
Tilsynsdata for målsatte søer i Storstrøms Amt

Temarapport



**Storstrøms Amt 1997
Teknik- og miljøforvaltningen**

1.	Sammenfatning	3
2.	Vandkvalitetsplaner	4
2.1	Oversigt over amtets søer	4
2.1.1	Oversigt over amtets målsatte søer	5
2.1.2	Målsætninger	7
2.1.3	Hovedproblemer for den aktuelle tilstand	8
2.2	Søernes tilstand og udvikling	11
2.2.1	Udvikling i miljøtilstanden i målsatte søer	12

1. Sammenfatning

I Storstrøms amt er der registreret ca 9.900 søer der er omfattet af §3 i Naturbeskyttelsesloven. Af disse søer er ca. 69 søer blevet målsat i forbindelse med udarbejdelse af regionplaner. Antal- og arealmæssigt er amtet domineret af små søer på under 0,1 ha. I gruppen af søer over 10 ha dominerer Maribo Søundersø med sine 852 ha.

Mange af amtets søer er dannet ved menneskelig aktivitet. Søer der er opstået i forbindelse med tørvegravning udgør ca. 1/3 af de målsatte søer. Andre er dannet ved råstofudvinding eller er opdæmmede.

Fosforniveauet i søerne målt som sommermiddel koncentration af totalfosfor, ligger på samme niveau som for de 37 VMP-søer.

Der er flere årsager til, at søerne i Storstrøms amt ikke opfylder deres målsætning. Storstrøms amt er det amt i landet med mest spredt bebyggelse. Vandmiljøplanen har betydet en reduktion i arealbelastningen til søerne.

I 40% af de målsatte søer er der andehold. Søerne får derved tilført en del næring gennem foderet og fra ændernes ekskrementer. Næringen tilføres søen på et tidspunkt hvor algerne oftest er næringsbegrænset.

En stor del af søerne har deres oprindelse i forbindelse med tørvegravning, og er derfor følsomme for vandstandssænkninger. Ved frilæggelse af den omkringliggende tørvejord sker der en øget mineralisering.

Storstrøms Amt er geologisk præget af tunge jordtyper. Jorden har en god bonitet og bliver derfor dyrket intensivt. Den marginalisering af landbrugsjord, der er sket i hele landet, er kun sket i mindre grad i Storstrøms Amt. Søerne i amtet har derfor ikke mærket den mindre gødskning og udvaskning, en marginalisering medføre.

Andelen af målsatte søer, der opfylder deres målsætning, har ikke ændret sig de sidste 5 år. Kun omkring 25% af de målsatte søer opfylder deres målsætning. For at rette op på denne skævhed har amtsrådet forstærket indsatsen på søområdet.

En sammenligning af sødata mellem perioderne 1980-88 til 1989-96 viser umiddelbart en positiv udvikling for amtets målsatte søer, når de er grupperet samlet. En nærmere analyse af data viser, at forskellen kan skyldes forskel i datamængde mellem de to perioder. Det kan ikke konkluderes, at der er sket en forbedring i søernes samlede tilstand mellem de to perioder.

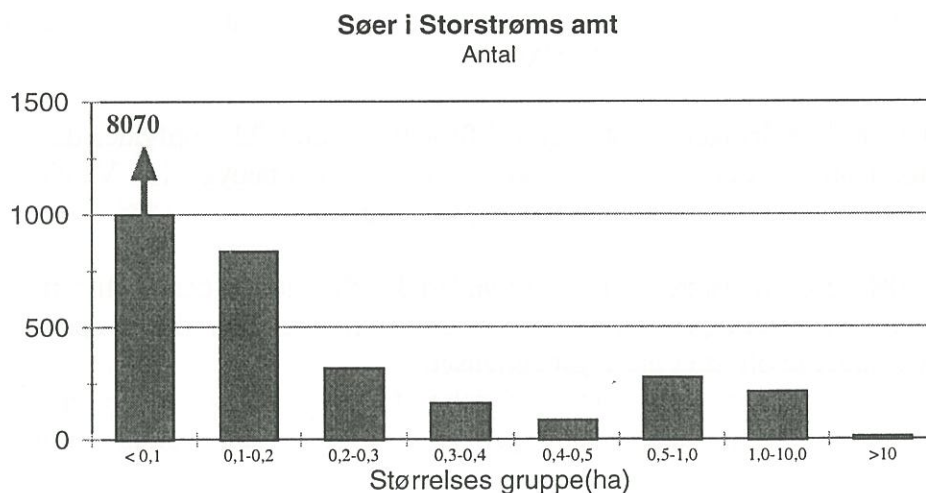
Kun for overvågningssøerne er der konstateret en forbedring, i miljøtilstanden på enkelte parametre, mellem de to perioder. Forbedringen er dog ikke mere udtalt end, at forskellen kan forklares i forudsætningerne for beregningerne.

Ser man isoleret på perioden 1989-96, hvor der findes et godt datagrundlag for overvågningssøerne, er der sket en positiv udvikling. For Vesterborg Sø og Hejrede Sø, to af overvågningssøerne, er der sket et fald i klorofyl- og fosforkoncentrationerne. Dette bliver dog ikke afspejlet i sigtddybden. Kun i Røgbølle er der sket en stigning i sigtddybden, dog uden at der har været et tilsvarende fald i nærings- og klorofylkoncentrationerne.

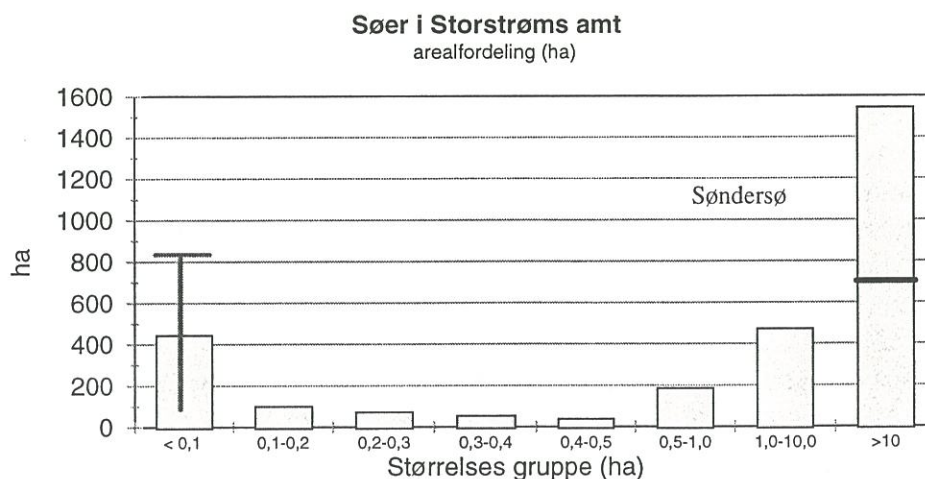
2. Vandkvalitetsplaner

2.1 Oversigt over amtets søer

I forbindelse med indførsel af Geografisk Information System i Storstrøms Amt er alle naturtyper, herunder §3 søer, blevet registreret. Det samlede antal §3-søer i Storstrøms amt er ca. 9.900 stk. I enkelte tilfælde er grupper af f.eks tørvegrave blevet registreret som en sø i stedet for flere små søer. I figur 1 er antallet af søer vist, opdelt i størrelses grupper. I gruppen, mindre end 0,1 ha, er arealet af de enkelte søer ikke opmålt, men omfatter søer med et areal mellem 100-1000 m².



Figur 1. Størrelsesfordeling af søer i Storstrøms Amt. Gruppen under 0,1 ha omfatter søer mellem 0,01-0,1 ha.



Figur 2. Samlet søareal af søer i de forskellige størrelsesgrupper. Gruppen mindre end 0,1 ha omfatter søer med et areal mellem 0,01-0,1 ha. Søjlen viser gruppen sat til 0,05 ha, bjælken viser min. og max. I gruppen større end 10 ha angiver øverste del af søjlen Maribo Søndersø med 852 ha.

I figur 2 er §3-søer vist som samlet søareal i de forskellige størrelsesgrupper. Det skal bemærkes, at i gruppen, mindre end 0,1 ha, er det samlede søareal mellem 80 og 807 ha. I figur 2 er vist et gennemsnit. Gruppen større end 10 ha, er domineret af Maribo Sønder sø, som har et areal på 852 ha. Det samlede areal af §3-søerne i Storstrøms Amt er godt 2900 ha.

I "Forslag til Regionplan 1997-2009" for Storstrøms Amt er der stillet forslag om, at antallet af målsatte søer ændres til 69. Tystrup-Bavelse søerne er også målsat i forslaget til regionplan, men efter overenskomst med Vestsjællands Amt bliver tilsyn og afrapportering udført af Vestsjællands Amt, og søerne behandles derfor ikke i denne rapport.

Af de målsatte søer har kun 7 søer et areal under 1 ha og ingen under 0,5 ha. Søer der er målsat i Storstrøms Amt, bliver undersøgt mindst 2 gange om året. Ikke målsatte søers tilstand kendes ikke.

2.1.1 Oversigt over amtets målsatte søer

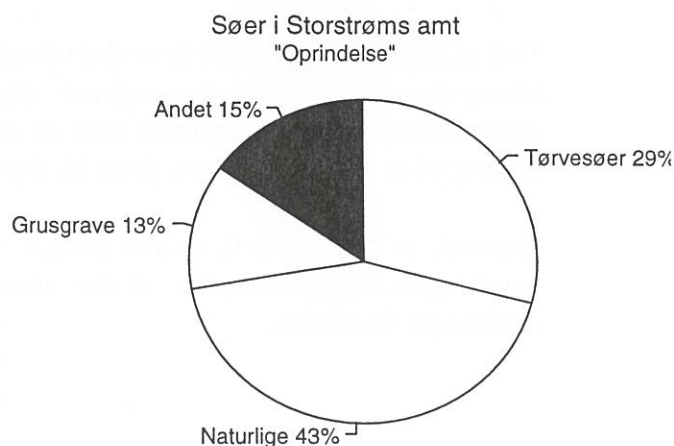
I "Regionplan for Storstrøms Amt 1994-2005" fremgår de gældende målsætninger for den enkelte sø. I bilag 7.3 er en liste over nuværende målsatte søer i Storstrøms Amt. I tabel 1 ses fordelingen af søerne på målsætningerne A, B og C. Målsætningen A2, badevand, håndhæves ikke i de tre A1/A2 målsatte søer på Østmøn. Sønder sø er også A1/A2 målsat, men overholder ikke kravene til hverken A1- eller A2- målsætningen. I tabel 1 er også medtaget antal målsatte søer i "Forslag til Regionplan 1997-2009". Der er stillet forslag om yderligere 6 søer med generel målsætning B. Målsætningen for Tystrup-Bavelse søerne er ikke medregnet.

	A1 / A2	B	C1	I alt
Regionplan 1994-2005	13	42	8	63
Regionplan forslag 1997-2009	13	48	8	69

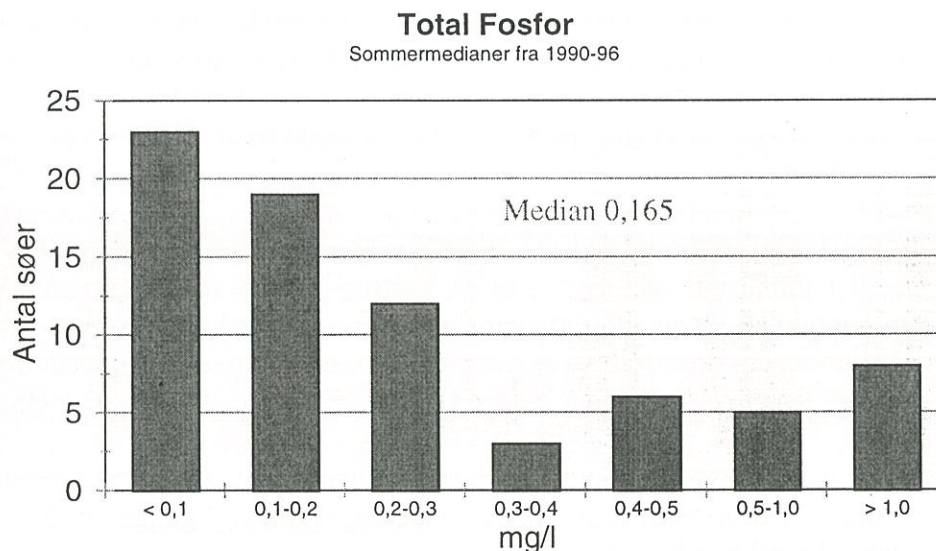
Tabel 1. Fordeling af amtets søer på målsætning.

Hovedparten af amtets søer er B-målsat. En stor del af amtets målsatte søer er dannet i forbindelse med gravearbejder for eksempel ved tørvegravning eller råstofudvinding.

Tørvegravningen havde sit største omfang i forbindelse med 2. verdenskrig og de efterfølgende 5-8 år. Efter tørvegravningen har gravene fået lov til at udvikle sig til søer. Det er karakteristisk, at tørvegravsøerne er gravet så dybt, at de er påvirket af alkalisk grund-



Figur 3 Hvordan de målsatte søer i Storstrøms Amt er opstået "Andet" dækker andre kulturtiltag.



Figur 4. Fordeling af Storstrøms Amts målsatte søer efter deres sommermediankoncentration af totalfosfor. For flertallet af amtets søer foreligger der kun en sommermåling, så derfor er benyttet sommermedianen af alle sommermålinger (1/5-1/10) i perioden 1990-96. Antallet af søer er større end de 69 målsatte søer fordi der i nogle målsatte søer måles i flere bassiner.

vand. Der er ingen af amtets målsatte tørvegravsøer, der har en pH under 5,5 og dermed fremstår som survand. Mange af tørvesøerne er efter, at de er blevet gravet, blevet påvirket af yderligere kulturtiltag, såsom tilledning af drænvand, spildevand m.m. Derfor ligner tørvesøerne amtets øvrige målsatte søer med hensyn til næringskoncentrationer, og f.eks. sommerkoncentrationen af fosfor for tørvegravsøer svinger ligeligt omkring sommermedianen for amtets øvrige målsatte søer.

Mange af søerne er opstået i forbindelse med råstofudvinding. Disse søer er kendetegnet ved, at de får hovedparten af deres vand fra grundvandet. De søer, der får deres vandtilskud fra grundvand, afspejler derfor grundvandets lave fosforkoncentration. Søer der er fremkommet ved råstofudvinding, ligger alle under medianen (0,165 mg/l totalfosfor) for amtets øvrige målsatte søer.

Det er kendetegnende for amtets målsatte søer, at de er kulturpåvirket. Det kan være af spildevand, landbrug, andehold eller fordi søerne oprindeligt er udgravede.

Ved andehold forstås søer, hvor der udsættes og fodres ænder. I mange af amtets søer bliver der udsat ænder i juni måned. Ænderne fodres kraftigt, så gennem fodret og ændernes ekskrementer tilføres søen en del næring. Denne tilførsel af let tilgængelig næring på et kritisk tidspunkt fører til algeopblomstring.

Generelt er oplandene til søerne præget af "fede jorde" med dertil hørende intensiv landbrugsdrift. Det betyder, at der sker en vis udvaskning af næringsstoffer fra landbruget til søerne.

2.1.2 Målsætninger

I "Regionplan for Storstrøms Amt 1994-2005" er beskrevet retningslinierne for målsætningerne, der anvendes for søer. Følgende målsætninger anvendes:

Skærpede målsætninger	A1- Særligt naturvidenskabelige interesseområde A2- Badevand
Generel målsætning	B- et naturligt og alsidigt dyre- og planteliv
Lempet målsætning	C1- påvirket af spildevand, vandindvinding eller andre fysiske indgreb

Til ovennævnte målsætninger er der knyttet yderlige kvalitetskrav til middelsommersigtdybde, middelsommerklorofyl og til undervandsvegetation for den enkelte sø.

Kravene til middelsommersigtdybden og -klorofylindholdet i vandet er fastsat, ud fra kendskab til den enkelte søs nuværende tilstand og belastning, ved hjælp af eutrofieringsmodeller for søer.

Kravene til udbredelse af bundvegetation og eventuelle krav til specielle arter er fastsat ud fra henholdsvis sigtdybdekrav og forekomst af nuværende undervandsvegetation.

For søer, der ikke er målsat i regionplanen, forudsættes det generelt, at der ikke sker en forøgelse i den nuværende spildevandspåvirkning, og at denne søges nedbragt mest muligt. I forbindelse med ansøgninger om tilladelse til vandindvinding vil der blive foretaget en vurdering efter naturbeskyttelsesloven.

For de målsatte søer gælder generelle retningslinier vedrørende følgende emner: Spildevandsudledning, vandindvinding, vandspejlskoter, restaurering og andehold.

Spildevand.

Søer og moser skal i videst mulig omfang friholdes for spildevandsbelastning, såvel fra renseanlæg som fra regnvandsbetingede udløb.

Spildevandet fra samlede bebyggelser skal enten renses vidtgående, afskæres eller om muligt nedsives.

Spildevandet fra enkeltliggende ejendomme/spredt bebyggelse skal som minimum renses i velfungerende og tidsvarende hustank. Hvis søens tilstand kræver det, skal spildevandet fra enkeltliggende ejendomme/spredt bebyggelse afskæres, renses vidtgående eller om muligt nedsives.

Vandindvinding.

Der kan ikke tillades indvinding af vand fra søer og moser. Nugældende tilladelser kan ikke fornys ved ophør. Der kan undtagelsesvis gives tilladelse til indvinding af overfladevand til vanding af specialafgrøder, såfremt det godtgøres, at indvindingen ikke påvirker størrelsen af naturlige vandstandsvariationer, mindste sommer

vandstand, iltbalance samt eventuelle krav til afløbs kvalitet og vandføring.

Vandspejlskote

Søer, hvis afløb er reguleret af stigbord, skal sikres mod pludselige vandspejlsændringer ved, at der både fastlægges en maximums- og en minimumskote, indenfor hvilke der reguleres.

Andehold

Der kan ikke tillades fodring af andefugle i eller ved søer og moser. I de søer og moser, hvor der fodres andefugle, skal dette bringes til ophør, da fodring er så stor en ændring i søen tilstand, at det er en overtrædelse af § 3 i naturbeskyttelsesloven. Andehold må kun foregå i dertil gravede vandhuller uden afløb.

Restaurering

I visse søer kan der være behov for at foretage restaureringsindgreb for at målsætningen vil kunne opfyldes indefor den fastsatte tidsfrist. Restaureringsindgrebene kan f.eks. være hævning af vandstanden, indgreb i fiskebestanden eller i den interne belastning i søen, afhængigt af de konkrete forhold i den pågældende sø.

I "Forslag til Regionplan 1997-2009" er der ingen ændringer til ovennævnte tekst.

2.1.3 Hovedproblemer for den aktuelle tilstand

Spildevand fra spredt bebyggelse

Storstrøms Amt har over 28.500 huse registreret som værende spredt bebyggelse. Så godt som alle har meget dårlig rensning af deres spildevand. Den typiske husstand har en septiktank eller en trix-tank. Den mekaniske rensning efterfølges, for størsteparten af alle huse i spredt bebyggelse, af afløb til markdræn.

Størrelsen af septiktank eller trix-tank er i gennemsnit under halvdelen af den størrelse, som normen i dag kræver ved nyetablering. Som hovedregel ledes det sorte spildevand (spildevand fra toilet) gennem tanken for derefter, sammen med det grå spildevand (spildevand fra vaske), at blive ledt til et markdræn.

Ud fra en vurdering af, at markdræn ikke er vandførende om sommeren og spildevandet derfor nedsives, fastsættes følgende reduktioner i udledningen af organisk stof og næringssalte fra spredt bebyggelse efterfulgt af markdræn; BI5 65%, Tot-N 55% og Tot-P 55%.

Storstrøms Amt har i 1995 iværksat et projekt, der via målinger skal belyse dels størrelsen af udledningen af spildevand fra ejendomme med septiktank eller trixtank efterfulgt af markdræn, og dels størrelsesordenen af den reduktion, som foregår gennem drænsystemerne.

I projektet måles udledningen fra ejendomme, som et gennemsnit af udledningen fra en landsby med ca. 25 ejendomme, hvor spildevandet er rensat i septiktanken og herefter

ledes til et tørlagt vandløb. Afløbsforhold på de enkelte ejendomme registreres.

For at belyse reduktionen gennem drænsystemerne registreres vandføringen i en række dræn gennem mindst 2 år. Dette ud fra den antagelse, at såfremt de er vandførende, udledes der spildevand til recipient i modsætning til, når de ikke er vandførende. Dette registreres i 3 områder med forskellig topografi og jordbundsforhold. Afløbsforholdene på de enkelte ejendomme registreres.

Projektet skal resultere i en bedre opgørelse af belastningen fra spredt bebyggelse.

Vandstand

Knap 30% af Storstrøms Amts målsatte søer er opstået i forbindelse med tørvegravning, se fig 3. Tørvegrave er ofte beliggende i moseområder og er meget følsomme for vandstandsænkninger. Sænkning af vandstanden i tørvegrave bevirker, at den tørlagte tørv omsættes hurtigere. Dette giver frigivelse af kvælstof og fosfor, og kan være forklaringen på høje kvælstof- og fosforniveauer.

Flere af amtets målsatte tørvesøer er påvirket af lav vandstand. I f.eks. Holmegards Mose har vandstanden de sidste to meget tørre somre, været mellem 50-75 cm lavere end normalt og den før hen vandlidende tørv er blevet tørlagt. En sikring af en minimums sommerkote er nødvendig for at sikre moseskærenes kvalitet.

Det kan også være et problem at sikre vandstanden i søer med reguleret afløb. For at sikre en vis vandvolumen er en fastsættelse af en minimum sommerkote nødvendig i flere af amtets søer. En større vandvolumen om sommeren kan "fortynde" næringskoncentrationerne i søen.

Vandindvinding

I de søer hvor der er vandindvindingstilladelse har det en negativ indvirkning på søens tilstand. I f. eks. Møllesø og Virket Sø har Sukkerfabrikken i Nykøbing F. indvindingstilladelse. I Møllesø må der pumpes ned til kote 11,5 hvilket er en sænkning af vandstanden med ca. 1 meter. Det betyder tørlæggelse af en stor del af litoralzonen og rørsump og en reduktion af epilimnion. Vandet pumpes via Hulsø, som får en stor vandudskiftning, videre til Virket Sø. I Virket Sø er der tilladelse til at pumpe til kote 7,71, hvilket er en vandstandssænkning på 1 meter, hvilket betyder en tørlæggelse af litoralzonen og rørsump og reduktion af epilimnion.

Sukkerfabrikken i Nakskov har tilladelse til vandindvinding i Nakskov Indrefjord. Nakskov Indrefjord får sit tilløb via to pumpestationer. Samlet betyder det at vandstanden kan svinge meget, og da Nakskov Indrefjord har en middeldybde på 0,6 m. har det stor indvirkning på fjorden.

For enkelte andre søer i amtet har lokale lodsejere tilladelse til vandindvinding.

Andehold

I søer, hvor der udsættes og fodres ænder i større mængder, har det en negativ indvirkning på søernes tilstand. I knap 40% af amtets målsatte søer er der andehold. Det

er kendetegnende ved mange andehold, at der udsætte mange flere ænder end søen kan opretholde. Derfor fodres der kraftigt, og ofte sker fodring direkte i vandet. I samarbejde med Dansk Jagtforenings lokale kredse, forsøger amtet at reducere påvirkningen. Det er amtets intention at give påbud efter naturbeskyttelseslovens §3, i de tilfælde hvor andehold påviseligt forringer søens tilstand.

Erhvervsfiskeri

I de søer, hvor der foregår erhvervsfiskeri, kan der ske en forskydning af fiskesammensætningen. I f.eks. Røgbølle Sø blev der registreret en forskydning i rovfisk-indeks fra 0,36 (1989) til 0,23 (1994). Denne forringelse må tillægges fiskeri. Amtet har, for at forhindre en yderligere forværring, lejet fiskeretten i Røgbølle Sø. I Maribo Sønder sø foregik der også erhvervsfiskeri frem til 1992, hvor amtet lejede fiskeretten, og nu forsøger ved biomanipulation at forskyde fiskesammensætningen.

I Gjorslev Møllesø har ejeren på eget initiativ udsat sandart, og forsøger at reducere skidtfiskebestanden ved bundgranfiskeri. Der er ikke lavet fiskeundersøgelser i søen.

Andre af amtets søer er karpesøer, i andre igen bliver der udsat krebs og i flere bliver der fisket efter ål. Påvirkningen af disse indgreb er ikke undersøgt.

Dyrkede arealer

Storstrøms Amt består geologisk set af morænedannelser i bakkede til stærkt bakkede former på Sydsjælland, og i fladere til helt flade former på Lolland og Falster. De lavvandede havområder mellem Sydsjælland, Lolland-Falster og Møn er ligeledes en del af morænelandskabet, hvor de højeste punkter danner talrige øer i Smålandsfarvandet, Storstrømmen og Guldborgsund.

I Landbrugsministeriets jordklassificering er det dyrkede areal blevet klassificeret i jordtyper, inddelt i farvekode 1- 8, ud fra jordprøver udtaget fra de øverste 0 - 20 cm. Jordklassificeringen viser klart, at den dominerende jordtype i regionen er sandblandet ler og ler, der tilsammen udgør ca. 80% af det dyrkede areal (tabel 2), men at der i øvrigt er store regionale forskelle inden for regionen. Karakteristisk for Lolland-Falster er den udprægede lerede jordtype, dog findes der forholdsvis store inddæmmede arealer ved Rødbyfjord på Lolland og Bøtø Nor på Sydfalster med grovsandet- og finsandet jord. Sydsjælland er karakteriseret ved en lidt lettere jordtype med hovedsagelig sandblandet lerjord.

	Grovsandet jord	Finsandet jord	Lerblandet sandjord	Sandblandet lerjord	Ler	Svær ler	Humus	Andet
	FK1	FK2	FK3	FK4	FK5	FK6	FK7	FK8
Lolland-Falster	2.4	2.1	8.8	45.2	39.4	0.3	1.7	0.1
Møn	0.2	0.4	10.8	28.8	45.4	8.3	4.9	1.1
Sjælland	0.3	0.8	17.1	64.5	12.7	0.1	4.4	0.0
Hele amtet	1.2	1.4	13.0	53.7	26.8	0.7	3.2	0.1

Tabel 2. Jordtypeforening i Storstrøms Amt. Andelen af jordtyperne, fordelt på farvekode 1 - 8, er angivet i % af det samlede areal.

Hovedparten af arealet i amtet udgøres af dyrkede arealer, ca. 71%, mens skov, udyrket, og vådområder tilsammen udgør ca. 18%.

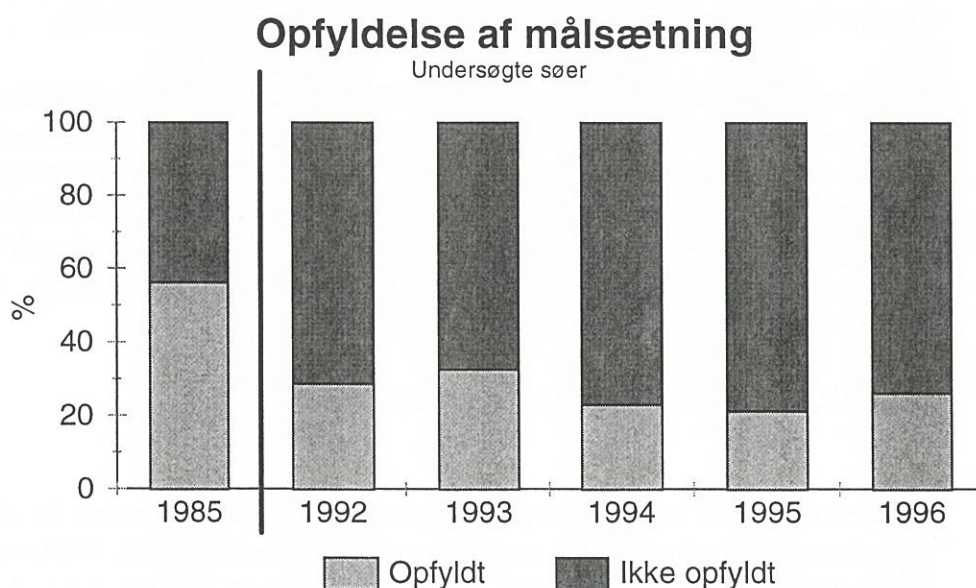
En sammenligning af udviklingen i det samlede dyrkede areal i Danmark med udviklingen i amtet viser et relativt beskedent fald i det samlede dyrkede areal i regionen. I forhold til det samlede areal i 1970 er faldet på henholdsvis ca. 8% og 3% for Danmark og Storstrøms Amt. Tendensen kan skyldes, at udtagning af landbrugsjord og marginalisering er mindre attraktivt i områder med god bonitet, som netop er karakteristisk for regionen.

Da jordbunden er præget af morænelersdannelser med en høj forekomst af de tungere jordtyper, vil baggrundsbelastningen i søerne i Storstrøms Amt medføre en naturlig eutrofiering. I dyrkningsmæssig sammenhæng har jorden næsten overalt en god bonitet og området er intensivt opdyrket. Med intensivt landbrug følger også anvendelse af gødningsprodukter, hvoraf en del via udvaskning finder vej til søerne.

Den positive effekt, som en marginalisering af landbrugsjord kan have på søer, ved at mindske gødsningen og derved nedsætte udvaskning af næringsstoffer, er der kun få af Storstrøms Amts søer, der har fået glæde af.

2.2 Søernes tilstand og udvikling

I Regionplan 1992-2003 er der målsat 63 søer. I Barup Sø og Bassø er der ikke ført tilsyn, på grund af tilgroning, selv om søerne har været målsat. Der ligger planer eller ønske om at restaurere søerne, så derfor opretholder de deres målsætning også i "Forslag til Regionplan 1997-2009". I figur 5 er vist, hvor stor en andel af de undersøgte søer, der opfylder deres målsætning.



Figur 5. Andel af søer i Storstrøms Amt der opfylder deres målsætning. I "Tillæg til Regionplan 1992-2003" blev målsætningerne og kravværdier justeret.

Omkring 3/4 af Storstrøms Amts målsatte søer opfylder ikke deres målsætning. Af de 63 søer, der er målsat i "Tillæg til Regionplan 1992-2003" har 35 af søerne har ikke opfyldt deres målsætning i perioden 1992-96, og 9 søer har i hele perioden opfyldt deres målsætning. Ved bedømmelse af opfyldelse af målsætning indgår foruden fysik/kemiske målinger også biologiske bedømmelser.

Af miljøforbedrende tiltag er der sket en afskæring eller forbedret rensning af spildevand i oplandene til søerne. I dag er der ingen byer, der udleder spildevand direkte til en sø, om end der foregår aflastning. I mange kommuner er der i forbindelse med Vandmiljøplanen sket en centralisering af spildevandsrensningen. Det har betydet at spildevandet fra mange små bysamfund i dag bliver pumpet til centralrenseanlæg, hvor det før, efter begrænset rensning, blev ledt til vandløb og dermed i nogle tilfælde til søer.

Der er ikke givet nogle nye vandindvindingstilladelser til søer i Storstrøms Amt. De tilladelser, der er gældende for nuværende, bliver ikke ved udløb fornyet.

I Maribo Sønder sø og Hejrede Sø foretager amtet i samarbejde med de berørte kommuner opfiskning af skidtfisk. Til dags dato er der opfisket knap 90 tons skidtfisk. Projektet blev startet i 1992 og skal foreløbig fortsætte frem til år 2000. Der bliver om foråret fisket med garn og om efteråret/vinter med trawl. De sidste fire år er der også blevet udsat geddeyngel.

For at beskytte de tilstedeværende rovfisk har amtet lejet fiskeretten for Maribosøerne, så der ikke længere fiskes aborrer og gedder.

I Røgbølle Sø, Denderup Sø og Nielstrup Sø er vandstanden blevet hævet for at forbedre søernes tilstand. En hævnings af vandstanden "fortynder" næringsmængderne, og giveren større vandvolumen til at omsætte næringsstofferne.

Der er planer om at hæve vandstanden i Hejrede Sø og samtidigt etablere en forsø. Forsøen skal være medvirkende til, at omsætte en del af næringsstofferne før vandet ledes til Hejrede Sø. Sammen med opfiskning af skidtfisk skal disse tiltag forbedre søens tilstand så meget, så den kan opfylde sin målsætning. Projektet skal også forbedre Maribo Sønder sø's tilstand, så den også kan opfylde sin målsætning.

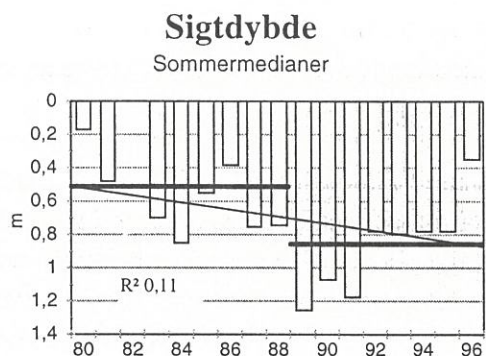
Storstrøms Amt har i 1995 startet et projekt, hvor 5-7 af amtets målsatte søer hvert år undersøges. Der udtages 10-12 prøver gennem året. Vandkemi og sammensætningen af plante- og dyreplankton undersøges. Der laves desuden en sedimentundersøgelse og en fiskeundersøgelse. Belastningen af søen kortlægges. På baggrund af dette datamateriale udarbejdes der en handleplan for søen, hvor søens tilstand beskrives, og hvilke tiltag der skal til at forbedre søens tilstand, så den kan opfylde sin målsætning. Tiltagene skal gennemføres i samarbejde med de berørte parter.

2.2.1 Udvikling i miljøtilstanden i målsatte søer

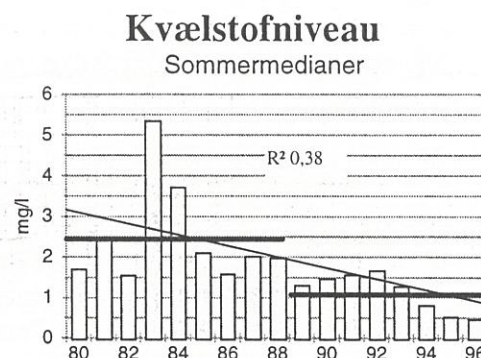
En beskrivelse af nogle af nøgleparametrene udvikling gennem to tiårs perioder i Storstrøms Amt giver ikke et retvisende billede af udviklingen. Der har gennem de to tiårs perioder været store forskelle på mængden af data. Det første årti, fra 1980-88, er data indsamlet meget spredt. Enkelte år er der kun samlet data fra en sø, et andet år er der samlet fra 19 søer. For at kompensere for noget af den bias det afstedkommer, er data vist som medianen af sommermidler for de søer der er undersøgt det pågældende år. Søjlerne viser således medianen af sommermidlerne for samtlige undersøgte målsatte søer i amtet per år.

Sommermedianer for kvælstof, fosfor og sigtddybde er vist. Midlerne for de to perioder er indtegnet, sammen med en regressionslinje. Sommermedianerne for de to undersøgte

perioder er statistisk undersøgt med en t-test. Der er signifikant ($P < 0,05$) forskel på midlerne i de undersøgte perioder for de tre undersøgte parametre.

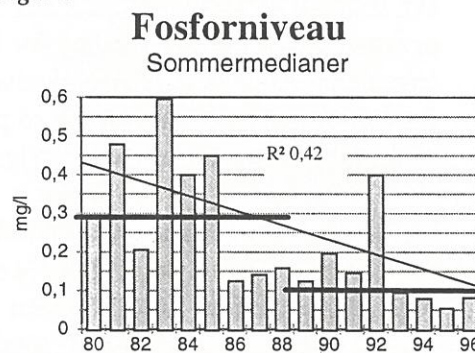


Figur 6



Figur 7

Figur 6-8. Søjlerne viser sommermedianen for samtlige målsatte søer i Storstrøms Amt. Midlerne for perioderne 1980-88 og 1989-96 er angivet. Der er signifikant ($P < 0,05$) forskel på midlerne for de tre parametre. Ligeledes er vist regressionslinien for hele perioden 1980-96. For perioden 1980-88 er antallet af målinger meget varierende, og kan forklare noget af niveauforskellen mellem perioderne.



Figur 8

En nærmere analyse af de enkelte sommermidler afslører, at datagrundlaget er så sparsomt, at det ikke kan bære en statistisk analyse som udført her. F.eks. fosformedianen fra 1981 repræsenterer kun en sø, Vesterborg Sø, som har en høj fosforkoncentration. Fosformedianen fra 1983 repræsenterer kun fire søer, to stationer i Nakskov Indrefjord og Virket Sø, som alle har en meget høje fosforkoncentrationer, og Møllesø som har en lav fosforkoncentration.

Sommermidlen for 1996 repræsenterer 24 søer. Dette udgør kun ca. 35% af amtets målsatte søer. For de resterende søer foreligger der kun en sommermåling, og der kan derfor ikke beregnes en sommermiddel. Dette, at kun en del af amtets målsatte søer repræsenteres ved en sommermiddel, gælder for hele perioden 1989-96.

For at undersøge, hvorvidt den statistiske forskel skyldes reel forbedring i søernes tilstand eller er udtryk for forskelle i materialet, er data fra 5 søer undersøgt særskilt. Det er kendetegnet for de 5 søer, at der findes et sammenlignelig datagrundlag mellem de to perioder. Tre af søerne er overvågningssøer OV, hvor udviklingen af rapporteres i særskilte rapporter.

I tabel 3 er markeret, hvor der er forskel mellem de to perioder 1980-88 og 1989-96. Et plus angiver at der er signifikant ($P < 0,05$) forskel på sommermidlerne i de to perioder. Data er undersøgt med en t-test. For Møllesø var der et signifikant ($P < 0,05$) fald i klorofyl, men en signifikant forringelse af sigt dybde i perioden 1989-96.

Dette var gældende for sommermidler. Hvis man udføre en regressionsanalyse på

enkelte data taget i sommerperioden, er der ingen signifikant udvikling. Sommermidler er oftest beregnet på kun to målinger fra sommerperioden.

For overvågningssøerne er der forskel mellem datagrundlaget i de to perioder. For perioden 1980-88 ligger der 3 sommermidler spredt i perioden, og for perioden 1989-96 ligger der 8 sommermidler.

Når de to sommerniveauer testes mod hinanden er der for nogle parametre en signifikant udvikling.

For Vesterborg Sø er der signifikant forskel på totalfosfor og klorofyl. Faldet i de to parameter afspejles ikke i sigtddybden. Ser man på enkelte perioder er der en signifikant udvikling for totalfosfor, klorofyl og sigtddybde, i 90'erne. Der er ingen udvikling i 80'erne for de samme parameter. Her er der tale om en reel udvikling i 90'erne, hvor forskellen mellem 80'erne og 90'erne måske skyldes forskel i mængden af data.

For Røgbølle Sø er der signifikant forskel på sigtddybden mellem de to perioder. Men der er ingen signifikant udvikling for 1989-96 perioden for de andre tre parameter. Der er ingen umiddelbar forklaring på niveauforskellen på sigtddybdentre, ud over at der er stor forskel på mængden af data de to perioder imellem. Eller måske er forskellen en følge af en udvikling mod en bedre og mere stabil miljøtilstand.

I Hejrede Sø er der signifikant forskel på Tot-P og klorofyl mellem de to perioder. Der er ikke lavet en analyse af data fra de enkelte perioder. Der er lavet en regressionanalyse for hele perioden 1986-96. Den viser, at der er signifikant udvikling for alle fire parametre. For totalfosfor og totalkvælstof er 1996 data udeladt på grund af atypisk afstrømningsmønster.

	Tot-N	Tot-P	Klorofyl	Sigtddybde
Virket Sø	-	-	-	-
Møllesø	-	-	-	-
Gjorslev Møllesø	-	-	-	-
Vesterborg Sø OV	-	+	+	-
Røgbølle Sø OV	-	-	-	+
Hejrede Sø OV	-	+	+	-

Tabel 3 Angiver, hvorvidt der er signifikant forskel på to perioders sommermidler, 1980-88 og 1989-96. Plus viser signifikant forskel ($P < 0,05$), - viser ingen signifikant forskel. OV betyder overvågningssø, som også bliver afrapporteret i særskilt rapport..

Konklusion på udvikling i miljøtilstanden i målsatte søer.

Datagrundlaget er for lille til at konkludere en udvikling i amtets målsatte søer. For perioden 1980-88 er der oftest kun 3 sommermidler, for en enkelt sø, at beregne på. I perioden 1989-96 er størsteparten af de målsatte søer besøgt to gange per år. En gang maj-juni, hvor der kun indsamles felldata. En gang i august-september, hvor der indsamles felt- og kemidata. For størsteparten af de målsatte søer kan der i perioden 1989-96 ikke beregnes en sommermiddel på kemiske parameter. Sommermiddel på sigtdybden er baseret på kun to målinger. En statistisk analyse af ændringer i niveauer mellem 80'erne og 90'erne er ikke forsvarlig. Selv om man grupperer alle amtets målsatte søer, er der ikke sikkerhed for at de søer 80'er-perioden repræsenterer, også er repræsenteret i 90'er perioden. Man sammenholder oftest sommermidler fra nogle søer med sommermidler fra nogle andre søer.

Kun for overvågningssøer ligger der et så solidt datagrundlag i perioden 1989-96, at en udvikling kan beskrives inden for denne periode. Når niveauforskelle skal beskrives mellem de to perioder, er datagrundlaget fra 80'erne meget lille. Typisk ligger der 3 sommermidler spredt fra 1980-88 og 8 sommermidler fra 1989-96. En statistisk test på niveauforskelle på et sådan data grundlag er ikke forsvarligt.

Bilag 7.3

Stnr.	Navn	X-UTM	Y-UTM
51.20.50	VESTERBORG SØ	646005	6082339
51.30.10	NAKSKOV INDERFJORD	638245	6076560
52.20.10	PEDERSTRUP SØ	645295	6085569
52.90.10	BIRKET GRUSGRAV	649960	6086245
53.92.10	STENGÅRD SØ	652446	6059012
53.92.20	STRANDHOLM SØ	652844	6058393
54.01.70	HEJREDE SØ	667001	6069184
54.35.10	RØGBØLLE SØ, SYDBASSIN	666084	6065857
54.46.55	SØNDERSØ	661652	6070461
54.55.10	NØRRESØ, PENNSYLVANIEN	660642	6073482
54.55.30	NØRRESØ	660159	6073876
54.65.10	SØRUP MOSE, NORDBASSIN	654322	6077519
56.05.10	KORSGÅRD SØ	672154	6067094
56.10.10	P. HANSENS GRUSGRAV	669911	6075344
56.10.20	SAKSKØBING ANLÆG	669993	6075130
56.60.10	FLADET SØ	668122	6081078
57.29.10	STRANDBY SØ	684155	6070899
57.30.10	FLINTINGE MOSE, BASSIN VED BODILLUND	675867	6073105
57.30.20	FLINTINGE MOSE, Ø FOR LANGGÅRD	676771	6072467
57.30.30	FLINTINGE MOSE, VED GRÆNGE MØLLE	677784	6071661
57.30.40	IGLEKÆRGÅRD SØ	680920	6071368
58.48.10	HULSØ	691006	6081406
58.50.10	BORREMOSEN, LISTRUP LYNG NØ	689327	6080630
58.50.40	VIRKET SØ	690481	6080469
59.23.10	TÅGESKOVGÅRD SØ, NORDBASSIN	689093	6122135
59.23.20	BOLMOSEN	688643	6120111
60.10.10	SKERNE SØ	686830	6087416
60.10.20	SØMOSE, ØSTBASSIN	690911	6086575
60.10.30	SØMOSE, VESTBASSIN	689912	6086656
60.10.40	BARUP SØ	690595	6086990
60.37.20	MØLLESØ	691382	6081891
62.50.10	BUSEMARKE SØ	721439	6096009
64.72.10	STORE GEDDESØ	725845	6098103
64.72.50	ABORRE SØ	725765	6098447
64.72.80	HUNO SØ	725410	6098905
64.81.10	SORTSØ	724022	6100382
64.81.20	LILLESKOVGÅRD SØ	723732	6100857
64.82.10	HØJE TØRVEMOSE	724873	6100183
64.82.20	LISELUND SØERNE, SIBIRIEN BASSIN 2	725195	6100011
64.82.30	LISELUND SØERNE, SKRIVERSØEN BASS. 5	725606	6100242
65.40.10	STENSBY SØ	693902	6096612
65.60.10	NYRÅD TEGLVÆRKSSØ	690852	6100078
65.60.20	HULEMOSE SØ	690243	6099542
66.10.20	LINDESØ, NORDØSTLIGE BASSIN	688967	6101850
66.10.40	REMKOLDE SØ	683331	6104850
67.10.10	BUNDLØS	690080	6107208
67.10.20	BENTHES SØ	691331	6107115
67.10.30	UGLEDIGE SØ	691730	6107060
67.10.40	LEKKENDE SØ	692083	6106907
67.10.50	MAGLEMOSEN	694679	6105637
68.41.10	AKSELVED MOSE	690990	6123306
68.60.10	SNESERE SØ	687950	6117555
68.61.10	EVEN SØ	691473	6113691
69.10.10	BLØDEMADE SØ	688463	6124087
69.26.10	KARLS MOSE	685785	6121235
69.70.10	BASSØ	673075	6116940
70.50.10	GEVNØ SØ	709567	6130456
71.80.40	GJORSLEV MØLLESØ	714736	6141531
71.82.10	DYBSØ	714577	6142206
72.54.10	SIGERSLEV MOSE	716625	6136600
73.04.10	NIELSTRUP SØ	690981	6131292
73.07.20	DENDERUP SØ	387979	6126928
73.11.10	TONEDAM	686993	6127432
73.14.10	BONDERUP MOSE	680515	6123805
73.25.10	HOLMEGÅRD MOSE, STILLEHAVET	680272	6130719
73.25.20	HOLMEGÅRD MOSE, BOPLADSSKÆRET	679979	6130460
73.25.30	HOLMEGÅRD MOSE, SMEDESKÆRET	679288	6130647
73.62.10	RAVNSTRUP SØ, SYDBASSIN	672900	6133724
73.62.20	RAVNSTRUP SØ, NORDBASSIN	672915	6133937
73.63.10	GLUMSØ SØ	670391	6137162
73.85.10	SØGÅRD SØ	673590	6132746

