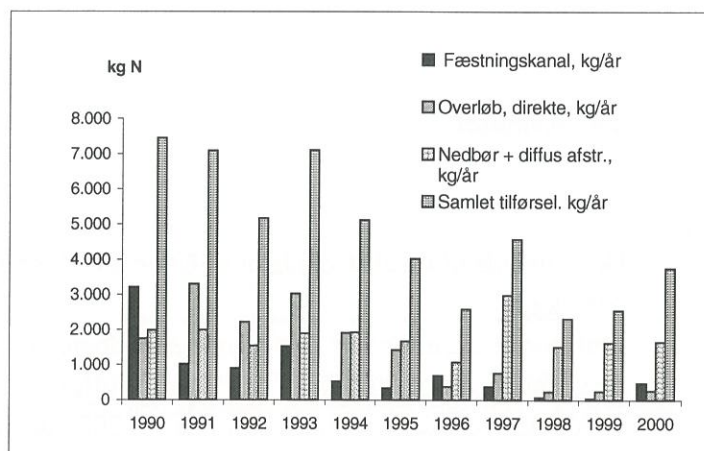


Figur 4.4.1: Kvælstoftilførsel fordelt på kilder, 2000

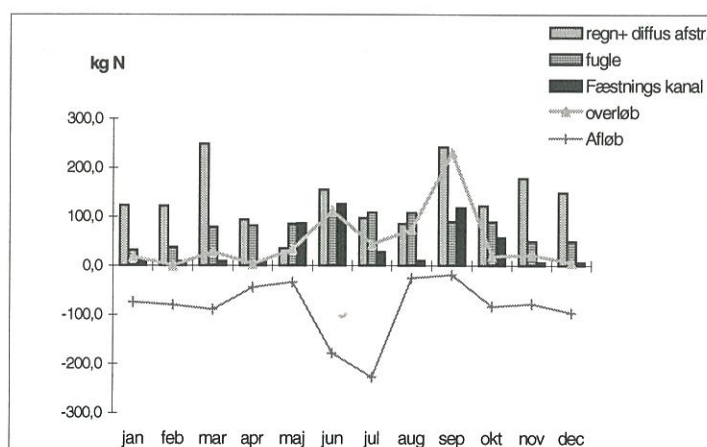
Udviklingen i den samlede tilførsel, bidraget fra Fæstningskanalen (tilløbet), bidrag fra nedbør og diffus afstrømning samt de direkte overløb i perioden 1990- 2000 ses på figur 4.2.2.

Kvælstoftilførsel samt fraførsel via afløb på månedsbasis ses af figur 4.4.3.

Nøgletal for kvælstof ses i tabel 4.4.1



Figur 4.4.2: Udviklingen i perioden 1990-2000 i bidragene fra Fæstningskanalen, de direkte overløb, nedbør / diffus afstrømning samt den samlede tilførsel af kvælstof til Utterslev Mose.



Figur 4.4.3: Til- og fraførsel på månedsbasis, kvælstof. 2000.

Fraførsel

Den overvejende del af fraførslen sker via afløbet Søborghusrende. Fraførslen er for 2000 opgjort til 1255 kg. Den samlede fraførsel (incl. udsivning og rensset søvand i det grønne anlæg udgør 1556 kg.

Tabel 4.4.1: Nøgletal kvælstof, 1990-2000.

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Fæstningskanal, kg/år	3.210	1.021	905	1.528	524	332	695	377	75	42	480
Nedbør + diffus afstr., kg/år	1978	1993	1542	1897	1931	1669	1076	2986	1506	1621	1654
Overløb, direkte, kg/år	1.740	3.300	2.220	3.020	1.910	1.420	380	768	229	241	261
Overløb via Nordkanalen, kg/år	248	500	235	396	484	332	170	172	237	202	329
Afværgvand via Nordkanalen, kg/år										8	6
Tinghøj vandbeholder, kg/år										166	99
Fugle m.v. kg/år	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	921
Samlet tilførsel, kg/år	7446	7084	5171	7111	5119	4023	2588	4573	2317	2549	3751
Areal-belastning, g/m ² /år	8,2	7,8	5,7	7,8	5,6	4,4	2,8	5	2,5	2,8	4,1
Fraførsel via afløb, kg/år	1570	803	978	1847	2605	1668	348	951	612	1092	1255
Udsivning, kg/år	340	336	350	333	331	389	348	355	269	204	235
Renset søvand, kg/år										35	67
Samlet fraførsel, kg/år	1910	1140	1328	2180	2936	2057	1168	1307	881	1332	1556
Nettotab, kg/år	5534	5944	3844	4931	2183	1966	1423	3267	1266	1127	1732
Nettotab i % af tilførsel	74	84	74	69	42	49	55	71	55	44	46%
Nettotab, g/m ² /år	6,1	6,5	4,2	5,4	2,4	2,2	1,6	3,5	1,4	1,2	1,9
Gns. tilløbskonc. Fæstn. 1) (mg/l)	2,2	1,6	1,4	1,4	1,3	1	1,6	1,2	1,2	0,4	1,0
Gns. total indløbskonc. 2) (mg/l)	2,8	3,4	2,9	3	2,5	2,6	2,2	3,4	2,0	1,5	1,9
Gns. udløbskonc. (mg/l)	1,8	1,7	1,8	1,8	1,8	2	2	1,7	1,9	1,1	1,3

1) Vandføringsvægtet indløbskoncentration.

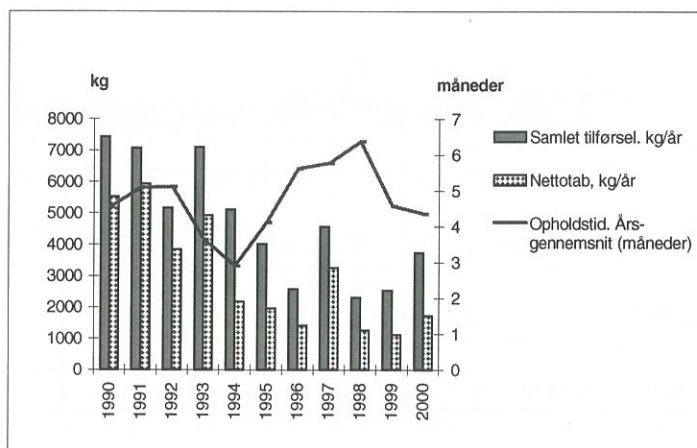
2) Baseret på årsgennemsnit af kvælstofkoncentrationen i østbassinet.

Nettotab

Det beregnede nettotab er beregnet til 1,9 g/ m²/ år i 2000. Dette niveau er meget lavt sammenlignet med en typisk lavvandet dansk sø, der er skønnet at have en denitrifikation på omkring 20 g / m² /år. (Dansk Hydraulisk Institut, 1988). Dog må det formodes, at denitrifikationen er væsentlig højere i Utterslev Mose i virkeligheden, da den store mængde blågrønalg i sommerperioden sandsynligvis bidrager med en stor tilført kvælstofpulje, som ikke er figurerer i regnskabet.

Figur 4.4.5 viser den opgjorte samlede tilførsel, beregnet nettotab sammenholdt med opholdstiden som årsgennemsnit for perioden 1990 - 2000.

Der ses ikke nogen sammenhæng med opholdstiden hverken på årsbasis eller i sommerperioden.



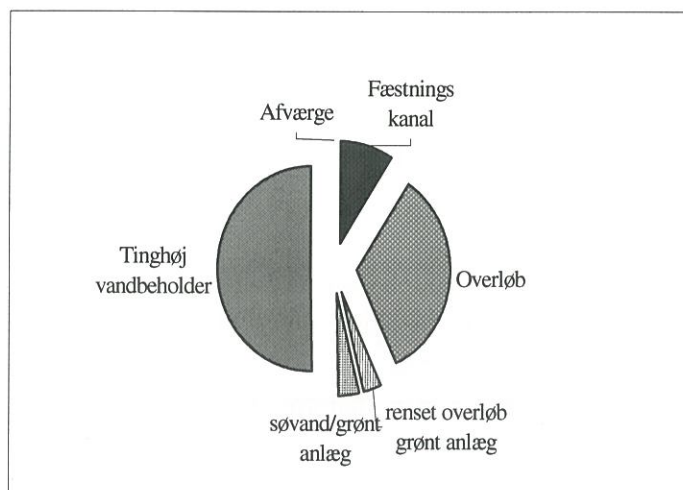
Figur 4.4.5 Total-kvælstof. Samlet tilførsel, beregnet nettotab sammenholdt med opholdstid, 1990- 2000.

4.5. Jern

Til- og fraførsel

Opgjort tilførsel af jern fordelt på kilder til Utterslev Moses tre bassiner ses i figur 4.5.1.

Den væsentligste kilde (50 %) er udledning af vand fra Tinghøj vandbeholder til midtbassinet. Vandet herfra udledes i juli, og fra oktober til december. Overløb fra kloaksystemet er næststørste kilde på 34%.



Figur 4.5.1: Tiførsel af jern til Utterslev Mose fordelt på kilder, 2000.

Arealbelastningen og –tilbageholdelsen er meget lille i forhold til den gennemsnitlige værdi for overvågningssøerne, (Jensen, J.P., et al. 1997); dette stemmer overens med et lille indhold af jern samt jernbundet fosfor i sedimentet sammenlignet med samme søer. Sedimentet er undersøgt i Utterslev Mose i 1991 og 1997. Her blev også indholdet af calcium og calciumbundet fosfor fundet lidt mindre end gennemsnittet; hovedparten af den bundne fosfor findes som organisk bundet fosfor. Den letadsorberede del er væsentlig større (2½ gang) end hvad gælder for de øvrige overvågningssøer. Totalindhold af fosfor i sedimentet er på niveau med gennemsnittet af de øvrige søer. Totalkvælstofindholdet er derimod ca. halvanden gang så stort som i de øvrige søer.

Opgjorte nøgletal vises i tabel 4.5.1.

Tabel 4.5.1 Nøgletal for jern, 1998-2000.

JERN		1998	1999	2000
TILFØRSEL	Fra Fæstningskanal, kg/år.	15,2	16,1	77,6
	Overløb, (direkte + fra Nordkanal), kg/år		106,7	287,4
	Fra grønt anlæg, kg/år		38,7	54,4
	Tingbjerg vandbeholder, kg/år		710,1	425,4
	Afværgeboring, Nordkanal, kg/år		0,8	0,6
	Samlet tilførsel kg/år		872,4	845,5
BELASTNING	Areal-belastning, g/m ² /år		2,6	0,93
FRAFØRSEL	Fraførsel via afløb, kg/år	64,7	127,3	249,5
	Udsivning, kg/år		23,7	44,5
	Samlet fraførsel, kg/år		151,0	294,0
TILBAGEHOLDELSE	Tilbageholdelse, kg/år		721,4	551,5
	Tilbageholdelse i % af tilførsel		0,8	65%
	Tilbageholdelse, g/m ² / år		2,2	0,61
KONCENTRATIONER	Gns. indløbskonc. Fæstningskanal 1)		0,1	0,16
	Gns. total tilførselskonc..2)		0,5	0,43
	Gns. fraløbskonc.3)		0,1	0,24

1) Vandføringsvægtet tilløbskoncentration

2) Total tilført jernmængde / total tilført vandmængde

3) Gennemsnitlig søvandskoncentration

5. Vandkemiske og fysiske parametre

Præsentationen af kemiske og fysiske parametre omhandler udelukkende data fra Utterslev Moses østbassin, idet kun dette bassin er omfattet af NO-VA-programmet. Københavns Kommune har dog i en årrække desuden overvåget mosens vest- og midtbassin og det generelle billede er, at vandkemien i alle tre bassiner er meget ensartet.

I bilag 2 vedlægges måleresultater for vandkemi 2000.

I bilag 3 findes tabeller over udviklingen af de fysiske- og kemiske parametre for sommerperioden og på årsbasis for perioden 1990-2000 .

5.1. Fosfor

De tidsvægtede middelværdier for fosfor i sommerperioden og på årsbasis er vist for 2000 i tabel 5.1.1 for mosens tilløb og afløb samt for østbassinet. Sommermidlen er beregnet for perioden maj til og med september.

Tabel 5.1.1: Tidsvægtede middelværdier af målte koncentrationer af total fosfor i Utterslev Moses østbassin samt til- og afløb, 2000.

Total fosfor (mg/l)	Tilløb Utterslev Mose	Utterslev Mose- østbassin	Afløb Utterslev Mose
Sommermiddel	0,27	0,45	0,47
Årsmiddel	0,20	0,27	0,27

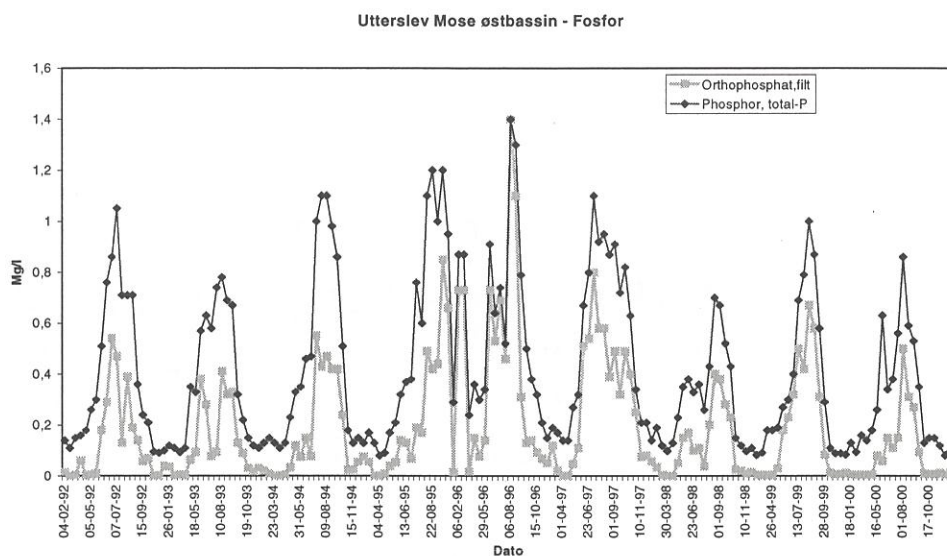
Sommermidlen er ca. halvdelen gang så stor i østbassinet som ved mosens tilløb. Dette skyldes eksterne bidrag og resuspension fra søbunden. I sommermånederne maj- august er den interne belastning næsten dobbelt så stor som den eksterne belastning. Ca. en tredjedel af den eksterne belastning udgøres af overløb fra kloaksystemet i pågældende periode. I september bindes mere end 70 % af puljen igen i søbunden.

Afløbsværdien er gennemsnit af værdier målt på st 5307, Søborghusrende, hvortil også en del af overløbsvandet til Nordkanalen løber. Vandmængden fra Nordkanalen udgjorde dog både i 1999 og 2000 en relativ lille del af den samlede vandgennemstrømning i Søborghus Rende.

Årstidsvariationen af målte værdier af fosfor i østbassinet er vist for hele overvågningsperioden i figur 5.1.1. Der ses en entydig tendens til høje værdier for fosfor i sommerperioden, hvor hovedparten af fosforindholdet findes

som orthofosfat. Dette billede er generelt for hele overvågningsperioden, hvor der ikke er nogen udvikling i fosorniveauet i søvandet.

I tabel 5.1.2 er gennemsnittet af sommer- og årskoncentrationen af orthofosfat og total fosfor opgjort for perioden 1990-2000.



Figur 5.1.1: Årstidsudvikling af fosfor i Utterslev Moses østbassin 1992 – 2000.

Tabel 5.1.2: Sommer- og årsgennemsnit af fosfor i Utterslev Moses østbassin perioden 1990 – 2000.

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Total fosfor (mg/l)											
Sommergennemsnit	0,44	0,42	0,56	0,54	0,7	0,67	0,74	0,76	0,42	0,51	0,45
Årsgennemsnit	0,37	0,32	0,32	0,3	0,38	0,45	0,61	0,46	0,26	0,28	0,26
PO₄-P (mg/l)											
Sommergennemsnit	0,323	0,181	0,206	0,193	0,085	0,271	0,557	0,442	0,192	0,305	0,152
Årsgennemsnit	0,245	0,117	0,1	0,095	0,048	0,188	0,441	0,25	0,096	0,139	0,067

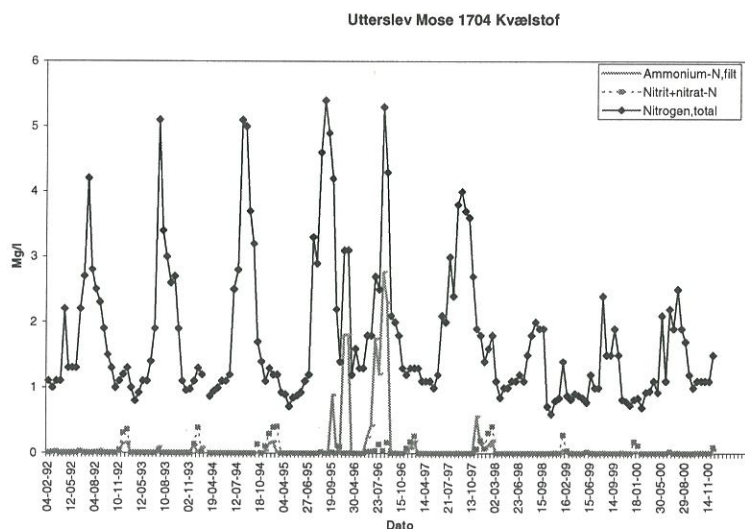
5.2. Kvælstof

De tidsvægtede middelværdier for kvælstof i sommerperioden og på årsbasis er vist for 2000 i tabel 5.2.1 for mosens tilløb og afløb samt for østbassinet. Sommermidlen er beregnet for perioden maj til og med september. Afløbsværdien er gennemsnit af værdier målt på st 5307, hvor også overløbsvand til Nordkanalen, der løber mere eller mindre direkte til Søborghusrende, indgår.

Tabel 5.2.1: Tidsvægtede middelværdier af målte koncentrationer af total-kvælstof i Utterslev Moses østbassin samt til- og afløb, 2000.

Total kvælstof (mg/l)	Tilløb Utterslev Mose	Utterslev Mose østbassin	Afløb Utterslev Mose
Sommermiddel	1,30	1,64	1,83
Årsmiddel	1,10	1,28	1,50

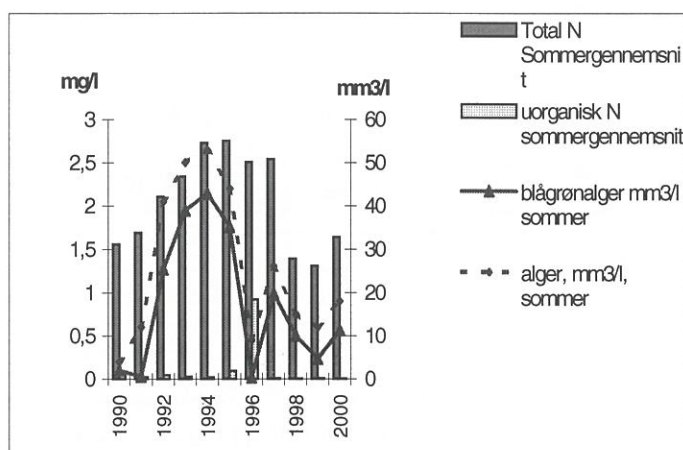
Årstidsvariationen af målte værdier af kvælstof i østbassinet er vist for hele overvågningsperioden i figur 5.2.1.



Figur 5.2.1: Årstidsudvikling af kvælstof i Utterslev Moses østbassin 1992 – 2000.

Der ses en entydig tendens til høje værdier for total-kvælstof i sommerperioden. De seneste tre år lå de målte koncentrationer af kvælstof dog betydeligt lavere end de tidligere år. Dette betyder, at der i overvågningsperioden er en signifikant reduktion af kvælstofindhold ($P < 1\%$) på årsbasis. Sommerværdi-

erne følger udbredelsen af blågrønalger ($P < 5\%$; figur 5.2.2), der må antages at bidrage væsentligt med kvælstof ved fixering. Den lave biomasse af alger sommeren 1996 skyldes et ualmindeligt stort indslag af dyreplankton p.g.a isdække og fiskedød vinteren 1995/1996. Der er signifikant korrelation mellem blågrønalger og total-N, samt for alger og total-N ($P < 5\%$).



Figur 5.2.2. Total-N, uorganisk N sammenholdt med forekomsten af blågrønalger og alger i perioden 1990 – 2000.

Tabel 5.2.2 viser års- og sommergennemsnit af kvælstof (total samt fraktioner) i perioden 1990 – 2000.

Tabel 5.2.2: Års- og sommergennemsnit af kvælstof i perioden 1990 – 2000.

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Total kvælstof (mg/l)											
Sommergennemsnit	1,56	1,69	2,11	2,34	2,73	2,75	2,51	2,54	1,39	1,31	1,64
Årsgennemsnit	1,75	1,76	1,63	1,59	1,8	1,94	2,28	1,96	1,23	1,09	1,283
NO₂+NO₃-N (mg/l)											
Sommergennemsnit	0,015	0,011	0,012	0,012	0,005	0,008	0,048	0,003	0,002	0,004	0,0043
Årsgennemsnit	0,133	0,031	0,037	0,066	0,103	0,084	0,044	0,059	0,06	0,043	0,0213
NH₄⁺-N (mg/l)											
Sommergennemsnit	0,066	0,013	0,034	0,015	0,017	0,084	0,872	0,006	0,004	0,004	0,0029
Årsgennemsnit	0,095	0,025	0,031	0,039	0,03	0,076	0,827	0,068	0,029	0,009	0,008

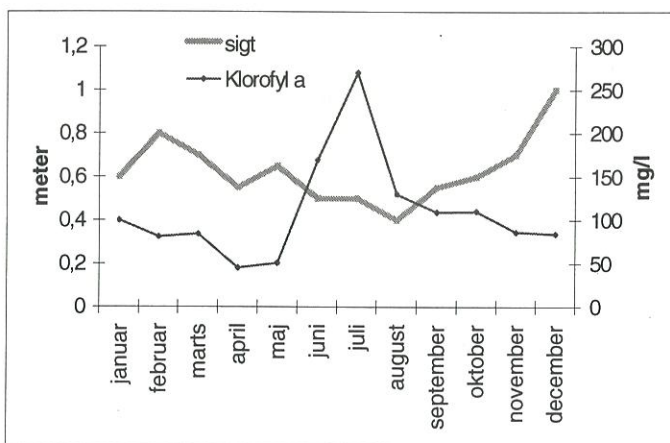
5.3. Klorofyl a og sigtdybde

De tidsvægtede middelværdier for klorofyl a og sigtdybde i sommerperioden og på årsbasis er vist for 2000 i tabel 5.3.1 for Utterslev Moses østbassin. Sommermidlen er beregnet for perioden maj til og med september.

Tabel 5.3.1: Sommer- og årsmiddelværdier for klorofyl a og sigtdybde i Utterslev Moses østbassin i 2000.

	sigtdybde, m	klorofyl a, µg/l
sommermiddel	0,5	162
årsmiddel	0,6	113

I 2000 blev der målt en klorofyl a-top fra midt i juni og frem til udgangen af august. I samme periode var der et mindre fald i sigtdybden. Figur 5.3.1 viser månedligt gennemsnit af klorofyl a og sigtdybden i 2000. Den øgede mængde klorofyl i ovenstående periode afspejler som foregående år meget klart blågrønalernes vækstforløb (kapitel 6 figur 6.1.1).



Figur 5.3.1: Månedsgennemsnit 2000 af klorofyl-a samt sigtdybde i Utterslev Moses østbassin.

Der har i overvågningsperioden 1990 – 2000 fundet en signifikant reduktion af sigtdybden sted ($P < 1\%$ på årsniveau, $P < 5\%$ for sommerværdier). Denne gennemsnitlige forringelse af sigtbarheden kan forklares med, at der i ét af overvågningsårene (1990) var lav algebiomasse og en god sigt i Utterslev Mose (1,3 m i sommerperioden og 1,2 m på årsbasis, bilag 3). Omkring 1990 skete der en ændring af den biologiske struktur i mosen (kapitel 10), og sigtdybden faldt markant. Hvis 1990 udelades af regressionen findes for pe-

rioden 1991 – 2000 en gennemsnitlig stigning i sommersigtedybden på 2 cm/år ($P < 5\%$), mens der på årsbasis ikke er sket nogen signifikant ændring.

5.4. Silicium

De tidsvægtede middelværdier for silicium i sommerperioden og på årsbasis er vist for 2000 i tabel 5.4.1 for Utterslev Moses østbassin. Sommermidlen er beregnet for perioden maj til og med september.

Tabel 5.4.1: Sommer- og årsmiddelværdier for silicium i Utterslev Moses østbassin i 2000.

	silicium, mg/l
sommermiddel	4,6
årsmiddel	4,8

Der er i overvågningsperioden sket en signifikant ($P < 1\%$) forøgelse af siliciumindholdet i søvandet på årsniveau på 0,1 mg/l gennemsnitligt pr. år. I 1991 dominerede kiselalgerne undtagelsesvist i Utterslev Mose. De øvrige år har kiselalgernes biomasse ligget stabilt lavt på omkring 7-8% af den samlede planteplanktonbiomasse. Det er derfor sandsynligt at forøgelsen i silicium skyldes svingninger opstået på grund af resuspension fra søbunden.

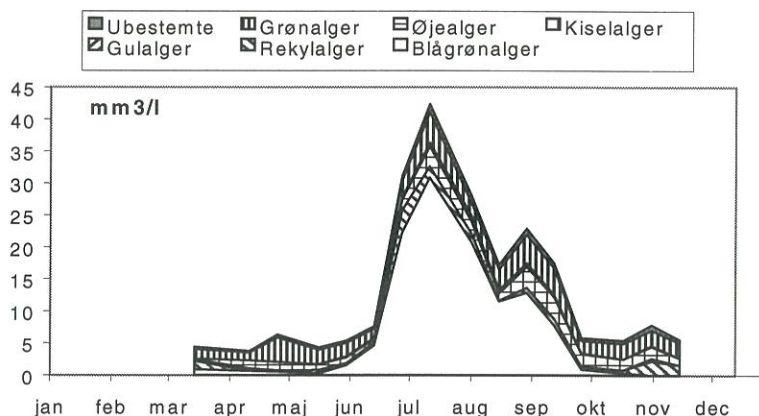
6. Planteplankton

I perioden 1990-97 er der foretaget undersøgelser af planteplankton i det vestlige og østlige søafsnit. Siden 1998 er der jævnfør overvågningsprogrammet alene foretaget planktonundersøgelser i det østlige bassin. Samtidig er prøvetagningen i vinterperioden (januar, februar, december) udgået. Sammenligninger med tidligere års beregnede tidsvægtede, gennemsnitlige biomasser for hele året vil derfor ikke være rimelig, hvorfor denne ikke længere indgår i rapporteringen.

6.1. Biomasse

Tætheden af planteplankton opgøres som det opmålte algevolumen målt som mm^3 pr. liter søvand og kaldes biomasse.

Af figur 6.1.1 fremgår, at den totale planteplanktonbiomasse i Utterslev Mose i år 2000 varierede fra et minimum på $3,8 \text{ mm}^3/\text{l}$ i midten af april til et maksimum på $42,4 \text{ mm}^3/\text{l}$ i midten af juli.



Figur 6.1.1: Årsvariation af planteplanktonbiomassen i Utterslev Moses østbassin år 2000 samt variation af de enkelte klassers biomasse

Planteplanktonbiomassen i 2000 karakteriseres ved et stort sommermaksimum midt i juli samt et mindre sensommermaksimum i slutningen af august på hhv. $42,4 \text{ mm}^3/\text{l}$ og $22,9 \text{ mm}^3/\text{l}$. Indtil juni var planteplanktonbiomassen lav; omkring $5 \text{ mm}^3/\text{l}$. I perioden mellem de 2 maksima faldt biomassen til $17 \text{ mm}^3/\text{l}$ (fortsat højt). Fra oktober var planteplanktonbiomassen overordnet på samme niveau, som blev registreret i foråret (ca. $5 \text{ mm}^3/\text{l}$).

Den gennemsnitlige planteplanktonbiomasse i vækstsæsonen (1/5-30/9) var $18,5 \text{ mm}^3/\text{l}$.

Figur 6.1.2 viser successionen i den procentvise sammensætning af planteplankton.

Fra marts til maj dominerede 4 forskellige algeklasser den samlede planteplanktonbiomasse: Grønalger (chlorococcale), kiselalger, blågrønalger og rekylalger. Specielt markant var dog chlorococcale grønne alger, der udgjorde 32-57 % af biomassen i perioden.

I sommerperioden altdominerede blågrønalger den samlede planteplanktonbiomasse. I denne periode udgjorde blågrønalger mellem 56-74 % af planteplanktonbiomassen. Enkelte andre algegrupper forekom i perioden, men kun sporadisk og med generelt lave biomasser. Således udgjorde de hver for sig maksimalt 20 % af den samlede planteplanktonbiomasse i perioden.

I efteråret var der ingen klar dominans i sammensætningen af planteplankton.

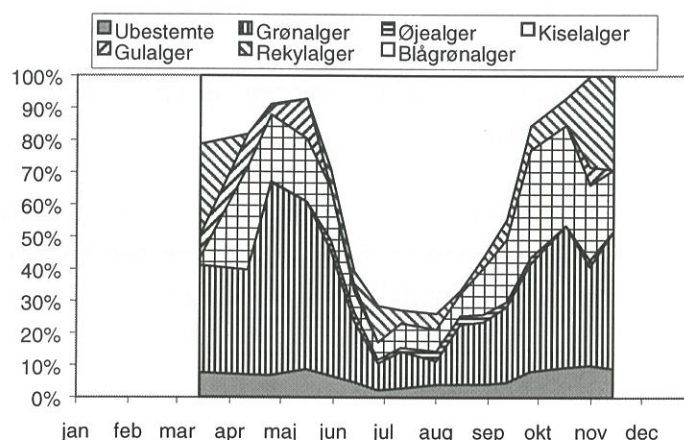
Blågrønalger

Blågrønalger havde stor betydning for den samlede fytoplanktonbiomasses størrelse i hele sommerperioden, hvor biomassen var høj, samt i starten af september. Årets biomassemaksimum midt i juli på $42,4 \text{ mm}^3/\text{l}$ bestod således for 73 % vedkommende af blågrønalger. I slutningen af august, hvor den samlede biomasse også var høj, udgjorde blågrønalger 56 % af biomassen. I resten af prøvetagningsperioden forekom blågrønalger ikke med betydelige biomasser.

Som det har været tilfældet i flere af de foregående år, bestod blågrønalgebiomassen i 2000 fortrinsvist af trådformede arter. Under blågrønalgernes maksimum midt i juli dominerede *Planktothrix agardhii* sammen med forskellige arter tilhørende slægten *Anabaena* både blågrønalgebiomassen og den samlede fytoplanktonbiomasse.

I hele sommerperioden udgjorde *P. agardhii* og slægten *Anabaena* langt størstedelen af blågrønalgernes biomasse. Blågrønalgearten *Limnothrix planktonica* havde dog en vis betydning for størrelsen af blågrønalgebiomassen og den samlede fytoplanktonbiomasse i perioden. Den udgjorde således op til 18 % af den totalbiomasse.

Arter tilhørende slægten *Anabaena* og *Planktothrix agardhii* er rapporteret som værende potentielt toksiske.



Figur 6.1.2: Successionen i den procentvise sammensætning af planteplanktonbiomassen gennem året i Utterslev Moses østbassin 2000

6.2. Sammenligning med tidligere år

Tabel 6.2.1 sammenfatter udviklingen i planteplanktonbiomassen samt hvilke grupper/arter af planteplankton der har haft størst betydning for biomassen.

Den aktuelle biomasse i 2000 var i planteplanktonets vækstsæson på 18 mm³/l i gennemsnit, hvilket er af samme størrelsesorden som de to foregående år.

Med undtagelse af 1991 og 1996 har algesamfundet været domineret af blågrønalger og sekundært af chlorococcale grønalger. De trådformede blågrønalger, specielt *P. agardhii* og *Anabaena spp.*, har domineret blågrønalgebiomassen.

Karakteristisk for de dominerende blågrønalger i Utterslev Mose er således, at de enten er trådformede eller kædeformede. På grund af deres størrelse er de generelt ikke særlig følsomme over for græsning. Et andet og mindre velbeskrevet forhold er, at de alle er rapporteret som værende potentielt toksiske. Dette kan have indflydelse på dyreplanktons græsning på de nævnte blågrønalger.

Tabel 6.2.1: Planteplanktonbiomasse i Utterslev Moses østbassin i 1990-2000. Mid-del-biomassen på årsbasis og i vækstsæsonen samt den maksimale biomasse, blå-grønalgernes andel af biomassen og de dominerende arter i vækstsæsonen (1/5-30/9).

	År mm ³ /l Gns.	Vækstsæson mm ³ /l		% Blågrøn- alger	Dominerende arter / grupper. 1. maj - 30. september
		Gns.	Maks.		
1990	7	4	15	51	Rekylalger <i>Microcystis</i> -arter
1991	15	12	26	5	Kiselalger Chlorococcale grønalg
1992	22	41	241	62	<i>Anabaena spiroides</i>
1993	27	50	210	78	<i>Anabaena spiroides</i> <i>Planktolyngbya subtilis</i>
1994	29	53	148	81	<i>Planktotrix agardhii</i>
1995	27	44	176	80	<i>Anabaenopsis</i> sp. Chlorococcale grønalg og rekylalger
1996	9	9	25	5	Chlorococcale grønalg Rekylalger
1997	18	26	95	76	<i>Planktothrix agardhii</i> Chlorococcale grønalg
1998	-	15	44	67	<i>Planktothrix agardhii</i> Chlorococcale grønalg
1999	-	12	33	39	<i>Anabaena</i> spp. (<i>Planktothrix agardhii</i>) Chlorococcale grønalg
2000	-	18	42	63	<i>Planktothrix agardhii</i> / <i>Anabaena</i> spp. Chlorococcale grønalg

7. Dyreplankton

I perioden 1990-97 er der foretaget undersøgelser af dyreplankton i det vestlige og østlige søafsnit. Siden 1998 er der jævnfør overvågningsprogrammet alene foretaget planktonundersøgelser i det østlige bassin.

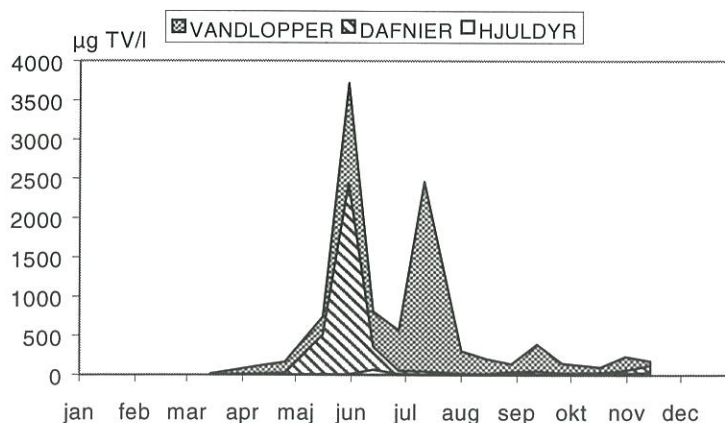
Dyreplanktonets mængde og sammensætning er af stor betydning for den biologiske struktur i en sø. Dyreplanktonet regulerer biomassen og sammensætningen af planteplankton via deres græsning (fødeoptagelse). Hvor det især er de store dafnier, der har betydning for græsningstrykket. Dyreplankton har også stor betydning som fødegrundlag for fiskebestanden.

7.1. Biomasse og sammenligning med tidligere år

Biomasse

Dyreplanktonets biomasse udregnes som μg tørvægt pr liter.

Dyreplanktonbiomassen i 2000 karakteriseres ved et stort maksimum sidst i maj, hvor årets største biomasse blev registreret, og et maksimum i juli. Dyreplanktonbiomassen var generelt høj ($>500 \mu\text{g TV/l}$) fra maj til og med juli (fig 7.1). Den gennemsnitlige dyreplanktonbiomasse i vækstsæsonen (1/5-30/9) var $948 \mu\text{g TV/l}$.



Figur 7.1: Dyreplanktonbiomasse i μg tørvægt/l i Utterslev Moses østbassin 2000.

Det store forårsmaksimum på $3.720 \mu\text{g TV/l}$ var domineret af den lille snabeldafnie *Bosmina longirostris*, mens sommermaksimum ($2.459 \mu\text{g TV/l}$) var domineret af den cyclopoide vandloppe *Acanthocyclops vernalis*. Vand-

lopperne er fødegrundlag for regnløje, men ikke for skalle. Den relativt store mængde vandlopper giver hermed regnløjen en konkurrencefordel med hensyn til fødeoptagelse hvilket kan forklare at mosen er domineret af denne fiskeart (se kapitel 9 om fiskeyngel).

Sammenligning med tidligere år

Tabel 7.1 sammenfatter udviklingen i dyreplanktons biomasse og sammensætning i overvågningsperioden.

Den gennemsnitlige dyreplanktonbiomassen i vækstsæsonen 2000 var tæt på gennemsnittet af de foregående år. Biomassen i 2000 var på niveau med årene 1990-94, men med en relativt større dafniebiomasse og mindre hjuldyrbiomasse

Den maksimale biomasse i 2000 var blandt de højeste, der er registreret i overvågningsperioden.

Tabel 7.1: Dyreplanktonbiomasse i Utterslev Moses Østbassin i 1990-2000. Middel-biomassen i vækstsæsonen samt den maksimale biomasse, dafniernes andel af biomassen og de dominerende arter i vækstsæsonen (1/5-30/9).

	Sommer µg TV/l		% Dafnier	Dominerende arter 1. maj - 1. oktober
	Gns.	Maks.		
1990	790	1612	21	<i>Cyclops vicinus</i> <i>Bosmina longirostris</i>
1991	867	1191	12	<i>Acanthocyclops vernalis</i> <i>Cyclops vicinus</i>
1992	838	1950	15	<i>Cyclops vicinus</i> <i>Acanthocyclops vernalis</i>
1993	930	1542	22	<i>Acanthocyclops vernalis</i> <i>Bosmina longirostris</i>
1994	980	3015	8	<i>Acanthocyclops vernalis</i> <i>Cyclops vicinus</i>
1995	1439	3327	5	<i>Acanthocyclops vernalis</i> <i>Cyclops vicinus</i>
1996	1568	4395	72	<i>Daphnia hyalina</i> <i>Acanthocyclops vernalis</i>
1997	1274	2252	30	<i>Acanthocyclops vernalis</i> <i>Bosmina longirostris</i>
1998	1247	5014	32	<i>Acanthocyclops vernalis</i> <i>Bosmina longirostris</i>
1999	448	1032	31	<i>Acanthocyclops vernalis</i> <i>Daphnia galeata</i>
2000	948	3720	34	<i>Acanthocyclops vernalis</i> <i>Bosmina longirostris</i>

Cladocéeindeks

Cladocéeindekset, der er et udtryk for forholdet mellem antallet af dafnier af slægten *Daphnia* og det totale antal dafnier, var i 2000 meget lavt (tabel 7.2). Dette skyldes, at der forekom meget få dafnier af slægten *Daphnia* i det samlede antal dafnier. Samtidig var forekomsten af de mindre dafnier, primært snabedafnien *Bosmina longirostris*, stor i 2000. Den lave indekssværdi i år 2000 skyldes prædation fra fisk. I 1996 var indekset højt hvilket skyldes en omfattende fiskedød vinteren 95/96.

Tabel 7.2 Beregnet cladocéeindeks for 1990 og 1995-2000.

Cladocéeindeks %							
År	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Østbassin	20	<1	34	12	9	15	<1

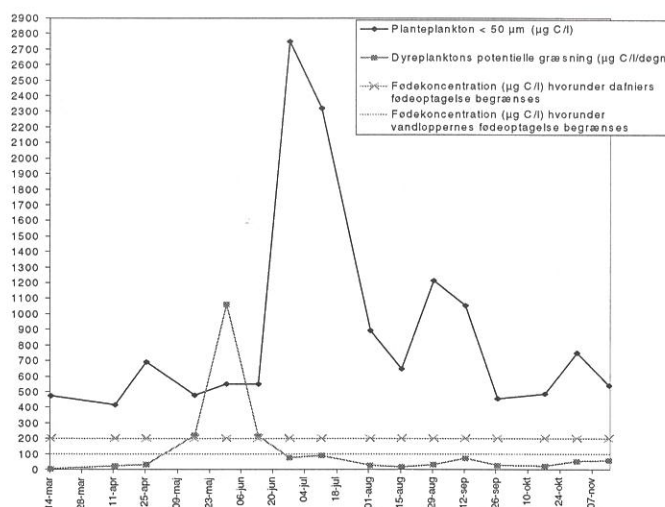
7.2. Dyreplanktons græsning på planteplankton

Græsning

Generelt antages at planteplankton, der græsses af dyreplankton, er mindre end 50 µm. De store dafniearter (slægten *Daphnia*) er de mest effektive græssere, og de indtager hovedsageligt partikler i størrelsesintervallet 0,2-50 µm. Små dafnier og copepoder græsser primært partikler mellem 5 og 20 µm.

Dafniernes græsning begrænses af mængden af tilgængelig føde (planteplankton mindre end 50 µm), når koncentrationen er under 200 µg C/l, mens de calanoide vandlopper først fødebegrænses ved koncentrationer under 100 µg C/l.

Beregningen af dyreplanktons potentielle græsning er et overslag, der indebærer en vis usikkerhed. Der tages ikke hensyn til, at dyreplankton i et vist omfang kan spise detritus og bakterier, og fødevalget for copepoditer af cyclopoide vandlopper og specielt hjuldyr er usikkert.



Figur 7.2: Dyreplanktons græsning og mængden af tilgængelig føde, planteplankton <50 µm, i Utterslev Moses østbassin 2000.

Dyreplanktonets græsning var på intet tidspunkt i undersøgelsesperioden begrænset af for små mængder af tilgængelig føde, idet mængden af planteplankton <50 µm har ligget over 200 µg C/l.

Den store mængde dafnier og vandlopper i maj og først i juni har betydet at det potentielle græsningstryk var relativt højt i denne periode. Kun i denne periode kan dyreplankton have haft en regulerende effekt på forekomsten og sammensætningen af planteplankton. Resten af undersøgelsesperioden synes dyreplanktons græsning ikke at have betydning for planteplanktonets udvikling.

Det høje græsningstryk på de mindre planteplanktonformer i maj og først i juni (39-194 %), medførte imidlertid ikke efterfølgende et fald i planteplanktonbiomassen, hvilket indikerer at planteplanktonets produktion var høj og har kompenseret for græsningen.

I tabel 7.3 sammenholdes græsningstrykket år 2000 med tidligere års græsningstryk.

Tabel 7.3: Beregnet græsningstryk på total planteplanktonbiomasse 1990, 1991 og 1995-2000. Tidsvægtet gennemsnit for vækstsæsonen.

Årstal	Græsningstryk %
1990	32
1991	13
1995	4
1996	110
1997	22
1998	36
1999	16
2000	25

8. Undervandsvegetation.

I Utterslev Moses østlige bassin blev der ligesom de forgående år ikke fundet nogen egentlig undervandsvegetation i 2000. Trådalgedækningen var som foregående år på ca. 1%, flydebladsplantedækningen var også på samme niveau som de foregående år - 0,05%.

Den registrerede mængde trådalger udgjordes af Duskvandhår, *Cladophora*, og flydebladsplanterne bestod af gul og hvid åkande *Nuphar lutea* og *Nymphaea alba* samt vandpileurt *Polygonum amphibium*.

Det vestlige søbassin indgår ikke i overvågningsprogrammet, men ved en stikprøveundersøgelse blev der fundet få eksemplarer af Børsteblandet vandaks *Potamogeton pectinatus*. Planterne blev fundet ved Teglholmen, hvor der også de foregående år er gjort spredte fund.

Rørskoven er karakteristisk for Utterslev Mose, især i øst- og vestbassinet er kraftige rørskovsbræmmer langs bredderne. Rørskovsarealerne blev gjort op i 1998 ved luftfotografering ved en overflyvning.

Rørskovsområdet i østbassinet blev opgjort til 161.522 m², det er 155 m² mindre end opgørelsen i 1992 viste. Rørskovsarealet udgør 54% af østbassinets samlede areal. Rørskovsarealet i midtbassinet er øget med 2535 m², i vestbassinet er det øget med 6000 m².

Tabel 8.1 viser artsliste og dækningsgrad af undervands- og flydebladsplanter.

Bilag 4 viser opgørelse af dækningsgrad og plantefyldt volumen.

Kort med områdeinddeling ved undersøgelsen findes i bilag 5.

Tabel 8.1: Artsliste og dækningsgrad af undervands- og flydebladsplanter samt for dominerende arter fra "rørskov", 2000 i Utterslev Mose, øst.

Type	Art		Dækn. grad
Trådalge	<i>Cladophora</i>	Duskvandhår	1%
Flydeblads planter	<i>Nuphar lutea</i>	Gul åkande	0,05%
	<i>Nymphaea alba</i> <i>Polygonum amphibium</i>	Hvid åkande Vandpileurt	
Rørskovsarter	<i>Phragmites australis</i> <i>Scirpus sp</i> <i>Typha sp</i>	Tagrør Kogleaks Dunhammer	54%

9. Fiskeyngel.

Fiskeyngelundersøgelsen i Utterslev Mose blev gennemført jf. den tekniske anvisning fra DMU. Søen blev inddelt i de samme seks transekter, som blev anvendt ved yngelundersøgelsen i de to foregående år. Hver blev gennemfisket med hhv. et littoralt og et pelagisk træk. Transekterne var i overensstemmelse med den opdeling af søen, som bliver anvendt ved overvågningsprogrammets undersøgelse af voksne fisk.

Undersøgelsen blev gennemført om natten mellem den 18. og 19. juli 2000 i tidsrummet 23:00 og 3:00. Der blev i alt filtreret 385,7 m³ vand, fordelt på 153,9 m³ i pelagiet og 231,8 m³ i littoralzonen.

Fangsten blev fikseret i 96% alkohol efter hvert træk. Oparbejdningen af prøverne er sket umiddelbart efter fangsten, således er der ikke i de præsenterede resultater foretaget nogen vægtmæssig korrektion på baggrund af fikseringen.

9.1. Fangsternes fordeling i 2000

I den samlede fangst indgik årsyngel (0+) af skalle, regnløje og rudskalle. Det totale antal fiskeyngel var 1,59 og 5,96 m⁻³ for hhv. pelagiet og littoralen; fangsterne af fiskeyngel var således ca. 4 gange så høje i littoralzonen som i pelagiet. Yngel af skalle og regnløje udgjorde den betydeligste del af fangsten: Skallerne var ligeligt fordelt i pelagiet og littoralen, mens regnløjernes dominerede fangsterne i littoralzonen (tabel 9.1.1).

Aborrengel indgik ikke i fangsterne i 2000 i modsætning til tidligere år.

Fangsterne vurderet på baggrund af en fordeling på biomasse, afspejler i høj grad arternes antalsmæssige fordeling i pelagiet og littoralzonen (tabel 9.1.1). Skalleynglen dominerede biomassemæssigt i pelagiet, mens biomassen af regnløje var størst i littoralzonen.

Tabel 9.1.1: Fangststatistik for yngelundersøgelsen i Utterslev mose 2000 for arter, artsgrupper og totaler. Fangsterne og de filtrerede vandmængder er fordelt på de enkelte transekter (sektioner) i hhv. pelagiet og littoralzonen. Fangsternes samlede vægt og volumenvægt (m^{-3}) antal og biomasse er angivet.

Sektion		1	2	3	4	5	6	Total			
Pelagiet I	Vandmængde Filtret, m ³	30,2	31,9	27,4	18	20,1	26,3	153,9			
		Antal	Antal	Antal	Antal	Antal	Antal	Antal	Vægt (g)	Antal m ⁻³	Biomasse m ⁻³
	Skalle	9		27	8	1	8	53	13,74	0,34	0,09
	Rudskalle	6					4	10	0,37	0,06	0,00
	Regnløje	81	3	14	18	15	50	181	24,03	1,18	0,16
	Aborre										
Samlet	Karpefisk	96	3	41	26	16	62	244	38,14	1,59	0,25
	Aborrefisk										
	Total	96	3	41	26	16	62	244	38,14	1,59	0,25
Sektion		1	2	3	4	5	6	Total			
Littoral	Vandmængde Filtret, m ³	30,8	68,7	36,8	29,5	36	30	231,8			
		Antal	Antal	Antal	Antal	Antal	Antal	Antal	Vægt (g)	Antal m ⁻³	Biomasse m ⁻³
	Skalle	20	33	15	12	4	9	93	21,69	0,40	0,09
	Rudskalle			5		3	1	9	0,25	0,04	
	Regnløje	347	480	62	35	241	115	1280	166,18	5,52	0,72
	Aborre										
Samlet	Karpefisk	367	513	82	47	248	125	1382	188,12	5,96	0,81
	Aborrefisk										
	Total	367	513	82	47	248	125	1382	188,12	5,96	0,81

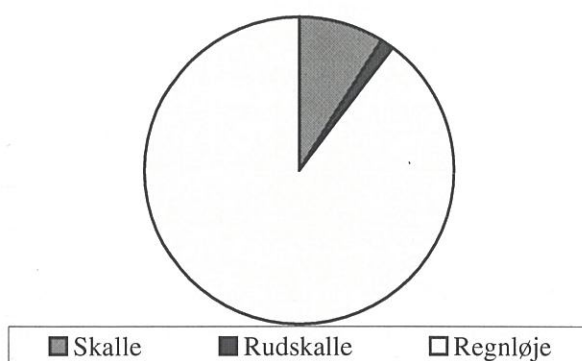
En samlet vurdering af både pelagiet og littoralzonen viser klart, at karpefiskene totalt dominerer yngelfangsterne i Utterslev mose både antal- og biomasse-mæssigt. Det samlede antal yngel var $4,22 \text{ m}^{-3}$ og havde en biomasse på $0,59 \text{ mg m}^{-3}$, heraf udgjorde karpefiskene 100% (tabel 9.1.2).

Den relative fordeling af den samlede fangst er vist på figur 9.1.1 & 9.1.2. Figurerne viser, at regnløjen dominerer i årsynglen antalmæssigt med 90%, efterfulgt af skalle med 9%. Regnløjens dominansforhold afspejles ligeledes biomasse-mæssigt, idet skalle og regnløje hhv. udgør 16 og 84% af den samlede biomasse. Ligesom de to tidligere år er skalle-ynglens individvægt ca. dobbelt så høj som regnløje-ynglens.

Tabel 9.1.2: Den samlede fangst for yngelundersøgelsen i Utterslev mose 1998, 1999 og 2000 fordelt på antal og vægt. Det samlede volumevægtede (m^{-3}) antal og biomasse samt individ middelvægt er angivet.

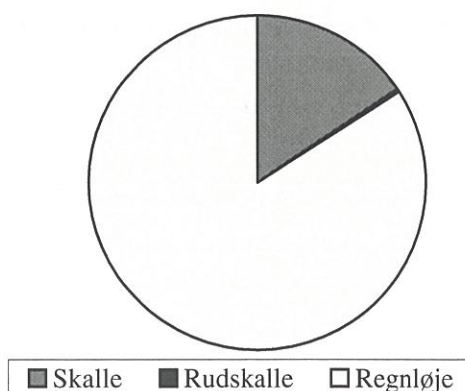
Pelagiet og littoral	Antal			Vægt (g)			Antal m^{-3}			Biomasse m^{-3}			Middelvægt (g)			Middellængde (mm)		
	1998	1999	2000	1998	1999	2000	1998	1999	2000	1998	1999	2000	1998	1999	2000	1998	1999	2000
Skalle	163	475	146	32,24	90,00	35,43	0,49	1,20	0,38	0,098	0,228	0,09	0,20	0,19	0,24	28,4	28,1	31,86
Rudskalle	16	12	19	0,61	2,17	0,62	0,05	0,03	0,05	0,002	0,005	0,00	0,04	0,18	0,03	15,1	27,1	17,42
Regnløje	107	667	1461	10,89	76,22	190,21	0,32	1,69	3,79	0,033	0,193	0,49	0,10	0,11	0,13	22,4	24,4	25,26
Aborre	6	39	0	4,20	38,37	0	0,02	0,10	0,00	0,013	0,097	0,00	0,70	0,98		40,5	45,8	
Karpefisk	286	1154	1626	43,74	168,39	226,26	0,87	2,92	4,22	0,130	0,43	0,59	0,15	0,15	0,14	25,4	26,4	25,75
Aborrefisk	6	39	0	4,20	38,37	0	0,02	0,10	0,00	0,010	0,10	0,00	0,70	0,98		40,7	45,8	
Total	292	1193	1626	47,94	206,76	226,26	0,89	3,02	4,22	0,140	0,52	0,59	0,16	0,17	0,14	-	-	-

Antal



Figur 9.1.1: Den relative antalsmæssige fordeling af den samlede yngelfangst i Utterslev mose 2000.

Vægt



Figur 9.1.2: Den relative vægtmæssige fordeling af den samlede yngelfangst i Utterslev mose 2000.

9.2. Størrelsesstruktur

Som det fremgår af længde frekvens diagrammet (figur 9.2.1), er der ikke en helt klar størrelsesmæssig adskillelse af skalle og regnløje, men begge arter udviser en størrelsefordeling, som kan tilnærmes en normalfordeling. Der er ingen tvivl om, at skalleynglen overordnet set er større en regnløjerne, hvilket også klart fremgår af middellængderne estimeret på baggrund af længdefrekvens fordelingen: Middellængder for de fire arter beregnet til hhv. 25,3; 17,4 og 31,9 mm for regnløje, rudskalle og skalle.

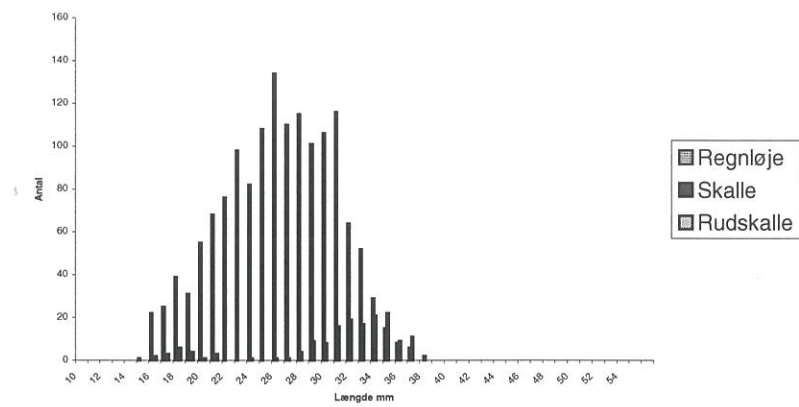
9.3. Sammenligning med yngelundersøgelsen i 1998 og 1999

Yngelundersøgelseernes resultater er en øjeblikkelig status for ynglens kvantitative og kvalitative fordeling i Utterslev mose, og er som sådan ikke tilstækkelige til at foretages valide vurderinger af populationsdynamik og eventuelle dominansforhold i yngelbestanden. Imidlertid kan resultaterne efter tre års prøvetagning anvendes som en retningspil for udviklingen af mosens fiskebestand.

I de to tidligere år blev yngelfangsterne udgjort af fire arter: Rudskalle, regnløje, skalle og aborre. I 2000 indgår aborre ikke i fangsterne, hvorfor karpefiskenes antalsmæssige fordeling udgør 100% af fagsterne mod tidligere 97%. Biomasse-mæssigt har karpefiskene udgjort 94% i 1998 og 83% i 1999.

I 1999 erstattede regnløjen skallen som den antalsmæssigt dominerende art i yngelfiskene i Utterslev Mose, mens skallen stadig dominerende biomasse-mæssigt på grund af højere individstørrelse. I 2000 er regnløje den altdominerende karpefisk både antals- og biomasse-mæssigt, mens aborreynglen synes at være forsvundet, efter at have udgjort 2 til 3% af det samlede yngelantal i de tidligere år. Rudskallen har i alle årene ikke haft nogen antals- eller biomasse-mæssig betydning i den samlede bestand af yngelfisk.

I absolutte størrelser er tegner der sig et ganske klart billede: Karpefiskene er kontinuerligt øget både antals- og biomasse-mæssigt, forøgelsen er sket med en faktor på ca. 4,5 siden 1998.



Figur 9.2.1: Længde-frekvens fordeling af fangsten af yngel i Utterslev mose 2000

10. Sammenfatning og diskussion

Utterslev Mose er en typisk lavvandet stærkt eutrof sø. Næringsstofkoncentrationerne har enddog været meget høje i løbet af overvågningsperioden 1990-2000, hvilket afspejler sig i generelt lave sigtddybder og et yderst begrænset makrofyt-samfund.

Fra 1990 til 1991 skete der en ændring af den biologiske struktur i mosen, således, at der fra at have været dominans af aborre og gedde, blev dominans af skaller. Samtidig forsvandt undervandsvegetationen, der før 1990 dækkede store dele af mosen. Dette skift i strukturen er antagelig årsagen til en markant forringet sigtddybde i årene efter 1990.

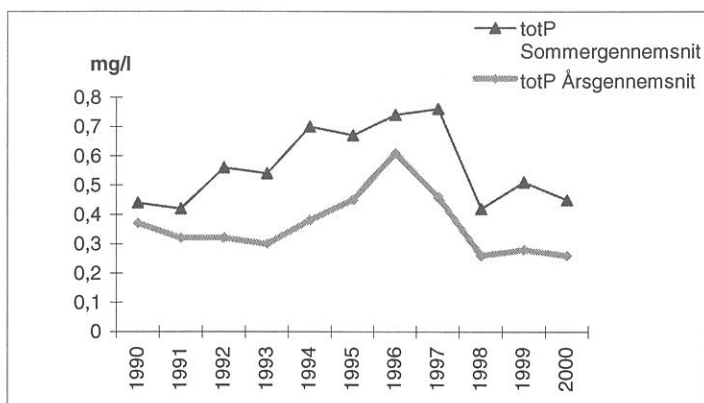
Fosfor

Der er i overvågningsperioden sket en betydelig reduktion i den eksterne tilførsel af næringssalte via overløbshændelser fra afløbssystemet. Således er fosfortilførslen direkte til mosen fra afløbssystemet reduceret til under 15 % af tilførslen før 1995. Der finder dog stadig tilførsel af næringssalte fra overløb sted - direkte og via Fæstningskanalen og Nordkanalen. Også fuglenes bidrag er betydeligt, ligesom mosens interne belastning fra sedimentet er stort. Der er her bundet betydelige mængder fosfor, som frigives i varme sommermåneder, hvor nedbrydningen er stor og sedimentoverfladen ikke er tilstrækkelig iltet. Den interne belastning er i sommerperioden 2000 opgjort til 3-400 kg, hvilket underbygges af modelberegninger og fosforudvekslingsforsøg, der peger på, at den interne belastning kan være i størrelsesordenen 400 – 500 kg. Den samlede eksterne belastning er for 2000 opgjort til ialt 430 kg, hvoraf de 300 tilføres i sommerperioden. En beregning af den månedsvise interne og eksterne belastning af totalfosfor ses i figur 4.3.4.

Den fortsatte eksterne/interne tilførsel gør, at der ikke har kunnet konstateres en signifikant effekt på fosforniveauet i søvandet på baggrund af tiltagene på kloaksystemet. Dog har både sommer- og årsmiddel ligget lavere de sidste tre år end i resten af overvågningsperioden.

Års- og sommergennemsnit for overvågningsperioden ses i figur 10.1.

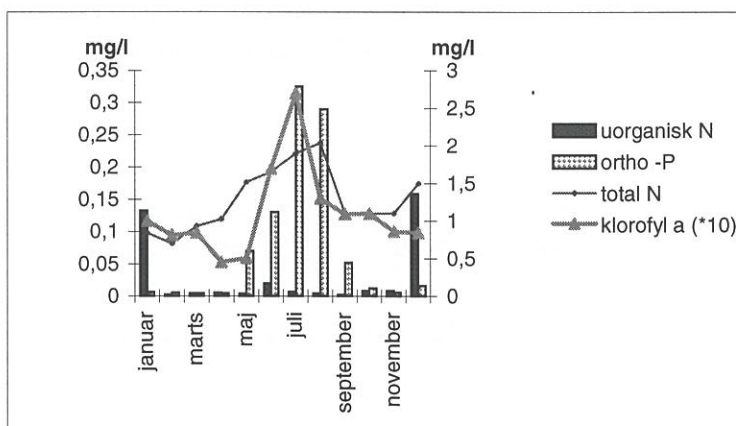
Den årlige nettotilbageholdelse er faldet signifikant i overvågningsperioden og lå i 2000 på 25%. Dette kan tolkes som en respons på den nedsatte belastning.



Figur 10.1: Års- og sommergennemsnit for overvågningsperioden

Kvælstof

Planteplanktonproduktionen i Utterslev Mose er med stor sandsynlighed kvælstofbegrænset og udviklingen i algesamfundet i mosen er derfor tæt koblet til kvælstofdynamikken og dennes regulering af den biologiske struktur og fysisk/kemiske forhold. Dette ses af, at kvælstof/fosfor forholdet normalt er mindre end fem (5) i Utterslev Mose i sommerperioden, således også i sommeren 2000, og af, at der typisk er meget store mængder orthofosfat i vandfasen. Koncentrationen af orthofosfat, uorganisk kvælstof samt to-talkvælstof og klorofyl a er vist månedsvist for år 2000 i figur 10.2.



Figur 10.2: Koncentrationen af orthofosfat, uorganisk kvælstof, to-talkvælstof og klorofyl a i søvandet månedsvist for 2000

I tabel 10.1 vises en oversigt over sammenhængen mellem to-talkvælstof og udvalgte parametre ved signifikansniveau for korrelation i perioden 1990-2000.

Tabel 10.1: Sammenhængen mellem udvalgte parametre i overvågningsperioden vist ved signifikansniveau for korrelation.

+ angiver positiv sammenhæng, . ++ 5%, +++ 1%.

- angiver negativ sammenhæng --- 1%

	blågrøn- alger, mm ³ /l	alger, mm ³ /l	dyre- plankton, µgTV	sigtdybde, m	klorofyl a µg/l
Totalkvælstof, sommer- middel, mg/l	++	++	++	0	+++
Totalfosfor, sommermid- del, mg/l	0	0	0	0	0
Klorofyl a, sommermid- del, µg/l	+++	+++	0	---	x

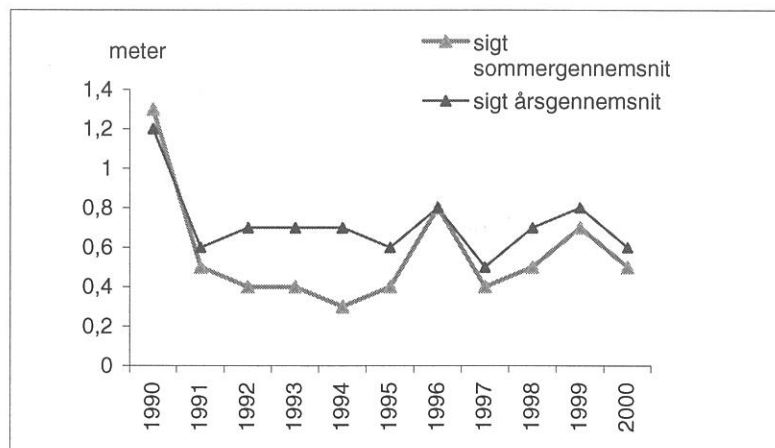
Sammenhængen mellem kvælstofkoncentrationen i vandfasen og mængden af alger / blågrønaler i overvågningsperioden i figur 5.2.2 viser blågrønalgernes betydning for, hvor stor algebiomassen bliver, og dermed hvor stor en del af orthofosfatmængden der optages i biomassen.

Kvælstofs centrale rolle betyder naturligvis også, at tilførsel af kvælstof fra aflastningerne bliver meget væsentlig for størrelsen af algeopblomstringen. I 2000 tilførtes godt halvdelen af den samlede eksterne kvælstofbelastning i sommerperioden, heraf stammede ca. 25% fra overløb (direkte og via Nordkanalen), 33% stammede fra nedbør og diffus afstrømning. Også fuglene formodes at have bidraget med en betydelig del.

Indtil fosforkoncentrationen er bragt ned på et tilstrækkeligt lavt niveau, vil kvælstof være styrende for den miljømæssige udvikling i Utterslev Mose.

Sigtdybde

Sigtdybden har siden 1991 ligget konstant lavt med sommersigtdybder på gennemsnitlig 0,5 meter og årssigtdybder på gennemsnitligt 0,7 meter. Når 1990 udelades af serien findes der en signifikant stigning på sommergennemsnittene. Figur 10.3 viser udviklingen i sigtdybderne i overvågningsperioden.



Figur 10.3: Udviklingen i års- samt sommergennemsnit af sigtddyden i overvågningsperioden.

Biologisk struktur

Den biologisk struktur spiller en stor rolle for udviklingen af sigtforholdene i mosen, og her er fiskebestandens størrelse og sammensætning af vital betydning, ligesom tilstedeværelsen af et udbredt undervandsvegetationsdække er betydningsfuldt.

Fisk

Fiskebestandens udvikling og betydning for den biologiske struktur i løbet af de seneste 20 år er indgående behandlet i "Utterslev Mose, 1998, NOVA 2003". Af betydning for overvågningsresultaterne i 2000 er fiskedøden i vinteren 1995/96, hvor bestanden af aborre, skalle, rudskalle og regnløje næsten forsvandt fuldstændig. Der er efterfølgende sket løbende genetablering af bestandene med undtagelse af aborren. Ved yngelundersøgelsen i 2000 blev der ikke fanget aborre yngel overhovedet. Endvidere blev der fundet en meget stor bestand af regnløjer, hvilket tyder på at aborrernes prædation generelt er ubetydelig.

Skalle, rudskalle og regnløje lever i meget stor udstrækning af dyreplankton og prædationen på dyreplanktonet har derfor været stigende de seneste år. Dette har resulteret i en ændring af dyreplanktonets artssammensætning i årene efter 1996 til dominans af mindre dafnier (*Bosmina*) og vandlopper, der er mindre effektive til at græsse på algerne end de store dafnier. I år 2000 var det opgjorte cladocéeindeks (udtryk for forholdet mellem *Daphnia* arter og det totale antal dafnier) mindre end én (1), hvilket er et udtryk for at fiskenes prædation er effektiv.

Undervandsvegetation

Den stadige mangel på undervandsvegetation er ligeledes af væsentlig betydning for den fortsatte dårlige tilstand i mosen. Makrofytter udgør skjulesteder for dyreplankton, formindsker resuspension og frigivelse af næringsstoffer fra sedimentet, samt indgår i konkurrence med planteplanktonet om næringsstofferne. I overvågningsperioden efter 1990 er der kun gjort få, spredte fund af egentlig undervandsvegetation og kun i det vestlige bassin.

Målsætning

Med en sommersigdybde i 2000 på gennemsnitligt 0,5 meter og en sommergennemsnitlig fosforkoncentration på 0,45 mg/l; med et stadigt fravær af egentlig undervandsvegetation og med karpefisk som dominerende fiskearter lever Utterslev Mose ikke op til kravene i den foreslåede målsætning. Målsætningens fulde ordlyd er gengivet i kapitel 1.

Overordnet må det konkluderes at fosformængden i Utterslev Mose stadig er for høj til at mosen vil kunne indgå i en økologisk balance med stabil struktur.

Tiltag

Belastningsmæssigt er Utterslev Mose i en positiv udvikling. Afskæring af de regnvandbetingede overløb forventes at fortsætte i den kommende årrække, således at det samlede bidrag af fosfor fra afløbssystemet reduceres yderligere. Dog er der en stor pulje af næringsstoffer ophobet i sedimentet, der frigives i sommerperioden. De nuværende data og resultater fra den ti-årig overvågningsperiode viser imidlertid klart mosens biologiske strukturs store betydning for miljøtilstanden. Især vil tilstedeværelsen af makrofytter og en fiskebestand domineret af rovfisk være central i udviklingen og opretholdelsen af et hensigtsmæssigt og stabilt økosystem.

Det vil være hensigtsmæssigt at gennemføre biomanipulation og evt. udplantning af vandplanter. Normalt vil sådanne tiltag først være rationelle at gennemføre når fosforkoncentrationen i søen er nedbragt til omkring 0,1 mg P/l. I Utterslev Mose vil denne koncentration være yderst vanskelig at opnå på trods af en næsten total afskæring af eksterne kilder. Dels på grund af den biologiske struktur, men ligeledes på grund den store interne belastning, som ikke kan skyldes ud af systemet med de for mosen gældende hydrauliske forhold, men må bindes mere permanent i sedimentet.

Det ville derfor være en "nødvendig" mulighed at gennemføre biomanipulering ved højere fosforkoncentrationer – vel vidende at effekten af denne ikke vil være blivende – for derved at forbedre tilbageholdelsen af den interne fosforpulje, samtidig med at der sker en løbende reduktion af eksterne kilder.

Da effekten ikke vil være blivende, vil strategien kræve at biomanipulationen skal gennemføres flere gange, og den bliver derfor ganske ressource-tung.

11. Referencer og datagrundlag

Carl Bro as 2000. Fyto og zooplankton i Utterslev Mose 2000, udarbejdet for Københavns Vand, Vandmiljøsektionen.

Danmarks Meteorologiske Institut. Månedssrapporter 2000 for soltimer, nedbør og temperatur.

Danmarks Meteorologiske Institut. Griddata for potentiel fordampning og vindforhold 2000.

Dansk Hydraulisk Institut (1988)

Skjern Å systemets selvrensende effekt. Analyse af skitseprojekter. Vandkvalitetsinstituttet og LICconsult for Skjern Å arbejdsgruppen, 1988.

Fiskeøkologisk Laboratorium 1999. Fiskebestanden i Utterslev Mose 1998. Rapport udarbejdet for Afløbsafdelingens Miljøkontor, Københavns Kommune.

Gladsaxe Kommune 2000. Oplysninger fra Teknik- og Miljøforvaltningen.

Hovedstadsrådet 1989.

Utterslev Mose. Arbejdsdokument, udarbejdet af COWIconsult.

Jensen, J.P. et al. 1997.

Ferske vandområder - Søer. Vandmiljøplanens overvågningsprogram 1996. Faglig rapport fra DMU nr. 211.

Københavns Kommune 1991. Afløbsafd. Miljøkontor.

Miljøtilstanden i Utterslev Mose 1990. Rapport til Danmarks Miljøundersøgelser.

Københavns Kommune 1992. Afløbsafd. Miljøkontor.

Miljøtilstanden i Utterslev Mose 1991. Rapport til Danmarks Miljøundersøgelser.

Københavns Kommune 1993. Afløbsafd. Miljøkontor.

Miljøtilstanden i Utterslev Mose 1992. Rapport til Danmarks Miljøundersøgelser.

Københavns Kommune 1994. Afløbsafd. Miljøkontor.

Miljøtilstanden i Utterslev Mose 1993. Rapport til Danmarks Miljøundersøgelser.

Københavns Kommune 1995. Afløbsafdelingens Miljøkontor.
Miljøtilstanden i Utterslev Mose 1994. Rapport til Danmarks Miljøundersøgelser.

Københavns Kommune 1996. Afløbsafd. Miljøkontor.
Miljøtilstanden i Utterslev Mose 1995. Rapport til Danmarks Miljøundersøgelser.

Københavns Kommune 1997. Afløbsafd. Miljøkontor.
Søer i Københavns Kommune 1996. Rapport til Danmarks Miljøundersøgelser.

Københavns Kommune 1998.
Søer i Københavns Kommune 1997. Rapport til Danmarks Miljøundersøgelser.

Københavns Kommune 2000.
Vandmiljøovervågning, NOVA2003. Utterslev Mose 1999. Rapport til Danmarks Miljøundersøgelser.

Københavns Kommune 2000.
Vandløb 1999: Rapport til Danmarks Miljøundersøgelser.

Miljøstyrelsen 1991. Planteplanktonmetoder. Miljøprojekt nr. 187.

Miljøstyrelsen 1992. Zooplankton i søer - metode og artsliste. Miljøprojekt nr. 205.

Miljøstyrelsen 1999. Fiskeyngelundersøgelser i søer, Teknisk anvisning fra DMU, nr.14.

Moeslund, B; et al, 1993. Vegetationsundersøgelser i søer. Teknisk anvisnings rapport fra DMU, nr. 6.

Svendsen og Rebsdorf (1994): Kvalitetssikring af overvågningsdata Teknisk anvisning, DMU nr.7.

VKI og Københavns Kommune (1997). Belastning og tilstand i Fæstningskanalen, Utterslev Mose, Søborghus Rende og Emdrup Sø.

12. Bilagsfortegnelse

Bilag 1	Vand- og stofbalancer på månedsbasis (totalfosfor –kvælstof, jern)
Bilag 2	Vandkemi rådata
Bilag 3	Sommer- og årsgennemsnit i perioden 1990 – 2000 af udvalgte parametre. Tabel med parametre, der er ændret signifikant i overvågningsperioden.
Bilag 4	Undervandsvegetationsundersøgelser: Dækningsgrad. Plantefyldt volumen.
Bilag 5	Kort med transektinddeling v. vegetationsundersøgelsen.

Desuden findes som bilag en særlig rapport over planktonundersøgelserne i Uterslev Mose 2000 udarbejdet for af Carl Bro as. Denne kan rekvireres hos Københavns Kommune.

BILAG 1 Vand- og stofbalancer

Vandbalance på månedsbasis, 2000

	Fæst- nings- kanal.	Nedbør	diffus atstrøm- ning	overløb direkte	renset overløb	Overløb via Nordk	Afvær- ge via Nordk	Tinghøj vandbe- holder	TIL I ALT	½mm/d			FRA I ALT	Mangel	dMaga be regn
										Fordamp ning	udsiv- ning	fraløb målt fratr.Nordk.			
jan	9.513	40.677	62.550	17	7.750	1.491	2.917	0	124.916	5.460	15.482	100.229	121.171	3.745	0
feb	9.420	40.404	61.425	0	0	2	3.117	0	114.368	6.279	13.984	123.377	143.640	-38.372	9.100
mar	9.420	83.538	118.125	0	5.000	3.305	3.012	0	222.400	23.751	15.482	112.433	151.666	98.035	-27.300
apr	9.420	36.582	21.825	0	0	480	2.894	0	71.201	46.683	14.982	52.344	114.009	-33.708	-9.100
maj	90.886	24.297	-39.600	1.255	3.250	557	1.191	0	81.836	96.642	15.482	27.144	139.267	-30.131	-27.300
jun	131.650	64.155	20.025	7.192	5.000	1.307	2.264	0	231.593	104.013	14.982	117.906	236.902	-32.609	27.300
jul	29.355	42.861	450	1.252	6.000	4.280	3.041	65.470	152.709	85.176	15.482	138.399	239.057	-95.448	9.100
aug	11.156	38.493	-3.150	5.197	3.500	5.433	2.312	0	62.941	80.808	15.482	31.608	127.898	-74.057	9.100
sep	123.310	84.630	100.575	18.446	8.000	15.074	3.487	0	353.522	47.229	14.982	61.703	123.914	311.508	-81.900
okt	59.640	41.223	57.150	5	0	2.738	2.596	26.938	190.290	13.104	15.482	89.358	117.944	-454	72.800
nov	6.900	58.422	92.250	0	9.250	1.749	2.389	25.917	196.878	4.914	14.982	81.546	101.442	95.436	0
dec	6.900	48.321	78.300	0	3.000	436	2.039	23.490	162.487	1.638	15.482	71.471	88.591	73.896	0
su m	497.570	603.603	569.925	33.365	50.750	36.853	31.259	141.815	1.965.140	515.697	182.285	1.007.518	1.705.500	277.840	-18.200
										30%	11%	59%			
										25%	31%	29%	2%	3%	2%
										7%	2%	2%			

Fosforbalance på månedsbasis, 2000

kg	Tilførsel				Fraførsel											intern belastning			
	Fæstning kanal	nedbør	diffus afstr	Ting- høj	fælles overl.	grønt anlæg	overløb dir	Nordkanal		Nordkanal	fugle	TIL	Udsiv- ning	Afløb	renset søvand		FRA	TIL- FRA	pulje ændring
								overløb	afværg										
jan	0,9	0,6	1,3	0,0	0,0	0,4	0,4	2,5	0,1	5,2	11,0	2,0	13,0	0,2	15,3	-4,3	29,8	34,1	
feb	1,6	0,6	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	6,2	9,8	1,3	11,6	0,5	13,4	-3,6	-23,6	-20,0	
mar	0,9	1,3	2,4	0,0	0,0	0,3	0,3	5,6	0,1	12,8	23,3	2,5	18,0	0,7	21,2	2,1	41,1	39,0	
apr	1,4	0,6	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,1	13,1	16,4	2,4	8,4	2,0	12,8	3,7	-1,5	-5,1	
maj	25,4	0,4	-0,8	0,0	2,1	0,2	2,3	5,5	0,0	13,9	46,7	6,9	12,1	8,8	27,8	18,9	173,9	155,0	
jun	17,0	1,0	0,4	0,0	12,2	0,4	12,6	14,8	0,1	17,5	63,4	5,4	42,4	4,9	52,7	10,7	-43,3	-54,0	
jul	7,8	0,6	0,0	7,2	2,1	0,4	2,5	7,3	0,1	17,5	43,0	8,7	77,5	5,3	91,5	-48,5	135,6	184,1	
aug	4,9	0,6	-0,1	0,0	8,8	0,2	9,1	9,2	0,1	17,4	41,2	10,2	20,9	5,9	36,9	4,2	72,2	67,9	
sep	37,0	1,3	2,0	0,0	31,4	0,0	31,4	25,6	0,1	14,5	111,9	3,6	14,8	3,2	21,6	90,3	-301,4	-391,7	
okt	11,7	0,6	1,1	3,0	0,0	0,0	0,0	4,7	0,1	14,4	35,6	2,1	12,1	0,9	15,1	20,6	-52,0	-72,6	
nov	1,1	0,9	1,8	2,9	0,0	0,2	0,2	3,0	0,1	8,0	17,9	1,2	6,6	0,3	8,1	9,7	-35,7	-45,5	
dec	1,1	0,7	1,6	2,6	0,0	0,0	0,0	0,7	0,1	8,0	14,8	1,5	6,8	0,1	8,4	6,4	9,3	2,8	
sum	110,7	9,1	11,4	15,6	56,7	2,1	58,8	79,8	1,2	148,4	434,9	47,7	244,1	32,8	324,6	110,3	4,3	-106,0	
	25%	2%	3%	4%	13%	0%	14%	18%	0%	34%	15%	75%	10%					-24%	

BILAG 1 fortsat

Kvælstofbalance på månedsbasis, 2000

kg

0,25

	Fæstnings kanal	Nedbør	diffus afstr	regn+ diffus	Tinghøj vandbeh	fæll overl. direkte	grønt anlæg udløb	overløb dir total	Nordkan overløb	Nord- kan atværg	TIL TOT	Udsiv- ning	Afløb	ren- set søvand	FRA TOT	TIL-FRA	målt puljeændring	tilbagehol- delse holdelse
jan	11,5	92,3	31,3	123,6	0,0	0,1	7,8	7,9	10,4	0,5	32,0	185,8	13,0	74,0	88,5	97,3	13,6	83,7
feb	9,0	91,7	30,7	122,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	38,2	170,2	9,8	79,8	93,0	77,2	-95,2	172,4
mar	9,0	189,5	59,1	248,6	0,0	0,0	5,0	5,0	23,1	0,5	79,3	365,6	14,4	89,2	107,5	258,1	156,4	101,7
apr	9,0	83,0	10,9	93,9	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	0,5	81,6	188,4	15,4	43,6	63,9	124,4	64,6	59,8
maj	87,3	55,1	-19,8	35,3	0,0	7,9	3,3	11,2	22,6	0,2	86,0	242,6	23,5	33,8	67,9	174,7	333,2	-158,5
jun	126,4	145,6	10,0	155,6	0,0	45,3	5,0	50,3	60,9	0,4	108,6	502,1	24,7	178,5	213,1	289,0	91,8	197,2
jul	28,2	97,2	0,2	97,5	45,8	7,9	6,0	13,9	30,0	0,8	108,6	324,7	29,4	227,3	266,0	58,7	170,0	-111,3
aug	10,7	87,3	-1,6	85,8	0,0	32,7	3,5	36,2	38,0	0,6	108,0	279,3	31,5	25,3	66,9	212,4	90,7	121,7
sep	118,4	192,0	50,3	242,3	0,0	116,2	8,0	124,2	105,5	0,9	89,9	681,1	16,5	19,1	41,0	640,1	-634,7	1274,8
okt	57,3	93,5	28,6	122,1	18,9	0,0	0,0	0,0	19,2	0,6	89,4	307,4	17,0	83,0	103,9	203,5	0,0	203,5
nov	6,6	132,6	46,1	178,7	18,1	0,0	9,3	9,3	12,2	0,6	49,9	275,4	16,5	77,5	96,6	178,8	0,0	178,8
dec	6,6	109,6	39,2	148,8	16,4	0,0	3,0	3,0	3,1	0,5	49,9	228,3	23,2	96,6	121,1	107,2	272,0	-164,8
sum	480	1370	285	1654	99	210	51	261	329	6	921	3751	235	1028	1329	2421	462	1959
	13%	37%	8%	44%	3%	5,6%	1%	7%	8,8%	0,2%	25%	18%	77%	5%				52%

BILAG 1 fortsat**Jernbalance på månedsbasis, 2000**

Jern, kg		Tilførsel		TIL			Fraførsel			FRA			
	Fæstn k.	fra overløb	grønt anlæg	sø- vand/gr ønt anlæg	Tinghøj	Afvæрге	TOTAL	fraløb	udsvining	TOTAL	TIL-FRA	puljeændr.	bundet
jan	0,19	7,78	3,80	0,63	0,00	0,06	12,45	65,15	10,06	75,21	-62,76	141,61	-204,37
feb	0,69	0,01	0,00	1,50	0,00	0,06	2,26	20,97	2,38	23,35	-21,09	-93,36	72,26
mar	0,52	17,19	2,45	1,73	0,00	0,06	21,94	50,59	6,97	57,56	-35,62	105,31	-140,92
apr	0,47	2,50	0,00	2,19	0,00	0,06	5,21	7,07	2,02	9,09	-3,88	-85,59	81,71
maj	15,39	18,46	1,59	4,72	0,00	0,02	40,18	7,46	4,26	11,72	28,46	6,73	21,73
jun	21,11	54,61	2,45	4,37	0,00	0,05	82,58	25,35	3,22	28,57	54,01	-30,85	84,86
jul	4,33	23,88	2,94	4,08	196,41	0,06	231,71	13,70	1,53	15,23	216,47	-48,45	264,93
aug	1,09	35,01	1,72	4,49	0,00	0,05	42,34	6,74	3,30	10,05	32,30	68,58	-36,28
sep	25,28	102,36	3,92	2,43	0,00	0,07	134,06	10,37	2,52	12,88	121,18	16,16	105,02
okt	6,60	14,24	0,00	1,73	80,81	0,05	103,43	13,85	2,40	16,25	87,18	-39,61	126,80
nov	0,92	9,10	4,53	1,15	77,75	0,05	93,49	8,97	1,65	10,62	82,88	-37,48	120,36
dec	0,99	2,27	1,47	0,58	70,47	0,04	75,82	19,30	4,18	23,48	52,34	69,75	-17,41
sum	77,57	287,41	24,87	29,57	425,45	0,63	845,49	249,53	44,49	294,02	551,47	72,79	478,68
	9%	34%	3%	3%	50%	0%							

BILAG 2. Vandkemi rådata, 2000

Dato	Alkalinitet, total I TA	Ammonium-N, filt	Chlorophyll A	Glødetab, suspstof	Jern	Nitrit+Nitratt-N	Nitrogen, total	Orthophosphat, filt	lt bund	lt top	pH	Phosphor, total-P	Sigtdybde	Silicium, filt	Suspenderede stoffer	Temperatur bund	Temperatur top
18-01-00	3,8	0,012	100	11	0,65	0,12	0,84	0,0065	12,2	12,4	8,1	0,13	0,6	5	22	2,5	2,4
15-02-00	3,7	0,0015	81	8,5	0,17	0,0005	0,7	0,005	12,4	12,8	8,3	0,094	0,8	4,2	11	2	1,9
14-03-00	3,6	0,0015	84	20	0,45	0,003	0,93	0,0045	13,9	14,1	8,3	0,16	0,7	3,5	38	3,9	3,7
11-04-00	3,6	0,0015	44	15,6	0,12	0,003	0,95	0,004	11,9	11,9	8,4	0,14	0,7	2,3	18,4	7,4	7,5
25-04-00	3,6	0,003	46	14	0,15	0,003	1,1	0,004	8,9	9,6	8,1	0,18	0,4	2	18	15,1	15,5
16-05-00	4,1	0,0015	36	14	0,26	0,002	0,93	0,08	4,3	9	8,4	0,26	0,6	2,8	17	20,1	19,9
30-05-00	3,9	0,0015	65	20	0,29	0,002	2,1	0,059	8,1	8,6	8,1	0,63	0,7	3,7	28	12	11,4
14-06-00	4,1	0,009	98		0,26	0,003	1,1	0,15	11,2	11,2	8,4	0,34	0,6	4,3	20	16,9	17,1
27-06-00	3,6	0,0015	240	22	0,17	0,025	2,2	0,11	12,7	12,6	8,4	0,38	0,4	3,8	28	15,5	15,5
11-07-00	3,2	0,0015	320	25	0,099	0,002	1,9	0,15	9,4	9,7	8,6	0,56	0,4	3,4	34	15,5	15,6
01-08-00	3,5	0,005	220	25	0,25	0,005	2,5	0,5	1,7	4,2	8,2	0,86	0,6	4,9	27	17,2	17,4
15-08-00	3,4	0,0015	140		0,16	0,002	1,9	0,31	6,1	9,3	8,6	0,59	0,3	5,3		18,3	18,5
29-08-00	3,6	0,0045	120	8	0,23	0,001	1,7	0,27	6,9	8	8,4	0,53	0,5	6,4	22	18,4	18,3
12-09-00	3,6	0,0015	140	18	0,26	0,0005	1,2	0,094	7,3	8,4	8,3	0,35	0,5	6,1	20	14,2	14,7
26-09-00	3,3	0,0015	78	14	0,076	0,0005	1	0,0095	8,2	7,8	8,1	0,13	0,6	5,5	16	11,7	11,8
17-10-00	3,4	0,0015	84	12	0,19	0,007	1,1	0,0075	8	8,1	8	0,15		5,9	16	10,7	10,8
17-10-00	3,4	0,0015	84		0,19	0,007	1,1	0,0075	8	8,1	8	0,15		5,9	16	10,7	10,8
31-10-00	3,4	0,0015	110		0,12	0,005	1,1	0,012	6,9	10,4	8,1	0,12	0,6	5,9	11	8,1	8,2
14-11-00	3,3	0,0015	86		0,11	0,008	1,1	0,0055	10,3	10,1	8	0,081	0,7	6,6	24	7,2	7
05-12-00	3,5	0,063	84		0,27	0,095	1,5	0,016	8,9	8,5	7,8	0,095	1	6,8	19	6,7	6,4

BILAG 3

Års- og sommergennemsnit for fysiske og kemiske data for Utterslev Mose i perioden 1990 – 2000.

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Sigtdybde (meter)											
Sommergennemsnit	1,3	0,5	0,4	0,4	0,3	0,4	0,8	0,4	0,5	0,7	0,5
Årsgennemsnit	1,2	0,6	0,7	0,7	0,7	0,6	0,8	0,5	0,7	0,8	0,6
Klorofyl A (µg/l)											
Sommergennemsnit	38	107	175	208	264	288	88	193	97	93	162
Årsgennemsnit	60	152	119	113	154	186	75	129	79	84	113
Total fosfor (mg/l)											
Sommergennemsnit	0,44	0,42	0,56	0,54	0,7	0,67	0,74	0,76	0,42	0,51	0,45
Årsgennemsnit	0,37	0,32	0,32	0,3	0,38	0,45	0,61	0,46	0,26	0,28	0,26
PO4-P (mg/l)											
Sommergennemsnit	0,323	0,181	0,206	0,193	0,085	0,271	0,557	0,442	0,192	0,305	0,152
Årsgennemsnit	0,245	0,117	0,1	0,095	0,048	0,188	0,441	0,25	0,096	0,139	0,067
Total kvælstof (mg/l)											
Sommergennemsnit	1,56	1,69	2,11	2,34	2,73	2,75	2,51	2,54	1,39	1,31	1,64
Årsgennemsnit	1,75	1,76	1,63	1,59	1,8	1,94	2,28	1,96	1,23	1,09	1,283
NO2+NO3-N (mg/l)											
Sommergennemsnit	0,015	0,011	0,012	0,012	0,005	0,008	0,048	0,003	0,002	0,004	0,0043
Årsgennemsnit	0,133	0,031	0,037	0,066	0,103	0,084	0,044	0,059	0,06	0,043	0,021375
NH4+-N (mg/l)											
Sommergennemsnit	0,066	0,013	0,034	0,015	0,017	0,084	0,872	0,006	0,004	0,004	0,0029
Årsgennemsnit	0,095	0,025	0,031	0,039	0,03	0,076	0,827	0,068	0,029	0,009	0,008146

Tidsvægtede års- og sommergennemsnit for fysiske og kemiske data fra Utterslev Moses østlige søafsnit i perioden 1990 – 2000.

BILAG 3 fortsat

Stof	Tid	Signifikans
total-kvælstof	år	- - -
	sommer	
Sigtdybde	år	- - -
	sommer	-
Silicium	år	+ + +
	sommer	

Signifikante ændringer for fysisk-kemiske parametre i Utterslev Moses østbassin, angivet for 1990-2000. Lineær regression af tidsvægtede års- og sommergennemsnit mod årene 1990-99. I tabellen angives forøgelse/reduktion på henholdsvis 10, 5, 1 og 0.1% signifikansniveau som: +/-, ++/--, +++/--- og ++++/---- (Jensen et. al 1994).

BILAG 4**Vegetationsundersøgelse. Dækningsgrad**

Samleskema til resultater fra områdeundersøgelse. Dækningsgrad.

Sø Utterslev Mose, østÅr: 2000Amt: Københavns KommunePeriode: 9 august 2000**Dækningsgrad**

Delområde nr	Normaliseret vand - dybdeinterval m					Sum
	0 - 0,5	0,5 - 1	1 - 1,5	1,5 -2	>2	
	Plantedækket areal fra delområder					
1	0	0	0	0		0
2	0	0	0	0		0
3	0	0	0	0		0
4	0	0	0	0		0
5	0	0	0			0
Sum	0	0	0	0		0
Tot.bundareal 10³m²	22	35,1	64	38,4		159,5
Gns. total dækningsgrad, %	0	0	0	0		0,0%
Trådalge dækningsgrad, %	0					1,0%
Flydebladsplante dækningsgrad, %						0,05%

Plantefyldt volumen

Samleskema til resultater fra områdeundersøgelse. Plantefyldt volumen.

Sø Utterslev Mose østÅr: 2000Amt: Københavns KommunePeriode: 9 august 2000**Plantefyldt volumen**

Delområde nr	Normaliseret vand - dybdeinterval m					Sum
	0-0,5	0,5 - 1	1 - 1,5	1,5 -2	>2	
	Plantefyldt volumen i delområdets dybdeintervaller, 10³ m³					
1	0	0	0	0		0
2	0	0	0	0		0
3	0	0	0	0		0
4	0	0	0	0		0
5	0	0	0			0
						0
Sum	0	0	0	0		0
Vandvolumen 10³ m³	5,5	26,325	80	67,2		179
Relativt plantefyldt volumen, %		0,0	0,0	0,0		0,0
Total plantefyldt volumen i sø, 10³m³:						0
Søvolumen (ekskl. rørskov). 10³m³:						179
Relativt plantefyldt volumen, %:						0

BILAG 5

VEGETATIONSUNDERSØGELSE

Utterslev Mose, Øst
2000

Kort over delområder

