

J. Edw



SØ overvågning
i Fyns Amt

Nr. 10
Juni 2002

Miljøtilstanden i 110 fynske småsøer og vandhuller 1997-2000



Titel: Miljøtilstanden i 110 fynske småsøer
og vandhuller, 1997-2000
Søovervågning i Fyns Amt nr. 10

Udgiver: Fyns Amt
Natur- og Vandmiljøafdelingen
Ørbækvej 100
5220 Odense SØ
Telefon 6556 1000
Fax 6556 1505

Udgivelsesår: 2002

Forfattere: Anette Fog & Peter Wiberg-Larsen

Teknisk assistance: Mads Nedergaard, Niels Poulsen,
Jonas Hansen, Kasper Reitzel Hansen

Grafik: Lene Hildebrandt

Layout: Susanne Roed

Kortmateriale: Fyns Amt

Tryk: Fyns Amt

ISBN: 87-7343-495-7

Oplag: 500 stk.

Forsidefoto: Dårligt rensset spildevand fra bare én enkelt
ejendom kan forurene en lille sø alvorligt

Indholdsfortegnelse

	Side
1. Forord.....	3
2. Sammenfatning og konklusioner	5
3. Baggrund for undersøgelserne	7
4. De undersøgte fynske små søer	11
4.1 Valg af lokaliteter	11
4.2 Undersøgelserprogram.....	11
4.3 Resultater og diskussion	13
5. Hvor kommer forureningen af småsøerne fra?	21
6. Hvordan kan miljøet i småsøerne forbedres?	25
7. Værdisætning af småsøer	29
8. Fremtidige undersøgelser af fynske småsøer	31
9. Referencer.....	33
10. Bilagsoversigt	35
Bilag 1 Fortegnelse over de undersøgte søer	37
Bilag 2 Fysisk-kemiske og biologiske data	39
Bilag 3 Undervandsplanter	43
Bilag 4 Flydebladsplanter.....	47
Bilag 5 Rørsumplanter.....	49
Bilag 6 Undersøgelserprogram	61



1. Forord

De danske amter har i over 25 år haft til opgave at følge udviklingen i vandmiljøet. Det gælder også for søerne. Imidlertid er det især de større søer - dvs. dem over 3 ha - som hidtil er blevet overvåget. Det skyldes dels, at ressourcerne til overvågning er begrænsede, dels at større søer - ikke overraskende - er betragtet som de mest værdifulde og dermed mest væsentlige at holde øje med. På Fyn er der tale om ca. 35 større søer. De er ikke blot blevet overvåget, men har også fået tildelt en målsætning, der beskriver hvilken anvendelse og kvalitet samfundet ønsker de skal have. Målsætningerne er indarbejdet i regionplanen for Fyns Amt.

Langt de fleste danske og fynske søer er imidlertid mindre end 3 ha. I Fyns Amt findes ca. 8800 søer og vandhuller over 100 m² (0,01 ha), der er den nedre grænse for de søer, som er omfattet af Naturbeskyttelseslovens bestemmelser (lovens § 3). Langt de fleste af disse søer er små, heraf alene 8044 i størrelsen 0,01-0,5 ha og 446 i størrelsen 0,5-1 ha. Kendskabet til miljøkvaliteten og udviklingen i denne har hidtil været meget begrænset for disse søer, og der har indtil for nylig ikke været opstillet nogen målsætning for deres anvendelse og kvalitet.

Et lille vandhul på lidt over 0,01 ha (dvs. 100 m²) kan naturligvis synes 'ubetydeligt' i forhold til Fyns største sø, Arreskov Sø, der har et overfladeareal på 317 ha. Og selv de mange vandhuller i størrelsen 0,01-0,5 ha dækker kun tilsammen 822 ha. Alligevel kan det enkelte vandhul være levested for talrige arter af både dyr og planter. Og ser man på alle små søer og vandhuller i amtet, indeholder de tilsammen en meget væsentlig del af den samlede biodiversitet (dvs. biologisk mangfoldighed), som optræder i de ferske fynske vande (se boks 1).

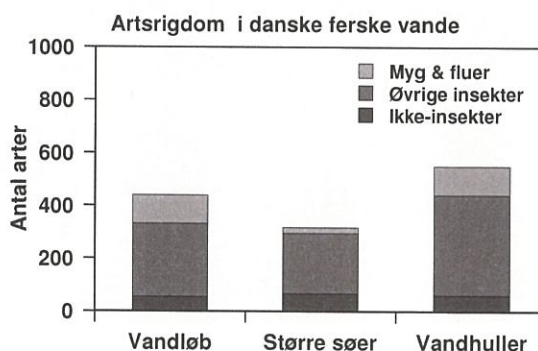
Erkendelsen af de små søers og vandhullers værdi er bl.a. baggrunden for, at Fyns Amt i 1997 påbegyndte undersøgelser af disse vandområder.

Undersøgelserne viste sig i særlig grad påkrævede, fordi det omkring dette tidspunkt blev aktuelt at forbedre spildevandsrensningen for de ejendomme, som ligger i 'det åbne land'. Disse ejendomme ligger uden for de kloakerede byområder, hvor alt spildevand behandles effektivt i kommunale renseanlæg, inden det ledes ud i et nærliggende vandområde. Rensningen af spildevandet på ejendommene i det åbne land foregår typisk ved bundfældning i en trix- eller septiktank. Effektiviteten af denne rensning er meget

Boks 1

Biologisk mangfoldighed i danske ferske vande

Vi har - for en lang række udvalgte grupper af større hvirvelløse dyr (orme, snegle, muslinger, krebsdyr, insekter mv.) - opgjort antallet af arter, som på nationalt plan findes i hhv. vandløb, større søer og småsøer/vandhuller. Det er gjort på baggrund af tilgængelige bøger, artikler og egne data. Selvom vi kun har kunnet skaffe oplysninger om ca. halvdelen af de omkring 1900 arter, som findes i danske ferskvandsområder, tegner der sig et tydeligt billede. Således er småsøer og vandhuller levested for 58 % af disse arter, mens de større søer og vandløbene tegner sig for hhv. 33 % og 46 %.



De små søer og vandhuller er derved af væsentlig national og regional betydning for den biologiske mangfoldighed, ligesom det enkelte vandområde lokalt er en 'oase' for det vilde plante- og dyreliv i et generelt stærkt kulturpåvirket landskab. Dertil kommer, at små vandområder i særlig grad påvirkes af menneskets forskellige aktiviteter.

lille, især hvad angår kvælstof og fosfor. Dette er specielt uheldigt, hvor spildevandet udledes til små søer.

De overordnede retningslinier for indsatsen for at forbedre spildevandsrensningen i det åbne land er indarbejdet i regionplanen. Og med den seneste revision af denne plan for perioden 2001-2013 (Fyns Amt, 2001) er samtlige søer, som ikke hidtil har været målsat, tildelt en 'generel' målsætning. Denne målsætning indebærer, at søerne skal have et 'naturligt og alsidigt' plante- og dyreliv.

Denne rapport sammenfatter resultatet af undersøgelser af i alt 110 fynske småsøer, udført

dels af amtet selv, dels af konsulenter for amtet.

Undersøgelserne er koncentreret om småsøer, som hhv. Odense og Svendborg Kommuner har ønsket at få undersøgt, fordi disse søer modtog udledning af spildevand fra ukloakerede ejendomme.

Amtets egne undersøgelser er primært udført af biologerne Anette Fog og Mads Nedergaard i forbindelse med tidsbegrænsede ansættelser. Undersøgelserne er rapporteret i form af notater, som er sendt til hhv. Odense Kommune og Svendborg Kommune.

*Natur eller kultur?
Der er mange meninger om, hvordan et vandbøl skal se ud.*



2. Sammenfatning og konklusioner

Der findes ca. 8500 småsøer og vandhuller i størrelsen 0,01-1 ha i Fyns Amt. En betydelig del modtager spildevand fra ejendomme i det åbne land, dvs. uden for de kloakerede områder. Disse ejendomme er trods dette omfattet af kommunale spildevandsplaner. Hvis udledningerne resulterer i en dårlig miljøtilstand i en bestemt sø, kan kommunen påbyde ejerne af de ejendomme, som udleder til søen, at rense spildevandet bedre.

Fyns Amt har i perioden 1997-2000 undersøgt miljøtilstanden i 110 fynske små søer og vandhuller. Lidt under halvdelen - alle beliggende i Odense og Svendborg Kommuner - blev undersøgt, fordi de modtog spildevand fra ejendomme i det åbne land.

Undersøgelserne viste, at disse søer reelt havde en dårlig miljøtilstand, som primært skyldtes tilførslen af spildevand. Det viste sig ved forhøjet indhold af fosfor og kvælstof, mange planktonalger og uklart vand, og fravær af undervandsplanter, der normalt er en 'indikator' for god miljøkvalitet. De største indhold af næringsstoffer blev fundet i de mindste søer. En nærliggende forklaring er, at påvirkningen fra omgivelserne øges, jo mindre en sø's vandvolumen er.

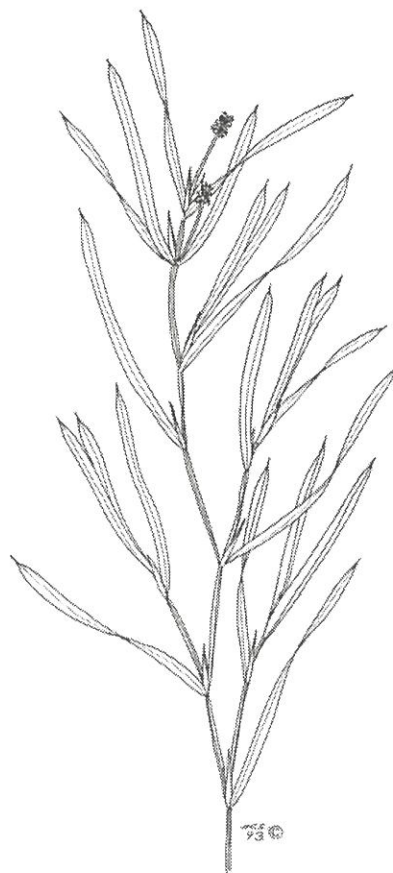
Undersøgelserne viste også, at småsøerne som helhed var mindst lige så forurenede med kvælstof og fosfor som amtets større søer. Således havde 75 % af søerne et indhold af fosfor, som oversteg 0,1 mg/l. Derimod var der generelt færre alger i de små søer. Undersøgelserne viste, at der - ligesom i de større søer - er en direkte sammenhæng mellem mængden af næringsstoffer og mængden af planktonalger, og dermed med vandets klarhed. Imidlertid betyder andre forhold, at algemængden i de små søer er mindre end forventet. Der findes således ofte ingen fisk i de små søer, hvilket giver levesteder for store dafnier, der effektivt er i stand til at filtrere alger fra vandet, som derved bliver mere klart.

Der blev kun fundet undervandsplanter i omkring halvdelen af søerne, som oftest 1-2 arter. En enkelt sø havde dog helt op til 9 forskellige arter. Ved hele undersøgelsen blev der fundet 24 forskellige arter. To af disse er sjældne eller truede af udryddelse i Danmark. Antallet af undervandsplanter - ligesom antallet af plantearter i søernes rørsump - forøgedes med stigende søstørrelse. Det skyldes især, at der med stigende søstørrelse er flere forskellige egnede voksesteder. Derimod faldt artsantallet og graden af bunddækning af undervandsplanter med stigende indhold af næringsstoffer.

Omkring 1/5 af søerne var dækket af andemad og havde en særlig dårlig miljøkvalitet, bl.a. med stærkt forhøjet indhold af fosfor.

Udover tilførslen af spildevand var en væsentlig del (ca. 15 %) af søerne påvirket af opdræt af gråænder til jagt. Ved fodringen af disse ænder tilføres der betydelige mængder kvælstof og især fosfor. Søerne tilføres derudover næringsstoffer fra omliggende dyrkede marker, men størrelsen af denne forureningskilde vurderes generelt at være mindre betydende end bidraget fra spildevand. Endelig er der i flere søer i tidens løb ophobet betydelige mængder fosfor i søbunden (bl.a. fra tilledt spildevand), hvorfra det afgives til vandet og bidrager til forøget algevækst og uklart vand.

Undersøgelserne understreger behovet for en aktiv indsats for at forbedre miljøtilstanden i de små søer. Det skyldes ikke mindst, at disse relativt upåagtede levesteder for dyr og planter samlet tegner sig for en større del af den biologiske mangfoldighed end eksempelvis større søer og vandløb. Samtidig er mange små søer 'oaser' i det stærkt kulturpåvirkede åbne landskab.



Den meget sjældne vandplante - Spidsbladet Vandaks - blev fundet i en enkelt sø.

2. Sammenfatning og konklusioner

3. Baggrund for undersøgelserne

De større søers økologi

Der er efterhånden opnået en stor viden om de større danske søers miljøtilstand og de forhold, som påvirker denne. Denne omfattende viden skyldes dels det landsdækkende overvågningsprogram, som i 1989 blev igangsat for at følge effekten af den Vandmiljøplan (VMP I), som Folketinget vedtog i 1987. Dertil kommer den viden, som er indsamlet i forbindelse med den regionale miljøovervågning, som amterne har foretaget siden midten af 1970'erne. Endelig er der udført en omfattende forskning ved universiteter og sektorforskningsinstitutter, bl.a. som en del af det såkaldte 'Strategiske Miljøforskningsprogram' (se fx. Jeppesen m.fl., 1997). Mest omfattende og detaljeret har været den landsdækkende overvågning af 37 repræsentativt udvalgte søer (større end 10 ha). Disse 'nationale overvågningssøer' er undersøgt årligt efter et fast program. Antallet af 'nationale overvågningssøer' er ved revision af overvågningsprogrammet i 1998 reduceret til 32, idet dog programmet i den enkelte sø er udvidet på enkelte punkter.

Overvågningen og forskningen har vist, at nuværende og tidligere tilførsler af næringsstoffer er den væsentligste årsag til, at større danske søer gennemgående har det skidt. Det viser sig ved uklart vand med mange planktonalger. Koncentrationen af næringsstoffer i søerne er ikke overraskende primært afhængig af tilførslerne fra søernes opland. Tilførslerne er et resultat af oplandets størrelse (der også påvirker vandets opholdstid i selve søerne), dets jordbund og 'naturindhold' (fx. andelen med skov, vådområder og heder), og ikke mindst de aktiviteter som beboerne i oplandet udfører.

I de fleste søer er mængden af planktonalger - og dermed vandets klarhed (fx. målt som sigtdybde) - i særlig grad afhængig af vandets indhold af fosfor, idet dog indholdet af kvælstof også kan være betydende i enkelte søer eller på bestemte tidspunkter af året. Jo større indhold af næringsstoffer, des større er algemængden og -produktionen og des mere uklart er vandet. Der er dog en naturlig overgrænse for algemængden, når algerne skygger så effektivt for hinanden, at der ikke er lys nok til yderligere vækst. Ud over den udefra kommende tilførsel af næringsstoffer, sker der - ikke mindst om sommeren - i flere søer en frigivelse til vandfasen af det fosfor, som er oplagret i bunden. Dette kaldes for den 'interne belastning', der i nogle søer kan være ganske betydende.

Sammenhængen mellem indholdet af næringsstoffer og algemængden i søvandet indvirker også på andre biologiske forhold i søerne. Når lysets nedtrængen i vandet mindskes med øget indhold af næringsstoffer, bliver der mindre lys til eventuelle undervandsplanter på søens bund. Udbredelsen af disse reduceres derved markant, og de forekommer sjældent ved fosfor-indhold på over 0,15 mg/l. Samtidig ændres bestandene af smådyr, fisk og fugle. Dyreplanktonet ændres fra store til små former, som dårligere er i stand til at 'nedgræsse' planktonalgerne. Fiskebestanden ændres i retning af arter, som især lever af dyreplankton (fx. Skalle og Brasen) på bekostning af fiskespisende arter som aborre og gedde. Og smådyr og fugle, som lever på eller af undervandsplanter, reduceres i antal. Alt i alt mindskes den biologiske mangfoldighed. Alle disse sammenhænge er veldokumenterede i såvel danske som udenlandske søer (se fx. Windolf m.fl. 1993; Jeppesen m.fl., 1997; Jensen & Søndergaard, 1998; Jeppesen, 1998).

Den biologiske struktur er vigtig for miljøkvaliteten. Lavvandede søer med et indhold af fosfor på mellem ca. 0,08 og 0,15 mg/l kan eksempelvis optræde i enten en klarvandet tilstand med udbredt vækst af undervandsplanter, eller en ikke-klarvandet tilstand med dominerende vækst af planktonalger og ingen bundplanter. Det betyder, at søer med samme fosforindhold kan have forskellig miljøkvalitet (fx. klarhed) afhængig af deres biologiske struktur. Det betyder samtidig, at den biologiske struktur kan være så 'uheldig', at der efter et indgreb, der skal forbedre miljøkvaliteten, kan gå mange år, før en forbedring reelt indfinder sig.

Undervandsplanter spiller som nævnt en vigtig rolle for den biologiske struktur i en sø (Jensen m.fl., 1998). De stabiliserer bunden og mindsker dermed ophvirvling af bundmateriale. Det medfører en mindre frigivelse af især fosfor fra søbunden. Samtidig forbedrer undervandsplanterne iltforholdene i og ved bunden, hvilket ligeledes hæmmer frigivelsen af fosfor. Alt i alt gør det næringsstofferne mindre tilgængelige for planteplanktonet. Undervandsplanter er endvidere vigtige leve- og skjulesteder for smådyr, eksempelvis sådanne (bl.a. dyreplanktonet) som lever af at filtrere alger fra vandet. Søer med en udbredt undervandsvegetation har således en større sigtdybde end forventet ud fra en given fosforkoncentration.

3. Baggrund for undersøgelserne

Store og små søer - i princippet så ens og dog så forskellige.



Dyreplanktonets græsning af planktonalger spiller en central rolle for at fastholde den klarvandede tilstand i søer. Men samtidig er dyreplanktonets artssammensætning og tæthed afhængig af både tætheden og artssammensætningen af fisk og tætheden af undervandsplanter, og påvirker derved det 'potentielle græsningstryk' på planktonalgerne. Biomassen af dyreplankton spisende fisk (fredfisk) stiger således med næringsstofberigelse.

Små søers økologi

Kendskabet til forholdene i småsøer er som nævnt langt mindre end i de større søer. Umiddelbart må der forventes væsentlige lighedspunkter mellem små og store søer. Der er imidlertid flere grunde til også at forvente fundamentale forskelle mellem små og store søer.

Mest indlysende er de små søers tættere kontakt med de nærmeste omgivelser. Det skyldes, at betydningen af den brednære del af en sø øges, jo mindre søen er. Det er således en matematisk

kendsgerning, at forholdet mellem bred/bund og vandvolumenet øges, når overfladearealet mindskes.

Små søer er også typisk lavvandede og mere vindbeskyttede end større søer, hvilket giver bedre muligheder for vækst af undervands- og flydebladsplanter. De kan således ofte vokse overalt i små søer, mens de kan være begrænsede til bestemte områder i større søer. Dertil kommer, at små søer ofte hverken har tilløb eller afløb, hvilket betyder at vandets opholdstid kan blive ganske lang. Desuden øges sandsynligheden for udtørring og bundfrysning, jo mindre en sø er. Disse forhold betyder bl.a., at fisk ofte mangler i små søer, mens der altid vil være fisk til stede i de større. Fisk har - som nævnt - en væsentlig direkte og indirekte indflydelse på andre dele af søers biologiske struktur, fx. dyreplankton, bundlevende smådyr og planktonalger. Forskellen mellem små og store søer er glimrende beskrevet af Jensen m.fl. (2001).

Variabel	Krav
Total fosforindhold	Under 0,1 mg/l i sommerperioden
Sigt dybde	Over 2 meter i sommerperioden. Hvis vanddybden er mindre end 2 meter, skal der være sigt til bunden. Hvis vandet er naturligt farvet af f.eks. humusstoffer, bortfalder kravet til sigt dybde
Undervandsvegetation	Udbredt i betydelig grad, med mindre fysiske forhold eller skygning af vandfladen naturligt forhindrer dette

*Tabel 1
Krav til miljøkvaliteten i småsøer, der er omfattet af regionplanens generelle målsætning om 'et alsidigt plante- og dyreliv'.*

Kvalitetskrav for fynske småsøer

En større dansk sø med en 'naturlig' tilførsel af næringsstoffer forventes at være klarvandet med et alsidigt plante- og dyreliv og et lavt indhold af næringsstoffer. Indholdet af total-fosfor og total-kvælstof vil normalt være mindre end hhv. 0,05 og 0,5 mg/l. Denne 'baggrundstilstand' kan imidlertid variere, bl.a. som følge af forskelle i søens morfometri (areal, dybdeforhold mv.), jordbundsforhold og geologi i oplandet, og karakteren af de nærmeste omgivelser. Et naturligt højt fosforindhold i grundvandet kan eksempelvis betyde, at en sø har et fosforindhold på 0,05-0,10 mg/l.

Fyns Amt har i 1999 opstillet en række foreløbige kvalitetskrav for små søer (se tabel 1). Det er sket på baggrund af kendskab til forholdene i større søer, idet det er forudsat, at de samme forhold også er gældende for mindre søer. Dette er (som omtalt ovenfor) ikke nødvendigvis tilfældet, men fremgangsmåden er valgt på grund af den daværende relativt begrænsede viden om forholdene i de små søer. Baggrunden for at opstille kravene til småsøers miljøkvalitet er regionplanens retningslinier for spildevandplanlægning i

det åbne land, hvor ikke mindst beskyttelsen af søer - herunder småsøer - indtager en central rolle.

Undervandsplanter er - som nævnt - en vigtig komponent i småsøer, ligesom mængden og mangfoldigheden af planterne selv naturligvis er interessant. Planterne er vigtige som levesteder eller fødekilde for smådyr, fisk, padder og vandfugle. Planterne påvirker eksempelvis mængden af smådyr og indvirker på sammensætningen af arterne (Parsons & Matthews, 1995). Således har især den fysiske form af planterne stor betydning for de enkelte arter. Planter med et relativt stort overfladeareal har eksempelvis de største tætheder af smådyr.

Kravene i tabel 1 er benyttet til at afgøre, om en given sø opfylder den generelle målsætning om et alsidigt plante- og dyreliv. Der er i enkelte tilfælde accepteret afvigelser fra kravene, hvis en sø fx. er naturligt brunvandet, er beliggende i skov og dermed stærkt beskyttet, eller har et naturligt højt fosforindhold i det grundvand, som evt. 'føder' søen.

3. Baggrund for undersøgelserne

4. De undersøgte fynske små søer

4.1 Valg af lokaliteter

Undersøgelsen omfattede i alt 110 søer fordelt på en række delundersøgelser.

Den største gruppe bestod af potentielt spildevandsbelastede småsøer i hhv. Odense (i alt 33) og Svendborg kommuner (i alt 14), som Natur- og Vandmiljøafdelingen undersøgte i sommeren 1999 og 2000. Disse småsøer er udvalgt af de to kommuner i forbindelse med spildevandsplanlægningen i det åbne land. Det er nemlig således, at kommunerne som miljømyndighed kan påbyde ejere af spildevandsanlæg (septic-tanke, trix-tanke o.lign.), der udleder til en sø, at rense spildevandet bedre eller evt. afskære det fra søen. Det forudsætter imidlertid, at miljøkvaliteten i søen er så utilfredsstillende, at en given målsætning for søen ikke er opfyldt, og at udledningen af spildevand kan betragtes som en væsentlig årsag hertil. Kommunerne har i denne forbindelse bedt Fyns Amt om at skaffe det fornødne grundlag for udstedelse af påbud, dvs. foretage de nødvendige undersøgelser af søernes tilstand.

Eftersom den generelle viden om småsøers miljøtilstand som nævnt har været ringe, undersøgte Natur- og Vandmiljøafdelingen supplerende en række såkaldte 'referencesøer', dvs. søer som ikke forventedes at være påvirket af spildevand (og så vidt muligt heller ikke af andre betydende forureningskilder), og som dermed kunne bruges som grundlag for en sammenligning. Disse 'referencesøer' blev derved ikke udvalgt tilfældigt, men derimod håndplukket ud fra et 'bedste skøn og lokalkendskab'. I alt blev der undersøgt 21 søer af denne type, hvoraf dog enkelte reelt viste sig ikke at være uforurenede. Endelig blev der suppleret med undersøgelser af yderligere 21 småsøer - heraf en væsentlig del beliggende i Svendborg Kommune - for at opnå et større samlet datamateriale.

Der blev valgt en nedre grænse for størrelsen af disse søer på 100 m².

For at opnå det størst mulige datamateriale i forbindelse med en analyse af sammenhænge mellem søernes fysisk-kemiske og biologiske forhold, er der yderligere inddraget data fra to undersøgelser, som er udført for Fyns Amt af det rådgivende firma Bio/consult. Disse supplerende undersøgelser omfatter hhv. 5 grusgravsøer i størrelsen 1,4-4,7 ha beliggende i Tarup-Davinde området øst for Odense (Bio/consult, 1998) og 16 søer i størrelsen 0,75-3,2 ha beliggende i oplandet til Holckenhavn Fjord på Østfyn (Bio/consult,

2002). De pågældende undersøgelser er udført i hhv. 1997 og 1999.

De undersøgte søers beliggenhed er vist på figur 1 og bilag 1.

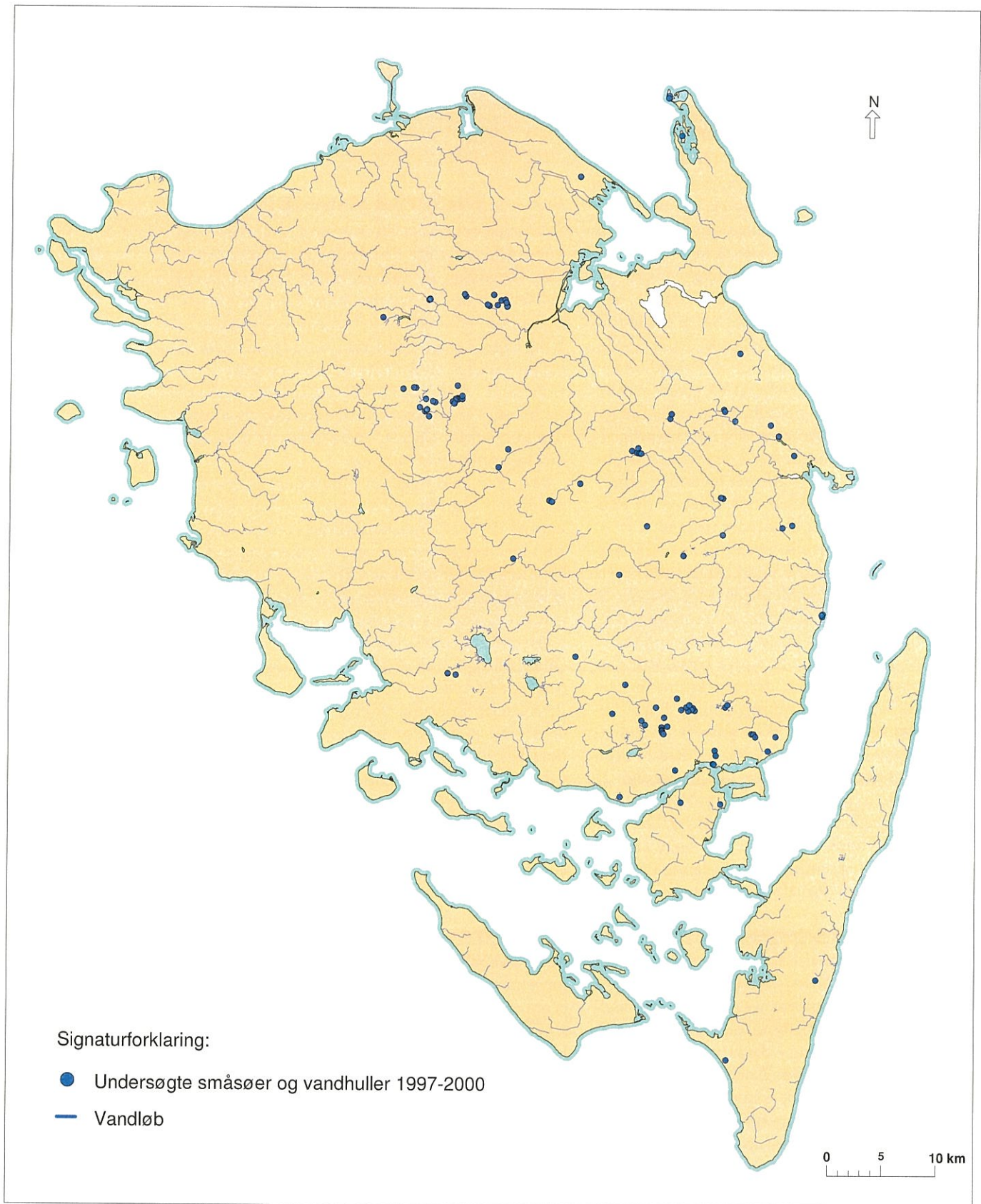
4.2 Undersøgellesprogram

Søerne er undersøgt efter et program, som med anvendelse af relativt beskedne ressourcer skulle gøre det muligt at vurdere, om de fastsatte kvalitetskrav til søerne er opfyldt (se tabel 1). Kernen i programmet er en beskrivelse af de fysiske forhold i søerne, en semikvantitativ beskrivelse af søernes sump-, flydeblads- og undervandsvegetation, samt udtagning af 1(-3) vandprøver pr. sø til beskrivelse af de vandkemiske forhold og mængden af planktonalger. Undersøgelserne er hovedsagelig udført i juni-august.

Man kan med nogen ret indvende, at der med minimum kun én prøvetagning til karakterisering af de vandkemiske forhold er væsentlig risiko for, at en sø 'klassificeres' forkert, og at dette problem må forventes at være særlig betydende i små søer. Dette bekræftes af en engelsk undersøgelse af 31 søer og vandhuller, hvor indholdet af næringsstoffer varierede betydeligt i løbet af året (Bennion og Smith 2000). Der var dog for totalfosfor intet tydeligt sæson-mønster, om end der flere steder forekom 'sommer-toppe' som følge af frigivelse af fosfor fra bunden. Der var tendens til, at der var størst variation gennem året i de søer/vandhuller, som var mest beriget med næringsstoffer. Resultater fra de fynske småsøer, hvor der er udtaget 3 vandprøver viser ligeledes en betydelig variation i den enkelte sø, men det er som regel muligt entydigt at fastslå, om niveauet af fx. kvælstof eller fosfor er højt eller lavt (Bio/consult, 2002). Imidlertid er søerne ikke alene klassificeret på et vandkemisk grundlag, men også på baggrund af deres plantevækst, som forventes at afspejle vandkvaliteten over en længere periode. Dertil kommer, at det ved en undersøgelse af 114 små søer i Ribe Amt, hvor der også kun blev indsamlet 1 vandprøve om sommeren (Hansen m.fl. 2000), var muligt at beskrive statistisk meget sikre sammenhænge mellem vandkemiske og biologiske forhold. Dette resultat må tolkes således, at kun relativt få søer blev 'klassificeret forkert'.

Programmet er nærmere beskrevet i bilag 6.

4. De undersøgte fynske små søer



Figur 1
Placeringen af de 110 undersøgte fynske småsøer. Bemærk de relativt mange søer i hhv. Odense og Svendborg Kommuner.

4.3 Resultater og diskussion

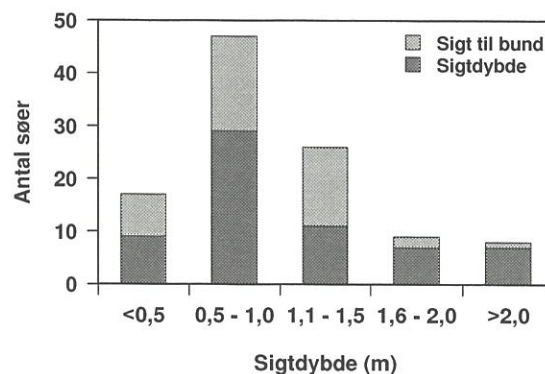
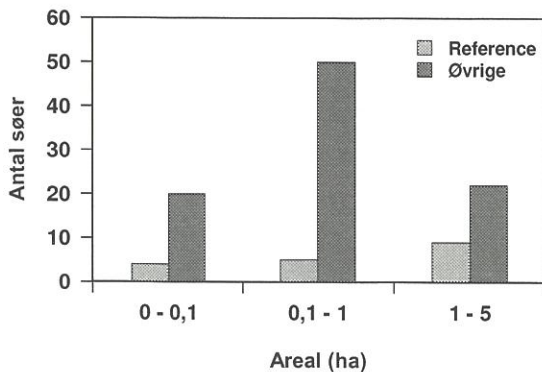
De indsamlede data fra hver af de 110 undersøgte søer er vist i bilag 2-5.

I den følgende præsentation af resultaterne er der foretaget en opdeling af søerne i henholdsvis 'referencesøer' og 'øvrige søer'. 'Referencesøer' er søer, hvor målsætningen bedømt ud fra kriterierne i tabel 1 kan betragtes som opfyldt. Der er altså tale om en samlet bedømmelse ud fra de foretagne undersøgelser og målinger. I alt 18 søer blev klassificeret som 'referencesøer'.

De øvrige søer (i alt 92) udgøres af de søer, som ikke opfylder kravene i tabel 1.

er anlagt til vanding af kreaturer, vask af landbrugsredskaber (gadekær), eller er opstået i forbindelse med udvinding af mergel til jordforbedring.

Vanddybden i de undersøgte søer var generelt lille. Således havde 50 % en gennemsnitlig vanddybde på <1,0 m, 80 % en vanddybde <1,5 m og kun 7 % var dybere end 2,0 m (sidstnævnte primært grusgravsøer). Den maksimale gennemsnitlige dybde var 6 m og forekom i en af grusgravsøerne. De undersøgte småsøer var derved væsentlig mere lavvandede end Danmarks ca. 500 større søer, hvor halvdelen har en vanddybde under 2 m (Jeppesen, 1998).



Figur 2 (tv)
Størrelsesfordelingen
af de 110 undersøgte
fynske småsøer.

Figur 3 (th)
Sigtdybden i 110 un-
dersøgte fynske små-
søer.

Fysisk-kemiske forhold

Overfladearealet af de undersøgte småsøer varierede mellem 0,01 og 4,7 ha. Omkring halvdelen havde en størrelse i intervallet 0,1-1,0 ha med nogenlunde lige mange i intervallerne 0,01-0,1 ha og 1,0-5,0 ha (figur 2). For referencesøernes vedkommende var der dog en overvægt i intervallet 1,0-5,0 ha.

De fleste søer var opstået ved tørvegravning (især under de to verdenskrige) og enkelte var opstået ved grusgravning (inden for de seneste ca. 25 år). Kun få kan således betragtes som 'naturlige'. Dette er ikke overraskende, idet mange naturlige søer er groet til siden sidste istid, hvorved de er omdannet til moser. Mange af disse er i nyere tid ofte drænet og omdannet til dyrkbart landbrugsland. Det gælder ikke mindst de oprindeligt små og lavvandede søer. Tilgroningen fremskyndes i vore dage af tilførslen af næringsstoffer.

Der er i tidens løb også naturligt dannet søer i forbindelse med landhævninger og afsnøring af dele af slyngede vandløb, ligesom en del småsøer

Den lille dybde udgjorde et problem ved måling af vandets klarhed. Der blev således ofte målt en sigtdybde til bunden (ved 45 % af søerne; se figur 3). Det betød, at det ofte ikke var muligt at vurdere, om tabel 1's krav om en sigtdybde >2 m var opfyldt. Kun ca. 6 % af de undersøgte søer havde en sigtdybde >2,0 m og for de søer, hvor det var muligt at måle sigtdybden, var denne i over halvdelen af tilfældene mindre end 1,0 m. De små søer var således ligesom de større fynske søer relativt uklare (Fyns Amt, 1997).

Vandet i småsøerne var generelt neutralt til basisk og kalkrigt (bilag 3). Surhedsgraden (pH) varierede således normalt mellem 7,5 og 8,5, idet to søer dog havde surt vand (pH 5,4-6,4) og nogle få ret basisk vand (pH 9,0-9,5). Tilsvarende varierede alkaliniteten (et mål for kalkholdigheden) normalt mellem 2,0 og 8,1 meq/l, idet dog 'referencesøerne' gennemgående var mindre kalkrige (1,0-4,0 meq/l). I begge grupper forekom enkelte lav-alkaline søer (ned til 0,1 meq/l).

4. De undersøgte fynske små søer

Vandets indhold af total-fosfor i de undersøgte søer varierede mellem 0,02 og 3,7 mg/l (figur 4). I alt havde 75 % af søerne et fosforindhold højere end 0,1 mg/l, og i de fleste var indholdet 0,21-1,00 mg P/l, hvilket er højt. Småsøerne adskilte sig herved ikke væsentligt fra de 34 større fynske søer, som Fyns Amt har undersøgt gennem en år-række, om end der er en tendens til, at de større søer har et lidt lavere indhold af fosfor (Mann Whitney U-test, $P=0,08$). I 'referencesøerne' var fosforindholdet 0,02-0,1 mg/l, mens enkelte af de øvrige søer havde fosforindhold på 0,05-0,1 mg/l.

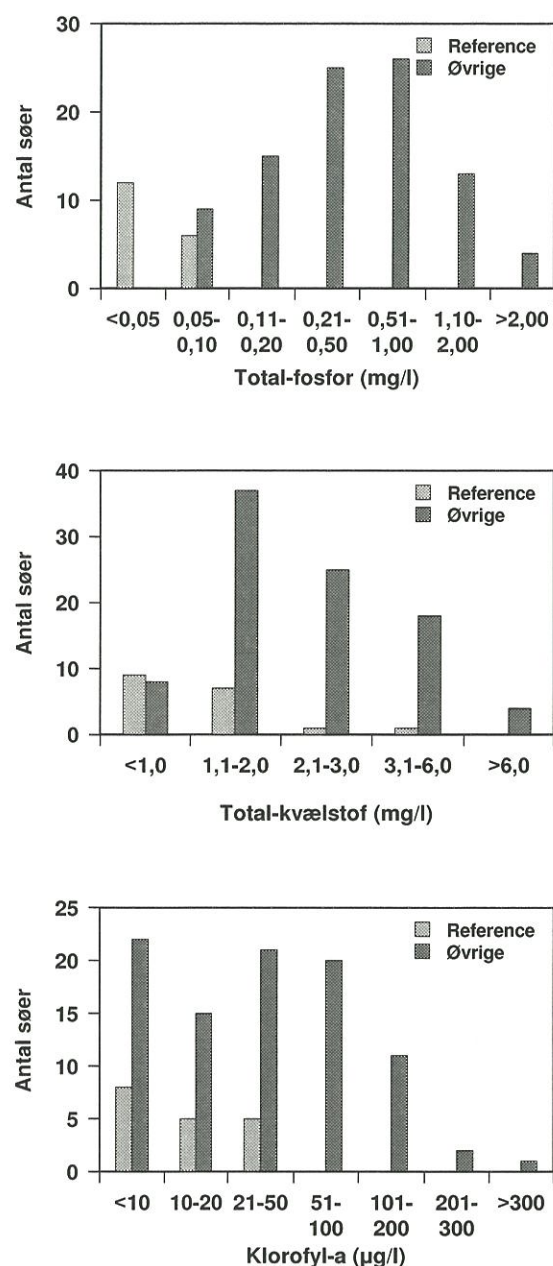
Indholdet af total-kvælstof varierede mellem 0,41 og 9,60 mg/l (figur 4). Mindre end 2 % af småsøerne havde et indhold mindre end 0,5 mg/l, svarende til en forventet 'naturbetinget' tilførsel af kvælstof. Selv i de såkaldte 'referencesøer' var indholdet af kvælstof relativt højt (0,43-4,10 mg/l). De relativt høje niveauer er formodentlig et vist udtryk for, at næsten samtlige undersøgte søer ligger i nær tilknytning til dyrkede arealer, hvorfra der sker en udsivning af kvælstof. Dertil kommer et sandsynligvis ikke uvæsentligt bidrag i form af atmosfærisk nedfald. Indholdet af kvælstof i småsøerne er af samme størrelse med det, som er fundet i 34 større fynske søer (Mann Whitney U-test, $P=0,77$).

Indholdet af partikler i vandet blev målt som hhv. tørstof og glødetab. Mens tørstof omfatter både uorganisk og organisk stof, omfatter glødetab alene partiklernes organiske indhold. Tørstof indholdet varierede mellem 1,2 og 99 mg/l, men var gennemgående relativt lille (median 7,9 mg/l). Tilsvarende varierede glødetabet mellem 0,96 og 81 mg/l med en medianværdi på 5,8 mg/l.

Biologiske forhold

Mængden af planktonalger - målt ved vandets indhold af klorofyl-a - varierede mellem 2,6 og 1760 $\mu\text{g/l}$, idet dog langt flertallet af småsøer havde værdier under 200 $\mu\text{g/l}$ (figur 4). Klorofylindholdet var således generelt højt, men signifikant lavere end det, som er fundet i 34 større fynske søer (Mann Whitney U-test, $P=0,02$). Eftersom der ikke blev fundet forskel mellem de små og de større søers indhold af kvælstof og fosfor, må forskellen i klorofyl-a indhold søges i grundlæggende forskelle mellem små og større søer. En mulig forklaring er større græsning fra dyreplankton pga. manglende fiskebestand (se se-

ner). Dertil kommer mindre vanddybde og dermed mulighed for større udbredelse og betydning af de undervandsplanter, der konkurrerer med algerne om lys og næringsstoffer. I 'referencesøerne' var indholdet af klorofyl-a relativt lavt (2,7-34 $\mu\text{g/l}$), men også blandt de 'øvrige' søer forekom lave indhold af klorofyl-a ($< 10 \mu\text{g/l}$).

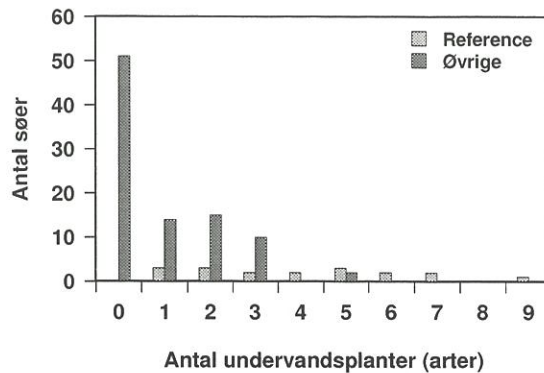


Figur 4
Indholdet af total-fosfor, total-kvælstof og planktonalger (målt som klorofyl-a) i 110 undersøgte fynske småsøer.

Der forekom kun **undervandsplanter** i omkring halvdelen af søerne (figur 5). Der blev i alt fundet 24 arter/slægter (bilag 4). Mest udbredt (dvs. fundet i mere end 10 % af søerne) var Tornfrøet Hornblad (16 %), Kors-Andemad (13 %), Kildemos (13 %), Aks-Tusindblad (11 %), Kruset Vandaks (11 %) og Tornløs Hornblad (10 %) (figur 6). Omkring halvdelen af arterne forekom i mindre end 5 % af søerne. Blandt de søer, hvor undervandsplanter forekom, var antallet af arter i de fleste tilfælde kun 1-2. I flere tilfælde var der tale om Tornfrøet Hornblad, Tornløs Hornblad, eller begge, som kunne dække 80-100 % af søens areal. Størst antal arter forekom i 'referenceseerne' (op til 9 pr. sø), mens der i de øvrige søer kun blev fundet op til 6 arter pr. sø. Spidsbladet Vandaks, der kun blev fundet i en enkelt sø, er anført som 'sårbar' (V) i den seneste danske 'Rødliste' (Stoltze & Pihl, 1998a). Desuden er Tråd-Vandaks, som også kun blev fundet på 1 lokalitet, opført som 'opmærksomhedskrævende' (X) i den seneste danske 'Gulliste' (Stoltze & Pihl, 1998b). De nævnte 'lister' er lavet for at myndighederne er klar over, hvilke danske planter og dyr, som der bør passes særligt på.

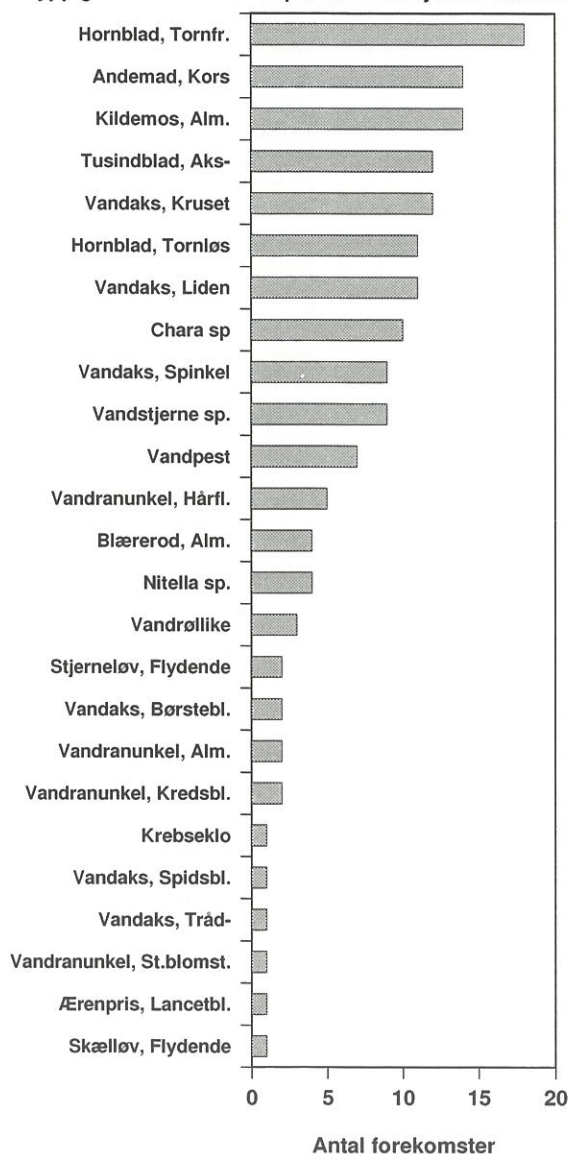
Flydebladsplanter forekom i 77 % af søerne. Der blev i alt fundet 11 arter. Mest udbredt (dvs. fundet i mere end 10 % af søerne) var Liden Andemad (49 %), Vand-Pileurt (33 %), Hvid Åkande (19 %) og Svømmende Vandaks (13 %), mens de resterende arter hver kun forekom i 1-6 % af søerne. Omkring 38 % af søerne havde kun 1 art (som oftest Liden Andemad), mens der forekom 2-3 arter i 37 % af søerne. Kun 3 søer havde flere arter (4-5). Antallet af arter var uafhængigt af søernes størrelse (Spearman's $r_s = 0,12$, $P = 0,22$).

Rørsump forekom i samtlige undersøgte søer. Den var - ikke overraskende - langt mere artsrig end både vegetationen af undervands- og flydebladsplanter. Der blev således i alt fundet 119 arter. Langt hovedparten af søerne (67 %) havde 10-20 arter, mens 17 % havde færre arter (1-9) og 15 % flere arter (21-31). Antallet af arter var positivt korreleret til størrelsen af søerne (Spearman's $r_s = 0,27$, $P = 0,007$), sandsynligvis et resultat af, at antallet af mulige - forskellige - voksesteder øges med stigende sø-størrelse. Mest udbredt af de fundne planter (over 50 % af søerne) var Lådden Dueurt (65 %), Bredbladet Dunhammer (63 %), Grå-pil (63 %), Vand-Mynte (56 %) og Bittersød Natskygge (55 %) (figur 7). Andre almindeligt udbredte arter (fundet ved 25-50 % af søerne)



Figur 5
Hyppigheden af de enkelte arter af undervandsplanter i 110 undersøgte fynske små søer.

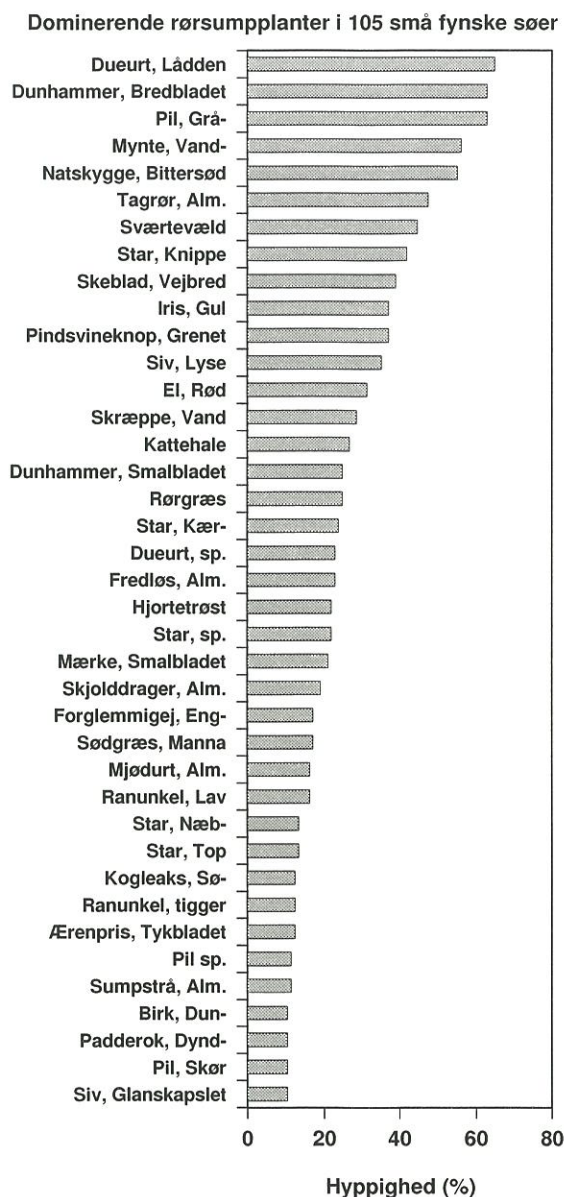
Hyppighed af undervandsplanter i 110 fynske små søer



Figur 6
Forekomst og artsantal af undervandsplanter i 110 undersøgte fynske små søer.

4. De undersøgte fynske små søer

Figur 7
Hyppigheden af de mest udbredte rørsumpplanter i 110 undersøgte fynske små søer.



var Tagrør, Sværtevæld, Knippe-Star, Vejbred-Skeblad, Gul Iris, Grenet Pindsvineknop, Lyse-Siv, Rød-El, Vand-Skræppe, Kattehale, Smalbladet Dunhammer og Rørgæs. Omkring halvdelen af de øvrige arter var relativt sjældne og forekom kun i under 5 % af søerne. En af disse, Svømmende Sumpskærm, er anført som 'opmærksomhedskrævende' (X) på den seneste danske 'Gulliste' (Stoltze & Pihl, 1998b). Den blev fundet ved 3 af søerne.

Sammenhæng mellem fysisk-kemiske og biologiske forhold

Datamaterialet er undersøgt for mulige sammenhænge mellem fysisk-kemiske og biologiske variable ved hjælp af en såkaldt multivariat analyse (Principal Component Analysis) (se boks 2).

I analysen forklarede akse 1 (PC1) og 2 (PC2) hhv. 30 og 22 % - og tilsammen hele 52 % - af den samlede variation i data (figur 8). Det betyder populært sagt, at analysens resultater er pålidelige. Bedst sammenhæng (Pearsons korrelationskoefficient, r) med akse 1 havde tørstof (0,71), glødetab (0,66), total-P (0,64), total-N (0,63), areal (-0,59), mens klorofyl-a (0,74), glødetab (0,70), dækning af undervandsplanter (0,62) og tørstof (0,60) viste bedst sammenhæng med akse 2. Disse korrelationer var i alle tilfælde signifikante på 1 % niveau ($P < 0,01$).

Analysen viste således en ret stærk negativ sammenhæng mellem arealet (og dybden) af søerne og indholdet af hhv. næringsstofferne kvælstof og fosfor, samt alkaliniteten. Desuden var både areal og dybde - og kvælstof, fosfor, og alkalinitet - indbyrdes nært positivt korreleret. En forklaring på, at mindre søer således så ud til at være de relativt mest »beskidte«, kunne være, at der indgår relativt mange små, spildevandsbelastede søer i datamaterialet. Ribe Amt har imidlertid fundet det samme billede i en undersøgelse af mere tilfældigt udvalgte søer i størrelsen 0,75-16 ha (Hansen et al, 2000). En mere sandsynlig forklaring er derfor, at påvirkningen fra omgivelserne (herunder spildevand og tilførsel af næringsstoffer fra dyrkede marker) øges, jo mindre en sø's vandvolumen er. Således viser analyser foretaget på bl.a. fynske småsøer af Danmarks Miljøundersøgelser, at andelen af dyrkede områder i søernes randzoner - uanset valg af zonebredde (25-500 m) - er omvendt proportional med størrelsen af søerne (Jensen & Søndergaard, 2002). Det må betyde en potentielt større risiko for tilførsel af næringsstoffer i de mindste søer.

Analysen viser endvidere en nær sammenhæng mellem klorofyl-a (og dermed algemængden) og vandets indhold af opløselige stoffer, udtrykt ved hhv. glødetab (organisk stof) og tørstof (organisk + uorganisk stof). Her er sammenhængen med glødetabet ikke overraskende bedst, idet algerne primært består af organiske stoffer. I sammenhængen mellem klorofyl-a og tørstof indgår

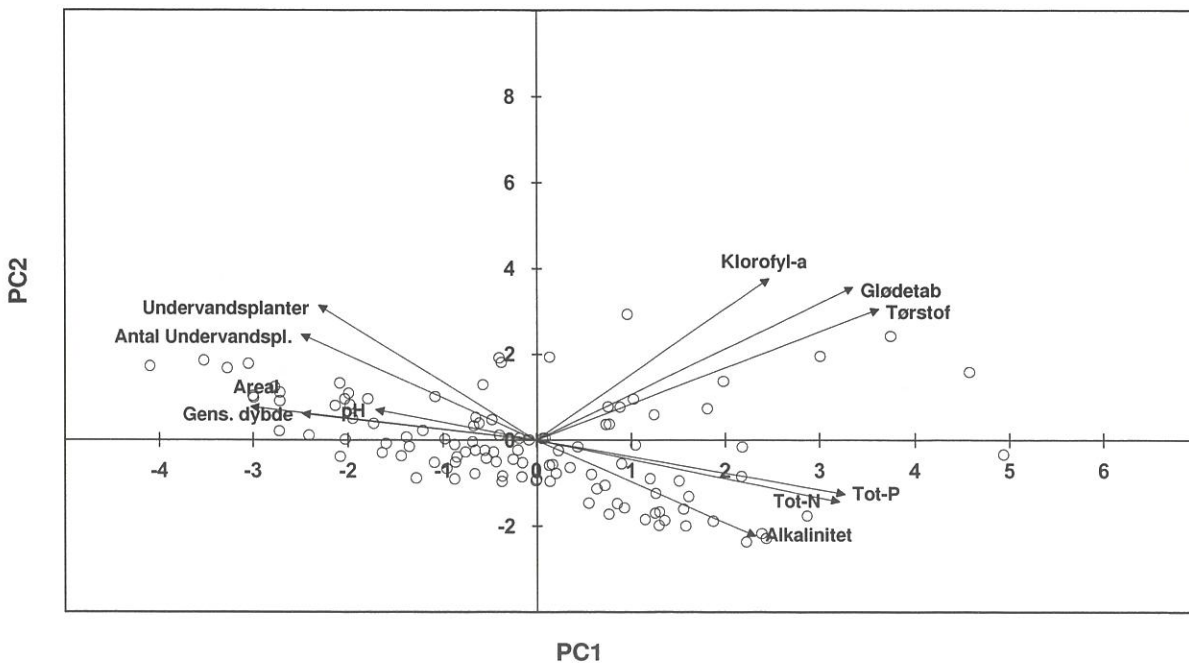
Boks 2

Ved hjælp af en multivariat (dvs. med flere variable inddraget samtidig) analyse - her en 'Principal Component Analysis' (PCA) - er det muligt at finde de 'teoretiske' variable, som bedst forklarer variationen i et datamateriale (se fx. ter Braak, & Smilauer(1998)). Der er ikke tale om variable, som der direkte kan sættes navn på (eller måles), men blot nogle 'abstrakte', beregnede størrelser. De to teoretiske variable, som bedst forklarer variationen i data, anvendes som akser i et 2-dimensionalt koordinatsystem (i analysen er der ligeså mange akser (= teoretiske variable) som målte variable, men normalt vises kun de to første - og bedst forklarende). I dette koordinatsystem indplaceres de undersøgte datasæt (her ét fra hver sø) som punkter. Punkter - dvs. søer - som ligger tæt, ligner hinanden mest, mens de, som ligger fjernt fra hinanden, er mest forskellige. For hver miljøvariabel er der endvidere angivet en pil (vektor). Hvis denne ligger parallelt med en af de to akser og samtidig er relativt lang, forklarer den en stor del af variationen langs akserne. Er pilen derimod vinkelret på akserne, eller meget kort, forklarer den kun lidt af variationen langs denne.

desuden også, at vinden relativt let kan hvirvle bundmateriale (som har et relativt mindre indhold af organisk stof end algerne i vandmassen) op, fordi søerne generelt er ret lavvandede. Der er således en tendens til, at søer uden eller med kun få undervandsplanter (< 5 %'s bunddækning) har et lavere indhold af klorofyl-a pr. tørstof end søer, hvor undervandsplanter dækker en stor del af bunden, og hvor man må forvente en ringere grad af ophvirvling.

Sammenhængene (her beregnet som Spearman Rank koefficienter, r_s) mellem de enkelte fysisk-kemiske og biologiske variable er samlet i tabel 2.

Der ses her en tendens til positiv sammenhæng mellem indholdet af total-fosfor (og total-kvælstof) og indholdet af klorofyl-a, men spredningen af data er stor og sammenhængen ikke signifikant (figur 8). Således har mange af de 'øvrige' søer et relativt lavt indhold af klorofyl-a (figur 4).



Figur 8
Sammenhængen mellem fysisk-kemiske og biologiske variable i 110 undersøgte fynske småsøer, beskrevet ved 'Principal Component Analysis'. Se boks 1 for en nærmere forklaring.

4. De undersøgte fynske små søer

Tabel 2
Spearman Rank korrelationer (r_s) mellem fysiske-kemiske og biologiske variable i 110 fynske småsøer.
Forklaring:
UPL = undervandsplanter,
NS = ingen signifikans,
* = signifikans på 5 % niveau,
** = signifikans på 1 % niveau,
*** = signifikans på 0,1 % niveau.

	Areal	Alkalinitet	total-N	total-P	klorofyl-a	Antal arter UPL	Dækningsgrad UPL
Areal							
Alkalinitet	-0,31***						
total-N	-0,37***	0,38***					
total-P	-0,34***	0,52***	0,66***				
klorofyl-a	-0,14 ^{NS}	0,02 ^{NS}	0,19 ^{NS}	0,17 ^{NS}			
Antal arter UPL	0,28***	-0,41***	-0,44***	-0,46***	-0,17 ^{NS}		
Dækningsgrad UPL	0,25**	-0,50***	-0,38***	-0,44***	-0,12 ^{NS}	0,87***	

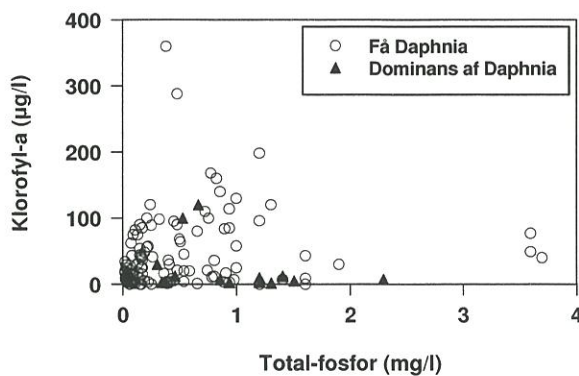
Dette forhold er belyst nærmere i figur 9, hvor der er skelnet mellem, om søerne havde forekomster af store *Daphnia*-arter (*D. magna* og *D. pulex*), der er kendt som effektive 'græssere' på planktonalger, eller om disse filtratorer kun var sparsomt til stede. En nærmere statistisk analyse viser således, at klorofyl-a indholdet var signifikant mindre i søer med dominans af *Daphnia* (middel: 8,6 µg/l) sammenlignet med søer uden eller kun med få store *Daphnia* (middel: 28 µg/l) (t-test på log₁₀-transformerede data, P=0,002). Ser vi alene på sidstnævnte gruppe af søer, er der en signifikant positiv sammenhæng mellem total-fosfor og klorofyl-a ($r_s=0,32$, P=0,002, n=90), mens en sådan sammenhæng slet ikke er til stede for gruppen med dominans af *Daphnia*. Sammenhængen mellem total-fosfor og klorofyl-a findes også - om end svagere - for søer i størrelsen 0,01-1 ha (median areal = 0,23 ha) og uden dominans af *Daphnia* ($r_s=0,28$, P=0,03, n=60). Dette er interessant, idet man kunne forestille sig, at denne sammenhæng ikke var til stede i de mindste søer

(se afsnit 3 - 'små søers økologi'). Imidlertid viser også en engelsk undersøgelse af 31 mindre søer (ned til 0,1 ha) en statistisk sikker positiv sammenhæng mellem total-fosfor og klorofyl-a (Benion & Smith, 2000).

Det er velkendt fra større danske søer, at fisk som Skalle og Brasen påvirker sammensætningen af det dyriske plankton. Er der mange af disse 'fredfisk', optræder der fortrinsvis mindre former af dyreplankton, som ikke er så effektive til at græsse alger. Dette er typisk tilfældet i søer, som er beriget med kvælstof og fosfor. Omvendt øges den gennemsnitlige størrelse af dyreplanktonet, hvis man opfisker en væsentlig del af 'fredfiskene' (biomanipulation). Men mens der altid vil være fisk til stede i større søer, mangler disse ofte i mindre søer og vandhuller. Det skyldes, at småsøer og vandhuller er relativt ustabile levesteder, som eksempelvis kan udtørre, eller hvor der under lang tids isdække kan optræde alvorlige iltsvind, som slår fiskene ihjel. Vi undersøgte ikke systematisk, om der var fisk til stede ved den aktuelle undersøgelse, men det er vores indtryk, at flere af søerne ikke havde nogen fiskebestand. En undersøgelse af ca. 35 småsøer i Ringkjøbing Amt har vist, at 61 % af de søer, som var større end 0,1 ha, havde en fiskebestand, mens der kun var fisk i 18 % af de søer, som var mindre end 0,1 ha (Eva Kanstrup, Ringkjøbing Amt, pers. medd.).

Der er ikke fundet nogen sammenhæng mellem indholdet af klorofyl-a og dækningsgraden af undervandsplanterne (figur 8, tabel 2). Det kunne ellers forventes, fordi klorofyl-mængden påvirker den mængde lys, som når ned til disse planter. En mulig forklaring er søernes relativt

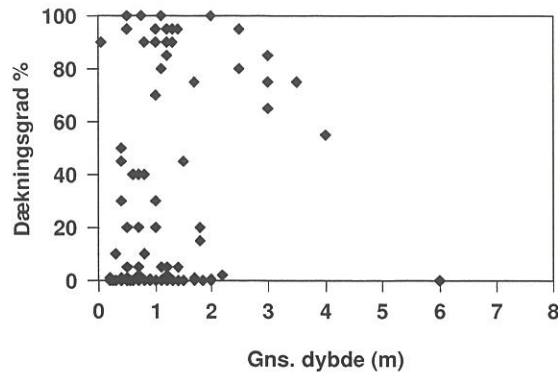
Figur 9
Sammenhængen mellem total-fosfor og indholdet af planktonalger (klorofyl-a) i 110 undersøgte fynske småsøer. Der er foretaget en opdeling i søer med mange store, alge-spisende daphnier, og søer uden disse.



lille dybde, som i teorien skulle gøre det relativt let for undervandsplanter at etablere sig og vokse på størstedelen af søbunden. Langt de fleste undersøgte søer har således en gennemsnitsdybde på under 2 m og der er ikke fundet nogen sammenhæng mellem gennemsnitsdybden og dækningsgraden af planter (figur 10). Dog ser det ud til, at dækningsgraden reduceres med dybden, når denne i gennemsnit er større end 2 m.

Til gengæld er der fundet en statistisk sikker - negativ - sammenhæng mellem indholdet af total-fosfor og dækningsgraden af undervandsplanter (figur 11). Lignende sammenhænge er der mellem dækningsgraden og hhv. total-kvælstof og alkalinitet. Dækningsgraden af undervandsplanter er i øvrigt meget tæt korreleret til artsantallet af disse. Der er dog også eksempler på, at en sø kun indeholder 1-2 arter, der til gengæld næsten dækker hele søbunden. Disse få dominerende arter omfatter Tornfrøet Hornblad, Kruset Vandaks og evt. Aks-Tusindblad. Den nære sammenhæng mellem artsantal og bunddækning betyder, at der også er en negativ sammenhæng mellem artsantallet og hhv. næringsstoffer og alkalinitet (figur 11). Figur 11 viser i øvrigt, at der i småsøer kan forekomme undervandsvegetation ved langt højere indhold af total-fosfor, end tilfældet er i større søer. Forklaringen er sandsynligvis, at undervandsplanter i småsøer er mere beskyttet mod vinden og dermed her bedre kan konkurrere med algerne, end tilfældet er i de store søer (Jeppesen et al., 1989). En anden forklaring er, at fisk, som kan gøre vandet uklart ved at rode op i bunden, hyppigt mangler i de små søer.

For undervandsplanterne var der en statistisk sikker positiv sammenhæng mellem antallet af arter og størrelsen af søerne. Lignende sammenhæng mellem artsantal og størrelsen af levesteder (ø, skov, strandeng eller lignende) er velkendt blandt både planter og dyr. Sammenhængen kan i dette tilfælde formodentlig bedst forklares ved, at jo større en sø er, des flere egnede voksesteder vil der være. En lignende sammenhæng er fundet for større danske søer, idet der dog kan være ligeså mange arter i små som i store søer, hvis de små søer har klart vand (Sand-Jensen, 2000). Antallet af arter falder således i uklart vand, fordi planterne udelukkende vokser på lavt vand, hvor der optræder få 'mikromiljøer' og få arter. I klarvandede og dybe søer er der derimod både arter, som vokser på dybt vand ved lav lysintensitet og lille bølgepåvirkning, og arter, som vokser på lavt vand, hvor der enten er stærk (på eksponerede

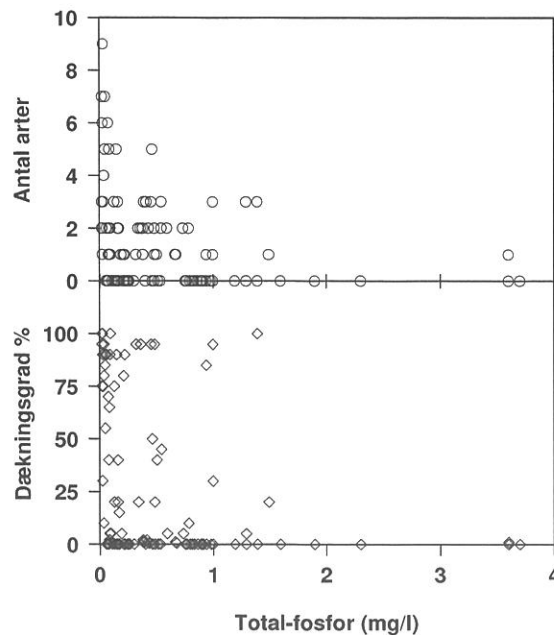


Figur 10
Sammenhængen mellem vanddybde og dækningsgrad (% dækning) af undervandsplanter i 110 undersøgte fynske småsøer.

steder) eller svag (i beskyttede vige) bølgepåvirkning.

De fundne korrelationer, hvori undervandsplanterne indgår, er i nogen grad påvirket af de mange tilfælde, hvor der ikke er fundet undervandsplanter overhovedet. Således er artsantallet af undervandsplanter hverken signifikant korreleret til alkalinitet eller dækningsgrad, hvis der kun medtages data fra søer med undervandsplanter, hvorimod sammenhængen mellem antallet af arter af undervandsplanter og hhv. areal ($r_s = 0,31$), total-kvælstof ($r_s = -0,41$) og total-fosfor ($r_s = -0,38$) er signifikant ($P < 0,05$, $n = 59$).

Antallet af arter af flydebladsplanter og planter i rørsumpen var uafhængigt af søvandets indhold af næringsstoffer (kvælstof og fosfor). Derimod var der sammenhæng mellem næringsstofferne



Figur 11
Sammenhæng mellem indholdet af total-fosfor og hhv. antallet af arter af undervandsplanter (øverst) og deres dækningsgrad (% dækning af bunden) (nederst) i 110 undersøgte fynske småsøer.

4. De undersøgte fynske små søer

og sammensætningen af arter. Således var indholdet af total-fosfor højere i de søer (median 0,86 mg/l), hvor Liden Andemad forekom og ofte dækkede hele eller størstedelen af overfladen, end i søer uden væsentlig forekomst af denne flydebladsplante (median 0,3 mg/l) (Mann-Whitney U-test, $P = 0,003$). Desuden var der tendens til et højere indhold af total-kvælstof i søerne, hvor Liden Andemad dominerede ($P = 0,05$). Man kunne derfor forestille sig, at forekomsten af næringsstoffer, især fosfor, men det kan også tænkes, at et tæt dække af andemad ved at lukke alt lys ude fra vandmassen, hæmmer alge- og dermed iltproduktionen, hvilket sammen med nedbrydning af ophobet organisk stof, fører til iltsvind i vandet og iltfri forhold ved bunden. Det fremmer frigivelsen af fosfor, som er ophobet i søbunden, således at de relativt høje indhold af fosfor snarere er en følge af andemad-dækket end årsag til dette.

Dominans af Liden Andemad kunne forventes at afhænge af størrelsen af søerne. Således burde dens vækst favoriseres, hvis en sø er lille og dermed ofte også beskyttet mod vinden, idet dette vil give ideelle vækstbetingelser for planten. Ligeledes har undersøgelsen vist, at de mindre søer var relativt mest belastede af næringsstoffer. En analyse af data viser imidlertid kun en tendens

til, at Liden Andemad var mest dominerende i de små søer ($P = 0,05$).

Forekomsten af en 'mätte' af andemad udgør på flere måder et 'miljøproblem'. Således skærmer andemaden som nævnt effektivt af for solens indstråling, hvorved vandet i søen bliver relativt koldt og dermed ikke egnet som ynglested for fx. padder og visse vandinsekter. Samlet betyder dækket af andemad, at levevilkårene for mange dyrearter skades.

Mange plantearter ynder et kalkrigt miljø. Det gælder også arter fra søers rørsump. Således blev der fundet en tendens til en positiv sammenhæng mellem alkaliniteten og artsantallet ($r_s = 0,17$, $P = 0,08$).

Fyns Amts undersøgelse af småsøer har således fundet mange af de samme styrende faktorer, som er af betydning i de større søer. Undersøgelserne viser imidlertid også, at småsøerne på flere måder adskiller sig fra de større søer. Således har det stor betydning for de små søer, om de har en fiskebestand eller ej. Samtidig har det relativt lille vandvolumen i forhold til søbunden, bredzonen og de nære omgivelser stor indflydelse på tilgængeligheden af næringsstoffer som kvælstof og fosfor for den lille sø's planktonalger og større vandplanter.

5. Hvor kommer forureningen af småsøerne fra?

De forskellige 'kilder'

Det kvælstof og fosfor, som tilføres søerne, stammer bl.a. fra 'kilder' i oplandet til søerne: Spredt liggende ejendomme, udvaskning fra dyrkede marker og udyrkede arealer. Dertil kommer tilførsel fra atmosfæren (bl.a. med nedbøren) og opdræt af ænder mv. i forbindelse med jagt.

Der er ikke i forbindelse med undersøgelserne foretaget direkte målinger af tilførslen af næringsstoffer til søerne.

Der er derimod foretaget en teoretisk beregning af den potentielle tilførsel af fosfor via spildevand fra spredt liggende ejendomme (med formodet udløb i søerne) (se bilag 2). Herved er benyttet standardtal for fosforbelastning, opgivet som personækvivalent (PE).

Desuden er der beregnet en potentiel tilførsel af fosfor som følge af andehold med tilhørende fodring i søerne. Denne tilførsel er beregnet ud fra antallet af ænder, enten direkte oplyst af ejerne af søerne eller skønnet i forbindelse med feltundersøgelserne. Der er herved brugt en fosforbelastning, opgivet som 'andækvivalenter' (1 AE = 0,24 mg P/dg) (jf. Wiberg-Larsen mfl. 2000).



Foto 4
Spildevandet fra et nærliggende hus løber urensset ud i søen.



Foto 3
Husspildevand har forurenet dette vandhul. Derfor trives andemaden, som snart dækker hele vandfladen.

5. Hvor kommer forureningen af småsøerne fra?

Boks 4

Lad os forestille os, at der ledes spildevand fra én enkelt ejendom til en lille sø.

Søen har et overflade areal på 2000 m², en middeldybde på 1 m, og dermed et volumen på 2000 m³. Tilstrømningen af vand til søen (spildevand + afstrømning fra marker mv.) og er 2000 m³/år, hvilket betyder at vandets opholdstid bliver 1 år.

Der bor 2 voksne og 1 barn på ejendommen (2,5 PE), der afleder deres spildevand (ca. 125 m³/år) via et septictank. I følge Miljøstyrelsen (1999b) bidrager 1 PE med 1 kg fosfor/år, hvoraf højst 10 % fjernes i spildevandsanlægget. Det betyder, at tilførslen af fosfor bliver 2,25 kg/år og det gennemsnitlige indhold af fosfor i det afledte spildevand på 18 mg/l.

Vi kan desuden regne med, at indholdet af fosfor i det vand, som strømmer fra dyrkede arealer (blandet sand- og lerjord), er ca. 0,2 mg/l (Kronvang m.fl., 2001). Det betyder, at der fra markerne tilføres 0,38 kg fosfor/år. Det betyder, at fosfor-bidraget fra markerne og ejendommen udgør hhv. 14 % og 86 % af den samlede tilførsel fra 'land'.

Sammenhængen mellem hhv. tilførslen af fosfor og indholdet af fosfor ($P_{sø}$) i en sø kan beregnes ud fra formlen:

$$P_{sø} = P_{ind} / (1 + Tw^{0.5}),$$

hvor P_{ind} er middelkoncentrationen af fosfor (i mg/l) i det tilstrømmende vand og Tw vandets opholdstid (i år) i søen.

I det aktuelle tilfælde bliver $P_{sø} = (2,63 \cdot 10^6 / 2 \cdot 10^6) / (1 + 1) \text{ mg/l} = 0,66 \text{ mg/l}$.

Desuden er der regnet med 90 såkaldte 'andedage', dvs. antallet af dage fra ænderne er udsat og til de er 'afskudt'.

Det har til gengæld ikke været muligt at beregne et potentielt bidrag af fosfor fra dyrkede og udyrkede arealer i oplandet til søerne. Dette bidrag er formodentlig ikke uvæsentligt. Der er således fundet et relativt stort tab af både opløst og partikulært fosfor fra dyrkede marker (Kronvang m.fl., 2001). Det er endvidere vist, at tabet øges i takt med afstrømningen, altså at der i forbindelse med store mængder nedbør også udvaskes særlig store mængder fosfor. Udvaskningen afhænger af både graden af dræning og dyrkningsmåden. Drænene transporterer således store mængder fosfor, men der kan også ske overfladisk afstrømning ved erosion. Der er grund til at betragte jordbrugets fosforbidrag med alvor, ikke mindst set i lyset af, at der gennem en årrække er ophobet stigende mængder fosfor i dyrkningsjorden (Rubæk m.fl. 2000). Selvom problemet må forventes at være størst i sandjordsområder, hvor

der allerede er konstateret forhøjede indhold af fosfor i vandløbene (Wiggers, 2001), skønnes der også at være risiko for, at ophobet fosfor med tiden kan frigives i betydende omfang til nærliggende vandløb og søer i de overvejende lerede fynske jorder.

Tilførsel af fosfor fra atmosfæren skønnes ikke at have den store betydning i de relativt små søer sammenlignet med andre kilder. 'Nedfaldet' (depositionen) over danske landområder er af størrelsesordenen 0,16 kg P/ha (Kronvang m.fl., 2001).

Vurdering af de enkelte kilders betydning

Vi har undersøgt sammenhængen mellem de teoretisk beregnede bidrag fra hhv. spildevand og andeopdræt og småsøernes indhold af total-fosfor. Resultatet heraf er, at der er en statistisk meget sikker sammenhæng for spildevandets vedkommende ($r_s = 0,44$, $P < 0,0001$), mens der er en tendens til sammenhæng for andehold ($r_s = 0,19$, $P = 0,05$). Det må betyde, at bidraget fra omlig-



Foto 2
Når der fodres ænder
som her, tilføres der
forurenende nærings-
stoffer til den lille sø.

gende dyrkede marker ikke er så betydningsfulde, som man måske kunne forvente ud fra Kronvang m.fl. (2001). I givet fald ville sammenhængen ikke have været så tydelige. Det er derfor Fyns Amts vurdering, at urensset/dårligt rensset spildevand fra spredt liggende ejendomme generelt udgør den største trussel mod fynske småsøers miljøtilstand, idet dog andehold kan have afgørende betydning i enkelte søer. Dertil kommer, at betydningen af spildevand reelt kan være endnu større. Således er der knyttet en vis usikkerhed til de anvendte oplysninger om udledninger af spildevand. Spildevandet siver måske i jorden uden at nå frem til søen, eller måske ledes det i praksis uden om søen. Dertil kommer, at der kan være ophobet ganske betydelige mængder fosfor i søbunden (bl.a. som følge af tidligere års tilførsler), som så frigøres til vandfasen, eksempelvis hvis der optræder dårlige iltforhold ved bunden om sommeren, eller under isdække om vinteren.

Spildevandets potentielle betydning er sat yderligere i 'relief' i boks 4, hvori der er foretaget et lille regneeksempel.

Tilsvarende viser de teoretiske beregninger for den potentielle tilførsel af fosfor som følge af andeopdræt, at dette også kan udgøre et væsentligt bidrag til belastningen af en sø. I følge Wiberg-Larsen m.fl. (2000) vil selv et andehold, hvor der som udgangspunkt udsættes 2 ællinger pr. 100 m² søflade, således allerede efter ét år teoretisk forøge søens fosforindhold med mindst 0,16 mg/l.

Der blev i øvrigt fundet andeopdræt i ca. 15 % af de undersøgte søer. Dette svarer relativt nøje til forekomsten i 150 og 293 undersøgte småsøer i hhv. Ribe Amt og Århus Amt, mens problemet tilsyneladende er mere udbredt (29-44 %) i småsøer i Vejle og Storstrøms Amter (Wiberg-Larsen m.fl. 2000).

Ophobet fosfor i søbunden kan som nævnt betyde, at der er en stadig og væsentlig frigørelse til vandfasen, selvom der sker indgreb mod de aktuelle tilførsler udefra. Det kan derfor tage flere år, før effekten af sådanne indgreb for alvor slår igennem. Effekten kan dog fremmes ved fjernelse af næringsholdigt bundmateriale. Der er gode erfaringer med denne form for restaurering i mindre danske søer og vandhuller.

5. Hvor kommer forureningen af småsøerne fra?

6. Hvordan kan miljøet i småsøerne forbedres?

Spildevand

I Fyns Amts Regionplan 1997-2009 (Fyns Amt, 1998) blev der foretaget en udpegning af de områder i det åbne land, hvor behovet for forbedret spildevandsrensning fra de enkelt-liggende ejendomme er størst. Spildevandet renses her typisk ved simpel bundfældning i septic- eller trix-tanke. Herved fjernes kun 10 % af hhv. kvælstof og fosfor og 30 % af det organiske stof, inden spildevandet ledes til et nærliggende vandområde (Miljøstyrelsen, 1999a, 1999b). Forbedring af spildevandsrensningen kan enten ske ved afskæring af spildevandet til et centralt renseanlæg eller ved etablering af 'decentrale' nedslivningsanlæg, sandfilteranlæg, biologiske mini-renselanlæg eller såkaldte pileanlæg. Der blev endvidere i regionplanen stillet krav til de ejendomme, som udleder til søer større end 100 m². Disse ejendomme skulle således sørge for, at spildevandet blev rensat for organisk stof, at ammonium blev nitrificeret, og fosfor fjernet effektivt (den såkaldte renseklasse 'SOP') (Miljøstyrelsen, 1999b).

Da der imidlertid - i forbindelse med udarbejdelsen af Regionplan 2001-2013 - herskede usik-

kerhed om den nødvendige typegodkendelse af biologiske mini-renselanlæg, der kunne opfylde kravene til renseklasse SOP, blev der foretaget en revurdering af den rensning, som kan opnås ved godkendte lav-teknologiske løsninger. Der blev således i den ny regionplan alene stillet krav om biologisk rensning og fjernelse af ammoniak (renseklasse 'SO'). Det skyldes ikke mindst, at hvis der for langt de fleste ejendomme etableres nedslivningsanlæg, bliver der reelt tale om en effektiv reduktion i den samlede udledning af forurenende stoffer - herunder fosfor - til søerne. Det blev dog samtidig henstillet til kommunerne, at de skulle sikre den størst mulige grad af fosforfjernelse for spildevand, der blev udledt til søer. Ved den næste revision af regionplanen (i 2005) forventes der at foreligge flere typegodkendte biologiske mini-renselanlæg. Det betyder, at der vil blive stillet krav om fosforfjernelse (SOP) ved de ejendomme, som til den tid endnu ikke har fået løst deres spildevandsforhold.

Som nævnt i indledningen kan kommunerne påbyde ejerne af de enkeltliggende ejendomme, hvorfra der udledes spildevand til søer, at rense



Foto 5
Idyllisk ser det ud,
men vandbulet er for-
urenset af spildevand.

6. Hvordan kan miljøet i småsøerne forbedres?

Foto 9
Denne lille sø er på vej til at blive ødelagt på grund af opdræt af ænder til jagt.



dette spildevand efter regionplanens forskrifter. Det kræver imidlertid, at miljøtilstanden i søerne ikke opfylder målsætningen i regionplanen.

Andeopdræt mv.

Opdræt af ænder til jagt kan påvirke plante- og dyrelivet i små søer og vandhuller. Planterne langs bredden kan trampes ned og det specielle levested i overgangszonen mellem vand og land ødelægges (Wiberg-Larsen m.fl. 2000). Desuden æder ænderne i stor udstrækning ynglen af salamandre og de fleste frøer og tudser. Opdræt af ænder kan som nævnt desuden bidrage væsentligt til forurening med kvælstof og fosfor (se afsnit 5). Det kan således beregnes, at forureningen fra 115 ænder svarer til udledningen af spildevand fra 1 ejendom, der typisk bebos af 2,5 personer (Wiberg-Larsen m.fl. 2000). Påvirkningen afhænger naturligvis af søens størrelse. Det kan derfor ligeledes beregnes, at der ikke bør udsættes mere end ca. 2 ænder pr. 1000 m² søflade, hvis væsentlige skader på sø-miljøet skal undgås.

Der findes regler i Miljøbeskyttelsesloven og Naturbeskyttelsesloven, som til en vis grad kan regulere andeopdræt i søer. Der skal dog i praksis være tale om meget 'grelle' eksempler på fodring og udsætning af ænder. Ligeledes indeholder

'Bekendtgørelse om jagtmåder og jagtredskaber' (nr. 182 af 11. marts 2000) bestemmelser om, at der højst må udsættes 1 ælling pr. 50 m² eller 1 voksen and pr. 300 m² ubevokset vandflade. Disse regler er imidlertid alene indført af 'jagtetiske' årsager, ikke for at beskytte miljøinteresser.

Manglen på regler, der effektivt kan bidrage til at beskytte miljøet i søer mod uhensigtsmæssigt andeopdræt mv., betyder, at det er særligt vigtigt, at ejere af søer er tilbageholdende med sådanne aktiviteter. Ofte er der tale om mangel på viden om andeopdrættets negative sider.

Jordbrug mv.

Det er veldokumenteret, at der uundgåelig sker et tab af næringsstoffer (se afsnit 5) og pesticider fra den dyrkede jord til søer og det øvrige vandmiljø. Analyser foretaget på bl.a. fynske småsøer af Danmarks Miljøundersøgelser viser, at andelen af dyrkede områder i søernes randzoner - uanset valg af zonebredde (25-500 m) - er omvendt proportional med størrelsen af søerne (Jensen & Søndergaard, 2001). Det betyder, at de mindste søer er særlig udsatte for påvirkning fra landbrugets aktiviteter. Tabet af stoffer til de ferske vande - primært dokumenteret for vandløbenes vedkommende - sker primært via dræn eller åbne

grøfter, men kan også ske ved overfladisk afstrømning (Kronvang mfl., 2001). Dertil kommer tilførsel fra luften (vinddrift ved sprøjtning, jordfygning mv.).

Det betyder, at belastningen af småsøer kan reduceres betydeligt, hvis afløbsvandet fra de dyrkede marker drænes uden om søerne. Det er således ikke, som mange mennesker tror, en ubetinget fordel, at der er en god gennemstrømning i søer. Og en sø bliver ikke et dårligere levested for dyr og planter, fordi den er uden tilløb. Der er derfor god mening i at fjerne evt. dræntilløb.

Ligeledes kan virkningen af den overfladiske afstrømning mindskes væsentligt, hvis der anlægges udyrkede bræmmer omkring søerne. Bredden af bræmmerne og det omgivende terræns hældning ned mod søerne spiller naturligvis en væsentlig rolle for, hvor effektivt næringsstofferne tilbageholdes. Vandløbslovens § 69 indeholder bl.a. bestemmelser om, at jord ikke må dyrkes inden for en 2 m bred bræmme langs søer, der er 'højt målsatte' i regionplanen eller er naturlige. Med dyrkning menes bearbejdning af jorden (dvs. pløjning, harvning, tilsåning). Derimod er det ikke forbudt at gøde bræmmen eller sprøjte den med pesticider. Bestemmelserne om bræmmer gælder dog ikke for søer, som er mindre end 100 m² og samtidig er uden tilløb og afløb. I Regionplanen for Fyns amt er samtlige søer over 100 m² i princippet 'højt målsatte'. Det betyder i praksis, at de skal være omgivet af en 2 m bred 'udyret' bræmme. Det er dog åbenbart, at dette ikke effektivt sikrer søerne mod tilførsel af næringsstoffer via overfladisk afstrømning/dræning.

Dertil kommer risikoen for tilførsel af pesticider, når der sprøjtes på markerne omkring en sø. Dels er der en risiko for tilførsel af disse stoffer ved 'vinddrift'. Og dels er der risiko for, at der direkte bliver sprøjtet på søens overflade. Danske undersøgelser (Amphi Consult, 2000) har vist, at forekomsten af pesticider i små søer reduceres (ligesom der er en tendens til at maksimum koncentration af pesticider reduceres), hvis bredden af udyrkede bræmmer omkring søerne øges inden for intervallet 1-10 m. Imidlertid sikrer ikke engang en 10 m bred bræmme mod tilførsel af pesticider som følge af vinddrift. Det er en vigtig pointe, fordi der for visse midler, der udgør en særlig trussel for fisk og smådyr i vandmiljøet, er fastsat en sikkerhedsafstand fra vandløb og søer på netop 10 m.

Oprensning

Mange små søer og vandhuller vil med tiden gro til og omdannes til sump og siden 'tørt' land. Desuden oplagres næringsstoffer - især fosfor - i bunden, hvorfra det afgives til vandfasen og giver grundlag for øget algevækst. Der er derfor i mange vandområder behov for med mellemrum at foretage oprensning af bundmateriale. Der findes gode anvisninger på, hvordan dette bedst kan ske (Wederkinch, 1988; Fyns Amt 1992). Desuden er det i et vist omfang muligt at få tilskud til både oprensning og anlæg af ny småsøer og vandhuller. Det er Fyns Amt der står for denne tilskudsordning.

Udsætning af fisk mv.

Mens fisk findes i alle større søer, mangler de ofte helt i de små søer og vandhuller. Dette skyldes dels risikoen for udtørring, bundfrysning eller optræden af periodevis meget dårlige iltforhold. Dertil kommer, at mulighederne for indvandring ofte er dårlige. Fisk kan ganske vist let indvandre til et vandområde, hvis det har vand-forbindelse (grøfter og lign.) med steder, hvor fisk i forvejen findes. Derimod er betydningen af spredning af fiskeæg med vandfugle sandsynligvis stærkt overvurderet. Til gengæld er der i tidens løb udsat fisk i mange småsøer. Det er velkendt, at både mange voksne lystfiskere og drenge synes, at det er spændende at 'forbedre naturen'.

Mange fiskearter øver en ganske stor indflydelse på de øvrige organismer i småsøer og vandhuller. Det er således påvist, at Suder specielt lever af og foretrækker snegle, hvis skaller den let knuser ved hjælp af sine såkaldte 'svælg-tænder' (Brönmark, 1994). Den har en stærk direkte effekt på mængden (biomassen) af snegle. Derfor bliver snegle-bestandene ikke store i søer med Suder (Brönmark, 1994; Brönmark m.fl., 1997). Derimod øges biomassen af perifytiske alger (dvs. alger som vokser på vandplanter, sten, grene mv.), fordi sneglene er for få til at 'holde dem nede'. Ved en undersøgelse af 44 svenske småsøer (Brönmark & Weisner, 1996) var tætheden af snegle således større og biomassen af perifyton mindre i 'fisketomme' søer sammenlignet med søer med fisk. I søer, hvor der ud over Suder også forekom rovfisk som Gedde, var tætheden af snegle dog større end i søer uden rovfisk, mens biomassen af perifyton var den samme. Forklaringen på dette

6. Hvordan kan miljøet i småsøerne forbedres?

tilsyneladende paradoks var, at der trods tilstedeværelsen af rovfisk stadig fandtes store individer af Suder, som rovfiskene så at sige ikke kunne 'gæbe over'. De store Suder kunne derfor holde de store og effektivt 'alge-græssende' snegle-arter (lymneider) nede. De blev derfor erstattet af andre og mindre sneglearter (planorbider), som især lever af dødt organisk stof (detritus), og som ikke egner sig til at holde alger nede.

I en række ungarske damme forøgede stigende tætheder af Brasen, Flire, Skalle og Karpe ophvirvlingen af sediment og dermed vandets uklarhed (Tátrai m.fl., 1997). Samtidig holdt fiskene dyreplanktonet nede, således at dette ikke kunne kontrollere mængden af planteplankton om foråret. I damme med særlig høje tætheder af fisk reduceredes biomassen af dansemyg og bunddækningen med undervandsplanter, mens der til gengæld forekom en stigning i mængden af rovlevende smådyr.

Der findes andre undersøgelser, der bekræfter den effekt, som specielt Karper har på småsøers miljøtilstand: Reduktion i udbredelsen af undervandsplanter ved dels fødesøgning efter smådyr (bl.a. ved at rode op i bunden), dels at æde planterne (se referencer i Pedersen 1993). Desuden betyder Karpernes ophvirvling af bunden en forringet sigtdybde og frigivelse af næringsstoffer med øget algevækst til følge. Også dette er til skade for planterne. Zambrano m.fl. (2001) har vist, at dramatiske effekter først forekommer, når bestanden af Karper når op over et vist kritisk niveau. Det skyldes, at bestandene af Karpernes byttedyr først 'bryder sammen', når tætheden af fisk bliver for stor. Og når det sker, øges Karpernes fødesøgning voldsomt - fordi føden pludselig er knap - hvilket dramatisk øger ophvirvlingen af sediment og dermed vandets uklarhed.

Det er muligt og sandsynligt, at Karusser har lignende virkninger i de små søer, men dette er så vidt vides ikke undersøgt nærmere. Det er imidlertid velkendt (K. Fog, pers. medd.), at småsøer med store bestande af Karusser har meget uklart vand.

Det er ligeledes velkendt, at de fleste arter af padder ikke trives i selskab med fisk, fordi padderens yngel er for let et bytte for fiskene (se fx. Fog m.fl. 1997). I praksis forsvinder padderne derfor typisk fra søer med fisk. En undtagelse er Skrubtudsen, som kan eksistere sammen med fisk, fordi dens haletudser er giftige.

Der er derfor god grund til at advare mod udsætning af fisk, hvis man ønsker at opretholde levesteder for padder. Det skal i den forbindelse påpeges, at Danmarks padder generelt har udvist stor tilbagegang. Og for visse arter har tilbagegangen været særlig dramatisk. Af samme grund er padderne fredet mod indsamlinger. Dette hjælper imidlertid ikke meget, hvis deres muligheder for at yngle ødelægges.

Flodkrebs er udbredt i danske vandløb og søer. Den findes også en del småsøer og vandhuller, men det skyldes helt overvejende udsætninger, fordi den er en udsøgt spise. Svenske undersøgelser har vist, at krebsen påvirker den del af en søs fødenet, som er knyttet til bunden (Nyström m.fl., 1999). Således reduceredes mængden af snegle, som lever af perifytiske alger, i søer som havde store bestande af krebs. Det gik især ud over de tyndskallede *Lymnea*-arter, mens de 'hårdere' *Bithynia* blev mindre påvirket. Reduktionen i mængden af snegle medførte forøget biomasse af perifytiske alger, mens krebsene selv ved 'græsning' reducerede biomassen af kransnållalger og i nogen grad også mængden af Vandpest. Der er derfor grund til at være forsigtig med at skabe unaturligt store bestande af krebs, fx. ved udlægge store mængder kunstige skjul.

7. Værdisætning af småsøer

Denne undersøgelses resultater kan naturligvis benyttes til at vurdere, om de på forhånd opstillede krav til en ønskelig miljøtilstand var realistiske og fornuftige (se tabel 1, afsnit 3).

Kravene omfattede sigtdybde, indhold af total-fosfor og forekomst af undervandsplanter. Undersøgelsen har påvist en god statistisk sammenhæng mellem de to sidst nævnte variable (se figur 11). Sammenhængen kan beskrives ved følgende to modeller:

Model	Korrelation, r
Dækning af undervandsplanter = - 13,08 ln (total-fosfor) + 10,12	0,46
Artsantal af undervandsplanter = - 0,74 ln (total-fosfor) + 0,54	0,51

Ud fra disse modeller kan det beregnes, at søvandet indhold af total-fosfor skal være mindre end 0,100 mg/l, hvis antallet af arter af undervandsplanter skal være større end 2-3 og deres dækning større end 40 %. Det betyder, at de oprindelige krav (jf. tabel 1) forekommer fornuftige for fosfor og forekomst af undervandsplanter.

Derimod har sigtdybden været vanskelig at benytte som krav, fordi en meget betydelig del af de undersøgte søer havde en vanddybde under 2 m og samtidig sigt til bunden. Der blev imidlertid fundet en god sammenhæng mellem indhold af total-fosfor og indholdet af klorofyl-a (for søer med dominans af store Daphnia-arter og dermed formodentlig uden fisk). Derfor synes det rimeligt også at lægge vægt på målinger af sigtdybden, som har en nær sammenhæng med indholdet af planktonalger målt som klorofyl-a.



Foto 8
Den meget sjældne klokkefrø yngler i disse helt rene vandhuller på Østfyn.

8. Fremtidige undersøgelser af fynske småsøer

Som allerede fremhævet er undersøgelser af danske og fynske småsøer kun i en indledende fase. Det kan imidlertid allerede nu konstateres, at de trods mange lighedspunkter med de større søer afviger fra disse som følge af deres ringe størrelse, vanddybde, relativt mere betydende bredzone, og dermed tættere kontakt til det omgivende landmiljø. Meget tyder også på, at samspillet mellem forskellige grupper af organismer eller enkelte arter har meget stor betydning for, hvorledes en sø kommer til at 'se ud'. Tilstedeværelse af fisk indvirker således ganske voldsomt på andre arter, som kun bliver betydende ved fravær af fisk. Det gælder eksempelvis store dyreplanktonarter som *Daphnia magna* og *D. pulex*, glasmyg (*Chaoborus*), visse snegle og ikke mindst de fleste paddearter.

Af denne grund vil det være hensigtsmæssigt at supplere det hidtil udførte program med undersøgelser af fiskebestanden. Dette kan relativt let ske ved anvendelse af såkaldte 'oversigtsgarn'.

Derudover vil det være ønskeligt at udvide antallet af vandprøver til beskrivelse af næringsstofindhold og mængde af planktonalger. Herved vil det være muligt også at beskrive evt. frigørelse af næringsstoffer, som er oplagret i bunden, og som derved bidrager til en 'intern' belastning.

Det kunne desuden være ønskeligt at få beskrevet den biologiske mangfoldighed bedre. Det gælder ikke mindst de bundlevende smådyr og padder. Imidlertid vil dette betyde en ganske omfattende forøgelse af ressourcerne til både felt- og laboratoriearbejde.

Fremtidige undersøgelser forventes at være koncentreret om søer, som er potentielt belastet af spildevand fra ejendomme, som ligger uden for fælles-kloakerede områder.

Derudover vil det være væsentligt at undersøge oprensede småsøer. Eksempelvis har Fyns Amt gennem en årrække gennemført eller støttet projekter, hvorunder næringsrigt bundmateriale er opgravet og fjernet. Dette er sket dels for at sikre

søerne en større dybde (modvirke tilgroning og opfyldning), dels for at fjerne ophobede næringsstoffer, der gav anledning til intern belastning. Undersøgelse af sådanne søer kunne give nyttige informationer om effekten af disse restaurerende indgreb, samt hvorvidt restaurerede søer udvikler sig til »pæne« søer.

Forslag til undersøgelsesprogram

Ud fra de foreløbige erfaringer anbefales det at justere og supplere undersøgelsesprogrammet i bilag 6 på følgende punkter:

- Der udføres et 1. tilsyn i juli måned. Her registreres fysiske forhold, omgivelserne og vegetationen i/ved søen. Sidstnævnte vil på dette tidspunkt være optimalt udviklet. Endvidere fiskes med oversigtsgarn i en fast periode (fx. 2-3 timer), mens de øvrige undersøgelser foretages.
- Der foretages et 2. tilsyn i august måned. Her udtages vandkemiske prøver til måling af næringsstoffer og klorofyl-a. Erfaringer fra større søer tyder således på, at der på dette tidspunkt er størst sandsynlighed for at registrere maksimale algeforekomster.
- Der kan evt. suppleres med undersøgelse af søens sediment i november måned. Sedimentets indhold af næringsstoffer vil således give et billede af den potentielle interne fosforbelastning, og dermed også af den relative betydning af den eksterne (teoretiske) belastning.
- Da algemængden og de vandkemiske forhold kan være stærkt svingende i småsøerne, kan programmet med fordel udvides med måling af sigtdybde samt vandprøve til analyse for tot-N, tot-P og klorofyl-a ved tilsynet i juli.

8. Fremtidige undersøgelser af fynske småsøer

9. Referencer

- Amphi Consult (2000):** Effects of pesticides on *Bombina bombina* in natural pond ecosystems. Report to the Danish Environmental Protection Agency as part of the Research Programme »Effects of pesticides on ponds«. 99 pp.
- Bennion, H. & M.A. Smith (2000):** Variability in the water chemistry of shallow ponds in south-eastern England, with special reference to the seasonality of nutrients and implications for modelling trophic status. *Hydrobiologia* 436: 145-158.
- Bio/consult (1998):** Plante- og dyrelivet i 6 grusgravssøer i Tarup-Davindeområdet 1997. Søovervågning i Fyns Amt nr. 8, 87 pp.
- Bio/consult (2002):** Plante- og dyrelivet i 16 småsøer i oplandet til Holckenhavn Fjord. Søovervågning i Fyns Amt nr. 12, xx pp.
- Brönmark, C. (1994):** Effects of tench and perch on interactions in a freshwater, benthic food chain. *Ecology* 75: 1818-1824.
- Brönmark, C. & S.E.B. Weisner (1996):** Decoupling of cascading trophic interactions in a freshwater, benthic food chain. *Oecologia* 108: 534-541.
- Brönmark, C., J. Dahl & L.A. Greenberg (1997):** Complex trophic interactions in freshwater benthic food chains. I Streit, B., T. Städler & C.M. Lively (red.), *Evolutionary Ecology of Freshwater Animals*: 55-88. Birkhäuser Verlag Basel/Schweizterland.
- Fog, K., A. Schmedes & D. Rosenørn de Lason (1997):** Nordens padder og krybdyr. G.E.C. Gads Forlag, 365 pp.
- Fyns Amt (1992):** Se mit smukke vandhul. Pjece fra Fyns Amt, Teknik- og Miljøforvaltningen.
- Fyns Amt (K.S. Hansen) (1997):** Miljøtilstanden i fynske søer 1972-1996. Søovervågning i Fyns Amt nr. 7, 31 pp.
- Fyns Amt (1998):** Regionplan 1997-2009. Fyns Amt, 224 pp + bilag.
- Fyns Amt (2001):** Regionplan 2001-2013. Fyns Amt, 279 pp. + bilag.
- Hansen, C.M., A.R. Jensen, M. Ejbye-Ernst & P. Wiberg-Larsen (2000):** Natur og miljø i småsøer i Ribe Amt. *Vand & Jord* 7: 56-60.
- Jensen, J.P., E. Jeppesen, M. Søndergaard, T. Lauridsen & L. Sortkjær (1998):** Ferske vandområder - søer. Faglig rapport fra DMU nr. 251, 102 pp.
- Jensen, J.P. & M. Søndergaard (1998):** Indikatorer for naturkvalitet i søer. Faglig rapport fra DMU nr. 238. 41 pp.
- Jensen, J.P., M. Søndergaard, E. Jeppesen & A.R. Jensen (2001):** Vandhuller og småsøer. *Vand & Jord* 8: 44-47.
- Jensen, J.P., M. Søndergaard (2002):** Småsøer og vandhuller. Faglig rapport fra DMU nr. xxx, xx pp. (under trykning).
- Jeppesen, E., J.P. Jensen, P. Kristensen, M. Søndergaard, E. Mortensen, O. Sortkjær, A.M. Hansen & J. Windolf (1989):** Bundplanters betydning for miljøkvaliteten i søer. *Vand & Miljø* 8:345-349.
- Jeppesen, E. (1998):** Lavvandede søers økologi - Biologisk samspil i de frie vandmasser. Doktor-disputats. Faglig rapport fra DMU nr. 248. 60 s.
- Jeppesen, E., M. Søndergaard, J.P. Jensen, T. Lauridsen, L. Jacobsen & S. Berg (1997):** Biologiske samfund og samspil i lavvandede søer. *Vand & Jord* 4: 223-228.
- Kronvang, B., H.L. Iversen, J.O. Jørgensen, I. Paulsen, J.P. Jensen, D. Conley, T. Ellermann, K.D. Laursen, L. Wiggers, L.F. Jørgensen & J. Stockmarr (2001):** Fosfor i jord og vand - udvikling, status og perspektiver. Faglig rapport fra DMU nr. 380, 90 pp.
- Miljøstyrelsen (1999a):** Punktkilder 1998. Orientering fra miljøstyrelsen nr. 6/1999, 167 pp.

- Miljøstyrelsen (1999b): Teknisk anvisning for punktkilder. Spildevands- og Vandovervågningskontoret, Miljøstyrelsen, 119 pp.
- Mortensen, E., H.J. Jensen, J.P. Müller & M. Timmermann (1990): Fiskeundersøgelser i søer. Undersøgelserprogram, fiskeredskaber og metoder. Danmarks Miljøundersøgelser. Teknisk anvisning fra DMU nr. 3, 58 pp.
- Nyström, P., C. Brönmark & W. Granéli (1999): Influence of an exotic and a native crayfish species on a littoral benthic community. *Oikos* 85: 545-553.
- Parsons, J.K. & R.A. Matthews (1995): Analysis of the association between macroinvertebrates and macrophytes in a freshwater pond. *Northwest Science* 69: 265-275.
- Pedersen, M.I. (1993): Karpers indvirkning på det omgivende miljø. IFF-rapport nr. 19, 45 pp.
- Rubæk, G.H., J. Djurhuus, G. Heckrath, S.E. Olesen & H.S. Søndergaard (2000): Er danske jorde mættede med fosfor? DJF rapport, Markbrug nr. 34: 17-30.
- Sand-Jensen, K. (2000): Økologi og biodiversitet. Overordnede mønstre for individer, bestande og økosystemer. G.E.C. Gads Forlag, 509 pp.
- Stoltze, M. & S. Pihl (red.) (1998a): Rødliste 1997 over planter og dyr i Danmark. Miljø- og Energiministeriet, Danmarks Miljøundersøgelser og Skov- og Naturstyrelsen, 219 pp.
- Stoltze, M. & S. Pihl (red.) (1998b): Gulliste 1997 over planter og dyr i Danmark. Miljø- og Energiministeriet, Danmarks Miljøundersøgelser og Skov- og Naturstyrelsen, 219 pp.
- Tátrai, I., J. Oláh, G. Paulovits, K. Mátyás, B. Kawiecka, V. Józsa & F. Pekár (1997): Biomass dependent interactions in pond ecosystems: responses of lower trophic levels to fish manipulations. *Hydrobiologia* 345: 117-129.
- ter Braak, C.F.R. & Smilauer, P. 1998: Canoco. Software for Canonical Community Ordination (version 4). Centre for Biometry, Wageningen. 351s.
- Wederkinch, E. (1988): Små vandhuller - om bevarende pleje og nygravning. Skov- og Naturstyrelsen, 62 pp.
- Wiberg-Larsen, P., Fog, K., Ejbye-Ernst, M., Jensen, P.N., Myssen, P. & Frank-Dossar, F. (2000): Når sømiljøet får et 'rap'. *Vand & Jord* 7: 90-94.
- Wiggers, L. (2001): Fosfor - grænsen er nået. *Vand & Jord* 8: 99-101.
- Windolf, J., E. Jeppesen, M. Søndergaard, J.P. Jensen & L. Sortkjær (1993): Ferske vandområder - søer. Vandmiljøplanens Overvågningsprogram 1992. Faglig rapport fra DMU nr. 90, 130 pp.
- Zambrano, L., M. Scheffer & M. Martinez-Ramos (2001): Catastrophic response of lakes to benthivorous fish introduction. *Oikos* 94: 344-350.

10. Bilagsoversigt

- Bilag 1** Fortegnelse over 110 undersøgte småsøer i Fyns Amt, 1997-2000.
- Bilag 2** Dataoversigt (fysisk-kemiske og biologiske variable) for 110 undersøgte småsøer i Fyns Amt, 1997-2000.
- Bilag 3** Oversigt over forekomst af undervandsplanter i 110 undersøgte fynske småsøer, 1997-2000.
- Bilag 4** Oversigt over forekomst af flydebladsplanter i 110 undersøgte fynske småsøer, 1997-2000.
- Bilag 5** Oversigt over forekomst af rørsumplanter i 110 undersøgte fynske småsøer, 1997-2000.
- Bilag 6** Program for undersøgelse af småsøer i Fyns Amt, 1999-2000.

BILAG 1. Fortegnelse over de 110 undersøgte småsøer i Fyns Amt				
NR	SERR-NR	SØNAVN	UTM (ED50) koordinater	
(Numre i 'fed' henviser til potentielt spildevandsbelastede søer)			Østlig	Nordlig
1	3308002	Heldagervej	600.636	6.106.122
2	3308003	Hjelmsgård sø nr. 1	601.927	6.107.686
3	3308006	Brændeskovvej 25	603.178	6.107.624
4	3308008	Brændeskovvej v. Svinget	603.033	6.107.855
5	3308009	Herredsfogedvej mark sø	602.897	6.107.705
6	3308010	Edelsmindevej mark sø	602.582	6.107.573
7	3308011	Hjelmsgård mark sø	602.411	6.107.925
8	3308013	Brændeskovvej sø b	602.684	6.108.120
9	1108105	Stevningen v. Rødskebølle, sø nr. 1	600.109	6.106.053
10	1108106	Stevningen v. Rødskebølle, sø nr. 2	600.128	6.105.787
11	1108107	Stevningen v. Rødskebølle, sø nr. 3	600.127	6.105.711
12	1108108	Stevningen v. Rødskebølle, sø nr. 4a	600.191	6.105.543
13	1108109	Stevningen v. Rødskebølle, sø nr. 4b	600.287	6.105.434
14	0128302	Hesbjergvej sø	576.992	6.137.454
15	3308014	Asbækdam	609.974	6.103.855
16	3308015	Børresdam	610.728	6.105.214
17	3308016	Stevnedam	605.032	6.103.897
18	3308017	Lille sø ved Svendborg Marina	604.892	6.102.691
19	3308018	Sø ved Svendborg Marina	604.990	6.102.632
20	3308019	Sø ved Svendborg Handelsskole	601.386	6.102.085
21	3308020	Sø ved Lehnkov	596.289	6.099.558
22	3308021	Sø i Stevneskov	605.170	6.130.442
23	1008101	Sø ved Brændeskov	601.512	6.108.697
24	1008201	Sø ved Kildegård	605.993	6.107.919
25	1008202	Sø ved Holmdrup Stævning	606.188	6.108.089
26	1008203	Store Stevning, N1	608.475	6.105.392
27	1008206	Store Stevning, N2	608.624	6.105.530
28	1008205	Lille Stevning	608.824	6.105.172
29	1108112	Sø i Troldekrog	598.222	6.106.660
30	1108111	Sø i Løvehave	598.581	6.106.264
31	3608001	Søen (ved Valdemars Slot)	605.616	6.098.930
32	3608002	Sø ved Skellet	601.918	6.099.038
33	0108101	Svanninge Bakker	580.904	6.110.826
34	2908001	Bogø	601.580	6.160.948
35	0628001	Sø i Ravnholt Dyrepark	598.592	6.124.746
36	2638001	Kulemose (sv)	578.145	6.112.561
37	3508011	Gammellung (Illebølle)	614.603	6.082.668
38	0158201	Sø ved Sallinge Lunde	586.199	6.121.640
39	0128314	Stærmosevej 150	578.218	6.134.835
40	0108501	Hesbjergskovvej 16	577.846	6.135.287
41	0128305	Hesbjergskovvej 25 sø nr 1	578.024	6.135.435
42	0128306	Hesbjergskovvej 25 sø nr 2	578.024	6.135.435
43	0128303	Hesbjergvej 50	576.803	6.137.480
44	0128304	Hesbjerglund	575.810	6.137.359
45	0128315	Vosemose I	578.769	6.136.152
46	0128316	Vosemose II	578.588	6.136.201
47	0128317	Vosemosegyden 53	577.914	6.136.425
48	0128318	Kærsgård I	580.892	6.136.507
49	0128319	Kærsgård II	580.914	6.136.422
50	0128311	Nielsstrupvej 72	580.678	6.136.434
51	0128308	Lille Ruehus	580.673	6.136.319
52	0128307	Knudstrup	580.415	6.162.203
53	0128312	Ravnebjerggyden 147	580.584	6.136.039
54	0128310	Nielstrupvej 42	581.331	6.136.430
55	0128313	Ruehus	581.320	6.136.740

Bilag 1

BILAG 1. Optegnelse af de undersøgte småsøer i Fyns Amt.				
NR	SERR-NR	SØNAVN	UTM-koordinater	
(Numre i 'fed' henviser til potentielt spildevandsbelastede søer)			Østlig	Nordlig
56	0128320	Lykkenslund	580.874	6.136.679
57	0128309	Lille Stærmose	577.348	6.135.641
58	2608401	Søhusvej 204	583.937	6.145.011
59	2608403	Søhusvej 184	584.561	6.145.163
60	2608404	Tokkeskovgaard	584.215	6.146.126
61	2608405	Skovsbo I	584.935	6.145.618
62	2608406	Skovsbo II	585.261	6.145.677
63	2608407	Løkkegravene 49 sø a	585.493	6.145.101
64	2608408	Løkkegravene 49 sø b	585.439	6.145.055
65	2608409	Løkkegravene	585.379	6.145.392
66	2608410	Hovedet	581.611	6.145.966
67	0108400	Damhavegård	585.666	6.131.784
68	0108401	Lovbjerggård	584.773	6.130.151
69	2908000	Fyns Hoved sø nr. 1	600.366	6.164.621
70	4608200	Branddam ved Østerballe Vandværk	592.215	6.157.109
71	2608201	Elveruddam	573.884	6.143.967
72	0408001	Langtved	605.698	6.135.595
73	0608403	Hindemaevøj	605.698	6.135.595
74	0608301	Røjerup Sø	600.774	6.135.158
75	0608302	Gammellung midterbassin	600.708	6.134.739
76	0608400	Ullerslev	605.765	6.135.423
77	0608401	Dybmoser	606.683	6.134.478
78	0608402	Stationsmosen v. Hjulby Sand	610.058	6.134.129
79	0508003	Hjulby Mose	610.859	6.133.104
80	0508004	Pilsmoser	612.278	6.131.351
81	0708201	Mose v. Slude	612.109	6.124.803
82	0708200	Slude Sø	611.233	6.124.599
83	0608100	Sø v. Freltofte Mose	589.540	6.127.067
84	0608101	Freltofte Mose	589.802	6.126.987
85	0608102	Mose v. Årslev	592.361	6.128.748
86	0708103	Svendborgmosen	602.013	6.122.000
87	0708102	Lysemose	605.674	6.123.924
88	0618000	Lunget SØ-bassin	605.650	6.127.326
89	0618001	Lunget V-bassin	605.432	6.127.347
90	3308001	Ravnebjerg Skov	600.350	6.106.990
91	2638002	Kulemose (nø) 1	578.243	6.145.729
92	2908001	Fyns Hoved Sø nr. 2	600.337	6.164.413
93	1308001	Store Byltemose	580.132	6.110.983
94	0158102	Grovensmose	596.034	6.120.220
95	1208101	Sø i Snarup Mose	592.065	6.112.561
96	2638003	Kulemose (nø) 2	578.258	6.145.664
97	1218003	Grusgrav ved Kirkeby	599.563	6.107.880
98	1218004	krebsesø ved Stenstrup	596.691	6.109.976
99	2608401	Valkendrupsgyden	583.629	6.145.216
100	3508010	Piledyb	606.268	6.075.261
101	1218003	Rødme Svinehave	595.767	6.107.371
102	3008300	Klokketfrø Sø	614.981	6.116.400
103	3008301	Strandeng Sø	615.061	6.116.614
104	3008302	Kalksø	614.969	6.116.513
105	0608203	Grusgravsø nr. 5.11	597.166	6.131.733
106	0608200	Grusgravsø nr. 5.16	597.601	6.131.616
107	0608204	Grusgravsø nr. 5.18	597.736	6.131.999
108	0608205	Grusgravsø nr.5.20	597.863	6.131.509
109	0608206	Grusgravsø nr. 5.21	598.013	6.131.499
110	2608402	Viemose Sø	581.472	6.146.333

Bilag 2 Resultater: Søstørrelse, dybde, vandkemi, planktonalgevækst, undervandsplanter og beregnede fosfor-tilførsler

Sø nr	Areal (m ²)	Gns. dybde (m)	Tot-N (mg N/l)	Tot-P (mg P/l)	pH	Alkalinitet (meqv/l)	Klorofyl-a (µg/l)	tørstof (mg/l)	glødetab (mg/l)	Undervandsplanter		Spildevand (kg P/100 m ²)
										Andehold (kg P/100 m ²)	Fosfor-tilførsel	
										Arter (antal)	Andehold (kg P/100 m ²)	Fosfor-tilførsel (kg P/100 m ²)
1	1054	0,6	2,1	0,53	7,5	3,9	100	59,0	41,0	0	0	0,0
2	4509	2	2,0	0,43	8,0	3,8	7,7	4,0	1,6	0,5	2	0,0
3	2357	1,4	1,8	0,76	8,0	4,9	100	10,0	7,6	0	0	0,0
4	361	1	1,4	0,091	8,1	3,8	75	8,8	7,4	90	2	0,0
5	1571	1	3,5	1	7,7	4,8	130	31,0	22,0	30	1	0,0
6	2466	0,9	1,3	0,17	7,9	5,8	37	8,8	6,1	0	0	0,0
7	835	0,8	3,7	1,4	7,9	5,6	12	16,0	8,7	0	0	0,0
8	927	0,3	5,5	0,86	7,9	5,6	140	70,0	42,0	0	0	0,0
9	9557	1,2	1,1	0,22	7,9	2,8	3,3	2,0	1,4	90	1	0,0
10	869	1,5	2,3	0,4	7,6	3,5	36	11,0	7,2	0	0	0,0
11	664	0,6	2,4	0,89	7,3	3,9	3,5	3,6	1,8	0	0	0,0
12	12680	1,2	1,5	0,36	8,3	3,3	16	3,4	2,1	95	2	0,0
13	5596	0,9	2,1	0,83	7,9	3,6	160	28,0	19,0	0	0	0,0
14	1064	0,7	2,1	1,3	7,7	3,1	120	26,0	18,0	5	3	0,0
15	12600	0,5	1,3	0,073	8,2	4,2	62	8,8	6,0	0	0	0,0
16	10700	1,5	1,5	0,51	7,9	4,2	64	8,4	6,5	0	0	0,0
17	20800	1,4	1,4	0,9	8,4	4,2	84	17,0	12,0	0	0	0,0
18	5000	0,25	1,1	0,26	7,6	3,9	41	13,0	6,1	0	0	0,0
19	6900	0,3	0,9	0,059	7,7	3,1	3,9	4,0	1,9	0	0	0,0
20	6700	0,5	0,7	0,089	8,0	2,2	15	16,0	8,6	5	1	0,0
21	5300	0,5	0,9	0,34	8,0	4,8	2,7	3,1	1,8	20	2	0,0
22	6100	0,9	4,0	1,3	7,6	4,3	1,5	6,8	4,1	0	0	0,0
23	6200	1,8	3,1	0,13	8,0	3,1	18	3,9	2,8	20	3	0,0
24	15200	1,5	3,0	0,24	8,7	2,8	120	16,0	13,0	0	0	0,0
25	6800	0,9	2,6	0,11	8,4	3,5	82	26,0	24,0	0	0	0,0
26	11780	1,3	3,3	0,48	7,7	2,6	288	13,0	13,0	95	1	0,0
26	11780	1,3	3,3	0,48	7,7	2,6	288	13,0	13,0	95	1	0,0
27	7682	1	2,7	0,32	8,3	2,5	98	22,0	19,0	95	1	0,0
28	6500	0,2	6,8	2,3	7,7	5,5	7,4	6,7	4,9	0	0	0,0
29	15700	1	1,7	0,21	7,7	2,5	56	10,0	8,6	0	0	0,0

Bilag 2 Resultater: Søstørrelse, dybde, vandkemi, planktonalgevækst, undervandsplanter og beregnede fosfor-tilførsler

Sø nr	Areal (m ²)	Gns. dybde (m)	Tot-N (mg N/l)	Tot-P (mg P/l)	pH	Alkalinitet (meqv/l)	Klorofyl-a (µg/l)	tørstof (mg/l)	glødetab (mg/l)	Undervands- bunddæknin (%)	planter Arter (antal)	Fosfor-tilførsel	
												Andehold (kg P/100 m ²)(kg P/100 m ²)	Spildevand
30	6300	1	2,3	0,3	7,8	3,9	30	6,3	4,5	0	0	0,00	0,0
31	5900	0,55	2,8	1,9	8,6	7,6	30	16,0	6,1	0	0	0,00	0,0
32	6700	1,5	2	1,2	8,1	3,7	96	15,0	12,0	0	0	0,00	0,0
33	6038	0,9	2,8	0,67	6,4	0,1	120	6,6	6,4	0,5	1	0,00	0,0
34	1290	0,5	3,9	1	9,3	3,2	58	41,0	34,0	95	3	0,00	0,0
35	5518	0,5	4,5	1,5	7,7	3,4	4,9	7,9	2,4	20	1	0,00	0,0
36	2908	0,8	2,0	0,5	8,2	6,2	68	13,0	8,1	40	1	0,00	0,0
37	36800	0,5	2	0,095	9,02	2,02	16	6,9	4,7	100	2	0,11	0
38	8409	6	1,1	0,13	8,4	3,29	31	7,1	5,8	0	0	0,00	0
39	101	0,2	9,6	0,11	7,1	4,8	1,2	7,4	5,1	0	0	0,00	2,5
40	242	0,2	3,6	0,38	7,5	4,7	360	72,0	31,0	1	1	0,00	9,3
41	450	0,6	1,3	0,15	7,9	3,3	44	35,0	12,0	0	0	0,00	0,0
42	333	1,0	1,0	0,081	8,1	3,1	43	22,0	6,9	0	0	0,00	0,0
43	2711	0,4	3,0	0,79	7,3	3,0	11	6,3	4,5	0	0	0,00	0,3
44	3856	0,9	1,4	0,75	8,6	3,8	21	10,0	7,4	0	0	1,82	0,1
45	1038	0,7	1,9	0,16	7,8	3,6	25	3,9	2,4	20	3	0,00	0,2
46	6557	2,0	2,0	0,17	7,7	3,5	85	11,0	6,2	0	0	0,69	0,0
47	4387	1,0	2,3	0,46	7,4	3,5	12	9,2	7,1	0	0	0,00	0,1
48	347	0,4	3,3	0,91	7,6	6,7	17	6,7	4,0	0	0	0,00	0,7
49	636	0,9	2,2	0,98	7,7	6,4	7,0	7,8	5,3	0	0	0,00	0,0
50	315	0,3	2,5	1,0	7,4	6,5	25	25,0	16,0	0	0	0,00	2,4
51	3172	0,2	2,6	0,81	7,6	5,9	36	12,0	8,1	0	0	0,00	0,0
52	1898	0,7	2,5	1,6	7,7	5,0	43	18,0	9,6	0	0	3,70	0,8
53	4196	1,0	2,1	0,48	7,7	4,9	90	13,0	9,1	20	2	0,00	0,1
54	1273	0,5	2,1	0,73	7,6	5,6	110	20,0	11,0	5	2	0,31	0,2
55	461	0,3	3,0	0,78	7,4	3,3	168	37,0	25,0	10	2	1,08	0,5
56	268	0,3	6,2	3,6	7,6	4,5	49	63,0	19,0	0	0	11,19	0,9
57	4938	0,4	5,0	1,2	7,8	4,6	2,9	6,8	3,7	0	0	0,00	0,8
58	944	0,75	2,8	1,4	7,3	3,7	1762	99,0	81,0	100	3	0,00	0,5
59	1053	1,3	2,7	0,94	7,3	5,3	114	13,0	8,3	0	0	0,00	1,0

Bilag 2 Resultater: Søstørrelse, dybde, vandkemi, planktonalgevækst, undervandsplanter og beregnede fosfor-tilførsler

Sø nr	Areal (m ²)	Gns. dybde (m)	Tot-N (mg N/l)	Tot-P (mg P/l)	pH	Alkalinitet (meqv/l)	Klorofyl-a (µg/l)	tørstof (mg/l)	glødetab (mg/l)	Undervandsplanter		Fosfor-tilførsel (kg P/100 m ²)(kg P/100 m ²)	
										3unddæknin (antal)	Arter (antal)		
60	358	1,0	2,7	3,7	8,0	4,6	40	4,8	3,7	0	0	0,00	0,7
61	4892	1,1	1,5	0,21	8,0	3,5	100	16,0	14,0	80	1	0,00	0,1
62	415	0,4	1,7	1,2	8,3	6,5	9,5	4,5	2,8	0	0	0,00	0,6
63	7116	0,5	4,4	0,94	7,7	6,2	2,8	6,4	4,0	0	0	0,35	0,1
64	2732	0,55	4,5	0,81	7,7	6,5	12	5,3	3,2	0	0	0,00	0,2
65	2290	0,6	5,5	1,4	7,8	8,1	7,1	8,2	5,8	0	0	0,00	0,3
66	9838	1,1	1,8	0,22	8,2	6,5	57	8,5	6,9	0	0	0,00	0,2
67	734	0,6	3,4	0,86	7,5	6,1	6,9	9,8	4,9	0	0	0,68	0,7
68	500	0,4	4,5	3,6	7,4	5,2	77	9,3	7,7	1	1	0,00	1,0
69	3409	1,4	2,9	0,59	7,8	5,8	20	6,7	4,1	5	2	0,30	0,0
70	825	0,4	1,4	0,46	7,8	3,4	133	29,0	17,0	50	5	0,00	0,3
71	4978	1,2	0,41	0,19	8,3	3,2	48	17,0	12,0	5	1	0,00	0,0
72	6329	0,55	3,8	1,2	8,1	5,9	198	23,0	19,0	0	0	0,00	0,1
73	3702	1,85	1,5	0,16	7,7	5,0	42	6,8	4,7	0	0	0,00	0,0
74	13400	1,5	1,3	0,54	7,9	3,0	20	4,2	3,9	45	2	0,00	0,0
75	16600	1,8	1,4	0,17	7,7	4,4	25	4,6	4,0	15	2	0,00	0,0
76	15800	0,5	2,0	0,39	7,6	5,0	4	1,9	1,5	1	3	0,00	0,0
77	25100	1,2	1,3	0,25	8,7	5,2	89	22,0	14,0	0	0	0,00	0,0
78	14700	1,3	1,2	0,45	9,1	3,2	5	3,8	2,6	95	3	0,00	0,0
79	16700	1,2	1,6	0,085	8,3	4,2	14	2,9	2,5	2	2	0,00	0,0
80	21800	0,7	1,5	0,38	8,1	3,7	2	1,2	1,0	2	2	0,00	0,0
81	14000	1	1,7	0,063	8,2	4,8	21	3,1	2,8	0	0	0,00	0,0
82	12100	1,2	2,5	0,15	8,4	4,9	54	12,0	8,7	0	0	0,00	0,0
83	8100	1,7	2,0	0,66	7,9	4,9	80	33,0	22,0	1	1	0,00	0,0
84	14200	1,7	1,4	0,062	7,8	4,6	15	4,0	3,4	0,1	2	0,00	0,0
85	18100	0,4	1,3	0,54	7,4	5,4	4	7,5	4,1	45	3	0,00	0,0
86	11400	0,7	7,2	1,6	7,6	4,7	9	4,9	3,7	0	0	0,00	0,0
87	7800	1,2	0,9	0,94	8,8	3,8	3	#	#	85	1	0,00	0,0
88	27100	2,2	0,9	0,41	8,2	4,9	30	3,5	3,3	2	3	0,00	0,0
89	32200	1,7	1,3	0,13	7,5	3,7	20	3,0	2,6	75	3	0,00	0,0

Bilag 2 Resultater: Søstørrelse, dybde, vandkemi, planktonalgevækst, undervandsplanter og beregnede fosfor-tilførsler

Sø nr	Areal (m ²)	Gns. dybde (m)	Tot-N (mg N/l)	Tot-P (mg P/l)	pH	Alkalinitet (meqv/l)	Klorofyl-a (µg/l)	tørstof (mg/l)	glødetab (mg/l)	Undervands- bunddæknin (%)	planter Arter (antal)	Fosfor-tilførsel	
												Andehold (kg P/100 m ² ·(kg P/100 m ²)	Spildevand
90	1553	0,9	1,4	0,48	7,8	3,2	11	2,7	1,9	0	0	1,39	0,8
91	1512	1,3	0,68	0,15	7,6	4,6	21	5,2	3,3	90	5	0,00	0,0
92	1647	0,7	3,3	0,16	7,5	3,0	8,6	3,7	2,6	40	2	0,00	0,0
93	9544	2	1,2	0,025	8,4	2,2	3,2	1,3	1,0	100	1	0,00	0,0
94	22340	2	1,2	0,077	8,0	1,4	10	2,5	1,6	70	6	0,00	0,0
95	2223	2	1,7	0,02	7,7	2,4	2,9	1,9	1,2	100	3	0,00	0,0
96	669	2	0,43	0,027	8,0	5,1	20	3,0	2,1	90	6	0,00	0,0
97	22790	2	0,5	0,022	8,9	1,2	6,8	2,0	1,5	95	2	0,00	0,0
98	13350	2	0,7	0,041	8,0	1,6	17	4,6	3,2	95	4	0,00	0,0
99	2375	2	2,1	0,035	7,7	4,04	2,6	3,2	2,0	10	3	0,00	0
100	24760	2	4,10	0,063	8,73	2,79	24	7,3	5,1	90	2	0,00	0
101	300	2	1,8	0,097	5,4	0,1	28	5,6	4,5	5	1	0,00	0,0
102	665	2	1,0	0,025	7,4	3,7	2,7	4,0	2,2	30	2	0,00	0,0
103	131	2	1,4	0,08	7,4	3,6	13	14,0	6,6	40	1	0,00	0,0
104	9188	2	1,1	0,039	7,7	3,5	4,7	4,0	2,1	80	4	0,00	0,0
105	19000	2	0,6	0,031	9,2	1,0	21	#	#	75	9	0,00	0,0
106	47000	2	0,6	0,051	7,9	2,6	29	#	#	55	7	0,00	0,0
107	33000	2	0,8	0,087	8,8	1,2	10	#	#	65	5	0,00	0,0
108	15000	2	0,6	0,022	9,5	0,6	13	#	#	75	7	0,00	0,0
109	14000	2	1,0	0,049	9,5	0,8	34	#	#	85	5	0,00	0,0
110	4629	2	1,2	0,049	7,6	4,0	9,5	3,9	2,3	90	5	0,00	0,1

Ingen data

BILAG 4. Samlet oversigt over forekomst af flydebladsplanter i 110 fynske småsøer

ARTSNAVN/sø nr	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91
Andemad, Liden		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x			
Andemad, Stor																				
Andemad, Tyk																				
Frøbid													x							
Skælløv, Flydende																				
Nerveløs, Vand																				
Vandaks, Svømmende									x											
Vandnavle																				
Vandpileurt		x			x			x	x	x		x	x	x						x
Åkande, Gul			x	x				x									x			
Åkande, Hvid		x	x	x	x			x						x			x	x		x
I alt	0	3	3	3	3	1	1	4	3	2	1	2	2	3	1	1	3	2	0	2

ARTSNAVN/sø nr	92	93	94	95	97	98	99	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	
Andemad, Liden			x	x				x		x			x							x
Andemad, Stor			x																	
Andemad, Tyk	x																			
Frøbid																				x
Skælløv, Flydende																				
Nerveløs, Vand											x									
Vandaks, Svømmende	x	x	x	x		x				x	x	x	x			x				
Vandnavle					x					x										
Vandpileurt	x	x	x				x	x						x						
Åkande, Gul																				
Åkande, Hvid			x											x						
I alt	3	2	5	4	0	3	1	2	0	3	2	1	2	2	0	1	2	0	2	

BILAG 5. Oversigt over forekomst af rørsumplanter i 110 fynske småsøer

ARTSNAVN/sø nr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Avneknippe, Hvas																				
Baldrian, Hyldebladet																				
Birk, Dun-																	X			
Birk, Vorte																				
Blåtop																				
Brøndkarse, Tyndskulpet																				
Brøndsel, Fliget																				
Brøndsel, Nikkende																				
Brudelys																				
Bukkeblad																				
Dueurt, Kær																				
Dueurt, Ladden-			X			X				X	X	X	X		X	X	X		X	X
Dueurt, sp.																				
Dunbregne, Skov-																				
Dunhammer, Bredbladet			X	X	X			X	X				X	X	X	X	X			X
Dunhammer, Smalbladet	X		X			X			X		X	X								
Ei, Rød-									X						X	X				
Forglemmigej, Ager																				
Forglemmigej, Eng-			X			X														
Forglemmigej, Mark-																				
Forglemmigej, sp.										X	X			X						
Fredløs, Alm.			X		X															
Fredløs, Dusk																				
Fredløs, Pengebladet																				
Galtetand, Kær																				
Gifftyde																				
Harril																				
Hestehov, Rød-																				
Hjortetrøst															X			X	X	X
Hvene, Kryb																				
Høgeskæg, Grøn-																				
Iris, Gul-					X	X								X	X	X				
Kabbelege, Eng-																				
Karse, Eng-																				
Katthale						X										X	X			
Klaseskærm, Billebo-																				
Klaseskærm, Vand																				
Kogleaks, Blågrøn																				
Kogleaks, Skov-				X											X					
Kogleaks, Strand-																				
Kogleaks, Sø-								X												
Kragefod																				
Kæruld, Smalbladet																				
Mangeløv, Kær-																				
Mjødurt, Alm.				X	X															
Mynte, Vand-	X	X	X		X			X	X	X	X				X	X	X			X
Mærke, Bredbladet																				
Mærke, Smalbladet				X																
Natskygge, Bittersød-	X	X	X	X	X	X			X		X	X	X		X	X	X			
Padderok, Ager-																				
Padderok, Dynd-									X				X							
Padderok, Kær																				
Padderok, Skov-																				
Padderok sp.																				
Pil, Bånd								X												
Pil, Grå-	X	X	X		X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X		X	X
Pil, Segl			X																	
Pil, Skør					X											X	X			X
Pil sp.																				
Pileurt sp.																				
Pindsvineknop, Enkelt																				

BILAG 5. Oversigt over forekomst af rørsumplanter i 110 fynske småsøer

ARTSNAVN/sø nr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Pindsvineknop, Grenet						X			X		X	X	X	X	X	X				
Ranunkel, Bidende	X																			
Ranunkel, Kær																				
Ranunkel, Langbladet																				
Ranunkel, Lav																				
Ranunkel, Nedbøjet																				
Ranunkel, Tigger	X				X							X								
Rævehale Knæbøjet																				
Rørgræs			X		X	X		X	X		X	X								
Siv, Blågrå-									X											
Siv, Glanskapslet														X						
Siv, Knop-													X							
Siv, Liden																				
Siv, Lyse	X				X	X			X	X		X	X							
Siv, Tudse																				
Skeblad, Vejbred-	X		X	X	X				X	X	X	X		X						
Skjolddrager, Alm.								X			X		X					X		
Skræppe, Butbladet																				
Skræppe, Kruset																				
Skræppe, Vand														X	X					
Skræppe, sp.																				
Snerle, Ager																				
Snerle, Gærde-										X										
Snerle sp.																				
Snerre, Kær-			X																	
Snerre, Vand-																				
Star, Akselblomstret					X											X				
Star, Alm,																				
Star, Blære				X	X						X									
Star, Knippe	X			X	X			X							X	X	X			
Star, Kær-	X														X					X
Star, Nikkende						X														
Star, Næb-													X							
Star, Ræve																				
Star, Stiv-			X		X			X												
Star, Stjerne																				
Star, Toradet												X								
Star, Top															X					
Star, Tykakset																				
Star sp.				X																
Sumpkarse																				
Sumpstrå, Alm.												X								
Sumpstrå, Enskæillet																				
Sumpskærm, Svømmende																				
Svovlrod, Kær																				
Sværtøvæld										X	X			X	X	X	X			X
Sødgræs, Høj												X								
Sødgræs, Manna					X							X								
Sødgræs, sp																				
Tagrør, Alm.								X		X		X	X		X	X		X	X	
Tæppegræs																				
Tørst																				
Tørvemos, sp																				
Vandpeberrod																				
Vandspir																				
Ærenpris, Lancetbladet																				
Ærenpris, Tveskægget																				
Ærenpris, Tykbladet					X															
Ærenpris, sp																				
Antal arter pr sø	10	3	13	9	18	11	1	10	12	8	11	14	11	10	15	14	11	2	4	8

BILAG 5. Oversigt over forekomst af rørsumplanter i 110 fynske småsøer

ARTSNAVN/sø nr	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
Avneknippe, Hvas																X				
Baldrian, Hyldebladet										X					X	X				
Birk, Dun-																		X		
Birk, Vorte								X												
Blåtop												X								
Brøndkarse, Tyndskulpet																X		X		
Brøndsel, Fliget																				
Brøndsel, Nikkende																				
Brudelys											X									
Bukkeblad												X								
Dueurt, Kær																				
Dueurt, Lådden-	X		X	X							X				X	X		X		
Dueurt, sp.							X									X			X	
Dunbregne, Skov-																				
Dunhammer, Bredbladet	X		X		X				X		X				X	X	X			
Dunhammer, Smalbladet		X	X		X				X							X				
El, Rød-		X	X	X		X	X	X	X					X				X	X	
Forglemmigej, Ager					X															
Forglemmigej, Eng-													X							
Forglemmigej, Mark-																				
Forglemmigej, sp.																				
Fredløs, Alm.					X						X									
Fredløs, Dusk																				
Fredløs, Pengebladet																				
Galtetand, Kær																				
Gifftyde																				
Harril																				
Hestehov, Rød-																				
Hjortetrøst				X	X				X											
Hvene, Kryb																				
Høgeskæg, Grøn-																				
Iris, Gul-	X	X	X	X	X				X		X								X	X
Kabbelege, Eng-																				
Karse, Eng-																				
Kattehale					X		X				X					X				
Klaseskærm, Billebo-																				
Klaseskærm, Vand																				
Kogleaks, Blågrøn																				
Kogleaks, Skov-																				
Kogleaks, Strand-										X										
Kogleaks, Sø-		X	X																	
Kragefod			X		X								X							
Kæruld, Smalbladet													X							
Mangeløv, Kær-																				
Mjødurt, Alm.						X									X	X				
Mynte, Vand-			X		X	X		X				X	X			X				
Mærke, Bredbladet																				
Mærke, Smalbladet																X				
Natskygge, Bittersød-	X		X	X			X				X				X	X		X		
Padderok, Ager-																				
Padderok, Dynd-																				
Padderok, Kær																				
Padderok, Skov-																				
Padderok sp.																	X			
Pil, Bånd	X			X																
Pil, Grå-	X		X	X	X	X	X	X	X		X				X	X	X	X		
Pil, Segl											X									
Pil, Skør	X	X		X	X				X		X						X			
Pil sp.																			X	
Pileurt sp.																				X
Pindsvineknop, Enkelt																				

BILAG 5. Oversigt over forekomst af rørsumpplanter i 110 fynske småsøer

ARTSNAVN/sø nr	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
Pindsvineknop, Grenet		X		X	X						X				X					X
Ranunkel, Bidende																				
Ranunkel, Kær																				
Ranunkel, Langbladet					X															
Ranunkel, Lav																		X	X	
Ranunkel, Nedbøjet													X							
Ranunkel, Tigger											X		X							X
Rævehale Knæbøjet																				
Rørgræs	X			X																
Siv, Blågrå-																				
Siv, Glanskapslet			X		X							X								
Siv, Knop-																				
Siv, Liden																				
Siv, Lyse			X	X			X				X	X						X		
Siv, Tudse																				
Skeblad, Vejbred-											X	X								X
Skjolddrager, Alm.					X		X							X						
Skræppe, Butbladet																				
Skræppe, Kruset																				
Skræppe, Vand			X		X								X		X	X				
Skræppe, sp.																				X
Snerle, Ager		X									X									
Snerle, Gærde-																				
Snerle sp.																				
Snerre, Kær-	X																			
Snerre, Vand-																				
Star, Akselblomstret																				
Star, Alm,												X								
Star, Blære																				
Star, Knippe					X		X								X	X				
Star, Kær-	X		X	X	X															
Star, Nikkende																				
Star, Næb-													X							
Star, Ræve																				
Star, Stiv-											X									
Star, Stjerne																				
Star, Toradet																				
Star, Top																				
Star, Tykakset					X						X									
Star sp.								X												
Sumpkarse																				
Sumpstrå, Alm.			X										X							
Sumpstrå, Enskællet			X																	
Sumpskærm, Svømmende																				
Svovlrod, Kær					X															
Sværtelvæld			X	X		X	X				X	X	X			X				X
Sødgræs, Høj																				
Sødgræs, Manna		X																X		X
Sødgræs, sp															X					
Tagrør, Alm.										X					X	X	X			
Tæppegræs																				
Tørst					X															
Tørvemos, sp												X								
Vandpeberrod																				
Vandspir																				
Ærenpris, Lancetbladet																				
Ærenpris, Tveskægget																				
Ærenpris, Tykbladet			X																	
Ærenpris, sp																				
Antal arter pr sø	10	8	18	13	21	5	9	5	7	3	18	12	7	2	11	17	5	10	5	7

BILAG 5. Oversigt over forekomst af rørsumpplanter i 110 fynske småsøer

ARTSNAVN/sø nr	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
Avneknippe, Hvas																				
Baldrian, Hyldebladet						x														
Birk, Dun-					x						x								x	
Birk, Vorte																				
Blåtop																				
Brøndkarse, Tyndskulpet																				
Brøndsel, Fliget	x																			
Brøndsel, Nikkende																				
Brudelys																				
Bukkeblad																				
Dueurt, Kær																				
Dueurt, Ladden-	x		x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x
Dueurt, sp.	x	x		x			x	x	x2		x		x	x	x				x	x
Dunbregne, Skov-																				
Dunhammer, Bredbladet		x	x	x		x	x	x	x	x		x	x			x	x	x		x
Dunhammer, Smalbladet																				x
Ei, Rød-			x	x	x	x	x		x	x		x		x		x		x	x	
Forglemmigej, Ager																				
Forglemmigej, Eng-			x		x			x	x			x	x	x						
Forglemmigej, Mark-	x																			
Forglemmigej, sp.		x				x				x										
Fredløs, Alm.								x			x	x					x			x
Fredløs, Dusk																				
Fredløs, Pengebladet																				
Galtetand, Kær																				
Gifftyde																				
Harril																				
Hestehov, Rød-				x																
Hjortetrøst						x											x			
Hvene, Kryb																				
Høgeskæg, Grøn-																				
Iris, Gul-						x		x		x	x	x				x				x
Kabbelege, Eng-						x				x										
Karse, Eng-																				
Kattehale				x										x			x			
Klaseskærm, Billebo-		x		x																
Klaseskærm, Vand																				
Kogleaks, Blågrøn																				
Kogleaks, Skov-		x	x																	
Kogleaks, Strand-																				
Kogleaks, Sø-																				
Kragefod																	x			
Kæruld, Smalbladet																				
Mangeløv, Kær-																				
Mjødurt, Alm.			x						x		x					x				
Mynte, Vand-		x	x	x								x	x			x	x			x
Mærke, Bredbladet																x				x
Mærke, Smalbladet																				x
Natskygge, Bittersød-		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x		x	x	x	x	x
Padderok, Ager-														x						
Padderok, Dynd-			x						x	x										
Padderok, Kær																				
Padderok, Skov-					x															
Padderok sp.						x														
Pil, Bånd																				
Pil, Grå-		x	x		x	x	x		x	x	x	x		x	x	x	x	x		x
Pil, Segl																				
Pil, Skør																				
Pil sp.								x		x	x		x		x		x			
Pileurt sp.														x			x			
Pindsvineknope, Enkelt																				

BILAG 5. Oversigt over forekomst af rørsumpplanter i 110 fynske småsøer

ARTSNAVN/sø nr	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
Pindsvineknop, Grenet						X		X				X	X				X	x		x
Ranunkel, Bidende																				
Ranunkel, Kær																				
Ranunkel, Langbladet																				
Ranunkel, Lav		X								X		X		X	X	X				
Ranunkel, Nedbøjet													X							
Ranunkel, Tigger	X												X		X					
Rævehale Knæbøjet																				
Rørgræs						X				X	X	X				X				x
Siv, Blågrå-																	X			
Siv, Glanskapslet																				
Siv, Knop-																				
Siv, Liden																				
Siv, Lyse		X	X			X		X				X	X	X	X	X				
Siv, Tudse																				x
Skøblad, Vejbred-	X		X	X		X		X					X	X			X			
Skjolddrager, Alm.						X						X								
Skræppe, Butbladet															X					
Skræppe, Kruset								X												
Skræppe, Vand																X				x
Skræppe, sp.	X	X	X		X				X							X				
Snerle, Ager																				
Snerle, Gærde-											X									
Snerle sp.																X				
Snerre, Kær-			X			X								X		X				
Snerre, Vand-																				
Star, Akselblomstret						X														
Star, Alm,																				
Star, Blære																				
Star, Knippe			X			X		X		X		X				X	X			
Star, Kær-						X														
Star, Nikkende																				
Star, Næb-																				
Star, Ræve																				
Star, Stiv-			X												X					
Star, Stjerne																				
Star, Toradet																				
Star, Top						X						X								
Star, Tykakset																				
Star sp.			X					X	X		X		X	X		X	X			x
Sumpkarse																				
Sumpstrå, Alm.																				
Sumpstrå, Enskælllet													X							
Sumpskærm, Svømmende																				
Svovlrød, Kær																				
Sværtvæld		X	X				X		X			X				X				x
Sødgræs, Høj																X				
Sødgræs, Manna		X	X										X			X	X			x
Sødgræs, sp																				
Tagrør, Alm.							X	X					X				X	x		x
Tæppegræs																				x
Tørst																				
Tørvemos, sp																				
Vandpeberrod							X	X		X										
Vandspir																				
Ærenpris, Lancetbladet																				
Ærenpris, Tveskægget																				
Ærenpris, Tykbladet			X						X											
Ærenpris, sp																				
Antal arter pr sø	7	13	20	10	8	20	9	16	12	13	12	16	15	13	9	21	18	7	6	19

BILAG 5. Oversigt over forekomst af rørsumplanter i 110 fynske småsøer

ARTSNAVN/sø nr	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81
Avneknippe, Hvas								x												
Baldrian, Hyldebladet																				
Birk, Dun-			x								x	x								
Birk, Vorte																				
Blåtop																				
Brøndkarse, Tyndskulpet						x													x	
Brøndsel, Fliget																				
Brøndsel, Nikkende						x														
Brudelys																				
Bukkeblad																				
Dueurt, Kær													x	x					x	
Dueurt, Lådden-		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Dueurt, sp.				x	x	x	x	x	x	x	x	x								
Dunbregne, Skov-																				
Dunhammer, Bredbladet	x	x	x	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x				x	x
Dunhammer, Smalbladet					x						x	x	x	x		x		x	x	
El, Rød-		x	x	x																
Forglemmigej, Ager																				
Forglemmigej, Eng-	x			x	x															x
Forglemmigej, Mark-																				
Forglemmigej, sp.			x			x														
Fredløs, Alm.	x	x	x	x	x	x	x			x	x			x		x				
Fredløs, Dusk													x	x						
Fredløs, Pengebladet																				
Galtetand, Kær																x				
Gifftyde													x		x			x		x
Harril																				
Hestehov, Rød-																				
Hjortetrøst		x	x	x	x										x	x	x	x		x
Hvene, Kryb															x					x
Høgeskæg, Grøn-																				
Iris, Gul-	x	x		x	x	x	x			x	x	x	x		x	x				
Kabbelege, Eng-					x	x														
Karse, Eng-																				
Kattehale	x	x	x	x	x	x	x				x	x			x	x		x	x	
Klaseskærm, Billebo-							x													
Klaseskærm, Vand																				
Kogleaks, Blågrøn																				
Kogleaks, Skov-																				
Kogleaks, Strand-																				
Kogleaks, Sø-																x		x		x
Kragefod																				x
Kæruld, Smalbladet																				
Mangeløv, Kær-					x															
Mjødurt, Alm.		x	x		x	x	x				x	x								
Mynte, Vand-	x	x			x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Mærke, Bredbladet	x					x	x								x	x				
Mærke, Smalbladet		x			x	x							x		x	x			x	x
Natskygge, Bittersød-	x	x	x	x	x	x	x	x		x		x		x						x
Padderok, Ager-				x			x					x								
Padderok, Dynd-					x	x		x												
Padderok, Kær																				
Padderok, Skov-																				
Padderok sp.										x										
Pil, Bånd																				
Pil, Grå-	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x								
Pil, Segl																				
Pil, Skør																				
Pil sp.			x2	x			x		x	x	x	x								
Pileurt sp.	x					x	x		x			x								
Pindsvineknop, Enkelt																				

BILAG 5. Oversigt over forekomst af rørsumpplanter i 110 fynske småsøer

ARTSNAVN/sø nr	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81
Pindsvineknop, Grenet	X	X	X							X	X	X	X			X				X
Ranunkel, Bidende						X	X	X												X
Ranunkel, Kær																				X
Ranunkel, Langbladet																				
Ranunkel, Lav				X		X			X		X	X								
Ranunkel, Nedbøjet																				
Ranunkel, Tigger						X														X
Rævehale Knæbøjet										X										X
Rørgræs								X	X											
Siv, Blågrå-								X												
Siv, Glanskapslet										X										X
Siv, Knop-																				
Siv, Liden																				
Siv, Lyse					X			X		X										
Siv, Tudse																				
Skeblad, Vejbred-	X					X	X	X	X	X		X			X	X				X
Skjolddrager, Alm.	X					X	X									X		X		X
Skræppe, Butbladet																				
Skræppe, Kruset																				
Skræppe, Vand	X		X			X					X	X	X	X		X	X	X	X	X
Skræppe, sp.					X	X				X										
Snerle, Ager																				
Snerle, Gærde-	X						X				X	X								
Snerle sp.		X							X											
Snerre, Kær-					X	X	X													
Snerre, Vand-																				
Star, Akselblomstret																				
Star, Alm,																				
Star, Blære																				
Star, Knippe		X	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X	X		X		X
Star, Kær-												X	X	X	X	X	X	X	X	X
Star, Nikkende																	X		X	
Star, Næb-					X		X						X	X	X					
Star, Ræve																				
Star, Stiv-												X								
Star, Stjerne																				
Star, Toradet																				
Star, Top													X	X			X	X	X	
Star, Tykakset																				
Star sp.	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X									
Sumpkarse					X															
Sumpstrå, Alm.																				X
Sumpstrå, Enskættet																				
Sumpskærm, Svømmende								X												
Svovlrod, Kær					X									X						
Sværtelvæld	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X		X				X	X
Sødgræs, Høj		X			X															
Sødgræs, Manna								X		X										
Sødgræs, sp																				
Tagrør, Alm.	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Tæppegræs											X									
Tørst																				
Tørvemos, sp																				
Vandpeberrod																				
Vandspir																				X
Ærenpris, Lancetbladet						X		X	X											
Ærenpris, Tveskægget										X										
Ærenpris, Tykbladet		X			X	X						X								X
Ærenpris, sp																				
Antal arter pr sø	18	20	17	18	29	31	25	16	12	19	19	25	16	16	15	19	8	14	24	14

BILAG 5. Oversigt over forekomst af rørsumplanter i 110 fynske småsøer

ARTSNAVN/sø nr	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	97	98	99	99	100	101
Avneknippe, Hvas								X												
Baldrian, Hyldebladet																				
Birk, Dun-														X			x			
Birk, Vorte																				
Blåtop																				
Brøndkarse, Tyndskulpet	X		X										X							
Brøndsel, Fliget																				
Brøndsel, Nikkende																				
Brudelys																				
Bukkeblad								X		X										
Dueurt, Kær		X	X	X			X													
Dueurt, Lådden-	X	X	X	X	X	X	X	X					X		X		x	X		
Dueurt, sp.																				
Dunbregne, Skov-																				
Dunhammer, Bredbladet	X	X	X	X	X	X				X	x	X	X	X	X	X	x	X		
Dunhammer, Smalbladet			X				X	X												X
El, Rød-															X		x	X		
Forglemmigej, Ager																		X		
Forglemmigej, Eng-												X	X			X	x			
Forglemmigej, Mark-																				x
Forglemmigej, sp.																				
Fredløs, Alm.		X					X													
Fredløs, Dusk																		x		
Fredløs, Pengebladet																X				
Galtetand, Kær																				
Gifftyde						X		X												
Harril																				
Hestehov, Rød-																				
Hjortetrøst						X				X							x	X		
Hvene, Kryb	X	X		X																
Høgeskæg, Grøn-																				
Iris, Gul-	X		X				X			X								x		
Kabbelege, Eng-																X				
Karse, Eng-																				x
Kattehale		X		X		X											x			
Klaseskærm, Billebo-																				
Klaseskærm, Vand				X																
Kogleaks, Blågrøn																				X
Kogleaks, Skov-																	x			
Kogleaks, Strand-											x									X
Kogleaks, Sø-		X	X		X	X										X				
Kragefod			X											X						x
Kæruld, Smalbladet														X						
Mangeløv, Kær-																				
Mjødurt, Alm.																				
Mynte, Vand-	X	X	X	X	X	X	X	X			x	X	X		X	X	x	X		
Mærke, Bredbladet		X																x	X	
Mærke, Smalbladet	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X							
Natskygge, Bittersød-	X								X			X	X				x	X		
Padderok, Ager-																			X	
Padderok, Dynd-		X											X				x			
Padderok, Kær												X				X				
Padderok, Skov-																				
Padderok sp.																				
Pil, Bånd															X					
Pil, Grå-									X	X	x		X	X	X	X	x	X		x
Pil, Segl																				
Pil, Skør																				
Pil sp.																				
Pileurt sp.																				
Pindsvineknop, Enkelt												X								

BILAG 5. Oversigt over forekomst af rørsumpplanter i 110 fynske småsøer

ARTSNAVN/sø nr	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	97	98	99	99	100	101
Pindsvineknop, Grenet			X	X		X					X	X	X				X	X		X
Ranunkel, Bidende																				X
Ranunkel, Kær																				X
Ranunkel, Langbladet	X																X			
Ranunkel, Lav																				X
Ranunkel, Nedbøjet																				
Ranunkel, Tigger	X												X							
Rævehale Knæbøjet																				
Rørgræs	X	X	X	X							X	X								
Siv, Blågrå-																	X			
Siv, Glanskapslet										X		X				X				
Siv, Knop-										X	X					X				
Siv, Liden														X						
Siv, Lyse				X						X			X	X	X	X	X	X		X
Siv, Tudse																				
Skeblad, Vejbred-	X			X						X		X	X	X		X	X	X		
Skjolddrager, Alm.	X		X	X			X	X												
Skræppe, Butbladet																				
Skræppe, Kruset																	X			X
Skræppe, Vand			X			X	X	X		X					X	X				X
Skræppe, sp.																				
Snerle, Ager																				
Snerle, Gærde-																X				
Snerle sp.																				
Snerre, Kær-				X																
Snerre, Vand-													X							X
Star, Akselblomstret																				
Star, Alm,																				
Star, Blære														X						
Star, Knippe	X	X		X				X		X		X		X		X	X	X	X	
Star, Kær-	X	X	X	X	X	X	X	X		X										
Star, Nikkende		X	X	X			X	X												
Star, Næb-		X	X	X	X			X		X							X			
Star, Ræve																X				
Star, Stiv-												X	X					X		
Star, Stjerne																				X
Star, Toradet																				X
Star, Top	X	X	X	X			X	X												
Star, Tykakset																				
Star sp.																		X		
Sumpkarse																				
Sumpstrå, Alm.			X	X								X	X		X					X
Sumpstrå, Enskælet																X			X	
Sumpskærm, Svømmende																				X
Svovlrod, Kær																				
Sværtævæld	X			X						X		X	X	X		X	X	X		
Sødgræs, Høj				X						X			X							
Sødgræs, Manna	X			X						X			X							X
Sødgræs, sp																				
Tagrør, Alm.	X	X	X	X			X	X		X	X					X	X		X	
Tæppegræs																				
Tørst																				
Tørvemos, sp																				
Vandpeberrod				X																
Vandspir				X																
Ærenpris, Lancetbladet	X			X																
Ærenpris, Tveskægget																				
Ærenpris, Tykbladet	X			X													X			
Ærenpris, sp													X							
Antal arter pr sø	21	18	20	28	7	11	13	15	2	17	8	14	20	12	9	19	27	16	9	14

BILAG 5. Oversigt over forekomst af rørsumplanter i 110 fynske småsøer

ARTSNAVN/sø nr	102	103	104	110
Avneknippe, Hvas				
Baldrian, Hyldebladet				
Birk, Dun-				x
Birk, Vorte				
Blåtop				
Brøndkarse, Tyndskulpet				
Brøndsel, Fliget				
Brøndsel, Nikkende				
Brudelys				
Bukkeblad				
Dueurt, Kær				
Dueurt, Ladden-		x		x
Dueurt, sp.				x
Dunbregne, Skov-				x
Dunhammer, Bredbladet	x		x	x
Dunhammer, Smalbladet	x		x	
El, Rød-			x	x
Forglemmigej, Ager				
Forglemmigej, Eng-				
Forglemmigej, Mark-				
Forglemmigej, sp.				
Fredløs, Alm.				x
Fredløs, Dusk				
Fredløs, Pengebladet				
Galtetand, Kær				
Giftyde				
Harril			x	
Hestehov, Rød-				
Hjortetrøst				x
Hvene, Kryb				
Høgeskæg, Grøn-			x	
Iris, Gul-				x
Kabbelege, Eng-				
Karse, Eng-				
Kattehale				x
Klaseskærm, Billebo-				
Klaseskærm, Vand				
Kogleaks, Blågrøn				
Kogleaks, Skov-				x
Kogleaks, Strand-			x	
Kogleaks, Sø-	x		x	
Kragefod		x		
Kæruld, Smalbladet				
Mangeløv, Kær-				
Mjødurt, Alm.				x
Mynte, Vand-				
Mærke, Bredbladet				
Mærke, Smalbladet			x	
Natskygge, Bittersød-			x	x
Padderok, Ager-				
Padderok, Dynd-				
Padderok, Kær				
Padderok, Skov-				x
Padderok sp.	x			
Pil, Bånd				
Pil, Grå-	x			x
Pil, Segl				
Pil, Skør				
Pil sp.				
Pileurt sp.				
Pindsvineknop, Enkelt				

ARTSNAVN/sø nr	102	103	104	110
Pindsvineknop, Grenet				
Ranunkel, Bidende	x			
Ranunkel, Kær				
Ranunkel, Langbladet				
Ranunkel, Lav		x	x	x
Ranunkel, Nedbøjet				
Ranunkel, Tigger				
Rævehale Knæbøjet				
Rørgræs	x	x		x
Siv, Blågrå-		x	x	x
Siv, Glanskapslet		x	x	
Siv, Knop-	x			
Siv, Liden				
Siv, Lyse	x	x		x
Siv, Tudse				
Skeblad, Vejbred-	x		x	
Skjolddrager, Alm.				
Skræppe, Butbladet				
Skræppe, Kruset		x	x	
Skræppe, Vand	x			x
Skræppe, sp.				
Snerle, Ager				
Snerle, Gærde-				
Snerle sp.				
Snerre, Kær-				
Snerre, Vand-				
Star, Akselblomstret				
Star, Alm,				
Star, Blære				
Star, Knippe				x
Star, Kær-				
Star, Nikkende				
Star, Næb-				
Star, Ræve				
Star, Stiv-				
Star, Stjerne				
Star, Toradet				
Star, Top				
Star, Tykakset				x
Star sp.				x
Sumpkarse				
Sumpstrå, Alm.		x	x	
Sumpstrå, Enskællat				
Sumpskærm, Svømmende	x			
Svovlrod, Kær				
Sværtævæld				x
Sødgræs, Høj				
Sødgræs, Manna				
Sødgræs, sp				
Tagrør, Alm.	x		x	x
Tæppegræs				
Tørst				
Tørvemos, sp				
Vandpeberrod				
Vandspir				
Ærenpris, Lancetbladet			x	
Ærenpris, Tveskægget				
Ærenpris, Tykbladet				x
Ærenpris, sp				
Antal arter pr sø	13	9	17	26

Bilag 6 - Program ved undersøgelse af fynske småsøer i 1999 og 2000

Baggrund

Formålet med dette undersøgelsesprogram har primært været at belyse, hvorvidt den omgivende spredte bebyggelse påvirker småsøers tilstand med spildevand i en sådan grad, at der bør foretages en forbedret rensning af spildevandet. Baggrunden er Fyns Amts regionplan 1997-2009. I denne regionplan er der foretaget en prioriteret udpegning af de mest følsomme områder i det åbne land, hvor behovet for en forbedret spildevandsrensning er størst.

Indledende undersøgelser

Der er indsamlet informationer om søerne og deres omgivelser. Formålet er at kortlægge de udvalgte søer og klarlægge de tilhørende lodsejforhold. Dette gøres ved hjælp af kortmateriale (f.eks. MAPINFO) og oplysninger fra kommunen. Søernes oprindelse er vurderet bl.a. ud fra gamle kort. De ønskede informationer omfatter:

- Lokalitet (navn)
- UTM-koder
- Matrikel-nr
- Lodsejforhold (ejerforhold, adresse og Lod-id.nr.)
- Søens opland (incl. topografi og naturtyper omkring søen)
- Søens areal
- Den omgivende naturtype
- Forureningskilder og aktiviteter ved og omkring søen.

Feltundersøgelsen

Ved ankomsten til søen er foretaget en grundlæggende beskrivelse af søen. Denne kombineres med en skitse af søen og dens nærmeste omgivelser.

Følgende forhold noteres og målinger mv. udføres:

- Vejrforholdene registreres med hensyn til lufttemperatur, nedbørstype og skydækkeprocent.
- Skitse af søen og dens nærmeste omgivelser. Foto, der skal kunne dokumentere observationer og registreringer (fotopositioner markeres på kortskitsen.
- Søens opland og omgivelser (terrænform, bræmmer, naturtype, beskygning m.m).
- Brinkernes stejthed og egnethed til padder vurderes
- Søens morfologi

- Sødybden og -bund
- Målinger af vandtemperatur og sigtdybden samt måling af vandkemiske forhold i udtaget prøve.
- Vandets lugt, farve og udseende
- Registrering af flora
- Registrering af fauna
- Søens anvendelse (tilløb/afløb, forureningskilder, aktiviteter m.m)

Søens morfologi mv.:

Dybdeforhold og vegetation indtegnes på kortskitsen.

Bræmmer er defineret som området fra rørsumpens 'landgrænse' (jvf. naturbeskyttelsesloven §3) og indtil dyrkede/kulturpåvirkede arealer. Observationer af kreaturoprampede bræmmer noteres.

Søens morfologiske forhold undersøges for følgende parametre: længde, bredde og det samlede areal. Dermed kontrolleres i felten de resultater, som er fundet ved brug af MAPINFO.

Sødybden søges loddet til fastlæggelse af maksimal og gennemsnitlig dybde. Målingerne foretages ved at måle langs et sæt linier gående på langs og tværs af søen. Derved kan der også tegnes 'primitive' dybdekurver på kortskitsen.

Søbrinkens stejthed bestemmes ved at måle vanddybden i henholdsvis vandkanten og 2 meter ude i søen. Ud fra vandkantens stejthed vurderes det, hvorvidt padder vil kunne passere brinken og om der findes lavvandede områder, hvor deres yngel kan vokse op. Søbrinken beskrives hele søen rundt og graden af stejthed vægtes i forhold til det samlede areal af brinkzonen.

Vandkemi mv.:

Vandtemperaturen måles i ca. 20 cm's dybde (målt fra overfladen) og ved bunden (0,5 m. over bunden). *Sigtdybden* (i meter) bestemmes ved brug af secchi-skive eller opgives som sigt til bund, hvis sigtdybden er større end vanddybden. *Vandprøve* udtages og analyseres for total-fosfor, total-kvælstof, pH og klorofyl a. Til dette anvendes en Limnos vandhenter med en volumen på 2 liter. Vandprøven udtages i 0,4 meters dybde. Er dette ikke muligt på grund af for ringe vanddybde, udtages den i 0,2 m's dybde eller i overfladen. Prøvetag-

ningen foregår fra båd - eller fra bred eller ved vadning, hvis det ikke er praktisk muligt at bruge en båd. Prøverne er analyseret dels på eget laboratorium, dels ved et eksternt, akkrediteret laboratorium. *Sedimentprøve(r)* (kun år 2000) er udtaget på søens dybeste sted ved hjælp af kajakbundhenter. Herud fra er vurderet bundtype og tykkelsen af et evt. slamlag.

Søens anvendelse:

Forureningskilder og aktiviteter ved og omkring søen er registreret for at kunne vurdere en mulig påvirkning af søen og dens miljøtilstand. Der kan eksempelvis være tale om:

- Husspildevand
- Kreaturpåvirkning (nedtrampning af bred zone mv.)
- Vandindvinding
- Andehold (foderpladser og andehuse)
- Krebsehold
- Fiskeri eller udsætning af fisk
- Skydebane
- Både og bådebro
- Henkastning af affald.

Søens tilløb/afløb registreres og tegnes på skitsen. Er der tilløb og/eller afløb fra søen registreres de efter type: Naturligt vandløb, kilde, rør, grøft/kanal, brønd og stemmeværk. Bunden i tilløb/afløb undersøges og det registreres, om der findes trådalger, 'lammehaler' eller slam - hvis muligt. Endvidere skønnes vandføring og om der er mulighed for, at fiske vil kunne passere.

Registrering af floraen:

Der foretages en registrering af forekomsten af rørsumps-, flydeblads- og undervandsplanter. Disse bestemmes - så vidt muligt - til art. De enkelte plantegrupperes dækningsgrad (%) skønnes i forhold til det samlede søareal. Desuden registreres forekomsten af makroalger. Vegetationen undersøges fra båd - evt. ved vadning i og langs bredzonen. Der er i vidt omfang anvendt vandkikkert eller planterive til registreringen af undervandsplanter.

Rørsumpen er defineret som den del af kantvegetationen, der står i det våde område regnet fra vandkanten. Rørsumpens dybdegrænse, bredde, samt højde og tæthed af planterne registreres.

Dækningsgrad (%)	Beskrivelse
95-100	Dækkende. Arten findes med et meget stort antal individer i tætte bevoksninger uden eller kun med et meget ringe islæt af andre arter og/eller vegetationsløse områder.
75-95	Dominerende (tæt). Arten findes med et meget stort antal individer i tætte bevoksninger uden eller med kun ringe islæt af andre arter og/eller vegetationsløse områder.
50-75	Rigelig (Hyppig). Arten findes med mange individer i tætte bevoksninger med kun mindre islæt af andre arter og/eller vegetationsløse områder.
25-50	Almindelig. Arten findes med mange individer i delvis sammenhængende bevoksninger, men med et stort islæt af andre arter og/eller vegetationsløse områder.
5-25	Jævnlig (ret almindelig). Arten findes med en del individer, men større sammenhængende bevoksninger dannes ikke.
1-5	Spredt. Arten findes med spredte individer, der ikke eller kun i begrænset omfang danner sammenhængende bevoksninger
0,5-1	Sparsom (Fåtalig). Arten findes med få, spredte individer.
< 0,5	Enkelte. Arten findes med et eller enkelte individer.

Der er fokuseret på de dominerende arter, og artslisten skal ikke opfattes som fuldstændig.

Hovedvægten er lagt på undersøgelse af undervands- og flydebladsvegetation. Dybdegrænsen for hver art af undervandsplanter er registreret. Dækningsgraden af de enkelte plantearter angives i forhold til henholdsvis rørsumpens samlede areal, flydebladsplanternes samlede areal og undervandsplanternes samlede areal efter tabellen på side 62. For rørsumpen er arter, der skønnes at dække mindre end 25 %, markeret med et x.

Registrering af faunaen:

I forbindelse med undersøgelserne er antallet af observerede vandfugle på søen noteret, herunder også antallet af ynglende par. Endvidere noteres, om der er udsat ænder, eller foretages fodring (andehold) m.m. Observationer af smådyr, padder og fisk registreres, men der er ikke foretaget egentlige undersøgelser af disse organismer. Egne observationer mærkes (obs.). Oplysninger fra lodsejer(e) noteres med mærket (L).

Tidligere publikationer i serien "SØ overvågning i Fyns Amt":

Nr.:	Titel:	Udgivet:
1	Nørresø 1989-1993	Maj 1994
2	Fiskebestanden i Søbo Sø 1993	Oktober 1994
3	Sarup Sø 1983-1993	Januar 1995
4	Fiskebestanden i Nørresø, august 1994	August 1995
5	Palæolimnologisk undersøgelse af Nørresø	April 1996
6	Fiskebestanden i Dallund Sø, august 1995	Juni 1996
7	Miljøtilstanden i Fynske Søer 1972-1996	Maj 1997
8	Plante- og dyrelivet i 6 grusgravssøer i Tarup-Davinde området 1997	Oktober 1998
9	Sønderby Sø 1980-1997	Marts 2000

