

Små søer og vandhuller



Miljøministeriet
Skov- og Naturstyrelsen
Juli 2002

Små søer og vandhuller

Martin Søndergaard

Jens Peder Jensen

Erik Jeppesen

Danmarks Miljøundersøgelser

Datablad

Titel: Småsøer og vandhuller

Forfattere: Martin Søndergaard, Jens Peder Jensen & Erik Jeppesen
Danmarks Miljøundersøgelser

Serietitel Faglig rapport

Udgiver: Miljøministeriet
Skov og Naturstyrelsen

Udgivelsestidspunkt: Juli 2002

Redaktionen afsluttet: Juni 2002

Redaktion: Martin Søndergaard, Jens Peder Jensen & Erik Jeppesen

Faglig kommentering: Peter Wiberg-Larsen, Fyns Amt & Ivan Karottki,
Skov- og Naturstyrelsen

Bedes citeret: Søndergaard, M., Jensen, J.P. & Jeppesen, E. (2002): Småsøer og
vandhuller.

Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse.

Layout: Tinna Christensen & Anne Mette Poulsen
Tegninger Tinna Christensen
Fotos: Mogens Holmen (forside) "Fandens Hul" i Teglstrup Hegn
Grafisk tilrettelæggelse Bodil Nielsen

Internet-version: Rapporten kan findes på www.sns.dk

Indhold

Indhold 3

Forord 6

Sammenfatning 8

1 Indledning 12

- 1.1 Baggrund 12
- 1.2 Formål 13
- 1.3 Forskelle mellem store og små søer 13
- 1.4 Datagrundlag 16

2 Status over tilstand 18

- 2.1 Antal og størrelsesfordeling 18
- 2.2 Oprindelse 19
- 2.3 Omgivelser og sammenhæng med søtilstand 19
 - 2.3.1 Søernes omgivelser 19
 - 2.3.2 Søtilstand i forhold til omgivelser 21
- 2.4 Vandkemiske forhold 23
 - 2.4.1 Næringsstoffer 23
 - 2.4.2 Urup Mose 24
- 2.5 Vegetation 25
 - 2.5.1 Forekomst i forhold til alkalinitet og pH 26
 - 2.5.2 Forekomst i forhold til næringsstofindhold, areal, dybde og opland 27
 - 2.5.3 Undervandsplanter 30
 - 2.5.4 Flydebladsplanter 31
 - 2.5.5 Bred- og rørskovsplanter 32
 - 2.5.6 Multivariatanalyser af plantesamfund 32
- 2.6 Smådyr 37
- 2.7 Padder 39
- 2.8 Fisk 41
- 2.9 Dyreplankton 43
- 2.10 Planteplankton 45

3 Trusler 46

- 3.1 Eutrofiering 47
- 3.2 Tilgroning/opfyldning 48
- 3.3 Andehold 48
- 3.4 Udsætning af fisk 49
- 3.5 Kreaturer mm. 50
- 3.6 Øvrige trusler 50

4	Værdisætning, etablering og pleje af småsøer og vandhuller	52
4.1	Værdisætning	52
4.2	Etablering af nye vandhuller	54
4.3	Pleje	55
5	Forslag til undersøgelsesprogrammer	56
5.1	Generelle undersøgelsesprogrammer	57
5.2	Specielle undersøgelsesprogrammer	58
6	Referencer	60
7	Bilag	66
7.1	Skemaer til registrering af småsøer og vandhuller	66
	Uddybende vejledninger/forklaringer til skemaerne	69
	SKEMA 1: REGISTRERING AF SMÅSØER OG VANDHULLER	69
	SKEMA 2: SØEN OG DENS OPLAND	69
	SKEMA 3: FLORA OG FAUNA (arter og udbredelse)	70
	Flora:	70
	Fauna:	70
	SKEMA 4: TRUSLER	70
7.2	Skema vedr. lodsejeroplysninger	72
7.3	Oversigt over vegetationsdata	74
7.4	Oversigt over smådyrsdata	84
7.5	Oversigt af planteplanktondata	96
7.6	Korrelationsanalyse mellem vandkemiske data og arealudnyttelse	102

Forord

Denne rapport er resultatet af et samarbejdsprojekt mellem Skov- og Naturstyrelsen, Danmarks Miljøundersøgelser og amterne. Formålet har været at give en oversigt over tilstanden i de danske småsøer og vandhuller baseret på eksisterende og tilgængelige data. Formålet har endvidere været at give forslag til et mere ensartet tilsyn med denne naturtype fremover. Amterne takkes for positiv medvirken og for bidrag med data.

Projektet har været fulgt af en styringsgruppe, der ud over Jens Peder Jensen og Martin Søndergaard fra DMU har bestået af Ivan Karotki og Lillian van der Bijl fra Skov- og Naturstyrelsen samt Peter Wiberg-Larsen fra Fyns Amt som repræsentant for amterne. Styringsgruppen takkes ligeledes for en positiv indstilling og værdifuldt input til projektet undervejs. Derudover også tak til Steen Platau for et tidligt input vedrørende småsøernes antal, samt til Mogens Holmen fra Frederiksborg Amt, der bidrog med værdifulde kommentarer til især afsnittene om smådyr og padder.

Sammenfatning

Ud af omkring 120.000 danske søer større end 100 m² er 99,5% småsøer og vandhuller under 5 hektar. Ikke desto mindre er kendskabet til netop denne naturtype forholdsvis beskeden, og kun få typer af undersøgelser, som eksempelvis paddeundersøgelser, giver et nogenlunde dækkende billede af den generelle tilstand på feltet. Samtidig kan erfaringerne opnået ved undersøgelser i de større søer kun delvist overføres til småsøerne, fordi de to søtyper på en række områder er forskellige. Dette gælder eksempelvis samspillet mellem søen og dens omgivelser, forekomsten af fisk og påvirkningen fra menneskelige aktiviteter.

Formålet med denne rapport har været at opsamle tilgængelige data vedrørende småsøer og vandhuller med henblik på at forøge videngrundlaget og give en status for deres tilstand. Formålet har endvidere været at give forslag til fælles retningslinier for det fremtidige tilsyn med småsøer og vandhuller for derigennem at øge de kvantitative aspekter og generelt gøre småsøundersøgelser mere sammenlignelige.

Datagrundlaget, som har været tilgængeligt og anvendt i præsentationer og analyser, er af meget forskellig kvalitet og omfang. I de fleste tilfælde kan de anvendte data derfor ikke anses for at give et landsdækkende billede, idet der ofte er en overvægt af data fra visse dele af landet og inden for regionerne eventuelt også en overvægt af visse typer af småsøer og typer af undersøgelser. Eksempelvis er der primært gennemført undersøgelser i de største af småsøerne, dvs. søerne mellem 1 og 5 hektar, mens der findes langt færre data fra søerne mellem 0,1 og 1 hektar og ud over paddeundersøgelser næsten ingen undersøgelser fra søer mindre end 0,1 hektar.

Vandkemiske målinger viser, at småsøerne som helhed har nogenlunde samme næringsstofindhold som de større søer og hermed ofte forhøjede koncentrationer sammenlignet med de naturgivne forhold. Halvdelen af småsøerne har et fosforindhold over 0,1 mg P/l. Analyser mellem næringsstofindhold og søernes nærmeste omgivelser viser endvidere en positiv sammenhæng mellem graden af landbrugsmæssig udnyttelse og søvandets indhold af fosfor og kvælstof, mens der er en negativ sammenhæng mellem næringsstofindhold og omfanget af naturarealer. Sammenhænge mellem koncentration af fosfor og klorofyl *a* viser, at der pr. fosforenhed opnås de mindste klorofylværdier i de mindste søer, hvilket indikerer, at mængden af fytoplankton i disse søer i højere grad begrænses af filtrerende organismer (dafnier m.m.) end af næringsstoffer. Uanset størrelse, synes øget næringsstofindhold dog stadigvæk at være en meget vigtig styrende faktor, der medfører forringet vandkvalitet og forringede levevilkår for mangeplanter og dyr.

Udbredelsen af planter i småsøerne fordeler sig især i forhold til kalkholdighed. Arter som soldug, strandbo og hvid åkande findes fortrinsvis i kalkfattige områder, mens smalbladet dunhammer og

vandpileurt mest findes i kalkrige områder. Derudover grupperer planterne sig også i forhold til næringsstofindhold, hvor de fleste arter findes ved de laveste koncentrationer. Der er kun ringe forskel i forekomst af arterne i søerne mellem 1 og 5 hektar og under 1 hektar. På det samlede materiale er de hyppigste arter blandt undervandsplanter butbladet og liden vandaks, blandt flydebladsplanter svømmende vandaks og vandpileurt og blandt bred- og rørskovsplanter bredbladet dunhammer og tagrør. Der er dog store regionale forskelle betinget af for eksempel forskellige jordbundstyper. Udbredelsesmæssigt er tornfrøet hornblad, kransnålagler, tørvemos, kærstar, smalbladet dunhammer og tagrør de arter, der typisk opnår de højeste dækningsgrader i de enkelte søer.

Undersøgelser af smådyr fra småsøer er ofte med store forskelle i bestemmelsesgrad, hvilket gør sammenligninger vanskelige. Blandt de almindeligst registrerede arter er alm. mosesnegl, vandbænkebidder og guldsmedelarver. Antallet af smådyrsarter stiger med antallet af undervandsplanter, og i nogle af søerne er der registreret op imod 100 forskellige arter/grupper.

Udbredelsen og forekomst af padder er typisk undersøgt i vandhuller under ca. 0,1 hektar. Af de undersøgte søer er der fundet padder i gennemsnitlig 80%. Mest almindelige er butsnudet og spidssnudet frø. De fleste padder påvirkes negativt ved forekomst af fisk og trives derfor bedst i fisketomme søer, men tudser er dog forholdsvis tolerante over for fisk. Padderne har længe været en gruppe med faldende antal levesteder og bestandstætheder.

Egentlige fiskeundersøgelser i småsøer er sjældne, og der er ofte kun angivet, om der er observeret fisk, og i nogle tilfælde hvilke arter der forekommer. En kvalitativ opgørelse for 268 søer viser, at de hyppigt forekommende fisk er gedde, ål, skalle og aborre i nævnte rækkefølge. Derefter følger ørred, som klarer sig på grund af hyppige udsætninger. Også hårdføre arter som karpe, suder og karusse optræder mere hyppigt end i de større søer. Hundestejle ses ofte, men deres frekvens er sikkert undervurderet p.g.a. deres ringe størrelse. Hovedparten af de små søer (<1 ha) er helt uden fisk eller har højst 1-3 arter, men antallet af arter stiger markant med øget søstørrelse. Vægten af fisk fanget i gællenet er lav eller 0 i søer under 1 ha og når samme niveau som i de større søer, når søarealet er større end 3 ha.

Der findes ligeledes kun få kvantitative undersøgelser af dyreplankton i småsøer. Artsantallet ligger typisk på 18-20 pr. sø ved enkeltprøvetagninger. Der er tendens til, at artsantallet er lidt større i småsøerne end i de større søer, måske fordi småsøerne er mere lavvandede, så arter, som lever på vegetationen og på bunden, lettere fanges i prøverne. Der er desuden en tendens til, at grupper, som indikerer højt prædationstryk (hjuldyr m.fl.), er mere betydende i småsøerne end i de større og dybe søer på trods af en lavere fisketæthed i småsøerne. Om det skyldes den lavere vanddybde eller større prædation fra invertebrater eller larver af padder mv. på dafnierne i disse lavvandede søer kan ikke afgøres.

De få data vedr. planteplankton tyder umiddelbart ikke på, at artsammensætningen adskiller sig fra de større søer og heller ikke på, at

søer under 1 hektar adskiller sig fra søerne mellem 1 og 5 hektar. Der er dog ikke data fra de helt små søer (<0,1 ha). I mange søer findes repræsentanter for de fleste fytoplanktonklasser. I en undersøgelse af 59 småsøer blev der fundet i alt 230 forskellige arter/grupper.

Miljøtilstanden i småsøer og vandhuller er generelt genstand for flere typer af trusler, end de større søer er. Som gennemsnit er der registreret trusler eller manglende opfyldning af målsætning i 66% af de undersøgte søer. De mest almindeligt registrerede former for trusler mod miljøtilstanden er tilgroning/opfyldning og eutrofiering, der gennemsnitligt angives at være et problem i henholdsvis 41 og 34% af søerne. Der er dog store forskelle imellem de forskellige regioner. Andre væsentlige trusler udgøres af andehold (21% af de undersøgte søer), udsætning af fisk (11%), deponering af affald (10%) og nedtrampning fra husdyr (9%).

Værdisætning og klassifikation af småsøer er kun anvendt i ringe grad og med vidt forskelligt detaljeringsniveau, men kan f.eks. værdisættes i forhold til forekomst og udbredelse af forskellige plante- og dyregrupper.

I løbet af 1990'erne er der årligt etableret mellem 500 og 800 nye småsøer og vandhuller. I de fleste tilfælde synes den naturlige flora og fauna hurtigt at indfinde sig, men indvandringen til søer med lang afstand til andre vådområder kan være forsinket. Der er udgivet en række vejledninger i etablering og pleje af vandhuller.

Forslag til undersøgelsesprogrammet omfatter en beskrivelse af vegetation, vandkemi, trusler og omgivelser. Sidstnævnte kan evt. gennemføres via GIS-data. Af hensyn til datasammenligning og vurdering af udvikling foreslås så vidt muligt anvendt kvantitative analyser og undersøgelser. Det generelle undersøgelsesprogram kan suppleres med en række specifikke undersøgelser.

1 Indledning

1.1 Baggrund

I Danmark findes der omkring 120.000 søer, som er større end 100 m² og dermed omfattet af Naturbeskyttelseslovens §3. Langt hovedparten er små, og kun 600 søer (0,5%) er større end 5 ha. Mange af de større søer har siden 1970'erne og efter vedtagelsen af Vandmiljøplanen i slutningen af 1980'erne været genstand for omfattende og systematiske undersøgelser for at kunne beskrive vandkvalitetens tilstand og udvikling (*Jensen et al., 1997*). Der findes derfor efterhånden en rimelig god beskrivelse af de større søers generelle tilstand og udvikling i Danmark.

De mindre søer har derimod været undersøgt i langt mindre grad, og der findes ikke en tilsvarende landsdækkende beskrivelse af deres tilstand. Administrativt og monitoringsmæssigt har de mindre søer befundet sig i lidt af et ingenmandsland mellem amternes miljøafdelinger, der mest har beskæftiget sig med de større søer, og amternes fredningsafdelinger, hvor indsatsen vedr. søundersøgelser har været koncentreret omkring terrestriske elementer, som eksempelvis rørskovsplanterne eller specifikke undersøgelser af eksempelvis forekomsten af padder. Nogle amter og kommuner har dog gennemført mere systematiske undersøgelser, hvor der er givet en mere generel beskrivelse af tilstanden i et udvalg af småsøer (se f.eks. *Sønderjyllands amt, 1994b; Hansen et al., 2000; Wiberg-Larsen et al., 2000*).

Undersøgelserne gennemført i de mindre søer omfatter ofte kun få kvantitative målinger og har som regel bestået af en enkelt måling i løbet af sommeren af få kemiske og fysiske variable såsom fosforkoncentration og sigtddybde. Derudover er tilsynet med småsøer ofte suppleret med kvalitative registreringer, typisk med fokus på trusler og udnyttelse af søen, artslistes over vegetation samt eventuelle observationer af fugle og andre dyr, men egentlige kvantitative undersøgelser af biologiske forhold er fåtallige. Endelig er der især i mindre søer og vandhuller gennemført en del undersøgelser for at fastlægge udbredelsen og levevilkårene for padder.

Selv om vandhuller og småsøer således i mange henseender er en overset naturtype, udgør de ikke mindst i kraft af deres store antal et vigtigt element i den danske natur. I det åbne landskab ligger småsøer og vandhuller ofte som små oaser i den ellers homogene natur og kan ud over at være levested for mange planter og dyr indgå som en vigtig spredningskorridor imellem større naturområder. En engelsk undersøgelse, der sammenlignede småsøer med vandløb, fandt, at småsøerne indeholdt en ligeså stor artsrigdom af invertebrater som vandløbene og faktisk husede flere sjældne arter (*Biggs et al., 1999*). Rekreativt spiller småsøer også en stor rolle som en naturtype, der næsten altid er "tæt" på – ofte inden for få minutters gang. Endelig anvendes mange småsøer også f.eks. til husdyrvanding eller jagt og lystfiskeri.

1.2 Formål

Formålet med dette projekt og denne rapport er på baggrund af eksisterende og tilgængelige data at give en oversigt over tilstanden i de danske småsøer og vandhuller. Arbejdet har været fokuseret på natur- og vandkvalitetsmæssige aspekter, mens det ikke har været hensigten at vurdere f.eks. kulturhistoriske forhold. Formålet er endvidere på sigt at opnå mere standardiserede og kvantificerbare data fra denne naturtype ved at anviser forslag til fremtidig monitoring. Dette vil forbedre det regionale forvaltningsgrundlag samt mulighederne for på landsplan at vurdere tilstand og udvikling.

Formålet kan sammenfattes i tre hovedpunkter:

- at styrke vores viden og fremme indsatsen omkring småsøer og vandhuller med henblik på at kunne identificere trusler og optimere forvaltningen af denne naturtype.
- at give en status over tilstanden i de danske småsøer og vandhuller
- at anviser forslag til fælles retningslinier for tilsyn med disse søer.

1.3 Forskelle mellem store og små søer

Der findes ikke nogen klar definition af, hvor grænsen går mellem, hvad der betegnes som en stor sø, småsø, dam eller vandhul. Gruppen af "småvandene" har dog været angivet som værende mellem 0,1 og ca. 5 ha (*Larsen, 1969*). Denne grænse svarer nogenlunde til den, der rent administrativt anvendes, hvor der ofte sættes en nedre grænse ved 3 eller 5 ha, hvorover amterne for mange af de enkelte søer har fastsat specifikke målsætninger og mere detaljerede retningslinier for deres forvaltning. For søer under 3-5 ha er der som regel ikke givet specifikke målsætninger. De kan dog være omfattet af en generel målsætning til at sikre et naturligt og alsidigt dyre- og planteliv, der skal være upåvirket eller kun svagt påvirket af ændringer i forhold til den naturgivne.

Bortset fra de administrative grænser kunne man rent natur- og vandkvalitetsmæssigt hævde, at der ingen grund er til at vurdere små søer anderledes end store søer, hvis blot det drejer sig om størrelse. Som det vil fremgå af det følgende, er der imidlertid flere grunde til at antage, at dette ikke er tilfældet, og at de mindste søer som f.eks. vandhuller op til nogle hundreder kvadratmeter og til dels også de lidt større småsøer på få hektar på en række områder adskiller sig fra de større søer (Tabel 1.1). Dette betyder, at det såvel forvaltningsmæssigt som monitoringsmæssigt er nødvendigt at anlægge forskellige strategier. Desuden betyder alene det store antal småsøer og vandhuller, at overvågningsstrategien for store og små søer må være forskellig.

Tabel 1.1 Væsentlige og generelle forskelle mellem store (f.eks. > 5 ha), mindre (små søer, f.eks. 0,1-5 ha) og små søer (vandhuller, f.eks. < 0,1 ha).

Påvirkningstype	Store søer	Mindre søer	Små søer
Udtørring	aldrig	meget sjældent	kan forekomme
Samspil bredzone – åbent vand	ringe – betydelig	betydelig	stor
Forekomst af fisk	altid	ofte	sjældent
Antal padder pr. m ² sø	lille	lille-middel	middel-stor
Pot. udbredelse undervandsplanter	lille-stor	middel-stor	stor
Udbredelse flydebladsplanter	lille	middel-stor	stor
Påvirkning fra mennesker*	lille	middel	stor
Daglig temperaturvariation	lille	lille-middel	stor
Horisontal temperaturvariation	lille	lille-middel	stor
Brunvandet	sjældent	ofte	ofte
Beskygning	lille	lille-middel	lille-stor

* andehold, udsætning af fisk, deponering af affald, m.m. (men ekskl. næringsstofbelastning).

En af de mest umiddelbare forskelle mellem store og små søer er små søernes tættere kontakt med de nærmeste omgivelser og bredzonens relative større areal og større betydning. De mindste søer kan være næsten helt uden åbne vandområder og udgør en overgangsfase til mere tørre naturtyper såsom mose, eng eller skov. Jo mindre søer desto større samspil mellem det åbne vand og bredzonen, hvilket både omfatter udvekslingen af organismer og stoffer. Eksempelvis er der mulighed for, at smådyr, som skjuler sig i bredzonen om dagen, kan vandre ud i hele åbentvandsarealet om natten. Ligeledes vil udvaskningen af humusstoffer og tilførslen af organisk materiale pr. søareal alt andet lige stige ved mindsket søstørrelse. Mange små søer og vandhuller er da generelt også mere brunvandede og ofte med lavere pH end de større søer.

En anden forskel er, at små søerne ofte er lavvandede og vindbeskyttede, så undervandsplanter og flydebladsplanter i princippet er i stand til at vokse og fylde store dele eller hele søarealet, hvis lysforholdene ellers tillader det. Dette skaber et noget mere stillestående vand, som favoriserer visse planter og dyr, og ofte også et relativt mere heterogent miljø, hvilket pr. arealenhed forøger den overordnede biodiversitet. Mere stillestående vand påvirker også graden af temperaturvariationer og dermed evt. også artssammensætningen. Endelig betyder det relative ringe vandvolumen og den ligeledes ofte ringe vandudskiftning, at sedimentets indflydelse på vandets indhold af næringsstoffer vil være højere og eventuelt medvirkende til, at planteplanktonet mere sjældent begrænses af fosfor (Waiser, 2001).

Tilstedeværelsen og udbredelsen af fisk er også en meget væsentlig forskel. Der findes kun få kvantitative undersøgelser af fisk i små søer, men mens der i alle større søer findes fisk i større eller mindre mængder, er mange af de mindre søer helt uden fisk. De dårlige iltforhold, der forholdsvis hurtigt opstår under isdække om vinteren i visse små søer og muligheden for udtørring om sommeren, får jævnligt fatale følger for eventuelle fisk. Hvis der findes fisk i små søer, er der ofte tale om meget tolerante arter som karudser og suder tilpasset livet her eller små opportunistiske og hurtigt-formerende arter som

hundestejler, der hurtigt kan indtage nye områder. I den sammenhæng er spredningsforholdene, afstanden og kontakten til andre vådområder vigtige parametre. Man kan således forvente, at effekter af en hård vinter eller en sommerudtørring vil have en længerevarende effekt i småsøer og vandhuller, der ligger isolerede, end i søer, der har god kontakt til andre vådområder.

Fisk har stor betydning for en række andre dyregrupper, herunder padder, snegle, krebsdyr og insekter, hvilket igen får afsmittende effekt på mange forhold i søen og den generelle miljøtilstand. Fra større søer ved man, at fravær eller lille tæthed af fisk betyder forbedrede livsbetingelser for de store dyreplanktonformer (især dafnier), der så i høj grad er i stand til begrænse mængden af planteplankton og uanset næringsstofindhold kan holde vandet klart. I de mindre søer er fravær af fisk afgørende for paddernes ynglesucces, fordi paddelarver er et let offer for mange arter af fisk. Fravær af fisk kan også betyde, at nogle af invertebratprædatorerne som eksempelvis glasmyggelarven *Chaoborus* får en større strukturerende betydning i kraft af deres påvirkning af dyreplanktonet. I fiskefrie småsøer er det set, at dyreplankton ved tilstedeværelsen af en art rovlevende rygsvømmer (*Buena sp.*) udviste dag-nat vandringer i stil med dem, der ses ved tilstedeværelse af fisk (*Gilbert et al., 2001*). Endelig kan fiskearter, som søger deres føde i bunden, herunder ikke mindst brasen, karpe og karuds, have en direkte negativ indflydelse på vandets klarhed på grund af deres ophvirvling af sediment fra søbunden (*Breukelar et al., 1994; Jensen et al., 1997; Tatrai et al., 1997*).

En væsentlig faktor er også påvirkningen fra menneskelige aktiviteter, der generelt er større i de mindre søer, i hvert fald hvis man ser bort fra næringsstofbelastningen fra oplandet, der også har en stor indvirkning på miljøtilstanden i langt de fleste større søer. I de mindre søer kan der derudover være en betydelig større indflydelse fra bl.a. udsætning og fodring af ænder, udsætning af fisk, deponering af forskellige former for affald og husdyrhold. Også problematikken omkring effekten af pesticider og øvrige miljøfremmede stoffer, som indtil videre er dårligt belyst for de ferske vande i Danmark, er ekstra relevant for de mindre søer. Man må således forvente, at eventuelle effekter af miljøfremmede stoffer vil slå særligt kraftigt igennem i de mindre søer i betragtning af deres lille vandvolumen, ringe vandudskiftning og en beliggenhed, der ofte grænser direkte op til intensivt dyrkede arealer.

Endelig skal også nævnes de temporære vandhuller, som findes i et betydeligt, men ukendt antal, og som er en endnu dårligere belyst naturtype med ringe bevågenhed i Danmark. En række smådyr har specialiseret sig til de periodisk udtørrende betingelser i denne naturtype, eksempelvis visse gællefødder (damrøkker, ferejer/vårkrebs m.fl.), men også en række andre arter blandt insekter og krebsdyr (*Damgaard et al., 2000*). De temporære vandhuller kan derfor være betydningsfulde for et områdes overordnede diversitet. I England er det påpeget, at nogle af mest truede ferskvandsarter er afhængige af de temporære vandhuller (*Biggs et al., 1999*). Tilsvarende er mange af de rødlistede arter blandt danske vandbiller tilpasset vådområder, der jævnligt tørrer ud hen på sommeren (*Jørum et al., 1998*). En under-

søgelse af et område ved Farum med 110 vanddækkede områder viste, at omkring 10% var temporære vandhuller (*Farum Kommune, 1984*).

1.4 Datagrundlag

De overordnede analyser er gennemført på data fra i alt 500-800 søer (Tabel 1.2). De fleste data stammer fra 1990'erne, men nogle også tilbage fra 1980'erne. Specielt vedrørende padde dækker datamaterialet en forholdsvis lang tidsperiode, der går helt tilbage til 1970'erne, men for at kunne give en beskrivelse af den nuværende tilstand er især de nyeste tal anvendt. Der er primært medtaget data, som har været umiddelbart tilgængelige via eksisterende databaser eller via dokumenterede rapporter. Gennemgangen og analyserne fokuserer derfor på vandkemiske og visse biologiske parametre, som eksempelvis planter, samt på de områder, hvor indsamlingen af data har omfattet flere typer, hvilket har muliggjort udførelse af mere tværgående analyser.

Det er vigtigt at gøre opmærksom på, at datamaterialet sandsynligvis ikke giver et repræsentativt billede af tilstanden i de danske småsøer og vandhuller. Således er de mindre søer og især de mindste søer underrepræsenterede i forhold til deres samlede antal i Danmark. Mens der afhængigt af variable indgår data fra op til 15% af søerne mellem 1 og 5 ha, er der data fra højst 0,1% af søerne under 1 ha, dog lidt højere hvis paddedata indgår. Dette afspejler det forhold, at der ved undersøgelser af småsøer oftest fokuseres på søer større end 0,75-1 ha (*Fyns amt, 2000; Vejle amt, 1999 og 2000; Ribe amt 2000*).

Regionalt er der også store forskelle på, hvor mange søer der indgår i datamaterialet. Vandkemiske data stammer primært fra Ribe, Sønderjylland, Fyn og Århus amter, mens informationer om padde især kommer fra Vejle, Viborg, Ribe, Frederiksborg og Århus amter. Data af én type, eksempelvis undervandsplanter eller padde, stammer således ikke nødvendigvis fra de samme søer, som der præsenteres vandkemiske data fra. Heller ikke undersøgelser inden for de enkelte regioner og typer af undersøgelser kan altid betragtes som repræsentative, idet søerne kan være udvalgt med ønske om f.eks. specifikt at vurdere næringsstofbelastede søer, udviklingen i nyetablerede søer eller evt. forekomsten af sjældne paddearter på potentielt egnede lokaliteter.

Datamaterialet er ligeledes af vidt forskellig kvalitet og omfatter mere eller mindre detaljerede artslistes, semi-kvantitative data med angivelse af dominerende arter og i nogle tilfælde også egentlige kvantitative data, som eksempelvis den procentuelle dækningsgrad af planter eller antal af en organisme pr. areal eller volumen. Data, som tydeligvis ikke er fuldstændige eller består af mere eller mindre tilfældige observationer, er ikke medtaget. Dette gælder f.eks. bemærkninger om, at der er set 3 gråænder flyve forbi, eller hvis der kun er nævnt enkelte arter af rørskovsplanter, velvidende at der sandsynligvis er flere.

Data vedrørende fisk udgør et specielt problem. Generelt findes kun enkelte kvantitative undersøgelser, og kun i nogle tilfælde er det an-

givet, om der er observeret fisk eller viden om tilstedeværelse af fisk. Manglende observationer kan dog ikke nødvendigvis tolkes som fravær af fisk. Resultater fra Ringkøbing amt, hvor der er gennemført kvantitative undersøgelser af fiskestanden i 35 småsøer, peger dog på, at det i de fleste tilfælde blot ved observationer er muligt at afgøre, om der findes fisk (*E. Kanstrup, Ringkøbing Amt*).

Morfometriske data består typisk af oplysninger om størrelse og dybdeforhold, hvor sidstnævnte ofte er skønnet ved besigtigelse eller nogle få målinger. De fysiske målinger omfatter især temperatur og sigtdybde. Vandkemiske data omfatter kemiske målinger af næringsstoffer, især fosfor og kvælstof samt klorofyl *a*. Oplysninger om vegetation består som oftest af en artsliste, eventuelt med angivelse af dominerende arter, og nogle gange er også dækningsgrader kvantificeret. Smådyrsdata omfatter i de fleste tilfælde en artsliste, hvortil der i visse tilfælde er givet semikvantitative data. Udarbejdelsen af artslistes for smådyrene er formentlig i endnu højere grad end de øvrige data af svingende kvalitet og med meget forskellig taksonomisk detaljeringsgrad. Data vedr. padder er ikke på edb-format og baserer sig primært på opsummerende tabeller fra diverse rapporter. Data vedr. plante- og dyreplankton er yderst sparsomme og består næsten kun af kvalitative eller semikvantitative data.

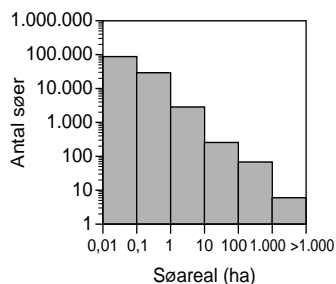
Tablet 2.2 Antal småsøer med data, som er omfattet i denne rapport. *) omfatter kun kummulerede data i tabeller. Det samlede antal data er naturligvis meget større, f.eks. er der i alt 4865 enkeltdatoer med måling af 1-flere fysisk-kemiske parametre.

Datatype	< 1 ha	1-5 ha	i alt
Morfometri	200	500	700
Fysiske målinger	100-200	200-500	550
Vandkemi	100-200	200-500	550
Undervandsplanter	84	184	268
Rørskov/flydebladsplanter	84	184	268
Smådyr	85	176	261
Fisk	84	184	268
Padder*	737	-	737
Planteplankton	13	46	59
Dyreplankton	24	15	39

2 Status over tilstand

I dette afsnit gives en beskrivelse af tilstanden i småsøer og vandhuller. Ordet "tilstand" anvendes i denne sammenhæng primært om de natur- og vandkvalitetsmæssige aspekter. Beskrivelsen af de enkelte biologiske og kemiske elementer er af ret forskelligt omfang, men dette afspejler det meget inhomogene datamateriale.

2.1 Antal og størrelsesfordeling



Figur 2.1 Størrelsesfordelingen af søer over 100 m² i Danmark.

Langt hovedparten af de omkring 120.000 danske søer, som er større end 100 m², er små. Kun 600 søer (0,5 %) er større end 5 ha, og 2.760 (2,8 %) større end 1 ha, mens der findes 29.000 søer mellem 1000 m² og 1 ha og 86.000 søer mellem 100 og 1000 m² (Fig. 2.1).

Det er ukendt, hvor mange søer/vandhuller der findes med en størrelse under 100 m², men antallet er betydeligt. En undersøgelse af de 289 eksisterende småsøer og vandhuller på Ærø viste, at 36% var mindre end 100 m², hvilket ca. svarede til antallet af søer mellem 100 og 500 m² (Briggs, 1992). Blandt 119 søer under 1000 m² i Hinnerup kommune var de 32% mindre end 100 m², mens der var 43% mellem 100 og 500 m² (Gejrfuglen, 1984). Overføres disse tal til landsdækkende forhold findes der i størrelsesordenen 50.000 vandhuller mindre end 100 m² i Danmark, hvilket bringer det totale antal søer op på omkring 170.000.

På trods af det betydelige antal er de danske vandhuller og småsøer ikke desto mindre en naturtype, som længe har været i tilbagegang som følge af landbrugets og byernes udvikling. Antallet af søer i Århus kommune er for eksempel siden århundredeskiftet reduceret med omkring 70%, og det er ikke mindst gået ud over de mindre søer (Tabel 2.1). Dette billede er formentlig dækkende for det meste af landet. Briggs (1992) angiver, at 2/3 af Ærø's vandhuller er forsvundet siden 1847 og 1/3 siden 1947. I oplandet til Arreskov Sø på Fyn er antallet af søer reduceret med 76% inden for de seneste 100 år (Fyns amt, 2000). Flere eksempler på antallet af forsvundne vådområder er givet i Farum Kommune (1984).

Inden for det seneste årti er udviklingen dog vendt, idet der nu mange steder laves nye søer og genetableres tidligere søer efter vedtagelsen af Lov om Naturforvaltning i 1989 (Skotte-Møller, 1995). Dette har ført til, at der gennem de sidste 10 år årligt er etableret ca. 500-800 nye vandhuller og småsøer (Swartz, Skov- og Naturstyrelsen). I alt er der siden 1992 givet tilladelse til etablering af 7540 småsøer og vandhuller (Swartz, Skov- og Naturstyrelsen, pers. medd.), og hertil kommer formentlig også en del, der ikke er givet tilladelse til. Der er dog store regionale forskelle.

Tabel 2.1 Udviklingen i antallet af søer i Århus kommune siden 1900. Efter Skriver & Skriver (1981).

Periode	<0,1 hektar	0,1-1 hektar	1-10 hektar	>10 hektar	Total
1900-07	2256	405	81	20	2752
1951-52	996	182	43	8	1229
1980	626	173	29	7	835
Fald i %	72	57	64	65	70

2.2 Oprindelse

Mange af de danske småsøer og vandhuller er ikke af naturlig oprindelse. Gennem tiderne er kunstige søer blevet anlagt ved opstemninger og udgravninger med henblik på anvendelse som vandkraft, fiskeopdræt, kreaturvanding, andehold eller opstået som et biprodukt i forbindelse med råstofgravning (mergel, tørv, sand, grus). Især de mindre søer vil sjældent være af naturlig oprindelse i et land, der i så høj grad som Danmark er domineret af kulturlandskabet.

Som gennemsnit er formentlig kun omkring 1/3 af de danske småsøer af naturlig oprindelse (Tabel 2.2). Dette tal dækker dog over store variationer, og i nogle områder er tallet endnu lavere, som eksempelvis i Ribe amt, hvor kun 15% af 170 søer mellem 0,75 og 3 ha er af naturlig oprindelse (Hansen *et al.*, 2000). De kunstige søer består af en række forskellige typer, hvoraf mergel/lærgrave (21%) og tørvegrave (14%) er de mest almindelige blandt de undersøgte områder.

Tabel 2.2 Småsøernes oprindelse (% af total). Fra 1): Østjysk biologisk Forening, (1984), 2): Hansen *et al.* (2000), 3): Vejle amt (1987, 1988a, 1988b, 1988c).

Oprindelse/amt	Århus ¹	Ribe amt ²	Vejle ³	Gennemsnit
Antal søer	178	170	599	-
Typiske søstørrelser	< 0,5 ha	0,75-3 ha	< 0,3 ha	-
Naturlig	48	15	39	34
Tørvegrav	6	22	15	14
Mergel/lærgrav	20	33	10	21
Grus/sandgrav	4	11	6	7
Opstemning	2	6	8	5
Brandam/gadekær	3	-	6	3
Andedam	5	-	-	2
Diverse/ukendt	11	12	17	13

2.3 Omgivelser og sammenhæng med søtilstand

2.3.1 Søernes omgivelser

Søerne, og ikke mindst småsøer og vandhuller, er i tæt kontakt med de omgivende arealer, og man må derfor også forvente en sammenhæng mellem søtilstand og oplandstype. Mange gange kan det dog være svært at relatere omgivelserne til søtilstand til mulig indflydelse fra oplandet, fordi der mangler detaljerede informationer om såvel opland som søtilstand.

I det følgende beskriver vi først oplandstyperne omkring søer af forskellig størrelse, og dernæst søger vi efter eventuelle sammenhænge mellem oplandstype og eksisterende vandkemiske målinger. I begge

tilfælde baserer analyserne sig på oplandsdata udregnet på grundlag af GIS-baserede arealinformationssystemer (se Box. 2.1).

Box 2.1 Analyse af GIS-data

I de senere år har GIS-baserede arealinformationssystemer øget mulighederne for at gennemføre oplandsanalyser. Specielt via projektet "Areal Informations Systemet (AIS)" er der skabt en række digitale baggrundskort med arealanvendelse, jordtyper osv. (Nielsen *et al.*, 2000). I eksemplerne her har vi gennemgået data for arealanvendelsen i randzoner omkring småsøerne og sammenstillet disse med fysisk-kemiske og biologiske forhold i søerne.

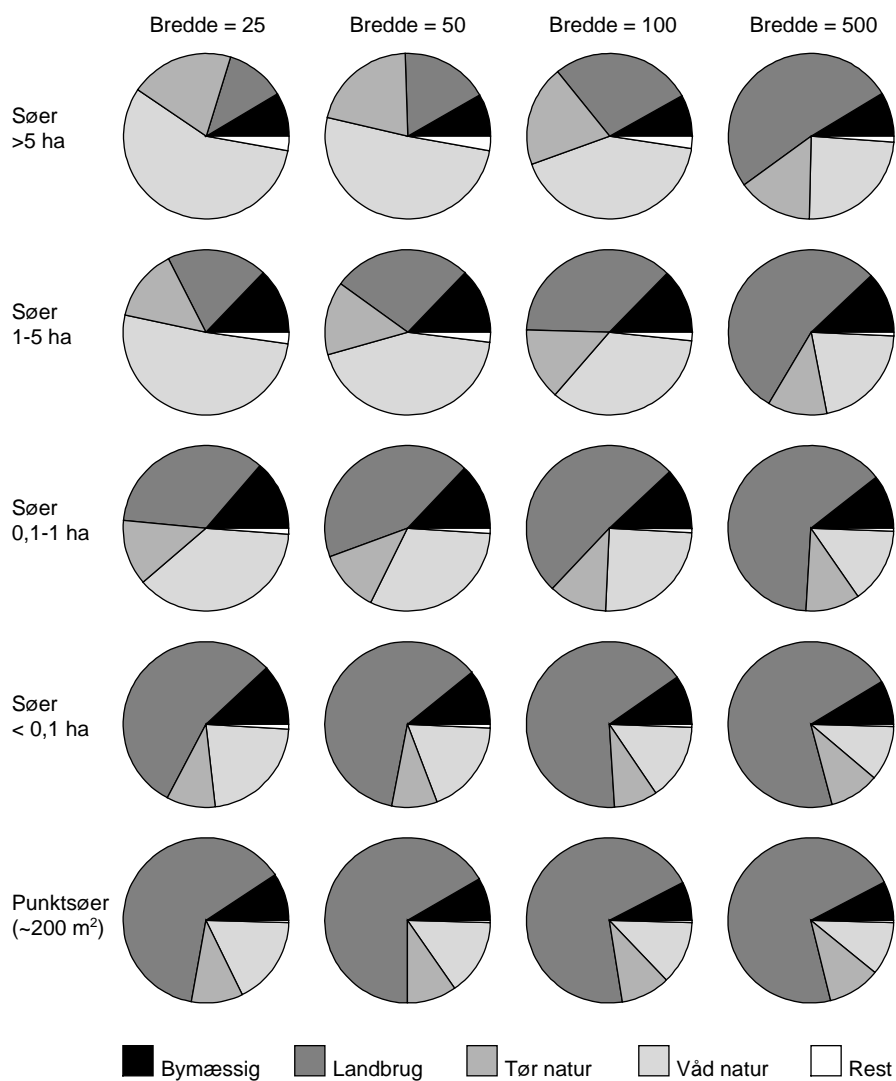
Data er fremskaffet med hjælp fra DMU's GIS-gruppe. For hvert enkelt sø er der med målinger skaffet data for arealanvendelsen i 4 bredder af randzoner omkring søen (25, 50, 100 og 500 m). Herudover har vi for de enkelte amter på baggrund af registreringen af småsøerne i AIS-systemet og arealanvendelsen genereret amtsoversigter over randzonerne til samtlige søer opdelt i størrelseskategorier "punktsøer" (~ 200 m²), 200-1.000 m², 1.000-10.000 m², 10.000-50.000 m² samt >50.000 m² i amterne. I denne analyse præsenterer vi kun data på et forholdsvis overordnet niveau (grupperne: landbrug, by, våd natur, tør natur), men datagrundlaget er betydeligt mere detaljeret (se f.eks. Nielsen *et al.*, 2000, side 21), og der er mange muligheder for mere detaljerede analyser. For at præsentere data viser vi her en sammenligning af resultaterne fra Ribe og Fyns amter, som er blandt de amter, hvor der forefindes forholdsvis mange data fra småsøer.

I første omgang viser dataanalysen, at der er en tydelig forskel i den generelle arealanvendelse mellem de to udvalgte amter (Fig. 2.2 og 2.3). En af de større forskelle er, at landbrugsarealer udgør en større andel på Fyn end i Ribe Amt, mens omvendt naturarealer, specielt de tørre, generelt har en større andel i Ribe Amt.

Derudover er de generelle tendenser i forhold til sammenhængen mellem søstørrelse og oplandstype de samme. Således er landbrugsarealernes andel af randzonerne større, desto mindre søerne er. De allermindste søer har en andel af landbrugsarealer fra ca. 50 til 70%, og denne andel er ved alle randzonebredder høj, dog med en svag stigning med stigende bredde. For de største søer er billedet noget anderledes. I den smalleste randzone (25 m) er landbrugets andel ringe (kun omkring 10%), men den stiger væsentligt med stigende bredde, og med en bredde på 500 m udgør landbruget omkring halvdelen.

Disse resultater tyder på, at mange småsøer potentielt kan være meget – og mere end de større søer – påvirkede af den nærliggende landbrugsdrift. Påvirkningstyperne kan være mange, herunder potentiel forøget næringsstofftilførsel samt større påvirkninger fra pesticider. Jordbearbejdning (pløjning osv.) kan også tænkes at være en væsentlig påvirkning af især de mindste søer.

Figur 2.2 Fyns amt. Arealanvendelsen i randzonerne om alle fynske søer og småsøer. Søerne er opdelt i 5 størrelsesklasser, og beregningerne er gennemført for 4 bredder af randzonen. Data fra AIS-systemet (Nielsen et al., 2000).

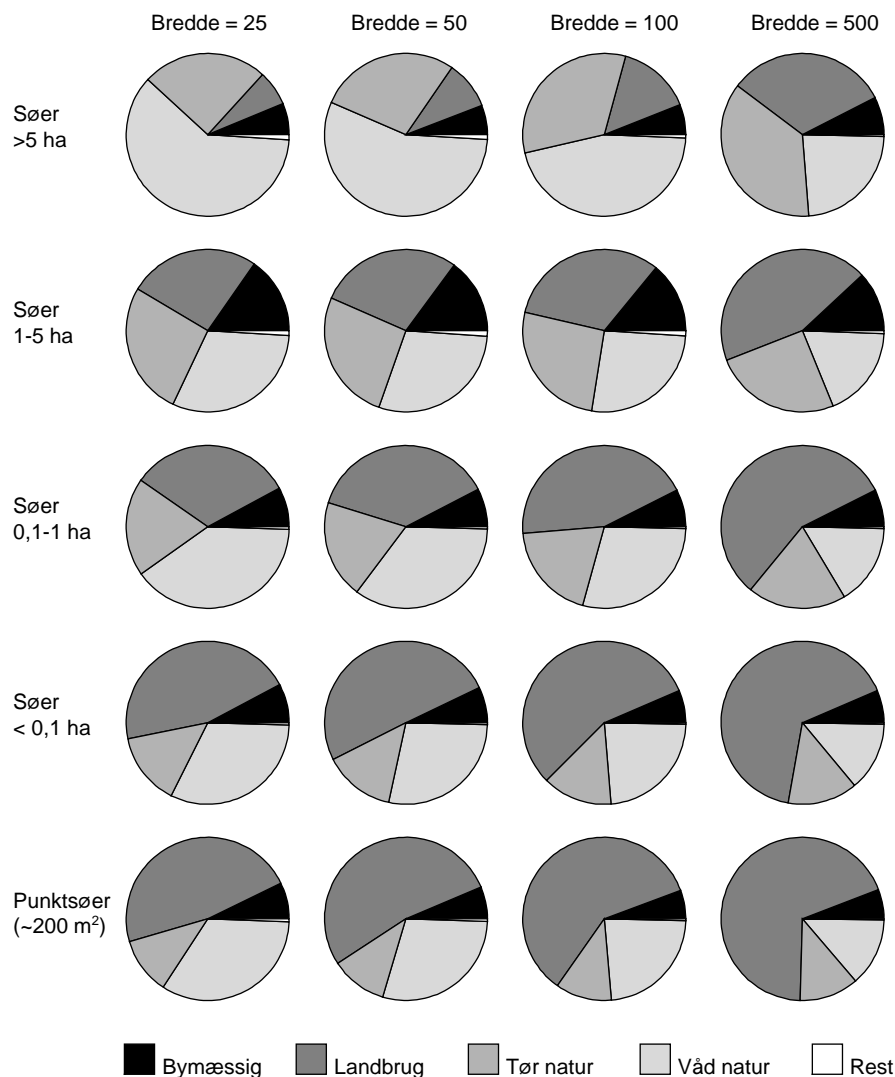


2.3.2 Søtilstand i forhold til omgivelser

De ovenstående betragtninger kan naturligvis ikke direkte overføres til den enkelte søs tilstand. Vi har i det følgende derfor gennemført tilsvarende beregninger for de enkelte søer, hvorfra vi har data. Arealanvendelsesinformationerne er derefter analyseret i forhold til de målte biologiske og fysisk-kemiske forhold i småsøerne.

Analyserne viser, at søernes vandkemiske tilstand i høj grad er påvirket af de omkringliggende arealers arealanvendelse (Tabel 2.3). Indholdet af både totalfosfor, totalkvælstof og klorofyl er således signifikant og positivt relateret til en landbrugsmæssig udnyttelse af randzonen. Modsat er andelen af tørre naturområder negativt korreleret til de samme variable. Indholdet af næringsstoffer er også positivt korreleret til andelen af de våde naturområder, hvilket måske skyldes, at forekomst af våde naturområder i en søs omgivelser ofte er sammenfaldende med øget næringsstofftilførsel via tilløb eller indsivning af næringsholdigt vand.

Figur 2.3 Ribe amt. Arealanvendelsen i randzonerne om alle Ribe amts søer og småsøer. Søerne er opdelt i 5 størrelsesklasser, og beregningerne er gennemført for 4 bredder af randzonen. Data fra AIS-systemet (Nielsen et al., 2000).



Den positive sammenhæng mellem pH og andelen af bymæssig bebyggelse og landbrugsmæssige udnyttelse, men negative relation til de tørre naturområder skyldes sandsynligvis det højere næringsstofindhold i landbrugspåvirkede søer, hvilket skaber grundlag for en højere primærproduktion og øget pH. Alkalinitetens positive sammenhæng med andelen af bymæssig bebyggelse er formentlig et udtryk for at bebyggelsesgraden generelt er mindre på de lavalkaline

Tabel. 2.3 Korrelationsanalyse mellem vandkemiske variable målt i småsøer og arealudnyttelsen omkring søerne (som % af det totale areal). Beregningen af arealudnyttelsen omkring søerne er foretaget via GIS-data, som er inddelt i 4 hovedgrupper. I denne tabel er der anvendt en "randzone" med en bredde på 25 m omkring småsøerne, men i Bilag 7.6 er resultater fra 4 bredder vist. Øverst er angivet korrelationskoefficienten (r, Spearman) og nederst den tilhørende sandsynlighed (p) for at der er en sammenhængsværdi. Hvis p-værdien er < 0.05 er der med 95%'s sikkerhed en sammenhæng. Jo større r-værdi desto bedre er sammenhængen (forklaringsværdien). Hvis r-værdien er negativ, er der en modsat sammenhæng, og hvis r-værdien er positiv, er der en positiv sammenhæng. Signifikante værdier er angivet med fed.

Arealanvendelse		Total P	Total N	Klorofyl	Sigtdybde	Alkalinitet	pH
Bymæssig udnyttelse	r	0,11	0,05	0,01	0,06	0,32	0,36
	p	0,005	0,21	0,76	0,11	<,0001	<,0001
Landbrugsmæssig udnyttelse	r	0,16	0,12	0,08	-0,01	0,36	0,32
	p	<,0001	0,002	0,04	0,79	<,0001	<,0001
Våde naturområder	r	0,22	0,20	0,20	-0,26	0,04	0,04
	p	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	0,44	0,44
Tørre naturområder	r	-0,26	-0,22	-0,17	0,27	-0,33	-0,36
	p	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001

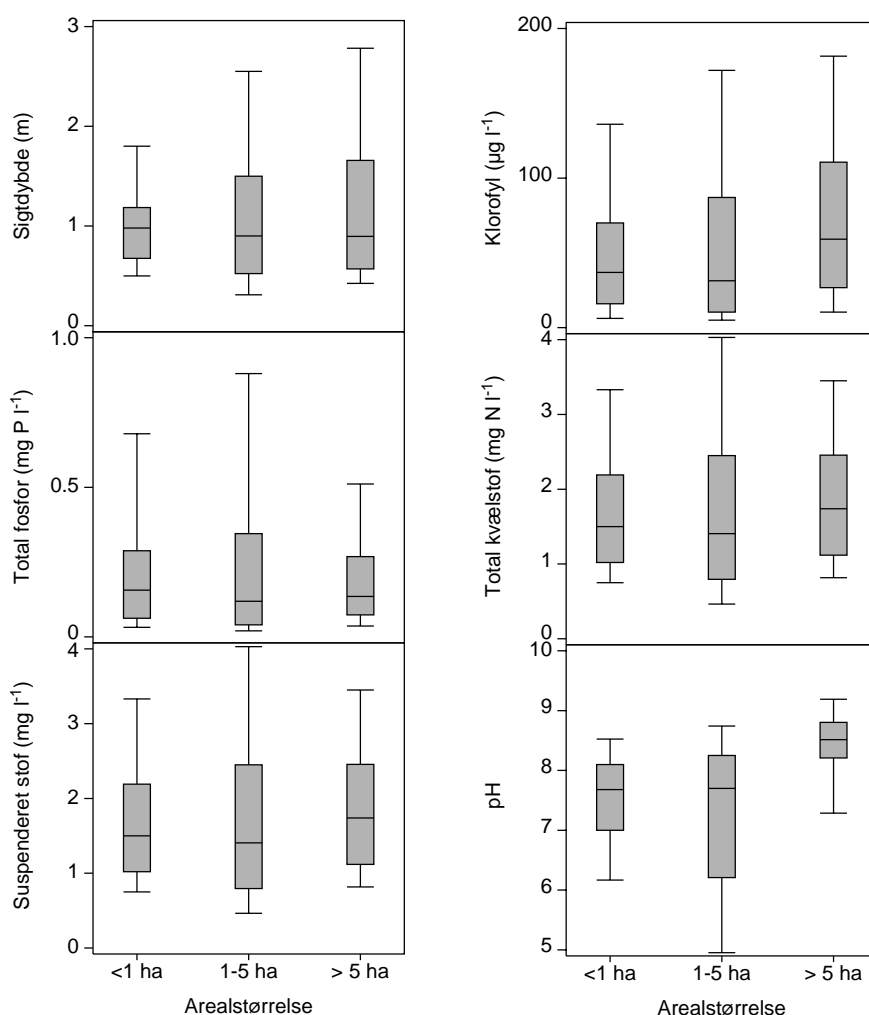
jorde, mens den positive sammenhæng til landbrugsmæssig udnyttelse evt. skal ses i relation til den generelle højere landbrugsmæssige udnyttelse af de bedre jorde.

2.4 Vandkemiske forhold

2.4.1 Næringsstoffer

Selv om de eksisterende vandkemiske data fra vandhuller og småsøer ikke nødvendigvis er repræsentative for hele landet, ser det umiddelbart ikke ud til, at de mindre søer adskiller sig væsentligt fra de større søer, hvad angår næringsstofindhold (Fig. 2.4). Fosforindholdet varierer meget, men mange små søer har ligesom de større søer et indhold, der ligger over det, man skulle forvente i upåvirkede søer. Halvdelen har en totalfosforkoncentration over $0,1 \text{ mg P l}^{-1}$.

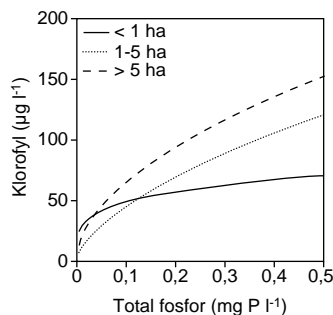
Figur 2.4 Vandkemiske målinger i søer < 1 ha, 1-5 ha og > 5 ha. Vist som box-plots, hvor kassen viser 25 og 75% percentilerne, tværstregen medianværdien og top og bund af den tynde streg 90 og 10% percentilerne. Antallet af søer, der indgår i de fleste parametre og størrelses-grupper er mellem 200 og 500, dog ikke i kategorien <1 ha, hvor der højst er data fra ca. 115 søer.



Der ser ud til at være en tendens til, at der er lidt flere af de næringsfattige blandt søerne mellem 1-5 ha end blandt søerne < 1 ha, men det kan være en tilfældighed i datamaterialet. Indholdet af totalkvælstof og mængden af suspenderet stof synes også uafhængig af søstørrelse, mens pH-værdien ligger omkring en enhed højere i søerne større end 5 hektar. Sidstnævnte hænger formentlig sammen med, at der indgår flere data fra sure eller svagt sure søer blandt småsøerne, som også er indikeret ved, at 10% af søerne mellem 1 og 5 hektar har en pH-værdi

under 5 (Fig. 2.4). Samtidigt kan en højere primærproduktion i de store søer være med til at hæve pH.

Tilsvarende synes klorofyl a indholdet generelt at være mindre i småsøerne end i de større søer. Mens omkring halvdelen af søerne <5 ha har et indhold under 25 $\mu\text{g}/\text{l}$, gælder dette kun for ca. $\frac{1}{4}$ af søerne større end 5 ha. Sigtdybden, der dog kan være vanskeligt at måle og anvende i de lavvandede småsøer, har en medianværdi på 1,0 m for alle målinger.



Figur 2.5 Relationen mellem fosfor og klorofyl a i søer <1 ha, 1-5 ha og >5 ha.

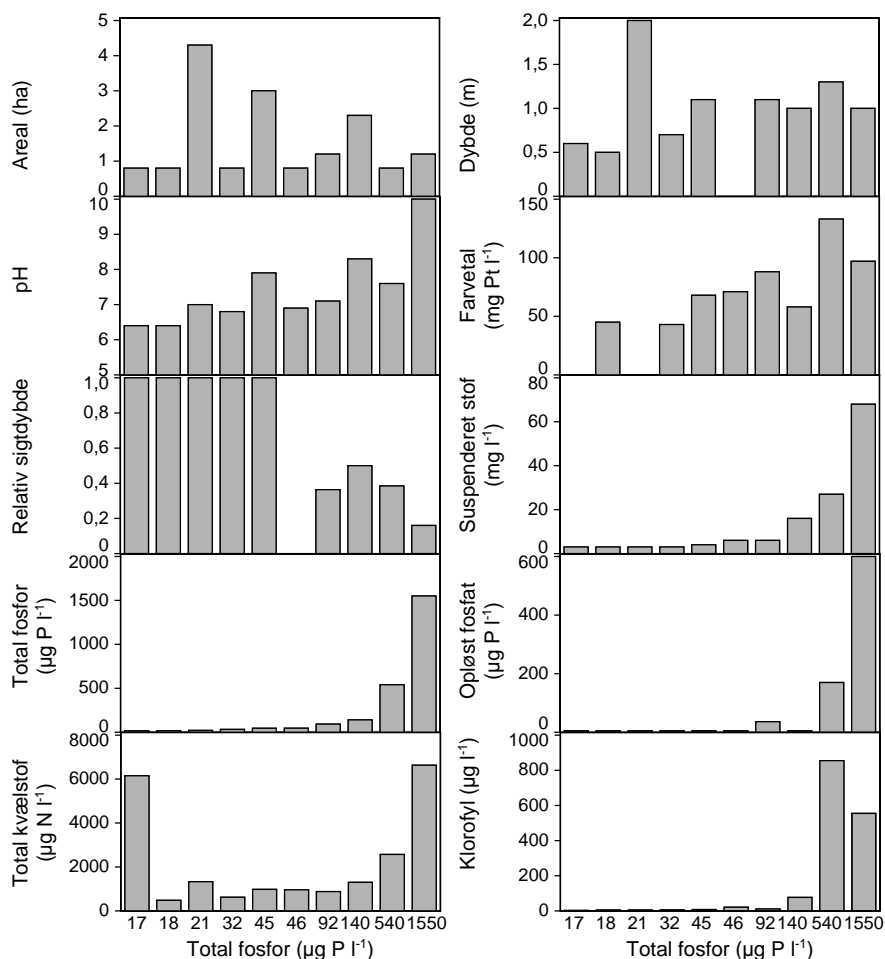
Som klorofylværdierne allerede antyder, synes relationen mellem næringsstofindhold og klorofyl a tydeligvis at afhænge af søstørrelse (Fig. 2.5). Der er således mindst klorofyl a pr. fosforenhed i de mindste søer. Denne sammenhæng peger dermed i retning af, at også andre forhold end næringsstoffer er styrende for mængden af planteplankton i de mindre søer. Dette kunne eksempelvis være øget græsning fra dyreplankton og andre filtrerende invertebrater eller måske mindre lystilgængelighed på grund af beskygning fra træer og et højere indhold af humusstoffer og suspenderet stof. Betydningen af dyreplankton for mængden af planteplankton er påpeget i en undersøgelse af fynske småsøer, der viste lavere klorofylindhold i søer med dominans af store dafnier end i søer uden store dafnier (Fog & Wi-berg-Larsen, 2002).

2.4.2 Urup Mose

Et eksempel på den store forskel, der kan være også imellem småsøer, er søerne i Urup Mose nordvest for Grindsted. Inden for et område på kun 1 km^2 ligger der her 10 småsøer mellem 0,8 og 4,3 ha og en dybde mellem 0,5 og 2 m (Ribe amt, 1998a). Søerne er opstået i 1920-40 ved tørvegravning og har ingen klart definerede tilløb eller afløb. På trods af den korte afstand mellem søerne, ensartet oprindelse og sammenlignelige jordbundsforhold er der imidlertid meget stor forskel i deres miljøtilstand (Fig. 2.6). Årsagen hertil er primært en forskellig belastning med næringsstoffer (andehold, udledning fra spredt bebyggelse og møddingsplads) med stor variation i koncentrationen af næringsstoffer i søerne til følge. Totalfosforkoncentrationen varierer således mellem 17 og 1550 $\mu\text{g P l}^{-1}$ og totalkvælstof mellem 0,48 og 6,15 mg N l^{-1} . Disse søer repræsenterer dermed på samme tid noget af det mest næringsrige og det mest næringsfattige, der ses i danske søer.

Søerne reagerer tydeligvis kraftigt på næringsstofftilførslen, hvilket giver anledning til store forskelle i sigtdybde og mængden af planteplankton. Nogle af søerne er helt klarvandede med et klorofylindhold på mindre end 3 $\mu\text{g l}^{-1}$, mens andre er hypereutrofe søer, hvor klorofylindholdet når op på 855 $\mu\text{g l}^{-1}$. Tilsvarende varierer pH fra det svagt sure med pH mellem 6 og 7 til pH omkring 10 i de næringsrige, produktive søer, og sigtdybden varierer fra at nå bunden til kun at nå $\frac{1}{4}$ (16 cm) ned i den mest uklare sø. Mens meget høje koncentrationer af fosfor giver anledning til store mængder af planteplankton, er der en tendens til, at de lidt lavere fosforkoncentrationer ikke fører til helt så høje klorofylkoncentrationer. I tre af søerne med fosforkoncentrationer mellem 45 og 92 $\mu\text{g P l}^{-1}$ opnås kun klorofylkoncentrationer mellem 8 og 21 $\mu\text{g l}^{-1}$, hvor der i større søer ved tilsvarende fosforkoncentrationer normalt ses væsentligt højere klorofyl a indhold.

Figur 2.6 Data fra 10 småsøer i Urup Mose i august 1997. Søerne er rubriceret efter stigende koncentration af totalfosfor. Relativ sigtdybde er søens maksimumsdybde delt med sigtdybde, dvs. den relative sigtdybde er 1, hvis der er sigtdybde til bunden (efter Jensen et al., 2001, og Ribe Amt, 1998a).



Søerne i Urup Mose synes dermed at støtte det generelle billede af et relativt lille klorofyl *a* indhold pr. fosforenhed i de mindre søer sammenlignet med de større. Samtidigt er søerne dog et eksempel på, at også småsøerne i stil med de større søer reagerer meget markant i forhold til næringsstofftilførsel og -koncentration – ikke mindst ved de høje fosforkoncentrationer, hvilket får afgørende betydning for den samlede miljøtilstand. Således findes der ingen undervandsplanter i de mest næringsrige og uklare af søerne, mens der findes op til 13 forskellige arter i de klarvandede og med en udbredelse, så store dele af søarealet er dækket.

2.5 Vegetation

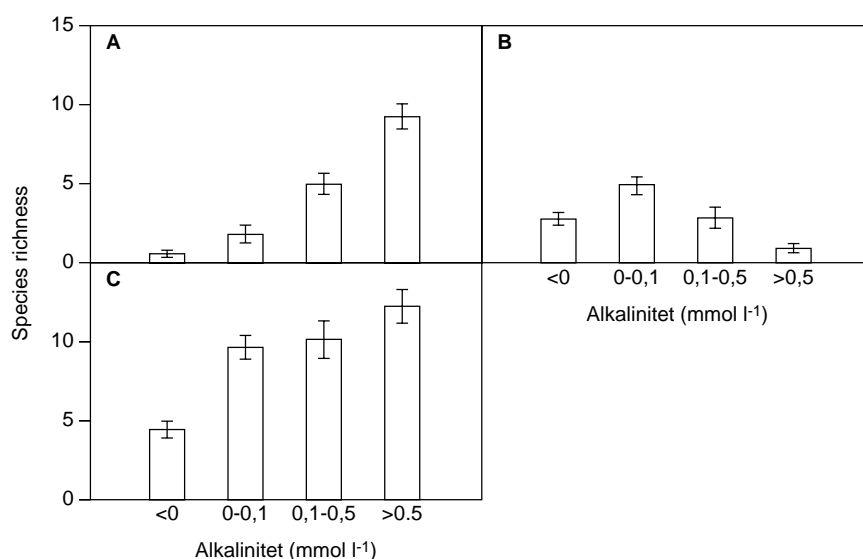
Vegetationsundersøgelser er ofte den mest omfattende form for undersøgelser, der er gennemført i småsøerne. I mange tilfælde er der dog kun tale om kvalitative data. Hvor der er kvantitative opgørelser, har der især tidligere været anvendt meget forskellige metoder, hvilket gør sammenstillinger vanskelige.

I det følgende gennemgår vi forekomsten af planter i småsøerne fordelt på de tre hovedtyper: undervandsplanter, flydebladsplanter og bred-/rørskovsplanter, som efterfølgende sættes i relation til forskellige kår faktorer. Inddelingen og afgrænsningen af de forskellige plantesamfund i de enkelte undersøgelser er dog ofte ikke entydige. Især betegnelserne bredvegetation, rørskovsvegetation og rørsumpvegetation er vanskelige at skelne og er derfor i analyserne behandlet samlet.

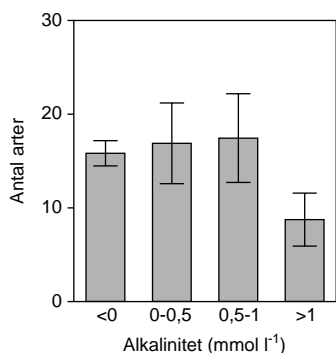
2.5.1 Forekomst i forhold til alkalinitet og pH

En vigtig kårfordelende faktor for planter i søer er alkalinitet, der via tilgængeligheden af bikarbonat er styrende for en række arters vækstmuligheder (Mathiesen, 1969; Vestergaard & Sand-Jensen, 2000). For undervandsplanterne medfører dette, at der langs en alkalinitetsgradient findes en betydelig forskel i udbredelsen inden for de enkelte grupper af undervandsplanter, hvor grundskudsplanterne opnår største artsdiversitet ved en lav alkalinitet, mens der forekommer flest arter af langskudsplanterne ved en højere alkalinitet (Fig. 2.7; Vestergaard & Sand-Jensen, 2000). Forskellen i alkalinitet i vådområder i især Vestjylland og det øvrige Danmark betyder derfor store regionale forskelle i planternes udbredelse.

Figur 2.7 Gennemsnitlig artsrigdom af undervandsplanter langs en alkalinitetsgradient i 73 overvejende større danske søer. A: langskudsplanter, B: grundskudsplanter, C: alle planter (efter Vestergaard & Sand-Jensen, 2000)



Også i datamaterialet fra småsøerne ses en lignende respons i forhold til alkalinitet, med en stærk relation mellem artsantal, grundskudsplanter og alkalinitet ($P < 0,0001$). For vegetationen som helhed ses det højeste artsantal ved en alkalinitet under 1 mmol/l, mens artsantallet er mindre ved højere alkalinitet (Fig. 2.8). Dette skyldes formentlig, at der ved høj alkalinitet også oftest vil være den højeste næringsstofforskel og som følge deraf større vækst af planktonalger og forringede lysforhold. Forekomsten af plantearter i forhold til pH viser samme tendenser som alkalinitet (Bilag 7.3). Dog er det ikke muligt på det samlede materiale over antal plantearter at vise nogen generel sammenhæng ($P = 0,12$).

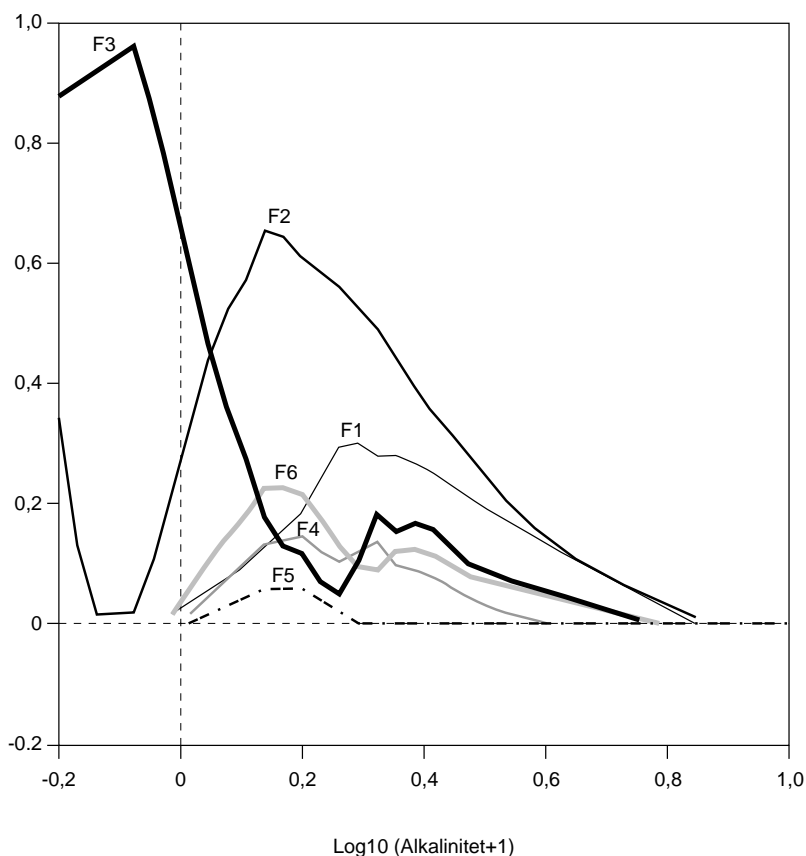


Figur 2.8 Relationen mellem niveauet af alkaliniteten og det totale antal (+/-SE) plantearter (undervandsplanter, flydebladsplanter, rørskovsplanter) fundet ved småsøundersøgelser.

Blandt de enkelte arter er der for en dels vedkommende også en tydelig sammenhæng mellem forekomst og alkalinitet (Bilag 7.3). Soldug, strandbo og hvid åkande er især fundet i de lavalkaline søer mens pil, ladden dueurt og tagrør befinder sig i den anden ende af skalaen. Mange arter har dog en bred forekomst i forhold til alkalinitet. Analyseres flydebladsplanterne specifikt synes især hvid åkande og til dels svømmende vandaks at skille sig ud fra de øvrige arter ved generelt at forekomme ved de lavere alkaliniteter (Fig. 2.9). For hvid åkande opnås den højeste respons faktisk ved negativ alkalinitet.

Figur 2.9 Responkurver for de 6 flydebladsarter i forhold til totalalkaliniteten (log-transform.).

F1: Vand-pileurt, F2: Svømmende vandaks, F3: Hvid åkande (nøkkerose), F4: Gul åkande, F5: Frøbid, F6: Liden andemad.



2.5.2 Forekomst i forhold til næringsstofindhold, areal, dybde og opland

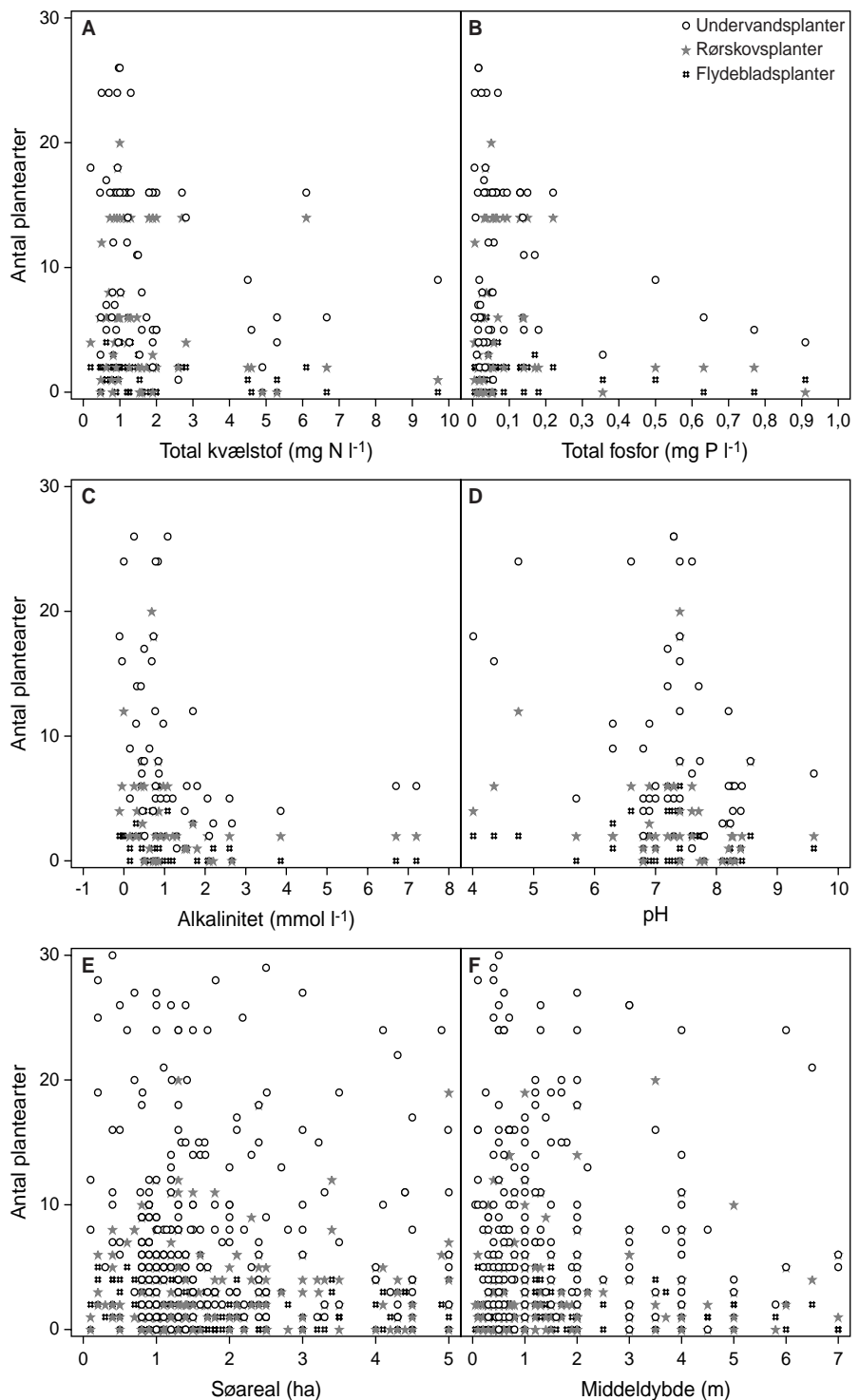
Antallet af arter for alle grupper planter til sammen er negativt relateret til alkalinitet og tot-N. Ligesom alkaliniteten er totalkvælstof oplandsrelateret, idet indholdet stiger med øget menneskelige aktivitet (især landbrug). Artsmæssig ligner fordelingen i forhold til totalkvælstof den, der ses for alkalinitet (Bilag 7.3). Opdeles arterne efter typiske forekomst (undervands-, rørskovs- og flydebladsplanter) (Fig. 2.10) genfindes disse generelle tendenser stadig, hvad angår undervands- og rørskovsplanter. Artsantallet for flydebladsplanter er dog væsentligt lavere end for de to øvrige grupper, hvorfor tendenserne ikke er så klare for denne gruppe.

Tabel 2.4. Korrelationer mellem artsantal af planter (totalt samt opdelt på undervands-, flydebladsplanter og bredvegetation) og total kvælstof, total fosfor, pH, Total alkalinitet, areal og middeldybde. Øverst er angivet Spearmans rank korrelations koefficient og nederst det tilsvarende signifikansniveau (med fed hvis signifikant). n=60 for alle pånær areal: n=279 og middeldybde: n=246.

	alle	undervandspl.	flydebladspl.	bredveg.
Totalkvælstof	-0,2661 0,0399	-0,1524 0,2452	-0,3022 0,0189	-0,3196 0,0128
Totalfosfor	-0,0238 0,8569	0,1037 0,4306	-0,0228 0,8626	-0,1034 0,4316
pH	-0,2370 0,1169	-0,2000 0,1877	-0,1542 0,3118	-0,2330 0,1234
Total alkalinitet	-0,5115 0,0004	-0,3970 0,0076	-0,3929 0,0083	-0,5125 0,0004
Areal	0,1062 0,0767	0,2205 0,0002	0,0065 0,9136	0,0471 0,4335
Middeldybde	-0,0152 0,8123	0,0628 0,3261	0,0898 0,1602	-0,0635 0,3209

Figur 2.10. Sammenstillinger mellem antal plantearter fundet i småsøerne og vandkemiske samt morfometriske variable. Kun sammenhænge mellem antal arter fordelt på typer samt total alkalinitet og total kvælstof er signifikante ved simpel korrelation. n=60.

o: Undervandsplanter
 *: Rørskovsplanter
 #: Flydebladsplanter



Via ændrede lysforhold har næringsstofindholdet indirekte også stor indflydelse på udbredelsen af planter. Dette gælder ikke mindst undervandsplanterne, der i høj grad styres af næringsstofftilførel og væksten af planktonalger. Blandt de største danske søer er hovedparten af undervandsplanterne således helt eller delvist forsvundet i forbindelse med den øgede eutrofiering (Jensen *et al.*, 1997). Forholdsvist næringsrige lavvandede småsøer kan være fyldt med vegetation, men under meget næringsrige forhold overtager planteplanktonet den dominerende rolle, eller der kan være dominans af trådalger eller andemad, der favoriseres af de næringsrige og vindbeskyttede forhold. Eksempler fra Ribe amt har dog vist, at det er muligt at bryde

trådalernes dominans ved at fjerne næringsrigt bundslam (*Ejbye-Erns et al., 2001*). Her lykkedes det ved en sedimentfjernelse i to mindre søer (Sortesø og Ål Præstesø) at genskabe tætte bestande af *lobelia* og strandbo.

På samme måde som omgivelserne har en indflydelse på søvandet indhold af næringsstoffer (se Tabel 2.3), ser omgivelserne også ud til at have betydning for antallet af planterarter. Også her er det graden af landbrugsudnyttelse og den tørre natur, der er af betydning, hvor landbrugsudnyttelsen påvirker artsantallet negativt, mens der er en positiv sammenhæng med omfanget af den tørre natur (Tabel 2.5). Sammenhængen er dog kun statistisk signifikant ved randzoner på 50 og 100 m.

Tabel 2.5 Korrelation med det totale antal arter fundet ved vegetationsundersøgelser sammenlignet med arealsammensætningen i fire zoner omkring småsøerne. Korrelationskoefficienten (*r*) og *p*-værdi er også vist. *n*=170. Se også Tabel 2.3 for en mere uddybende forklaring. Signifikante værdier er angivet med fed.

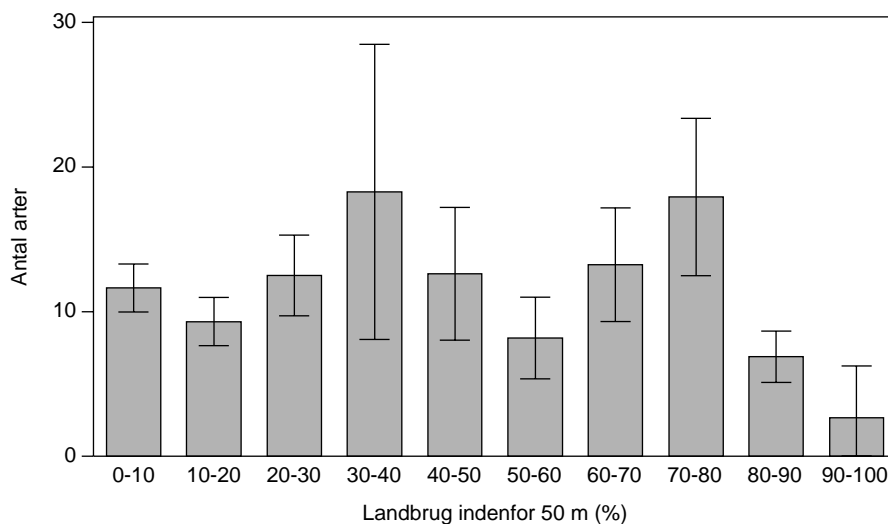
Omgivelser		25 m zone	50 m zone	100 m zone	500 m zone
Bymæssig	<i>r</i>	0,17	0,07	0,08	0,09
	<i>p</i>	0,03	0,34	0,30	0,22
Landbrug	<i>r</i>	-0,05	-0,19	-0,16	-0,08
	<i>p</i>	0,56	0,01	0,04	0,33
Våd natur	<i>r</i>	0,01	0,06	0,05	-0,07
	<i>p</i>	0,94	0,41	0,52	0,37
Tør natur	<i>r</i>	0,09	0,16	0,18	0,15
	<i>p</i>	0,12	0,04	0,02	0,05

Søstørrelse synes ikke at påvirke det samlede antal af plantearter (Fig. 2.10). Man kunne måske have forventet en positiv sammenhæng, idet der ved stigende søareal alt andet lige vil være større heterogenitet og mulighed for flere arter, men dette synes ikke at være tilfældet for det analyserede datamateriale. Årsagen er måske, at der ikke er mange af de helt små søer med. Antallet af fundne arter viser en faldende tendens med øget middeldybde, hvilket formentlig skal tolkes som mindskede vækstmuligheder for undervandsplanterne ved øget dybde.

Inden for de enkelte arter er der generelt kun forskel i forekomst i forhold til søarealer (Bilag 7.3). Der synes at være en tendens til, at en art som frøbid er mere udbredt i de mindre søer, mens en art som tornfrøet hornblad især forekommer i de lidt større søer. Langt de fleste arter har dog en meget bred forekomst og er set ved alle søstørrelser.

Antallet af alle registrerede plantearter falder ved øget landbrugsmæssig udnyttelse af søernes omgivelser og varierer mellem 8 og 18 arter som gennemsnit inden for de fleste kategorier. Faldet slår dog for alvor igennem, når den landbrugsmæssige udnyttelse overstiger 80% og falder til en gennemsnitsværdi omkring 3, hvis landbrugsarealet inden for en afstand af 50 m overstiger 90% (Fig. 2.11).

Figur 2.11 Relationen mellem antallet alle plantearter og graden af landbrugsmæssig udnyttelse i en 50 m zone omkring småsøerne. Der er en signifikant negativ relation mellem antallet af arter og den landbrugs-mæssige udnyttelse (jf. Tabel 2.5). n=170.



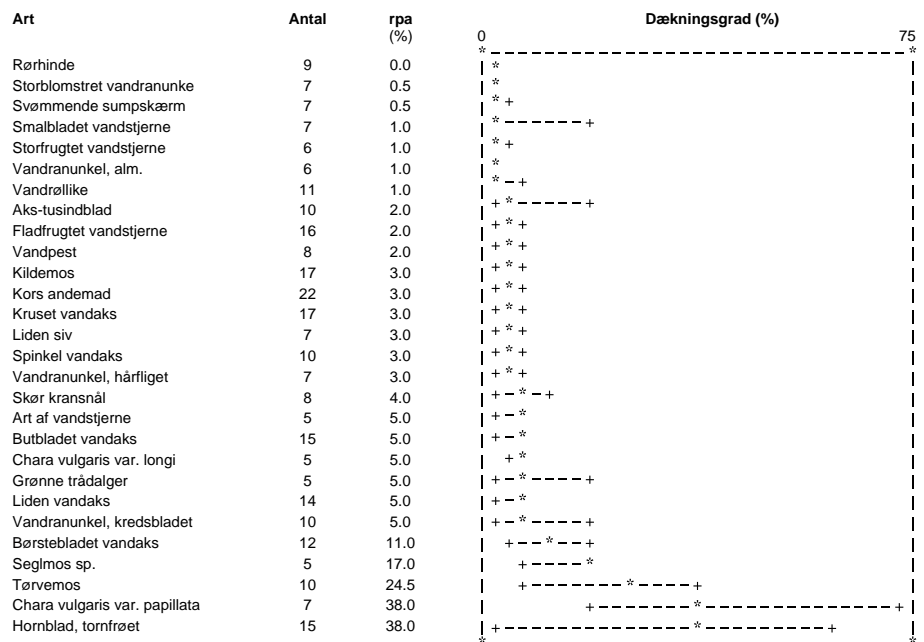
2.5.3 Undervandsplanter

De hyppigst observerede arter blandt undervandsplanter er arter af vandaks, hvor butbladet og liden vandaks fandtes i godt 20% af søerne mindre end 1 hektar og i knap 20% af søerne mellem 1-5 hektar (Tabel 2.6; Bilag 7.3).

Tabel 2.6. Oversigt over arter, der typisk er fundet ved undervandsvegetationsundersøgelser i småsøer. Arterne er ordnet efter summen af fundprocenter i de 2 størrelseskategorier (<1 ha: 84 søer, 1 – 5 ha: 184 søer. Her er medtaget de 20 hyppigst forekommende ud af i alt 79 arter. Samtlige arter findes i Bilag 7.3.

Art	< 1 ha (%)	1 - 5 ha (%)
Butbladet vandaks	26,2	13,6
Liden vandaks	19,0	19,6
Aks-tusindblad	11,9	22,3
Vandpest	13,1	15,2
Art af tørvemos (<i>Sphagnum</i>)	20,2	6,0
Kors andemad	13,1	10,9
Kruset vandaks	7,1	16,3
Art af vandstjerne	13,1	8,7
Kildemos	7,1	12,0
Børstebladet vandaks	7,1	11,4
Vandranunkel sp.	9,5	8,2
hornblad, tornfrøet	7,1	10,3
Vandrøllike	13,1	3,8
Fladfrugtet vandstjerne	7,1	7,1
Smalbladet vandstjerne	2,4	11,4
Svømmende sumpskærm	8,3	4,3
Strandbo (<i>Littorella</i>)	6,0	6,5
Vandranunkel, kredsbladet	4,8	6,0
Spinkel vandaks	2,4	7,6
Seglmos sp.	8,3	1,6

Figur 2.12 Oversigt over undervandsarternes udbredelse (angivet som det relative plantedækkede areal, rpa) i småsøerne. Arterne er ordnet efter mediandækningsgrad i procent. Antal er antallet af søer, hvori den pågældende planteart er fundet. Interkvartil-intervallet (+----+) er angivet som variabilitetsmål for de planter, som er fundet i mindst 5 søer. Børstebladet vandaks er eksempelvis fundet i 12 søer, hvori dækningsgraden varierede mellem ca. 5 og 20% og med en gennemsnitlig dækningsgrad på 11%.



For de fleste arter synes der ikke at være forskel på forekomsten i de to søstørrelser. Der er dog en tendens til, at arter som kruset vandaks og smalbladet vandstjerne oftest er fundet i søerne mellem 1 og 5 hektar, mens arter som seglmos, smalbladet vandstjerne og tørvemos hyppigst findes i søerne under 1 hektar. Hvis inddelingen foretages i forhold til jordbundstyper, hvor vest-Danmark (især Ringkøbing og Ribe amter) repræsenterer de sandede og lavalkaline områder og øst-Danmark den federe og mere alkaliske morænejord, er der forventeligt betydelig forskelle i hvilke arter, der optræder som de mest hyppige.

De fleste arter opnår kun en forholdsvis ringe dækningsgrad, men arter som tornfrøet hornblad, *Chara* og tørvemos opnår dog i en del søer en betydelig dækningsgrad, der i ca. halvdelen af søerne overstiger 25% (Figur 2.12).

2.5.4 Flydebladsplanter

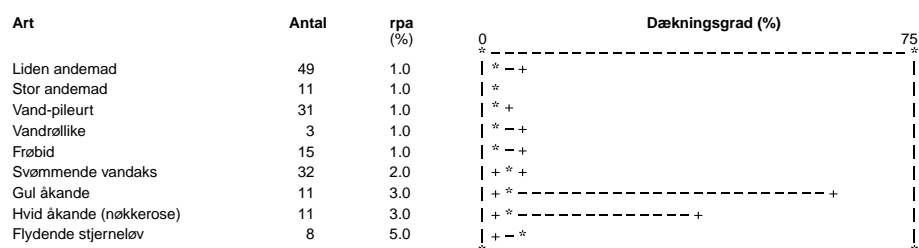
Der findes langt færre egentlige arter af flydebladsplanter end undervandsplanter (Tabel 2.7). Hyppigst forekommende arter er svømmende vandaks, vandpileurt og andemad, der er fundet i mellem 25 og 44% af alle søerne. Kun frøbid og til dels svømmende vandaks har en tendens til at være mere hyppig i søerne <1 hektar end mellem 1 og 5 hektar. En opdeling af data i f.eks. øst- og vestdanmark synes ikke på det foreliggende datagrundlag at give væsentlig yderligere information.

I de fleste søer opnår flydebladsplanterne kun en forholdsvis ringe dækningsgrad (Figur 2.13). Højeste dækningsgrader opnås af hvid og gul åkande, der i nogle søer kan fylde over 50% af søen.

Tabel 2.7 Oversigt over arter der typisk er fundet ved flydebladsvegetations-undersøgelser i småsøer. Arterne er ordnet efter summen af fundprocenter i de 2 størrelseskategorier (< 1 ha: 84 søer, 1 – 5 ha: 184 søer).

Art	< 1 ha (%)	1 - 5 ha (%)
Svømmende vandaks	44,0	25,5
Vand-pileurt	27,4	36,4
Liden andemad	31,0	26,1
Gul åkande	14,3	14,7
Hvid åkande (nøkkerose)	11,9	13,0
frøbid	16,7	4,9
Stor andemad	6,0	5,4
Flydende stjernelev	4,8	2,2
Tyk andemad	0,0	0,5

Figur 2.13 Oversigt over flydebladsarternes udbredelse (angivet som det relative plantedækkede areal, rpa) i småsøerne. Arterne er ordnet efter mediandækningsgrad i procent med angivelse af antal søer, hvori planten er fundet. Interkvartilintervallet (+----+) er angivet som variabilitetsmål.



2.5.5 Bred- og rørskovsplanter

Der er i alt registreret 157 forskellige arter af bred- og rørskovsplanter. Heraf er tagrør og bredbladet dunhammer med 55-73% i forekomst de to almindeligste forekommende arter (Tabel 2.8). Også her er der betydelige regionale forskelle, hvor eksempelvis ladden dueurt er den hyppigste art i Fyns Amt, mens det er andre arter i de øvrige amter. En række andre arter findes også hyppigt, og i alt 16 arter i søer under 1 hektar og 13 arter i søer mellem 1 og 5 hektar har en fundprocent på over 20.

Generelt synes der kun at være ringe forskel mellem søer mindre end 1 hektar og søerne mellem 1 og 5 hektar. De mest markante forskelle mellem de to søstørrelser er en hyppigere forekomst af vandnavle, lysesiv og kragefod i de mindste søer og en hyppigere forekomst af gul iris i de største af søerne.

De fleste bred- og rørskovsplanter opnår en dækningsgrad, der er mindre end 10% (Fig. 2.14). Enkelte arter som tagrør og smalbladet dunhammer kan dog i nogle søer findes i høje tætheder.

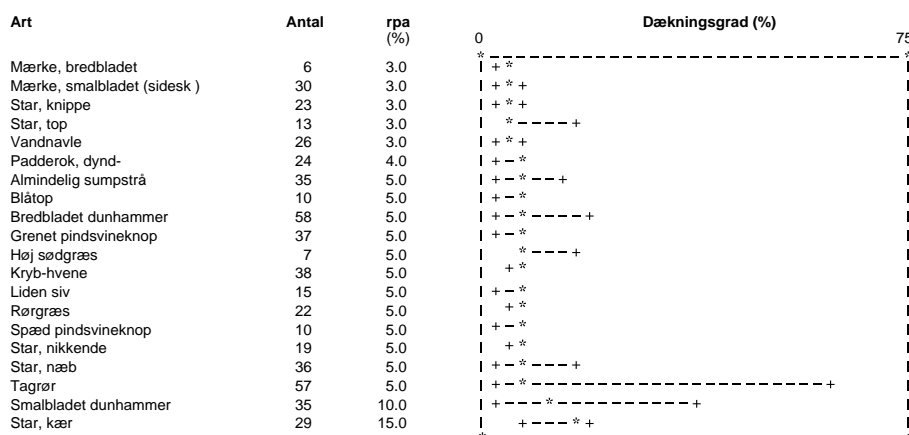
2.5.6 Multivariatanalyser af plantesamfund

I det følgende er der gennemført en række såkaldte multivariatanalyser af småsøernes plantesamfund (se Box 2.2). Formålet med disse analyser er at undersøge om de forskellige plantearter grupperer sig på specielle måder i forhold til andre af de undersøgte variable i søerne som eksempelvis alkalitet eller indhold af næringsstoffer.

Tabel 2.8 Oversigt over arter, der typisk er fundet ved bred- og rørskovsvegetationsundersøgelser i småsøer. Arterne er ordnet efter summen af fundprocenter i de 2 størrelseskategorier (< 1 ha: 84 søer, 1 - 5 ha: 184 søer). Her er medtaget de 20 mest hyppigt forekommende ud af i alt 157 arter. Samtlige arter findes i bilag 7.3. Vi har forsøgt med en opdeling af data i f.eks. øst- og vestdanmark, men på det foreliggende datagrundlag giver dette ikke væsentlig yderligere information.

Art	Areal < 1 ha (%)	Areal ml. 1 og 5 ha (%)
Bredbladet dunhammer	72,6	59,8
Tagrør	54,8	69,0
Lyse-siv	67,9	39,1
Star, næb	52,4	35,9
Almindelig sumpstrå	38,1	42,9
Vejbred-skeblad	36,9	30,4
Vandnavle	40,5	20,7
Smalbladet dunhammer	22,6	34,2
Kogleaks, sø	20,2	32,1
Liden siv	27,4	24,5
Grenet pindsvineknop	25,0	25,0
Kragefod	33,3	13,0
Padderok, dynd-	22,6	22,8
Glanskapslet siv	23,8	19,6
Vand-skræppe	22,6	18,5
Dueurt, lådden	21,4	19,6
Iris, gul	14,3	26,1
Mynte, vand-	17,9	17,4
Manna-sødgræs	16,7	16,8
Kryb-hvene	20,2	12,5

Figur 2.14 Oversigt over rørskov- og bredarternes udbredelse (angivet som det relative plantedækkede areal, rpa) i småsøerne. Arterne er ordnet efter mediandækningsgrad i procent. Antal er antallet af søer, hvori arten er fundet. Interkvartil-intervallet (+----+) er angivet som variabilitetsmål. Kun arter, som er fundet i mindst 5 søer er medtaget.



Analysen, der baserer sig på det samlede antal registrerede plantearter viser en fordeling, der især grupperer sig efter eller modsat alkalinitet og indholdet af totalkvælstof samt klorofyl *a* (Fig. 2.15). Det vil sige, at der ses de samme tendenser som ved enkeltfaktoranalyserne gennemført ovenover. Derudover kunne det også se ud til, at der er en relation til middeldybden for nogle af arterne. Største forklaringsværdi har alkalinitet efterfulgt af areal, klorofyl *a* og totalfosfor (Tabel 2.9).

Analysen der specifikt på undervandsplanterne ses samme tendens (Fig. 2.16). Samtidigt ses også, at de forklarende variable alkalinitet, totalfosfor, totalkvælstof og klorofyl *a* alle ligger tæt ved hinanden, hvilket dermed understreger disse variables tætte korrelation. Det

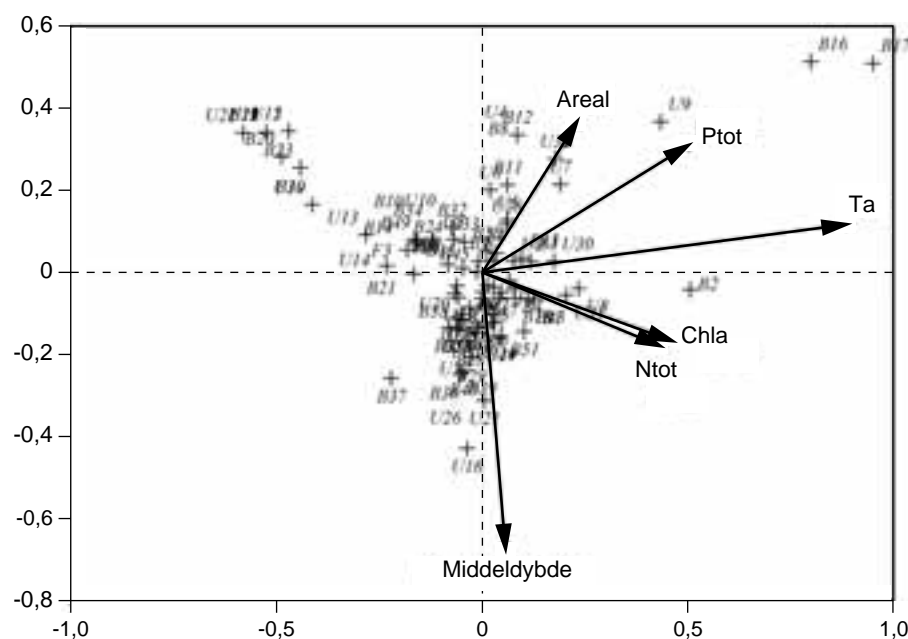
vanskeliggør dog samtidigt vurderingen af deres indbyrdes betydning for udbredelsen af undervandsplanter.

Box 2.2 CCA-analyser

Analyser, hvor man ønsker at se på det samlede plantesamfund og deres gruppering i forhold til omgivende faktorer, kræver specielle analyseteknikker. I det følgende er der anvendt den såkaldte kanoniske korrelationsanalyse (CCA, *ter Braak & Smilauer, 1998*). Ved denne analyse foretages først en ordination af artsdata, hvorved "teoretiske" forklarende variable relateres til artssammensætningen. Derefter gennemføres en multipel regression mellem disse "teoretiske" forklarende variable og de reelle (målte) forklarende variable. Herved kan der etableres en sammenhæng mellem artssammensætningen og de forklarende variable, og såvel ordinationer og forklarende variable kan testes statistisk. I øvrigt henvises til andre referencer på området (*ter Braak, 1987; ter Braak & Smilauer, 1998; Legendre & Legendre, 1998*).

Typisk fremstilles resultaterne af disse analyser som såkaldte biplots af for eksempel arter og forklarende variable i forhold til ordinationsakserne. I disse biplots er projektionen af artspunkterne på vektorerne for de forklarende faktorer et mål for graden af korrelation mellem disse, mens afstanden mellem artspunkterne er udtryk for graden af similaritet mellem arterne. Det vil sige, at jo længere væk fra hinanden to arter er i diagrammet, jo mere forskellige kan de antages at være i krav til det omgivende miljø.

Figur 2.15 CCA-analyse af planter (undervandsplanter, flydebladsplanter og bred-/rørskovsvegetation) i relation til tilgængelige mulige forklarende faktorer. Der henvises til Figur 2.9, 2.16 og 2.17 for artsnavne.



En række arter er modsat rettet alkalinitets- og næringstofvariable. Dette gælder især arter af kransalger, blærerod, brasenføde, strandbo og *Lobelia*. Derved viser analyserne disse rentvandsarters forventede negative relation til eutrofiering. Langs arealvariablen ses især kredsladet vandranunkel, fladfrugtet vandstjerne, krebsklo og spinkel vandaks, hvilket peger i retning af disse arter foretrækker de lidt større søer. Største forklaringsværdi har areal og alkalinitet (Tabel 2.10).

Bred- og rørskovsplanterne synes at gruppere sig mindre klart i forhold til de analyserede variable (Figur 2.17). Arter som soldug, mangestænglet sumpstrå og blåtop synes dog at gruppere sig modsat totalkvælstof og klorofyl *a* som et udtryk for overvejende forekomst i

næringsfattige områder. Største forklaringsværdi for bred- og rørskovsplanterne har alkalinitet og middeldybde (Tabel 2.10).

Tabel 2.9 Ordination af 96 plantearter fra småsøer opnået ved CCA-analyse, $P < 0.001$ (se også Fig. 2.15) Analysen viser resultatet af de 6 mest tilgængelige forklarende faktorer. Disse kan forklare 20,2% af variationen i plantesammensætningen. Høj værdi af λ svarer til høj forklaringsværdi for variabelen alene. P-værdien angiver ved en t-test, om de givne variable sammen med de øvrige påvirker plantesammensætningen.

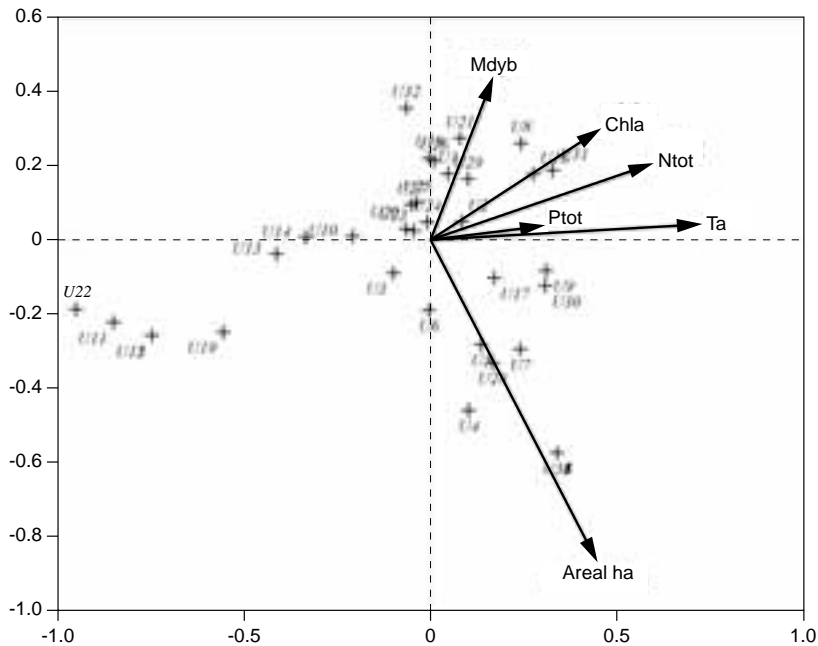
Effekt enkeltvis	kode på figur	λ
Alkalinitet	Ta	0,42
Areal	Areal	0,27
Klorofyl	Chla	0,24
Totalfosfor	Ptot	0,22
Middeldybde	Middeldybde	0,21
Totalkvælstof	Ntot	0,20

Effekt samlet		λ	F-ratio	P-værdi
Alkalinitet	Ta	0,42	2,79	0,001
Areal	Areal	0,26	1,8	0,004
Middeldybde	Middeldybde	0,22	1,5	0,018
Klorofyl	Chla	0,22	1,57	0,008
Totalkvælstof	Ntot	0,18	1,23	0,159
Totalfosfor	Ptot	0,10	0,69	0,927

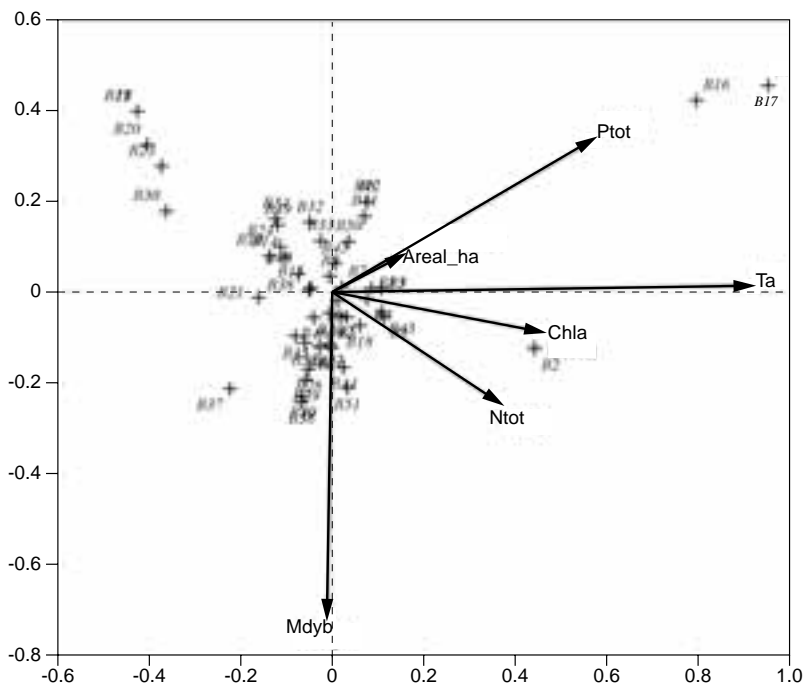
Tabel 2.10 Individuelle CCA-analyser af hhv. undervands- samt bred- og rørskovsplanter. Flydebladsarterne er ikke medtaget selvstændigt på grund af de få arter. Analysen viser resultatet af de 6 mest tilgængelige forklarende faktorer. Disse kan forklare henholdsvis 19,8% af variationen i undervandsplantesammensætningen og 20,6% af variationen i bred- og rørskovsplanter. Høj værdi af λ svarer til høj forklaringsværdi for variabelen alene. P-værdien angiver ved en parallel til F-testen (på F-ratioen), om de givne variable sammen med de øvrige påvirker plantesammensætningen.

Undervandsplanter (U1-U37)				
Variabel	kode	λ	F-ratio	P-værdi
Areal	areal_ha	0,47	1,91	0,049
Alkalinitet	ta	0,42	1,76	0,006
Klorofyl	chla	0,28	1,2	0,229
Middeldybde	mdyb	0,33	1,43	0,047
Totalkvælstof	ntot	0,23	0,98	0,495
Totalfosfor	ptot	0,1	0,4	0,986

Bred- og rørskovsplanter (B1-B53)				
Variabel	kode	λ	F-ratio	P-værdi
Alkalinitet	ta	0,43	3,45	0,001
Middeldybde	mdyb	0,23	1,79	0,004
Klorofyl	chla	0,19	1,57	0,037
Total kvælstof	ntot	0,16	1,39	0,107
Areal	areal_ha	0,15	1,18	0,27
Totalfosfor	ptot	0,1	0,83	0,651



Figur 2.16 Multivariat-analyse af vegetationsdata fra småsøer. CCA-analyse af undervandsplanter (U1-U37) i relation til tilgængelige mulige forklarende faktorer. U1: Liden vandaks; U2: Butbladet vandaks; U3: Vandranunkel sp.; U4: Tusindfrø; U5: Aks-tusindblad; U6: Svømmende sumpskærm; U7: Kors andemad; U8: Strand-vandranunkel; U9: Børsteblandet vandaks; U10: Liden blærerod; U11: Storlæbet blærerod; U12: Thors blærerod; U13: Strandbo (Littorella); U14: Lobelie; U15: Aflangbladet vandaks; U16: Art af pindsvineknop; U17: Tornfrøet hornblad; U18: Art af vandstjerne; U19: Gulgrøn brasenføde; U20: Vandpest; U21: Sekshannet bækarve; U22: Chara=Kransnålalge; U23: Smalbladet vandstjerne; U24: Græsbladet vandaks; U25: Rustvandaks; U26: Langbladet vandaks; U27: Nitella; U28: Hjerterbladet vandaks; U29: Vandrøllike; U30: Kruset vandaks; U31: Kildemos; U32: Art af tørvemos (Sphagnum); U33: Chara vulgaris var. longibracteata; U34: Kredsbladet vandranunkel; U35: Fladfrugtet vandstjerne; U36: Kребseklo; U37: Spinkel vandaks



Figur 2.17 CCA-analyse af bred- og rørskovplanter (B1-B53) i relation til tilgængelige mulige forklarende faktorer (se Tabel 2.10). B1: Pil, sp.; B2: El; B3: Tagrør; B4: Lådden dueurt; B5: Bredbladet dunhammer; B6: Næb star; B7: Padderok, dynd; B8: Art af ranunkel; B9: Kragefod; B10: Vandnavle; B11: iris, gul; B12: Smalbladet pindsvineknop; B13: Smalbladet dunhammer; B14: Kogleaks, flydende; B15: Almindelig sumpstrå; B16: Kogleaks, strand; B17: Blågrøn kogleaks; B18: Sø kogleaks; B19: Mosepors; B20: Art af soldug; B21: Liden siv; B22: Kæruld, sp.; B23: Mangestænglet sumpstrå; B24: Art af star; B25: Benbræk; B26: Nedbøjet ranunkel (Kær-r.); B27: Vejbredekskeblad; B28: Glanskapslet siv; B29: Hår-tusindblad; B30: Blåtop; B31: Lyse-siv; B32: hestehale=vandspir; B33: Bukkeblad; B34: Manna-sødgræs; B35: Vand-mynte; B36: Vandskræppe; B37: Sværtævæld; B38: Rørgræs; B39: Eng forglemmigøj; B40: Tæppegræs; B41: Tudsesisiv; B42: Grenet pindsvineknop; B43: Alm. fredløs; B44: Liden vintergrøn.

2.6 Smådyr

De fleste data og undersøgelser vedrørende smådyr omfatter artslistes eller semikvantitative målinger. Undersøgelserne er dog ofte meget vanskeligt sammenlignelige på grund af forskellige metoder, analyser og taksonomisk detaljeringsgrad, men kan evt. bruges til at sammenligne søer inden for samme undersøgelser (se også Bilag 7.4). Den følgende generelle præsentation må derfor tages med forbehold for det på flere måder meget inhomogene datamateriale.

Blandt de hyppigst registrerede smådyr er arter af snegle og muslinger (*Lymnaea*, *Pisidium*), krebsdyr (*Asellus*), guldsmede (*Aeshna*) og dansemyg (*Glyptotendipes*, *Parachironomus*) (Tabel 2.11). Generelt er der dog en relativ lav fundprocent, hvor den hyppigste art, *Lymnaea pręgra*, blot blev fundet i 8% af søerne mindre 1 hektar og i 15% af søerne mellem 1 og 5 hektar.

Til gengæld findes der ofte mange forskellige arter og grupper i de enkelte søer. Et eksempel er en undersøgelse af 8 småsøer i Sønderjylland, hvor der samlet blev registreret i alt 252 arter/grupper af smådyr (*Sønderjylland Amt*, 1993). De mest artsrige var dansemyg og biller med henholdsvis 61 og 53 arter/grupper fulgt af vandtæger (27), vårfluer (18), krebsdyr (16) og guldsmede (13). For hver sø blev der registreret mellem 43 og 92 forskellige arter og grupper af smådyr. Undersøgelsen illustrerer, at der ofte findes mange arter i den enkelte sø, men også at der er store forskelle på, hvilke arter der forekommer, afhængigt af bl.a. bundforhold, søens beliggenhed, eutrofieringsgrad og vegetationens udvikling.

Tabel 2.11 Oversigt over de 20 hyppigst fundne smådyrsarter fra faunaundersøgelser i småsøer. Arterne er ordnet efter summen af fundprocenter i de 2 størrelseskategorier (<1 ha: 85 søer, 1-5 ha: 176 søer). En total artsliste findes i Bilag 7.4.

Art	< 1 ha (%)	1 - 5 ha (%)
<i>Lymnaea peregra</i>	8,2	14,8
<i>Asellus aquaticus</i>	8,2	13,6
<i>Aeshna grandis</i>	8,2	11,4
<i>Glyptotendipes</i> sp.	7,1	11,9
<i>Gerris</i> sp.	7,1	11,4
<i>Parachironomus arcuatus</i>	7,1	11,4
<i>Tubificidae</i> indet.	5,9	12,5
<i>Helobdella stagnalis</i>	3,5	14,2
<i>Limnodrilus</i> sp.	7,1	10,2
<i>Tanytarsus</i> sp.	5,9	11,4
<i>Corixidae</i> indet.	4,7	12,5
<i>Enallagma cyathigerum</i>	8,2	8,5
<i>Aeshna cyanea</i>	5,9	10,8
<i>Pisidium</i> sp.	5,9	10,8
<i>Caenis horaria</i>	5,9	10,2
<i>Cricotopus</i> sp.	4,7	10,8
<i>Naididae</i> indet.	7,1	8,0
<i>Ischnura elegans</i>	4,7	10,2
<i>Microtendipes</i> sp.	5,9	8,5
<i>Stylaria lacustris</i>	4,7	9,7

Hyppigheden i forekomst blandt de enkelte arter (Tabel 2.11) stemmer ikke helt overens med en undersøgelse af 49 vandhuller ved Århus, hvor der for en række arter og grupper blev registreret en høj hyppighed (Bilag 7.4). Eksempelvis blev rygsvømmere, døgnfluer og

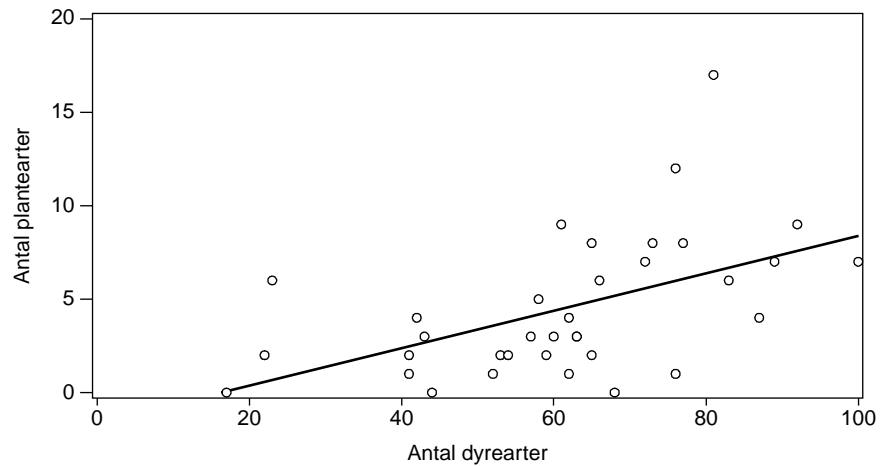
vandbiller fundet i mindst 98% af søerne. Årsagen kan være en reel forskel mellem søtyperne eller forskellige prøvetagningsmetoder (f.eks. maskevidde). En afgørende forskel er dog sandsynligvis også, at der blev anvendt en langt mindre fin taksonomisk inddeling i undersøgelsen ved Århus. I de 49 vandhuller blev der således i alt kun registreret 43 forskellige arter eller grupper af smådyr, hvilket som nævnt ovenover svarer til det antal, der som minimum blev fundet i én enkelt sø blandt de 8 søer i Sønderjylland. De to eksempler illustrerer vanskelighederne ved at sammenligne forskellige undersøgelser og detaljeringsgrad.

Der synes umiddelbart at være en tendens til, at de fleste smådyrsarter optræder i en større andel af søerne mellem 1 og 5 hektar end i søerne under 1 hektar (Tabel 2.11 og Bilag 7.4). Årsagen kan være større diversitet i habitatet i de lidt større småsøer eller en større variation i typer blandt de mindste søer, men datamaterialet er for beskedent og uensartet til at kunne drage egentlige konklusioner. Dammuslingen (*Anodonta*), skivesneglen (*Anisus*) og skøjteløberen (*Gerris*) er registreret i henholdsvis 8, 5 og 5 % af søerne mellem 1 og 5 hektar, men blev overraskende nok slet ikke registreret i søer under 1 hektar (Bilag 7.4). Også dette kan dog skyldes det beskedne datamateriale.

I tolkningen og sammenligningen af smådyrsdata er det også vigtigt at være opmærksom på prøvetagningstidspunktet. Årstidsvariationer betyder nemlig meget i forhold til registrering af invertebrater. En del arter har kun én generation, nogle flere generationer, andre er flerårige, og nogle arter har endda variabel generationstid. Dertil kommer, at en del arter tilbringer udviklingsstadier på land eller opsøger steder på land eller udtørrende steder til dvaleperioder. Endelig foretager en del arter af vandinsekter mere eller mindre udpræget årtids- eller livscyklusbestemte vandringer mellem flere typer af småsøer/vandhuller.

Nielsen (1993) undersøgte årtidsvariationen i forekomsten af invertebrater i 49 vandhuller med 4 prøvetagninger i perioden april til august (se også Bilag 7.4). Undersøgelsen viste, at der for en stor del af de registrerede grupper var stor variation i deres forekomst, hvilket blev tolket enten som en reel ændring i antallet eller en ændret adfærd. Hos for eksempel vårfluer og døgnfluer kan ændringen skyldes klækning af larver og nymfer, mens ændringer hos for eksempel de store guldsmede, der især bliver fundet fra midten af maj, kan skyldes, at de på nogle tidspunkter gemmer sig i bunden eller på det dybere vand. Nogle arter trives ikke i tidligt udtørrende vandhuller. Dette gælder eksempelvis visse guldsmede på grund af deres flerårige larvestadie (Nielsen, 1993).

Figur 2.18 Sammenligning af antal smådyrarter med antal undervandsplantearter i småsøer. n=35.



Samspeilet mellem makroinvertebrater og makrofytter er komplekst, hvor makrofytter ofte både fungerer som refugium og direkte eller især indirekte også som fødegrundlag. Største tætheder af makroinvertebrater findes ofte på undervandsplanter med stor areal/vægtratio og arter med bløde stængler og blade (Parsons & Matthews, 1995). Koblingen mellem undervandsplanter og smådyrene antydes også ved, at det største antal arter af smådyr findes der, hvor antal arter af undervandsplanter er størst (Fig. 2.18).

2.7 Padder

I forbindelse med vandhullers biologi har der gennem mange år været fokus på padder. Der findes derfor et forholdsvis omfattende materiale, der beskriver udbredelse (især via Atlasundersøgelsen i 1976-86), yngleforshold samt vurdering af bestandudviklingen blandt de 14 mere eller mindre almindeligt forekommende danske paddearter (bl.a. Nielsen, 1993; Vejle Amt, 1996; Fog et al., 1997; Frederiksborg Amt, 1998; samt referencer i Fog, 1993). Formålet med dette afsnit er derfor ikke at give en dækkende beskrivelse af de danske padders udbredelse, men at give en summarisk gennemgang af status og faktorer, som er vigtige for paddebestanden.

Paddebestanden i Danmark har længe været i tilbagegang som følge af den udvikling, der har været i antallet af levesteder og levestedernes kvalitet (Fog 1993, 1998). Antallet af lokaliteter med padder vurderes at være gået tilbage med ca. 60% i perioden 1945-1985, og reduktionen i bestandsstørrelse har formentlig været endnu kraftigere (Fog, 1998). Artsudviklingen i 1990'erne blandt de mere sjældne arter er gået i retning af bedre status for bjergsalamander og løvfrø og forringet status for latterfrø og løgfrø. Fremgangen blandt de to førstnævnte arter skyldes primært en målrettet indsats for at forbedre levevilkårene for netop disse arter. Status i slutningen 1990'erne er, at en række arter kun forekommer på få lokaliteter og som sådan er stærkt truede arter. Fem ud af de 14 danske paddearter er med blandt de rødlistede arter (dvs. truede planter og dyr) i Danmark. Alle øvrige arter er gullistede som opmærksomhedskrævende, og det vurderes også i 1990'erne, at der fortsat er tilbagegang i bestandene (Fog, 1998).

Gennemsnitligt 80% af de danske vandhuller har en bestand af padder, hvis man skal dømme efter de data, der findes især fra midt-, øst og sønderjyske samt nordsjællandske områder (Tabel 2.12).

Tabel 2.12 Hyppigheden af de mest almindelige paddearter i danske vandhuller. Baseret på Vejle amt (1996) Viborg amt (1992), Ribe amt (1991, 1992), Frederiksborg amt (1998) og Henriksen (2000). Tabellen dækker over store forskelle i vandhulstørrelse, men størstedelen er under 0,1 ha. De viste tal er ikke nødvendigvis repræsentative for vandhullerne i det pågældende amt, idet vandhullerne kan være udvalgt med specifikke formål, ligesom der ofte kan være fokuseret på vandhuller med sjældne paddearter.

Antal lok. med padder/amt	Vejle	Viborg	Ribe	Frederiksborg	Århus	Gennemsnit %
Antal lokaliteter	118	286	174	76	83	-
Antal lokaliteter m. padder, %	92	66	67	96	98	80
Antal lokaliteter m. fisk, %	14	-	-	21	8	14
Art						
Butsnudet frø, %	63	48	45	28	33	43
Spidssnudet frø, %	-	39	45	53	0	37
Brun frø*, %	-	-	-	39	-	-
Grøn frø, %	-	-	-	25	0	-
Løgfrø, %	-	-	-	55	0	-
Løvfrø, %	33	-	11	-	9	18
Lille vandsalamander, %	43	8	16	64	93	31
Stor vandsalamander, %	59	6	5	22	23	12
Skrubtudse, %	31	21	19	32	7	22

*) her brugt som fællesbetegnelse for butsnudet og spidssnudet frø.

De almindeligste padder er butsnudet og spidssnudet frø, der findes i omkring 40% af de undersøgte vandhuller. Lille vandsalamander er også forholdsvis udbredt og findes som gennemsnit i ca. 30% af vandhullerne, men dens forekomst varierer dog meget fra område til område.

Forekomsten af padder varierer betydeligt fra lokalitet til lokalitet og fra egn til egn, og man kan derfor ikke overføre de generelle tal til alle søer og områder. Stor vandsalamander, skrubtudse og løvfrø synes således i højere grad at findes tæt ved skov end på lokaliteter længere fra en skov (*Vejle amt, 1996; Fog et al., 1997*). Ligeledes findes nogle af de mere sjældne paddearter kun i visse dele af landet, eksempelvis springfrø, grønbroget tudse og grøn frø fortrinsvis i de østlige egne og strandtudse fortrinsvis i kystnære områder (*Fog, 1993*).

Fisk blev kun registreret i gennemsnitligt 14% af de undersøgte vandhuller, hvilket understreger den generelle negative sammenhæng imellem forekomsten af padder og fisk. Nogle arter er mere tolerante over for forekomsten af fisk end andre arter, hvor eksempelvis tudser er beskyttet mod rovfisk af kirtelsekreter i huden. Men generelt påvirker fisk de fleste padder i negativ retning, først og fremmest fordi larverne bliver ædt (*Fog, 1983; Byrnak, 1994; Henriksen, 2000*). Dette giver sig udslag i, at især de mindste søer, vandhullerne, udgør det vigtigste levested for mange padder. Eksempelvis findes den danske bestand af bjergsalamander i Sønderjylland næsten udelukkende i vandhuller under 100 m² (*Fog, 1993*).

I en undersøgelse af 118 vandhuller i Vejle Amt fandtes stor vandsalamander kun i et ud af de 16 vandhuller, hvor der var fisk til stede, som oftest nipigget hundestejle (*Vejle Amt, 1996*). Også løvfrø blev primært fundet i vandhuller uden fisk. Tilstedeværelsen af fisk synes til gengæld i mindre grad at påvirke lille vandsalamander, der blev fundet i 42% af vandhullerne med nipigget hundestejle mod 61% i vandhuller uden fisk. Tilsvarende blev skrubtudse og butsnudet frø hyppigt fundet sammen med fisk, men ynglesucces blev kun konstateret, hvor fiskebestanden var sparsom eller moderat (*Vejle amt, 1996*).

Nipigget hundestejle har formentlig mindre negativ indflydelse på paddelarver end de fleste andre fiskearter og angives f.eks. at kunne sameksistere med lille vandsalamander (*Jensen, 1985*).

Også tilstedeværelsen af store invertebrater, der virker som prædatorer på paddelarver og nogle gange overtager fiskenes rolle i deres fravær, kan evt. have en negativ indflydelse på en paddebestand. I en undersøgelse fra 49 vandhuller med forekomst af løvfrø ved Århus kunne der dog ikke ses nogen sammenhæng mellem padders ynglesucces og forekomsten af store vandkalvelarver eller guldsmedelarver (*Nielsen, 1993*).

Padderne kan i deres ynglevandhuller være truet af mange forhold. I en oversigt i Fog (1998) angives eutrofiering og prædation fra fisk at være blandt de vigtigste og til hver især at udgøre mellem 30 og 50% i de fleste undersøgelser. Overskygning og tilgroning anses også ofte som vigtige trusler (mellem 5 og 20%), mens opfyldning af vandhuller ikke anses for samme trussel som tidligere. Afstanden mellem ynglelokalitet og nærmeste fourageringslokalitet kan også spille en rolle for bestandsstørrelsen af f.eks. springfrøer, butsnudet frø og løvfrøer. En undersøgelse af 180 eutrofe vandhuller i Canada viste kun en ringe sammenhæng mellem vandkemiske parametre og artsrigdommen af padder, men vandkemiske parametre kunne anvendes til at vurdere forekomst eller manglende forekomst blandt de enkelte arter (*Hecnar & Mcloskey, 1996*).

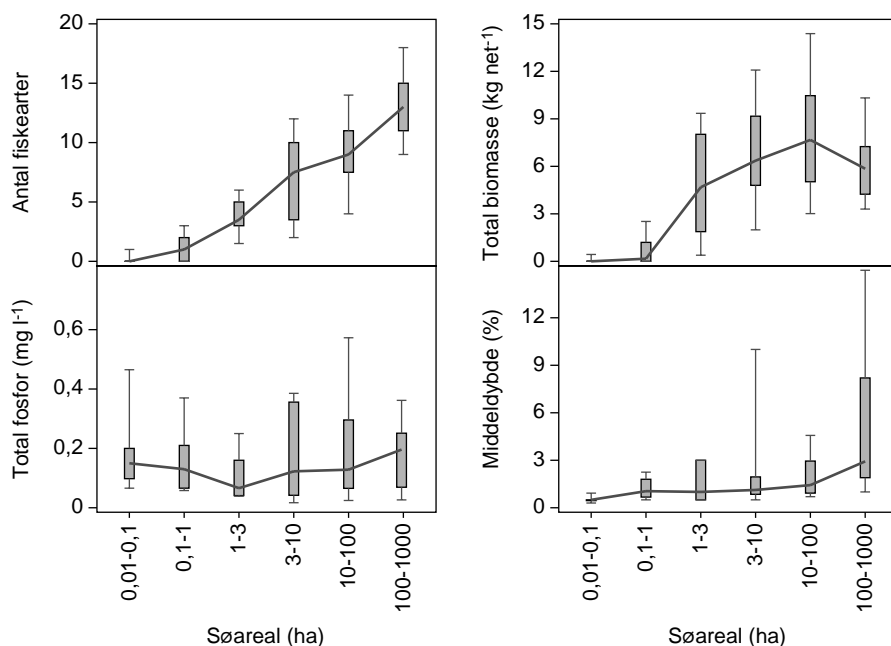
2.8 Fisk

Der findes kun få opgørelser af fiskebestanden i danske småsøer. For de fleste af disse søer er der kun angivet, om der er observeret fisk, og i nogle tilfælde hvilke fiskearter, der forekommer. Men der er sjældent angivet en fuldstændig artsliste, fordi der ikke er anvendt fiske-redskaber, der søger at give et samlet billede.

Figur 2.19 viser, at fisk først og fremmest forekommer i de lidt større søer, mens der kun findes fisk i et fåtal af søerne under 1000 m². Tilstedeværelsen af fisk afhænger også af søens kontakt med øvrige vandområder. Selv forholdsvis små vandhuller kan således forventes at huse en bestand af fisk, hvis der er gode spredningsmuligheder fra tilstødende vandområder. Især hundestejle er kendt for hurtigt at kunne indtage nye vandområder, hvor de i kraft af deres gode formeringspotentialer hurtigt kan opnå en stor bestandsstørrelse. Dette ses også i de større søer, hvor hundestejle i nydannede søer kan være totalt dominerende i de første år, indtil andre arter kommer til og udkonkurrerer hundestejlen (*Berg & Mæhl, 1998*).

Fiskebestanden i småvande varierer ikke kun i forhold til størrelse og kontakt til andre vandområder, men er i høj grad også styret af tilfældige eller planlagte udsætninger. Desuden spiller dybdeforhold, næringsstofniveau og surhedsgraden en rolle. I de sure småvande optræder som regel kun gedde og aborre (*Larsen, 1969*).

Figur 2.19 Boxplot, som viser antallet af fiskearter, som er fundet i søer med forskellig størrelse, samt den totale vægt af fisk fanget i gællenet med 14 forskellige maskevidder (fra 6,25 mm til 75 mm), som typisk har stået i søerne fra sidst på eftermiddagen til næste morgen, men i nogle af de små søer dog kun i 1 time. Desuden er vist fosforkoncentrationen og middeldybden i de søer- som indgår i analysen. Data fra småsøerne stammer fra undersøgelser foretaget af hhv. Ringkøbing amt og af DMU, og fra de større søer fra overvågning af søer foretaget af amtskommunerne samt DMU's egne undersøgelser. Boksene dækker 25 og 75% percentilerne og de øvre og nedre grænser 10 og 90% percentilerne. Linierne går gennem medianen (halvdelen af søerne har højere værdier og den anden halvdel følger lavere værdier).



I mere alkaliske småsøer kan mange arter forekomme, men hvis søerne ligger isolerede, optræder der ofte kun få arter i den enkelte sø, og mange er helt uden fisk.

I Tabel 2.13 gives en oversigt over de kvalitative registreringer af fisk i småsøerne. Det ses, at skalle og aborre ligesom i de større søer er de hyppigst forekommende. Desuden optræder ofte hårdføre arter, som tåler relativt lave iltkoncentrationer, eksempelvis karudse, suder og forskellige arter af hundestejle. Karpe er også hyppigt registreret, men er dog nok overvurderet, da betegnelsen karpe formodentlig ofte dækker over flere arter som karudse, forskellige arter af karpe og måske også suder, brasen og skalle. I modsætning til de lidt større søer forekommer ørred tilsyneladende hyppigt i småsøerne, hvor bestanden opretholdes af udsætninger.

Tabel 2.13 Oversigt over registreringer af fisk i småsøer < 1 ha (<=84 søer) og i småsøer ml. 1 og 5 ha (<=184 søer).

Navn	< 1 ha		1 - 5 ha	
	Antal	(%)	Antal	(%)
Gedde	20	17,0	33	24,8
Ål	19	18,2	28	21,1
Skalle	18	15,1	32	24,1
aborre	16	12,8	30	22,6
Ørred	13	13,3	15	11,3
Karpe	9	8,7	13	9,8
Suder	7	6,8	10	7,5
Karuds	4	3,0	8	6,0
3-p. hundestejle	4	4,2	5	3,8
Brasen	3	2,3	6	4,5
9-p. hundestejle	2	1,1	3	2,3
rudskalle	1	0,8	1	0,8
Skrubbe	1	0,8	2	1,5
Grundling	1	0,8	1	0,8

Der findes kun få nyere kvantitative undersøgelser af fiskebestande i damme og småsøer. En sammenstilling af kvantitative data fra 48 småsøer, som er blevet undersøgt af hhv. Ringkøbing Amtskommune og DMU, viser, at antallet af arter generelt øges med arealet af små-

søerne fra 0-1 arter i søer under 0,1 hektar til 0-3 arter i søer på 1-3 hektar (Fig. 2.19). Der er generelt en tydelig stigning i artsantallet med stigende søareal, som også synes at gælde i de større søer. En analyse af hele datamaterialet viser, at det er arealet snarere end dybden, der bestemmer artsantallet, hvilket også stemmer overens med udenlandske undersøgelser. Småsøerne med de største antal arter, som Døj Sø ved Skanderborg (7 arter) og "A3S" i Ringkøbing amtskommune (8 arter), er forbundne med andre søer via vandløb eller ligger tæt på andre små eller store søer.

Den samlede fangst ved standardfiskeri med gællenet (Catch per unit effort (CPUE), vægtbasis) var generelt lav i søerne mindre end 1 hektar (Fig. 2.19). Herefter steg CPUE brat i kategorien 1-3 ha, selv om der også for denne gruppe var en række søer med lav CPUE. For søer med et areal på 3-10 hektar adskiller CPUE sig derimod ikke fra niveauet i de større søer. Sammenligningen er dog vanskeliggjort af, at nettene ikke har stået ude i lige lang tid. For flere af småsøerne er der kun anvendt 1 times fiskeri, men for de garn, som har stået natten over, som det er tilfældet for de større søer, har CPUE ligeledes været små i forhold til værdierne fra de større søer.

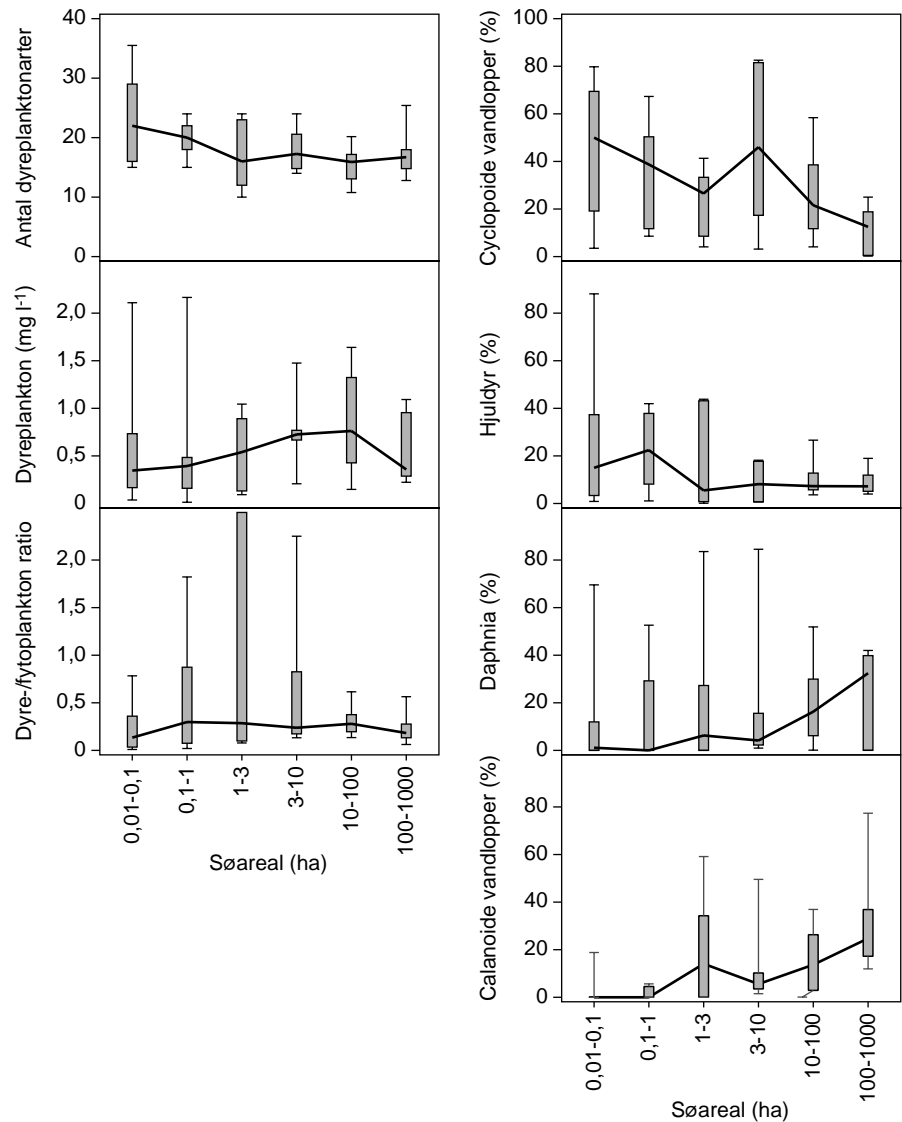
For de større søer er det kendt, at den samlede vægt af fisk typisk øges med øget fosforkoncentration (*Jeppesen et al., 2000*). Dog er CPUE nogle gange lav i de mest næringsrige søer, hvor massedød af fisk kan forekomme. For småsøer er der på det nævnte datasæt imidlertid ikke fundet nogen statistisk sammenhæng mellem CPUE og TP, når variationen, som skyldes ændringer i søarealet, var medtaget.

Blandt småsøerne varierede rovfiskenes andel af den samlede fangst (i vægt) betydeligt fra sø til sø, men heller ikke her var der nogen sammenhæng med fosforniveauet i søen, som tilfældet er for de større søer, hvor rovfiskenes andel aftager med stigende fosforkoncentration. Rovfiskenes andel var ofte lav i småsøerne i sammenligning med større søer med tilsvarende næringsindhold. Dette kan måske tilskrives rovfiskenes større følsomhed over for iltsvind, der ofte kendetegner næringsrige søer om vinteren ved længerevarende isdække.

2.9 Dyreplankton

Der eksisterer kun få undersøgelser af dyreplankton i småsøerne. Vi har analyseret resultater fra 39 småsøer, hvor der har været foretaget en enkelt prøvetagning med tilsvarende data fra en række større søer (Fig. 2.20). Artsantallet i småsøerne lå typisk på 18-20 og var ikke væsentligt forskelligt fra artsantallet i de lidt større søer. Dog var der en svag tendens til en aftagende artsrigdom med stigende størrelse op til ca. 3 hektar, om end den ikke var signifikant. Et større artsantal i de mindste søer kunne være betinget af, at der her er overvægt af lavvandede søer, så chancen for at få bentiske eller plantetilknyttede former med i prøverne er større. Artsantallet ville givetvis også øges, hvis der blev taget flere prøver gennem året. Gennemsnittet for de danske overvågningssøer (NOVA-programmet) er omkring 40 arter, men her tages også prøver 2 gange pr. måned om sommeren og 1 gang pr. måned om vinteren.

Figur 2.20 Boxplot, der som Fig. 2.19 viser ændringer i en række variable langs en gradient i søstørrelse. For yderligere forklaring se Fig. 2.19. Data fra overvågnings-søerne baserer sig kun på prøver fra en enkelt dag.



Tilsyneladende er andelen af cyclopoide vandlopper og hjuldyr af den samlede biomasse af dyreplankton større i småsøerne end i de større søer, og omvendt er andelen af *Daphnia* og calanoide vandlopper større i de større søer. Det til trods for at mange af småsøerne er uden fisk. Normalt er høj andel af cyclopoide copepoder og lav andel af *Daphnia* nemlig udtryk for et højt prædationstryk. Noget af forklaringen kan ligge i, at de større søer i Danmark også er relativt dybe (Fig. 2.19), og alt andet lige aftager prædationsrisikoen med stigende vanddybde (Jeppesen *et al.*, 1997). Men det kan også skyldes, at invertebratprædatorer spiller en betydelig rolle i mange småsøer og måske her mere end kompenserer for prædationstrykket fra fisk. En alternativ forklaring er, at det større dyreplankton skjuler sig ved bunden eller i bredzonen i dagtimerne i de lavvandede småsøer for at undgå prædatorer, og at man ville have fået et andet billede, hvis prøvetagningen havde været foretaget om natten.

Forholdet mellem biomassen af dyreplankton og planteplankton varierer meget søerne imellem og ikke entydigt langs en gradient i søareal. Flere af småsøerne har haft ekstremt høje ratioer (>10). Ratioer bør dog ikke tillægges for stor betydning, da der kun er foretaget prøvetagning 1 gang og for en del søers vedkommende i maj-juni,

hvor der ofte forekommer nedgræsning af planteplankton, efter at *Daphnia* hvileæggene er klækket.

2.10 Planteplankton

Der findes ligeledes kun ganske få kvantitative data for planteplankton i småsøer. Det største samlede materiale er en række semikvantitative data fra omkring 60 sønderjyske småsøer. De fleste af søerne er mellem 1 og 5 ha og ingen under 0,1 ha., dvs. de små damme og vandhuller er ikke med. Forekomst og hyppighed af de enkelte alger og algeklasser er vist i Tabel 2.13 og Bilag 7.5.

Med baggrund i disse tal synes der umiddelbart ikke at være nogen forskel mellem størrelseskategorierne 0,1-1 hektar og 1-5 hektar. Grønalger, blågrønalger og kiselalger er de hyppigste forekommende algeklasser i begge typer. Gulgrønalger og stilkalger er dog kun registreret i den største størrelseskategori. Heller ikke på slægtsniveau synes der at være den store forskel. De mest almindelige slægter var *Scenedesmus*, *Cryptomonas* og *Navicula*.

Grønalger, blågrønalger og kiselalger er de algeklasser, der er repræsenteret ved de fleste arter. Dette gælder begge størrelsestyper, selv om der blev fundet omkring dobbelt så mange arter af grønalger og kiselalger i søerne mellem 1 og 5 hektar end søer mindre end 1 hektar, men datamaterialet fra de større søer omfatter også langt flere søer. Der synes ikke at være nogen tendens til forskel i forekomst af arter i de to størrelseskategorier (Bilag 7.5), men det spinkle datamateriale gør det vanskeligt at konkludere noget entydigt. I alt blev der i de 13 søer mindre end 1 ha registreret omkring 120 forskellige arter og omkring 230 arter i 46 søer mellem 1 og 5 ha.

Tabel 2.13 Den procentuelle forekomst af de forskellige algeklasser i sønderjyske søer fra 0,1-1 hektar og fra 1-5 hektar med angivelse af de hyppigste forekommende algeslægter. De fleste af søerne i kategorien 0,1-1 hektar er mellem 0,5 og 1 hektar. Se Bilag 7.5 for en mere detaljeret beskrivelse. Baseret på semikvantitative data fra Sønderjylland i perioden 1987 til 1995 og omfatter søer både i den østlige og vestlige del (*Sønderjyllands amt 1988, 1990, 1992a, 1992b, 1993, 1994a og 1995*).

Algeklasse	% søer	0,1 – 1 hektar (13 søer)		1 –5 hektar (46 søer)	
		Hyppigste slægter		% søer	Hyppigste slægter
Blågrønalger	92	<i>Microcystis, Planktothrix</i>		85	<i>Microcystis, Planktothrix</i>
Rekylalger	77	<i>Cryptomonas</i>		83	<i>Cryptomonas, Rhodomonas</i>
Furealger	31	<i>Peridinium</i>		56	<i>Ceratium, Peridinium</i>
Gulalger	31	-		39	<i>Mallomonas, Dinobryon</i>
Kiselalger	92	<i>Stephanodiscus, Navicula</i>		93	<i>Navicula, Stephanodiscus</i>
Gulgrønalger	0	-		9	<i>Goniochloris</i>
Stilkalger	0	-		11	<i>Chrysochromulina</i>
Øjealger	31	<i>Phacus, Trachellomonas</i>		43	<i>Phacus, Euglena</i>
Grønalger	100	<i>Scenedesmus, Clamydomonas, Monoraphidium</i>		70	<i>Scenedesmus, Pediastrum, Closterium</i>

3 Trusler

Som allerede nævnt i indledningen kan småsøer og vandhuller være genstand for en række påvirkninger, der truer vandkvaliteten og levevilkårene for dyr og planter. I Tabel 3.1 er der givet en oversigt over de former for trusler, som er angivet i undersøgelser fra forskellige dele af landet. Der findes dog ikke data fra alle landsdele og tabellen giver derfor ikke nødvendigvis et dækkende billede af de danske forhold. Samtidigt er det vigtigt at påpege, at trusler er et relativt begreb, der ofte vil afhænge af øjnene, der ser. Det, der omfattes som en trussel for én naturtype eller organismegruppe, kan måske være en fordel i andre henseender.

Af oversigten fremgår det, at miljøkvaliteten ikke er god nok, eller at der er registreret trusler mod tilstanden i gennemsnitlig 66% af søerne. Billedet ser ud til at være dækkende for alle de undersøgte områder, og på nær småsøerne fra Ærø angives mellem 53 og 86% af søerne at være truet på den ene eller anden måde. I de fleste tilfælde udgør tilgroning og opfyldning (gennemsnitlig 41%), eutrofiering (gennemsnitlig 34%) og andehold (gennemsnitlig 21%) de hyppigste former for trusler. Der er dog store forskelle imellem de forskellige undersøgelser. Truslen fra andehold angives således at udgøre mellem 0 og 44 % og eutrofiering mellem 5 og 70%. Der kan være store forskelle i den måde, en trussel er registreret på, og på de søstørrelser, der indgår i undersøgelserne, men formentlig afspejler oversigten også, at der betinget af forskellig landskabsmæssig udnyttelse til en vis grad eksisterer en reel forskel imellem de forskellige landsdele.

Tabel 3.1 Trusler registreret mod småsøer og vandhuller. Der er primært medtaget data fra 1990'erne. Baseret på 1): Vejle amt (2000), 2): Vejle amt (1999), 3): Sønderjyllands amt (1994b), 4): Frederiksborg amt (2000), 5): Hansen et al. (2000), 6): Wiberg-Larsen et al. (2000), 7): Briggs (1984), hvor småsøer er > 500 m², vandhuller <500 m², 8): Ribe amt (1996, 1998, 1999). *) Heraf vedrører 508 søer fra 6), dog kun problemer vedr. andehold. Summen af de enkelte typer af trusler kan godt overstige procentandelen af søer med trusler, hvis der er registreret flere trusler i en sø.

Område/rapport	Antal søer	Søer med problemer/trusler/målsætning ikke opfyldt	Typer af trusler (% af søer med trusler registreret)							Andet
			Eutrofiering fra mark/spildevand	Tilgroning/opfyldning	Andehold/søer m. andehold	Udsætning af fisk	Kreaturer	Deponering af affald	%	
Vejle 2000 ¹⁾	68	81	47	23	14	9	7	-	-	
Vejle amt 1999 ²⁾	56	74	70	-	22	-	-	-	7	
Sønderjylland 1994 ³⁾	62	53	56	24	-	-	-	-	20	
Frederiksborg 2000 ⁴⁾	21	86	5	86	0	-	5	14	-	
Ribe ^{5,8)}	170	62	33	-	18	12	14	6	-	
Fyn ⁶⁾	92	-	-	-	29	-	-	-	-	
Storstrøm ⁶⁾	72	-	-	-	44	-	-	-	-	
Århus ⁶⁾	344	-	-	-	18	-	-	-	-	
Ærø, småsøer ⁷⁾	101	34	14	18	-	-	-	-	2	
Ærø, vandhuller ⁷⁾	188	71	11	53	-	-	-	-	7	
I alt/gennemsnit*	1174	66	34	41	21	11	9	10	9	

3.1 Eutrofiering

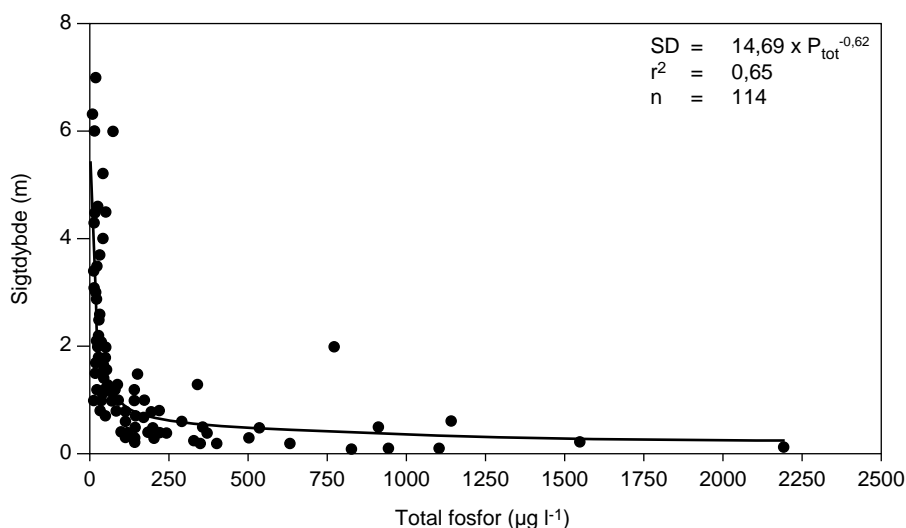
I lighed med de større søer tilføres små søer og vandhuller næringsstoffer i varierende omfang fra deres omgivelser. Tilførsel kan finde sted via åbne vandløb, grøfter, kanaler og udledninger fra trix og septictank eller mere diffus via dræn fra de omgivende marker eller overfladeafstrømning.

Data fra søer, hvor der indgår såvel kemiske og biologiske data, peger som vist i afsnit 2.4 klart på, at næringsstofindholdet er en vigtig strukturerende faktor for de biologiske forhold i småsøerne. Øget næringsstofftilførsel fører til forringet vandkvalitet og forringede levevilkår for planter og dyr.

Denne sammenhæng underbygges af de fleste småsøundersøgelser. Et eksempel er en undersøgelse og analyse af data fra 114 søer i Ribe amt, hvoraf de fleste var mellem 0,75 og 1,5 ha (Hansen *et al.*, 2000). Undersøgelsen viste en stærk negativ sammenhæng mellem indholdet af fosfor og sigtddybde i lighed med den, der findes i større søer (Fig. 3.1). Sammenhængen er også eksemplificeret af søerne i Urup Mose, hvor der blev set en meget varierende vandkvalitet afhængig af næringsstofindhold (se afsnit 2.4) samt af undersøgelser af småsøer i Vejle Amt, hvor hovedparten af søerne med dårlig tilstand blev tilagt tilførsel af for mange næringsstoffer (Vejle amt, 2000). Eutrofiering kan også påvirke de sønære arealer i retning af større dominans af næringsstofkrævende arter som brændenælde og dunhammer.

Det er lidt mere usikkert og mindre godt dokumenteret, hvorvidt de mindste søer også reagerer lige så kraftigt på øget næringsstofftilførsel. Som tidligere diskuteret, øges sandsynligheden for en græsningsbetinget kontrol af planteplanktonet formentlig i de mindste søer, fordi der generelt er flere fytoplanktongræssere til stede. Relationerne, der kan etableres mellem totalfosfor og klorofyl, peger dog i retning af, at der også her vil være en næringsstoffeffekt (Fig. 2.5), om end mindre kraftig. Sammenhængen understøttes af undersøgelser i vandhuller, hvor søer med utilfredsstillende vandkvalitet ofte angives at have dræntilløb fra dyrket mark (Vejle Amt, 1996). Næsten alle undersøgelser af vandhuller – ofte foretaget med henblik på at vurdere paddebestanden – påpeger ligeledes, at eutrofiering er et onde, der

Figur 3.1 Sammenhæng mellem sigtddybde og indhold af totalfosfor i 114 småsøer i Ribe Amt. Fra Hansen *et al.* (2000).



fører til forringet vandkvalitet og dårlige levevilkår for padder. Det er dog sjældent, at eutrofieringen er kvantificeret eller i øvrigt nærmere defineret. Undersøgelser fra udlandet fremhæver også, at tilførslen af næringsstoffer er af stor betydning også i de mindste søer, hvor øget næringsstofftilførsel fører til forringet vandkvalitet og mindsket biodiversitet (*Biggs et al., 1999; Zedler, 2000*).

3.2 Tilgroning/opfyldning

Tilgroning og en langsom formindskelse af de åbne vandflader er en naturlig udvikling af små søer i retning af mose og sumpområder. Processen øges ved eutrofiering, der fører til øget stofproduktion og sedimentation i søen og de tilgrænsende bredzoner. Tilgroning og opfyldning øges af dræning, især i de tilfælde, hvor drænvandet ledes bort fra søen. Sænket grundvandstand i forbindelse med øget vandforbrug kan have samme effekt. Tilgroning med visse vegetationsstyper kan i forhold til nogle naturværdier dog betragtes som positiv, idet for eksempel nogle kær- og mosetyper naturmæssigt kan anses som mere værdifulde end en åben vandflade.

Øget tilgroning med buske og træer øger skygningen, hvilket påvirker planterne og bredzonen i det åbne vand. Der vil evt. ske et skifte i retning af skyggetolerante arter. Skygning fra træer og buske kan også virke begrænsende på forekomsten af vekselvarme dyr som padder og insekter, fordi vandets temperatur sænkes og påvirker ynglesuccesen.

Opfyldning med forskellige former for affald ses også ofte især i de mindre søer, hvor vandhuller er anvendt til deponering jord, sten, halm, skrot, husholdningsaffald eller byggeaffald. Mergelgrave og vandhuller, som gennem tiden er blevet opfyldt med forskellige former for affald, herunder bygningsmateriale, olie og pesticider, udgør i nogle områder en potentiel forureningskilde for grundvandet (*Sørensen et al., 2001*).

Mølledamme og andre småsøer der gennemstrømmes af et vandløb, som fører partikulært materiale med, der kan bundfældes i søen, kan være speciel udsat for hurtig opfyldning og tilgroning.

3.3 Andehold

Andehold angives som gennemsnit at finde sted og dermed udgøre en potentiel trussel i 21% af småsøerne (Tabel 3.1). En undersøgelse i Fyns, Ribe, Storstrøms, Vejle og Århus amter pegede på, at problemet er størst i de lidt større søer, idet antallet af søer med andehold synes at stige ved øget søareal (*Wiberg-Larsen et al., 2000*). Samtidigt kan påvirkningen dog være relativt større i de mindre søer på grund af det mindre vandvolumen. Omfanget af andehold synes at være størst i søer med et areal omkring 2 hektar, hvor der blev registreret andehold i 20-50% af søerne i de pågældende amter.

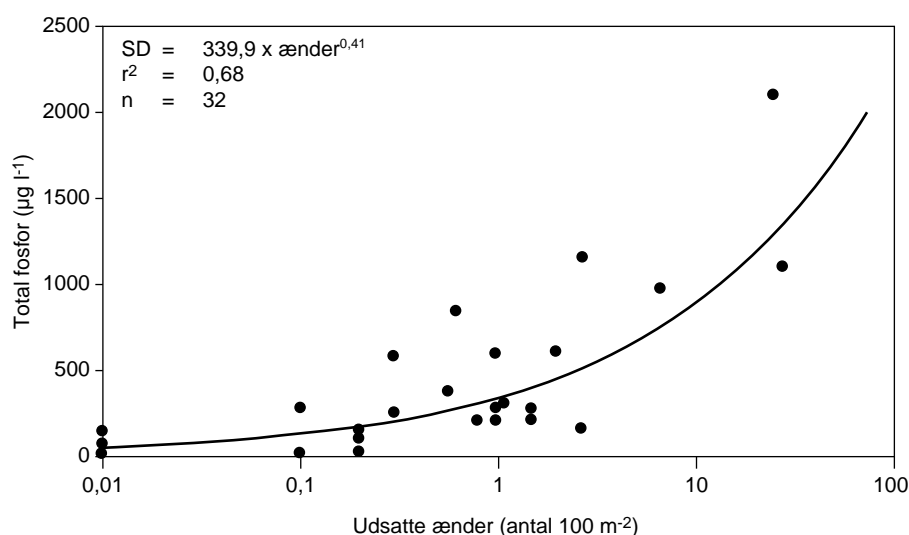
Den største trussel i forhold til andehold er eutrofiering, som oftest er betinget af den fodring og dermed næringsstofberigelse, der samtidigt finder sted. Foder føres nogle gange direkte ned i søerne eller placeres så tæt ved bredden, at det før eller siden ender i vandet, eller

næringsstoffer tilføres indirekte via ændernes afføring, når de senere søger ophold i søen eller ved bredden. Problemet formodes at have været stigende især gennem 1980'erne, hvor antallet af nedlagte ænder blev næsten fordoblet, hvilket kobles sammen med en øget interesse for at udsætte ænder (*Wiberg-Larsen et al., 2000*).

Sammenhængen mellem andehold og øget næringsstofindhold blev påvist af *Wiberg-Larsen et al. (2000)* (Fig. 3.2), der samtidigt konkluderede, at der ofte udsættes for mange ænder i forhold til søernes "bærekapacitet". Det blev endvidere fremhævet, at grænsen for, hvor stort et vandhul skal være for naturligt at ernære et andepar, synes at ligge på omkring 2000 m² søoverflade, hvilket er en 10 gange mindre tæthed end de hidtidige anbefalinger for maksimale andetætheder ved udsætning (*Skov- og Naturstyrelsen, 1990*). Den maksimale anbefalede udsætningstæthed på 1 voksen and eller 2 ællinger pr. 100 m² søflade angives inden for et år at kunne føre til en forøgelse af søens fosforindhold på 160 µg/l (*Wiberg-Larsen et al., 2000*).

Ænderne påvirker også padderne. Påvirkningen sker ikke kun indirekte ved at forringe vandkvaliteten via eutrofiering, men tilsyneladende også direkte ved, at ænder æder padderne. *Wiberg-Larsen et al. (2000)* fandt således en signifikant reduceret ynglesucces hos salamander og brune frøer allerede ved en tæthed på 1-10 par pr. 500 m², og ved højere tætheder af ænder fandtes der slet ingen padder. Skrubbudsden er tilsyneladende den, der tåler andeudsætninger bedst, mens mere sjældne arter som løvfrø og kløkkefrø formentlig påvirkes endnu kraftigere end salamander og brune frøer (*Wiberg-Larsen et al., 2000*).

Figur 3.2 Sammenhæng mellem 32 småsøers indhold af totalfosfor og tætheden af udsatte ænder. Fra *Wiberg-Larsen et al. (2000)*.



3.4 Udsætning af fisk

Til en del småsøer og vandhuller udsættes der fisk, hvor især karpefisk og ørred er populære (*Vejle amt, 2000*). Guldfisk findes også hyppigt udsat. Karper kan hurtigt etablere store bestande. I et nyetableret vandhul på 400 m² i Vejle Amt, hvor der fra starten blev udsat 4-5 karper, blev der 5 år senere ved vandhullets tømning opsamlet 1500 karper i alle størrelser (*Vejle Amt, 1996*).

Generelt fører udsætning af fisk til en forringet vandkvalitet og økologisk kvalitet. Dette gælder både i relation til padderne, som ofte ædes af fisk (se afsnit 2.7), udbredelsen af undervandsplanter, som bl.a. spises af karper og også påvirkes af forringede lysforhold via fiskenes oprodning af bundmateriale under fødesøgning, samt levedmulighederne for det større dyreplankton og dermed dets evne til at begrænse mængden af planteplankton.

Karpefisk kan også mere direkte føre til uklart vand ved f.eks. store karpers og karuders fødesøgning og ophvirvling af bundmateriale. Humlebjerg-søerne ved Gråsten, der oprindeligt blev anlagt med henblik på karpeopdræt, hvilket stadig finder sted i flere af søerne, har eksempelvis forskellig klarhed afhængig af, om de er med eller uden karper (*Sønderjylland Amt, 1991*). Ophvirvlingen kan endvidere bidrage til, at der sker en øget frigivelse af næringsstoffer fra det ophvirvlede bundmateriale. Betydningen af karpefisks ophvirvlinger er ligeledes dokumenteret i flere udenlandske undersøgelser (*Breukelar et al., 1994; Tatrai et al., 1997*).

3.5 Kreaturer mm.

Kreaturer angives at være et problem i omkring 10% af småsøerne. Problemet opstår især i forbindelse med nedtrampning af brinker og andre former for slitage i og omkring søer. Mange søer med fri adgang til husdyr henligger derfor som et nøgent vandspejl midt på en mark uden nogen form for bredvegetation (*Vejle amt, 2000*). Slitage kan også opstå i forbindelse med andehold, hvor søbredderne udhules og bredvegetation forsvinder, hvis der er mange ænder (*Wiberg-Larsen et al., 2000*). Et andet problem i forbindelse med husdyrhold og græsningsarealer helt ned til søer kan være øget næringsstofftilførsel via dyrenes gødning, som ofte ender ude i vandet.

Kreaturer og andre græssende dyr kan dog også have en positiv effekt, idet forekomsten af visse padder kan hjælpes ved at hindre tilgroning med træer og høje urter. Bestande af grønbroget tudse og strandtudse kan nogen steder være direkte truede, hvis der ikke sker kreaturgræsning eller vegetationen fjernes på anden vis (*Briggs, 1992*).

3.6 Øvrige trusler

Blandt de øvrige potentielle trusler for vandkvaliteten i småsøer og vandhuller skal nævnes brugen af pesticider. Mange småsøer er placeret midt i intensivt dyrkede områder og vil her jævnligt kunne modtage forskellige typer af pesticider via vinddrift og afstrømning. Problemets omfang er indtil videre ukendt.

I visse områder kan stor okkertilførsel udgøre en trussel for vandkvaliteten og undervandsplanter ved at ophobe næringsrigt bundslam og ved at øge resuspension under blæst (*Ejbye-Ernst et al., 2001*).

Vandstandsændringer kan udgøre en trussel for en del arter – ikke kun mod selve vådområdets eksistens ved bortdræning, men også i forhold til vandstandshævning, hvor uddybning til bevarelse af en

permanent vandstand eksempelvis kan påvirke invertebrater, der er knyttet til jævnlige udtørrende forhold.

Udsætning af krebs angives også at påvirke tilstanden i småsøer ved eksempelvis at påvirke paddebestanden negativt. Der findes kun få egentlige fuldskalaundersøgelser i Danmark (*Byrnak, 1994*). Derimod findes flere undersøgelser fra Sverige (se eksempelvis *Nyström et al., 1999*). Her er i forsøg endvidere påvist en kraftig negativ påvirkning af tyndskallede snegle (*Lymnaea*), hvilket efterfølgende gav anledning til højere biomasse af periphyton.

4 Værdisætning, etablering og pleje af småsøer og vandhuller

4.1 Værdisætning

Værdisætning og klassifikation af natur er et vanskeligt område, som også for småsøer og vandhuller indtil videre kun er anvendt i ringe grad. Samtidigt er værdisætning i høj grad et spørgsmål om, hvilken natur der ønskes. Nogle gange kan der oven i købet også være tale om modstridende interesser, hvor ønsket om en bestemt naturtype eller organismegruppe kan påvirke andre naturtyper eller organismer i negativ retning.

Værdisætning af natur medfører også et behov for metoder til klassificering. Fra de større søer findes en række variable, der kan anvendes som indikatorer for en given naturkvalitet (Jensen & Søndergaard, 1998), men disse kan ikke nødvendigvis overføres ukritisk til småsøerne.

I nogle sammenhænge er der dog anvendt en simpel og overordnet klassificering af søerne ud fra en besigtigelse. Et eksempel er vist i Tabel 4.1 fra Vejle Amt, hvor småsøerne blev inddelt i fire typer. Fordelen ved denne type af undersøgelser og klassificering er, at der hurtigt og på let overskuelig form kan give et indtryk af søernes tilstand. Ulempen er, at undersøgelsen ikke giver kvantificerbare data, hvilket gør den vanskelig at sammenligne med andre eller senere undersøgelser.

Tabel 4.1 Karakterisering af småsøer undersøgt i Vejle Amt (Vejle amt, 2000).

Type	Tilstand	Karakteristika
Den rene	Meget-ekstrem god	Klart vand, mange undervandsplanter, alsidigt dyreliv
Middel	Rimelig-god	Mindre klart vand med tendens til algeopblomstringer, færre undervandsplanter, dyreliv ofte domineret af enkelte arter
Brunvandet	Rimelig-god	Uklart vand, ingen undervandsplanter, lidt dyreliv, ofte lav pH
Den beskidte	Dårlig-ekstrem dårlig	Uklart vand domineret af alger, ingen undervandsplanter, få eller ingen dyr i vandet

I andre sammenhænge er enkelte dyregrupper anvendt til at beskrive den økologiske vandkvalitet i vandhuller. Dette gælder eksempelvis forekomsten og mængden af smådyr, hvorefter der på grundlag af kendskabet til de enkelte dyregruppers forekomst i relation til eutrofiering kan udregnes et samlet økologisk index. Adrados (1991) rubricerede således en række smådyr på en skala fra 1 til 10 gående fra den livløse og kraftigt næringsstofpåvirkede lokalitet til den meget rene og upåvirkede tilstand.

Forekomsten og udbredelsen af planter har også længe været anvendt til at klassificere søerne. Et eksempel fra danske forhold er fra Mathiesen (1980), hvor 10 midtjyske søer og deres forekomst af undervandsplanter blev rubriceret efter surheds- og eutrofieringsgrad. I

europæisk sammenhæng er der i forbindelse med udpegningen af de særlige bevaringsværdige naturtyper, de såkaldte EF-habitatområder eller NATURA 2000 -nettet af naturområder, også som udgangspunkt anvendt planter til at karakterisere og identificere de enkelte naturtyper (Skov- og Naturstyrelsen, 2000).

I andre sammenhænge er der foretaget en statistisk analyse af data fra et større antal søer for at se, hvordan søerne grupperer sig. Et eksempel er her Palmer et al. (1992), der gennemførte en analyse (TWINSPAN) af plantedata fra 1124 søer, småsøer og vandhuller i England, Skotland og Wales. På baggrund af denne analyse kunne søerne grupperes i 10 typer, defineret ud fra forekomst af planter og alkalitet, pH og ledningsevne (Tabel 4.2). Blandt Palmers konklusioner var også, at undervands- og flydebladsplanter udgjorde et bedre grundlag for klassifikation end anvendelsen af alle arter, sandsynligvis fordi den emergente vegetation er påvirket af andre forhold end åbentvandsvegetationen.

Endelig er der i nogen sammenhænge forsøgt med en egentlig og mere detaljeret værdisætning dækkende de fleste naturmæssige aspekter (Tabel 4.3). Dette gælder eksempelvis i forbindelse en rapport til beskrivelse af vådområders ændring ved ændret vandindvending (Frederiksborg Amt, 1995). I denne rapport er der for grupperne planter, insekter, fugle, padder og krybdyr defineret, hvad der skal til for at opfylde en given værdisætning, herunder også forekomst af eventuelle rødlistearter. Tabellen er taget med her for at give et eksempel på, hvilke krav der kan stilles til vådområder for at opnå en given kvalitet. I de fleste sammenhænge er der angivet krav til både arter og levesteder.

Tabel 4.2 Klassifikation af engelske søer efter forekomst af planter. Baseret på Palmer et al. (1992).

Type	Karakteristik	pH (25-75 % kvartiler)	Alkalinitet (25-75 % kvartiler)	Typiske plantearter
1	Dystrof	4,3-5,2	-	<i>Sphagnum</i> , <i>Juncus bulbosus</i> , <i>Potamogeton polygonifolius</i>
2	Oligotrof, lav-alkalin	5,8-6,8	0,1-0,4	<i>Juncus bulbosus</i> , <i>Potamogeton polygonifolius</i> , <i>P. natans</i> , <i>Littorella uniflora</i> , <i>Lobelia dortmanna</i> ,
3	Oligotrof, lav-alkalin	5,9-6,9	0,1-0,3	<i>Myriophyllum alterniflorum</i> , <i>Isoetes lacustris</i> , <i>Fontinalis antipyretica</i> .
4	Blandet påvirkning	7,2-8,5	0,5-2,2	<i>Littorella uniflora</i> , <i>Potamogeton natans</i> , <i>P. filiformis</i> , <i>P. praelongus</i> , <i>Myriophyllum alterniflorum</i> , <i>M. spicatum</i> , <i>Chara spp.</i>
5	Mesotrof	6,4-7,4	0,2-0,5	<i>Littorella uniflora</i> , <i>Myriophyllum alterniflorum</i> , <i>Nitella</i> , <i>Potamogeton spp.</i> , <i>Elodea canadensis</i>
6	Brakvand	8,2-8,6	0,2-0,6	<i>Potamogeton pectinatus</i> , <i>Ruppia</i> ,
7	Eutrof, høj-alkalin	7,6-9,1	1,5-2,4	<i>Littorella uniflora</i> , <i>Potamogeton natans</i> , <i>P. filiformis</i> , <i>P. praelongus</i> , <i>Myriophyllum spicatum</i> , <i>Chara</i>
8	Eutrof, høj-alkalin	7,4-8,3	-	<i>Lemna minor</i> , <i>Callitriche stagnalis</i> , <i>Polygonum amphibium</i>
9	Eutrof, høj-alkalin	6,9-8,0	0,5-2,8	<i>Nuphar lutea</i> , <i>Nymphaea alba</i>
10a	Eutrof, høj-alkalin	6,9-8,3	0,7-2,2	<i>Myriophyllum spicatum</i> , <i>Potamogeton pectinatus</i> , <i>Elodea canadensis</i> , <i>Lemna minor</i>
10b	Eutrof, høj-alkalin	8,0-8,4	1,0-1,9	<i>Myriophyllum spicatum</i> , <i>Potamogeton pectinatus</i> , <i>Chara spp.</i>

Tabel 4.3 Eksempel på værdisætning af naturlokaliteter i amter på Sjælland og Lolland-Falster. Ud over krav til natyrtyper/levesteder blev der også i de fleste tilfælde stillet krav i forhold til forekomst af rødlistearter og arter opført i EU habitatdirektivets liste. Endelig blev der også stillet krav til forekomsten af en række fuglearter, men denne liste er ikke taget med, fordi mange arter ikke var relevant i relation til småsøer og vandhuller. Efter Frederiksborg Amt et al. (1995).

Gruppe	Meget stor værdi	Stor værdi	Middel værdi	Lille værdi
Planter	Rene næringsfattige søer med mindst 4 vandaksarter. Meso-eutrofe søer med artsrig rankegrøde med mindst 5 arter (excl. vandpest)	Søer med rankegrøde med mindst 3 arter (excl. vandpest) Artsrige brakvandsområder	Søer med rankegrøde med mindst 2 arter (excl. vandpest)	Øvrige søer
Padder og krybdyr	Store bestande af løgfrø eller strandtudse	Bestande af løgfrø eller strandtudse. Store bestande af padder og krybdyr	Forekomst af mindst 2 paddearter. Vandhuller med rent vand og solbeskinnede partier	Øvrige søer
Insekter	Søer af særlig naturvidenskabelig interesse og skærpet mål-sætning	Søer med veludviklet vegetation af krebsklo		Øvrige søer

4.2 Etablering af nye vandhuller

Gennem de sidste 20 år har nyetablering og genetablering af tidligere vandhuller og småsøer ført til, at der årligt skabes omkring 500-800 nye søer i Danmark. Formålet med etablering af vandhuller varierer fra ønsket om blot at skabe et nyt vandområde til mere specifikt at skabe forøget overlevelse for eksempelvis truede paddearter (Fog, 1993; Fog et al. 1997; Frederiksborg Amt, 2000).

Ofte angives mere almene retningslinier for, hvordan søerne bør etableres, som bl.a. beskrevet i en engelsk undersøgelse. Biggs et al. (1999) angiver her tre hovedpunkter:

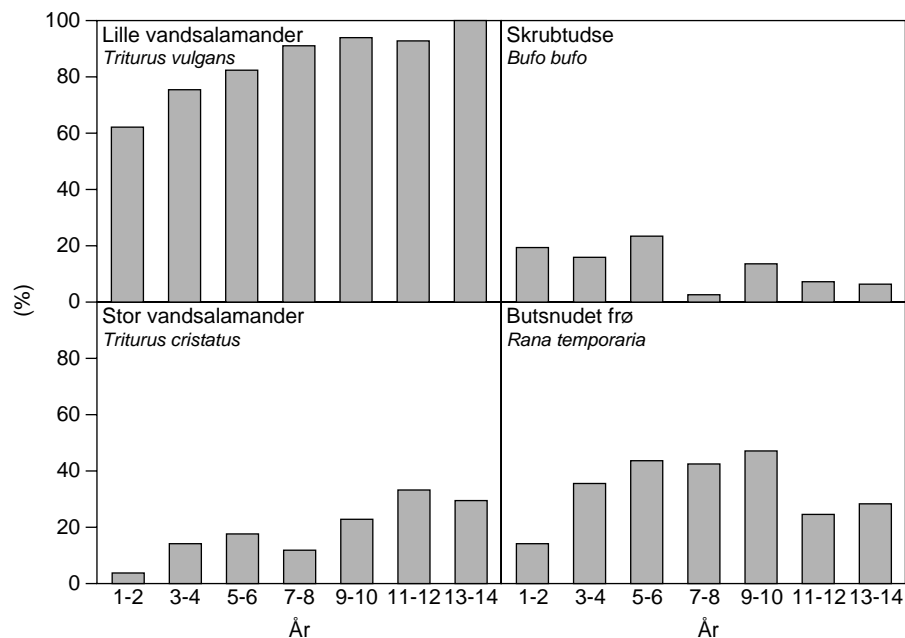
- *Vandkvalitet.* Vandhuller bør friholdes for forurening (næringsstoffer mm.), idet dette næsten altid vil føre til forringet vandkvalitet og mindsket levevilkår for dyre-plantelivet.
- *Form.* Den fysiske udformning af et vandhul bør være varieret for at sikre en høj biodiversitet, herunder gerne etablering af en mosaik af små-vandhuller med forskellig grad af vandstandsændringer og udtørring frem for etablering af et enkelt vandhul.
- *Sammenhængende vådområder.* Tæt forbindelse til andre vådområder er vigtig for at sikre gode spredningsmuligheder og høj biodiversitet.

Derudover findes en række anvisninger på, hvorledes man mest hensigtsmæssigt og specifikt kan skabe nye vandhuller, og dette emne bliver derfor ikke nærmere behandlet her (se f.eks. Østjysk biologisk forening, 1984; Wederkinch, 1988; Fog, 1993). Enhver etablering af nye vandhuller bør dog ses afvejet i forhold til den natur, der evt. mistes ved etableringen.

Nyetablerede søer, som ligger isoleret, kan have forsinket indvandring af arter, men generelt vil nye vandhuller og småsøer hurtigt opnå en flora og fauna, der svarer til andre søers. Især hvis søerne ligger forholdsvist tæt. En undersøgelse af 58 vandhuller, hvoraf de fleste var genetablerede inden for de sidste 5-8 år viste således ingen forskel mht. forekomst af 5 forskellige paddearter i forhold til 60 restaurerede søer (Vejle amt, 1996). En undersøgelse ved Århus af 83 vandhuller med en alder mellem 2 og 14 år viste dog, at ikke alle paddearter lige hurtigt

indtager nye områder (Henriksen, 2000). Allerede to år efter etableringen fandtes Lille vandsalamander i 60% af vandhullerne, mens det tog længere tid for Stor vandsalamander (Fig. 4.1). I visse sammenhænge, som for eksempel for at undgå vandspredte påvirkninger som fisk og næringsstoffer, kan det dog være en fordel, at etableringen ikke sker som direkte sammenhængende vådområder.

Figur 4.1 Sammenhæng mellem 83 vandhullers alder og procentandelen med ynglende padder. Fra Henriksen (2000).



4.3 Pleje

Pleje af vandhuller og småsøer er almindelig anvendt for at bevare eller forbedre vandkvaliteten og levevilkårene for flora og fauna. Metoder og baggrunde er beskrevet i forskellige sammenhænge andre steder (Wederkinch, 1988; Fog, 1993). Her gives derfor kun en kort omtale af de forskellige problemstillinger og løsningsmodeller for pleje af vandhuller og småsøer.

For at forhindre tilgroning og beskygning, som kan føre til tab af bl.a. voksesteder for padder, kan det være aktuelt at rydde skyggevoldende træer og buske. Kreaturgræsning kan evt. afhjælpe problemet. Ligeledes i forhold til forbedring af levevilkår for padder er det ofte formålstjenligt at fjerne eventuelle fisk, selv om det ofte vil være meget vanskeligt at fjerne alle fisk, med mindre søen tømmes for vand.

Pleje af eutrofierede vandhuller gennemføres ofte ved at fjerne det næringsrige bundslam for på den måde at mindske iltforbruget og den interne næringsstofberigelse. Et tykt dyndlag kan også forhindre fremvæksten af grundskudsplanter (Ejbye-Ernst et al., 2001). Afhængigt af størrelse og adgangsforhold kan bundslammet fjernes med gravko eller pumpes op (Fog, 1993; Ejbye-Ernst et al., 2001). Samtidigt er det vigtigt at fjerne kilderne til eutrofiering, som kan være tilførsel via dræn m.m. fra tilstødende arealer og fodring af udsatte ænder. I relation til forekomsten af padder er det vigtigt, at indgrebet foretages tidligt nok, så bestanden ikke reduceres så meget, at den ikke er i stand til at formere sig op igen (Fog, 1993).

5 Forslag til undersøgelsesprogrammer

Et af formålene med dette projekt har været på grundlag af det eksisterende datamateriale at angive retningslinier for, hvordan tilsyn med småsøer og vandhuller kan foretages. Et mere ensartet tilsyn vil give en større sammenlignelighed på tværs af amterne og vil samtidigt kunne bidrage til at forbedre den generelle viden om disse søers tilstand og udvikling. Erfaringer fra det eksisterende datamateriale støtter endvidere synspunktet om, at kvantitative elementer, hvor det er muligt, bør styrkes i undersøgelserne. Dette er vigtigt for fremover bedre at kunne foretage sammenligninger og vurdere eventuelle ændringer i tilstand.

Når der skal vælges tilsyn, vil valget ofte stå imellem at nå et stort antal søer med et meget ekstensivt tilsyn og et mindre antal søer med et mere omfattende tilsyn. Det store antal småsøer og vandhuller taget i betragtning betyder imidlertid, at det i de fleste tilfælde er nødvendigt med et relativt beskedent undersøgelsesprogram for at kunne nå at give en bare nogenlunde dækkende beskrivelse af søtypens generelle tilstand. Det er derfor sjældent realistisk at foretage kvantitative opgørelser af alle naturelementer. Kunsten består således i med en lille resourceindsats at få så meget information som muligt i forhold til det ønskede formål.

Det ville være ønskeligt, om der til registrering af småsøers og vandhullers tilstand og udvikling kunne anvendes simple og let kvantificerbare indikatorer for miljøkvalitet. Sandsynligvis kan en række af de indikatorer, der anvendes ved tilsynet med de større søer (*Jensen & Søndergaard, 1998*), i nogen omfang også benyttes i småsøerne, men deres anvendelighed mangler dokumentation. Det er også muligt, at der kan findes egentlige indikatororganismer til at karakterisere en given tilstand, men indtil videre er datagrundlaget og erfaringsgrundlaget utilstrækkeligt. Samtidigt skal eventuelle indikatorarter også være let anvendelige og med ringe ressourceforbrug. Eksempelvis findes der blandt de mere end 1000 forskellige arter af makroinvertebrater sandsynligvis særdeles specialiserede og omgivelsesfølsomme arter, men en sådan undersøgelse ville kræve en høj grad af specialviden og formentlig også et omfattende analysearbejde.

I det følgende har vi angivet dels et registreringsskema (Bilag 7.1), der søger at indeholde de elementer, som kan komme på tale ved en undersøgelse af småsøer og vandhuller, og dels givet forslag til, hvordan og hvad en undersøgelse på forskellige niveauer af indsats bør og kan indeholde. Vægten er især lagt på at beskrive søens omgivelser, vandkemiske målinger samt en botanisk undersøgelse. Derudover vurderes eventuelle trusler. Forslag til mere specifikke undersøgelser, der omfatter andre naturelementer, er ligeledes givet.

Ved valg af prøvetagningsstrategi og analyser kan det diskuteres, hvilken værdi det overhovedet har kun at tage f.eks. én kemiprøve, som det foreslås for de mindste søer. Mange undersøgelser fra de

større søer har vist, at der kan være store variationer i søers og småsøers næringsstofkoncentrationer i løbet af sæsonen (*Jensen et al., 1998; Søndergaard et al., 1999; Bennion & Smith, 2000*). Erfaringerne fra dette projekt peger dog på, at selv om én prøve kun giver et øjebliksbillede, er det dog formentlig tilstrækkelig til at give et billede af næringsstofniveauet og dermed sammen med de øvrige målinger i søen være et vigtigt bidrag til at kunne beskrive og vurdere søens tilstand. Betydningen af niveauforskelle i næringsstofindhold og de forskelle, som det kan medføre i vandkvalitet, er bl.a. illustreret ved prøverne taget i Urup Mose (afsnit 2.4).

Baggrunden for at lægge vægt på de botaniske undersøgelser er, at artsammensætning og udbredelse af den akvatiske makrofytvegetation har vist sig til dels at kunne afspejle søtype i forhold til jordbundsforhold samt det trofiske niveau og den menneskelige påvirkning via øget næringsstofftilførsel (*Mathiesen, 1969; Roman et al., 2001*). Samtidigt er botaniske undersøgelser også et element, som er gennemført i en del søer og derfor giver bedre baggrund og erfaringsgrundlag for at vurdere eventuelle ændringer. Endelig kan den botaniske undersøgelse gennemføres ved en relativ beskednen indsats og give en rimelig taksonomisk detaljeringsgrad selv for ikke specialister.

Erfaringer fra dette projekt peger endvidere på, at omgivelserne har stor betydning for småsøernes tilstand. Vi har derfor lagt op til, at der også gives en forholdsvis god beskrivelse af omgivelserne i forskellige afstande fra søen for at kunne relatere tilstand og omgivelser. Registreringer i felten kan dog i mange tilfælde erstattes ved anvendelse af GIS-data for de enkelte søer.

Blandt de amter, som har gennemført undersøgelser i småsøer og vandhuller i større omfang, er der gennem tiden anvendt forskellige former for registreringsskemaer. I Bilag 7.1 er der givet et forslag til fællesskema, der samler størsteparten af de oplysninger, som de forskellige amter har anvendt. Skemaet er opbygget således, at der så vidt muligt er taget højde for alle de undersøgelselementer, som evt. inddrages. Som regel vil det ikke være muligt eller hensigtsmæssigt at udfylde alle skemaets punkter.

5.1 Generelle undersøgelsesprogrammer

Med baggrund i den forskel, der synes at være mellem de mindste søer (vandhuller) og de lidt større søer (småsøer), samt det faktum, at der findes langt flest vandhuller, har vi valgt at beskrive et program for hver de to typer (Tabel 5.1).

Tabel 5.1 Oversigt over forslag til undersøgelser/prøvetagningsprogrammer i småsøer og vandhuller. Det forudsættes, at der kan anvendes båd i søer større end 0,1 hektar. Tilsyn i søer < 0,1 hektar kan i de fleste tilfælde foretages uden anvendelse af båd.

Undersøgelse	Søer < ca. 0,1 hektar	Søer mellem ca. 0,1 og 5 hektar
Placering mm.	Koordinater, dato	Koordinater, dato
Morfometri	Areal, maksimumsdybde anslås	Areal, maksimumsdybde måles og middeldybde estimeres
Omgivelser	Typeinddeling af nære og nærmeste arealer	Typeinddeling af nære og nærmeste arealer
Trusler	Evt. trusler registreres	Evt. trusler registreres
Vandkemi	1 prøvetagning omkring 1. aug.	1 prøvetagning per måned (sommer)
Undervandsplanter	Udbredelse skønnes, dominerende arter angives	Vurdering af udbredelse, dybdegrænse, dominerende arter, artsliste
Flydebladsplanter	Udbredelse skønnes, dominerende arter angives	Vurdering af udbredelse, dominerende arter, artsliste
Rørskov	Udbredelse skønnes, dominerende arter angives	Vurdering af udbredelse, dominerende arter, artsliste

Undersøgelserprogrammet til beskrivelse af tilstand og udvikling i småsøerne er beskrevet med udgangspunkt i den tidligere beskrivelse af undersøgelsesprogrammer for specielt de større søer (*Søndergaard et al., 1999*). Heri kan også findes oplysninger om optimering af prøvetagningstidspunkter for med det færreste antal prøver at opnå de fleste informationer. Der er ligeledes også tidligere udgivet vejledning i metoder til overvågning af padder og krybdyr (*Wederkinch, 1988*).

I Tabel 5.2 er der givet en nærmere beskrivelse af hvilke dele, de forskellige undersøgelser indeholder. Beskrivelsen er inddelt, således at der angives, hvad der som minimum bør medtages, og hvad derudover kan registreres.

Tabel 5.2 Forslag til hvilke dele, der bør og kan registreres i forbindelse med undersøgelser af småsøer og vandhuller.

Undersøgelse	Bør registreres	Kan registreres
Placering mm.	Dato for besøg, UTM-koordinater (sømidte).	Oprindelse, afstand til andre søer (evt. via GIS)
Morfometri	Areal, max-dybde, tilstedeværelse af indløb/afløb.	Middeldybde, skyggeforhold, bundforhold, vandføring i eventuelle tilløb/afløb.
Omgivelser	Dominerende naturtyper i de nære og nærmeste omgivelser. Evt. via GIS.	%-vise andel af de enkelte naturtyper indenfor de nærmeste 10 m og nærmeste 50 m fra søen
Trusler	Forhold, som udgør en umiddelbar trussel for søen.	Anvendelsen af pesticider i oplandet.
Vandkemi	Total fosfor, total kvælstof, klorofyl a, suspenderet stof, pH, sigtdybde, temperatur.	Alkalinitet (især hvis risiko for forsuring), fosfat, nitrit+nitrat, ammonium, farvetal, forekomst af vandblomst, måling af totalfosfor og totalkvælstof i tilløb.
Undervandsplanter	Dybdegrænse, samlet udbredelse (dækningsgrad), dominerende arter, samlet artsliste.	Udbredelse (plantefyldt vandvolumen), alle arters udbredelse, dybdegrænse for hver art.
Flydebladsplanter	%-dækning af åbent vand, dominerende arter, samlet artsliste.	De enkelte arters dækningsgrader
Rørskov/ bredvegetation	Samlet andel af søareal (%), dominerende arter.	Alle arters udbredelse, samlet artsliste. I søer med hængesæk kan der laves en separat beskrivelse af plantesamfundet her

5.2 Specielle undersøgelsesprogrammer

En række forskellige former for specialundersøgelse kan derudover gennemføres med henblik på at give en beskrivelse af specifikke pro-

blemstillinger. I den sammenhæng kan det også være relevant at undersøge forekomsten af særlige arter, der f.eks. er nævnt som karakteristiske arter for nogle af habitatdirektivets naturtyper eller omfattet af de nationale rødlistor over truede arter.

En liste over de mere overordnede beskrivende undersøgelser er en række nævnt i Tabel 5.3 med en kort angivelse af baggrunden for deres anvendelse.

Tabel 5.3 Typer af specialundersøgelser med baggrund og bemærkninger for undersøgelseernes anvendelse.

Specialundersøgelse	Baggrund/bemærkninger
Padde	Undersøgelser af paddebestande er især relevant i vandhuller og mindre småsøer med ringe eller ingen forekomst af fisk. For at give en tilstrækkelig beskrivelse vil det ofte være nødvendigt med flere besøg i løbet af sæsonen. Der henvises til tidligere udarbejdede metoder i forhold til tilsyn (<i>Wederkinch, 1988</i>).
Smådyr	Undersøgelser af smådyr kan indgå i den almindelige beskrivelse og kan bidrage til at karakterisere søtilstanden. Undersøgelsen kan gennemføres med forskellige metoder og detaljeringsgrad, men hvis det er muligt, tilrådes anvendelsen af kvantificerbare indsamlinger eller semikvantitative vurderinger af artshyppigheder. Anvendelsen af smådyr som til bestemmelse af den økologiske kvalitet er beskrevet af Adrados (1991). Der mangler dog en egentlig udvikling og evaluering af mulige prøvetagningsmetoder på dette område.
Fugle	Forekomsten af fugle kan vurderes med vidt forskellig detaljeringsgrad – fra en simpel registrering af tilstedeværende arter ved et eller få besøg eller ved en mere detaljeret sæsonbeskrivelse af ynglende og rastende arter. Der mangler en udvikling af standardiserede metoder.
Pattedyr	Pattedyr-forekomsten kan vurderes ved lokalitetsbesøgene, herunder evt. også på baggrund af spor eller ekskrementer (f.eks. odder). Standardiserede metoder mangler.
Fisk	Tilstedeværelsen af fisk udgør en vigtig strukturerende faktor, der påvirker en række af de øvrige vandkvalitetsmæssige forhold i søen, og det kan derfor være relevant at undersøge bestandstørrelse og -sammensætning. Undersøgelsen er ikke relevant i de helt små søer, hvor der efter alt at dømme ikke findes fisk. I de større søer anvendes som regel fiskeri med biologiske oversigtsgarn for at kunne give både en kvalitativ og kvantitativ vurdering af fiskebestanden. Elektrofiskeri kan også indgå i undersøgelsen. I mindre søer kan det ofte være tilstrækkeligt med få eller enkelte garn for at give et indtryk af bestanden. Som udgangspunkt skal garn stå natten over, men det vil evt. være muligt at gennemføre undersøgelser, hvor garnene tages op samme dag. Der mangler indtil videre tilstrækkeligt sammenligningsgrundlag.
Dyreplankton	Dyreplanktonet udgør ofte et vigtigt led i fødekæden og kan, hvis det er til stede i tilstrækkelig mængde, begrænse mængden af planteplankton og dermed medvirke til at skabe klart vand. For prøvetagning og oparbejdning henvises til metoderne anvendt i de større søer (<i>Søndergaard et al., 1999</i>).
Planteplankton	Planteplanktonsammensætning og mængde forventes ligesom i de større søer i høj grad at afhænge af næringsstofftilgængelighed. For metoder henvises til metoderne anvendt i de større søer (<i>Søndergaard et al., 1999</i>).
Pesticider	Pesticider kan forventes at påvirke vandkvaliteten i især de mindre søer og i søer, der ligger tæt op ad områder, hvor der anvendes pesticider. For prøvetagning og metoder henvises til metoderne anvendt i de større søer (<i>Søndergaard et al., 1999</i>).
Palæolimnologi	Palæolimnologiske undersøgelser af rester i bunden af søer har vist sig som et kraftfuldt redskab til at vurdere den biologiske tilstand tilbage i tiden og til screening af overvågning af søernes tilstand. Metoden er dog ikke afprøvet for småsøer. Der henvises til bl.a. Odgaard et al. (1997).

6 Referencer

Adrados L.C., (1991): Find liv i vandhullet. En vejledning til registrering af vandhuller og bestemmelse af den økologiske vandkvalitet. Natur og Ungdom, 100 s.

Bennion, H. & Smith, M.A. (2000): Variability in the water chemistry of shallow ponds in southeast England, with special reference to the seasonality of nutrients and implications for modelling trophic status. *Hydrobiologia* 436: 145-158.

Berg, S. & Mæhl, P. (1998): Genetablering af Oldenor på Als. *Ferskvandsfiskeribladet* 96: 81-89.

Breukelaar, A.M., Lammen, E.H.R.R., Klein Breteler, J.G.P. & Tatrai, I. (1994): Effects of benthivorous bream (*Abramis brama*) and carp (*Cyprinus carpio*) on sediment resuspension and concentrations of nutrients and chlorophyll-a. *Freshwat. Biol.* 32: 113-121.

Briggs, L. (1984): Vandhuller og søer på Ærø. Skov- og Naturstyrelsen og Odense Universitet, 137 s.

Byrnak, L. (1994): Krebsesøer og ørredsøer. En undersøgelse af den økologiske betydning af ørred- og krebseudsætning. Skov- og Naturstyrelsen, 51 s. + bilag.

Biggs, J., Fox, P. Nicolet, M. Whitfield & Williams, P. (1999): The value of the pond. *FBA News* 8: 1-3.

Damgaard, J., Holmen, M. & Olesen, J. (2000): Damrokter og ferejer – de temporære vandes levende fossiler. *Naturens Verden* 4: 12-24.

Ejbye-Ernst, E. O. Jepsen & P. Reschat (2001): Sedimentfjernelse i søer. *Vand og Jord* 8,2: 61-66.

Fog, K. (1993): Oplæg til forvaltningsplan for Danmarks padder og krybdyr. Skov- og Naturstyrelsen, 170 s.

Fog, K., Schmedes, A. & Rosenørn de Lasson, D. (1997): Nordens padder og krybdyr. G.E.C. Gads forlag, København.

Fog, K. (1998): Kapitel 7.16, Padder i: Stoltze M. og Pihl S. (red.) Rødliste 1997 over planter og dyr i Danmark. Danmarks Miljøundersøgelser og Skov- og Naturstyrelsen.

Fog, K. & P. Wiberg-Larsen (2002): Miljøtilstanden i 110 små fynske søer 1997-2000. Fyns Amt, Natur- og Vandmiljøafdelingen.

Frederiksborg Amt (2000): Notat om overvågning af vandhuller, damme og søer i Horns Herred 2000.

Frederiksborg Amt, Københavns Amt, Københavns Kommune, Frederiksberg Kommune, Roskilde Amt, Vestsjællands Amt & Storstrøms Amt (1995): Vandplan Sjælland, delrapport 2. Vådområders ændring ved ændret vandindvinding.

Frederiksborg Amt (1998): Sjældne padder i Frederiksborg Amt 1990-1998.

Fyns Amt (2000): Fyns Vandmiljø, status over 25 års indsats og resultater. Fyns Amt, Natur- og Vandmiljøafdelingen. 144 s.

Hansen, C.M., Jensen, A.R., Ejbye-Ernst, N. & Wiberg-Larsen, P. (2000): Natur og miljø i småsøer i Ribe amt. Vand & Jord 7: 56-60.

Hecnar, S.J. & Mcloskey, R.T. (1996): Amphibian species richness and distribution in relation to pond water chemistry in south-western Ontario, Canada. Freshwat. Biol. 36: 7-15.

Jensen, J. K. (1985): Padders krav til ynglevand. Gejrfuglen 21: 16-17.

Jensen, J.P. & Søndergaard, M. (1998): Indikatorer for naturkvalitet i søer. - Faglig rapport fra DMU nr. 238, 39 s.

Jensen, J.P., Søndergaard, M., Jeppesen, E., Lauridsen, T.L. & Sortkjær, L. (1997): Vandmiljøplanens Overvågningsprogram. Ferske vandområder – søer. – Faglig rapport fra DMU nr. 211.

Jensen, J. P., Søndergaard, M., Jeppesen, E. & Jensen, A.R. (2001): Vandhuller og småsøer. Vand & Jord 8: 44-47.

Jeppesen, E., Jensen, J.P., Søndergaard, M., Lauridsen, T. & Landkildehus, F. (2000): Trophic structure, species richness and biodiversity in Danish lakes: changes along a nutrient gradient. J. Plank. Res. 22: 951-968.

Jørum, P., Kristensen, S., Mahler, V., Martin, O., Holmen, M. & Gønget, H. (1998): Kapitel 7.8, Biller. I: Stoltze, M. & Pihl, S.: Rødliste 1997 over planter og dyr i Danmark. Danmarks Miljøundersøgelser og Skov- og Naturstyrelsen.

Larsen, K. (1969): Danmarks Natur, bind 5. De ferske vande. Politikens Forlag.

Legendre, P. & Legendre, L. (1998): Numerical ecology. Second English edition. Developments in environmental modelling 20. Elsevier. 851 p.

Mathiesen, H. (1969): Søernes planter. Danmarks Natur, bind 5. De ferske vande. Politikens Forlag: 237-280.

Nielsen, S.B. (1993): Løvfrøen ved Århus 1993. Århus Kommunes Naturforvaltning.

Nielsen, K., Stjernholm, M., Olsen, B.Ø., Müller-Wohlfeil, D.I., Madsen, I., Kjeldgaard, A., Groom, G., Sten Hansen, H., Rolev, A.M., Hermansen, B.,

Skov-Petersen, H., Johannsen, V.K. Hvidberg, M., Jensen, J.E., Bacher, V. & Larsen, H. (2000): Areal informations Systemet – AIS. Miljø- og Energiministeriet. Danmarks Miljøundersøgelser. 110 s.

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.

Odgaard, B., Anderson J., Jeppesen, E., Brodersen, K.P. & Rasmussen P. (1997): Lavvandede søers miljøhistorie. Vand og Jord 4: 244-249.

Parsons, J.K. & Matthews, R.A. (1995): Analysis of the associations between macroinvertebrates and macrophytes in a freshwater pond. Northwest Science 69: 265-275.

Ribe amt (1996): Registrering af søer i Ribe amt. Søer i Ribe kommune.

Ribe amt (1998a): Registrering af søer i Ribe Amt. Søer i Grindsted, Billund og Vejen kommuner.

Ribe amt (1998b): Registrering af søer i Ribe Amt. Søer i Esbjerg, Helle Bramming, Holsted og Brørup kommuner.

Ribe amt (1999): Registrering af søer i Ribe amt. Blåbjerg, Blåvandshuk, Fanø, Varde og Ølgod kommuner.

Roman, C.T., Barrett, N.E. & Portnoy, J.W. (2001): Aquatic vegetation and trophic condition of Cape Cod (Massachusetts, USA) kettle ponds. Hydrobiologia 443: 31-42.

Skotte-Møller, H. (ed) (1995): Nature restoration in the European Union. Proceedings from a seminar in Denmark 29-31 May 1995. Ministry of Environment and Energy, The National Forest and Nature Agency: 62-69.

Skov- og Naturstyrelsen (1990): Om vejledende retningslinjer for administration af anlæg mv.af vilddamme/småsøer i det åbne land. § 43 NYT, nr. 79.

Skov- og Naturstyrelsen (2000): Danske naturtyper i det europæiske NATURA 2000 netværk, 88 s.

Skriver, P. & Skriver, S. (1981): Vandhuller, moser og søer i Århus Kommune. Eget forlag.

Søndergaard, M., Jensen, J.P., Jeppesen, E. & Agerbo, E. (1999): Undersøgelsesprogrammer for søer. Miljøprojekt nr. 466, Miljøstyrelsen.

Sønderjyllands Amt (1988): Notat om fytoplankton i 31 mindre sønderjyske søer sommeren 1987.

Sønderjyllands Amt (1990): Fytoplankton i 15 mindre sønderjyske søer sommeren 1988.

Sønderjyllands Amt (1991): Humlebjerg-søerne og Sølsted Mose, august 1991.

Sønderjyllands Amt (1992a): Plante-dyrelivet i 5 grusgravsøer ved Rødekro og Uge i Sønderjyllands Amt august 1992.

Sønderjyllands Amt (1992b): Plante- og dyrelivet i Aller Mølledam, Løgumkloster Mølledam, Brøns Møllesø, Lund Sø, Balledam, og Vestersø i Sønderjyllands Amt august 1992.

Sønderjyllands Amt (1993): Plante- og dyrelivet i Felsbæk Møllesø, Nørre Tvismark Sø, Sø ved Astrup Banke, Mergelgrav ved Arnum, Grusgravsø ved Uge (5), Sømose, Grusgravssø ved Rødekro og Hjul-sø Sønderjyllands Amt, 1993.

Sønderjyllands Amt (1994a): Plante- og dyrelivet i Sø 265 ved Klipleve, Farresdam, Dyndsø, Sø i Stensbæk Plantage, Store Dam, Kujborg Dam, Nydam, Søgård Mose og Terkelshøl 1994.

Sønderjyllands amt (1994b): Miljøtilstanden i 62 mindre søer i Sønderjyllands amt 1987-1993.

Sønderjyllands Amt (1995): Plante- og dyrelivet i Gram Slotssø, Låddenmose, Sø ved Kettingskov og Minte Sø 1995.

Tatrai, I., Olah, J., Paulovits, G., Matyas, K., Kawiecka, B.J., Jozsa, V. & Pekar, F. (1997): Biomass dependent interactions in pond ecosystems: Responses of lower trophic levels to fish manipulations. *Hydrobiologia* 345: 117-129.

ter Braak, C.F.R. (1987): Unimodal models to relate species to environment. Dr. Thesis. Group Landbouwwiskunde. 152 p.

ter Braak, C.F.R. & Smilauer, P. (1998): Canoco. Software for Canonical Community Ordination (version 4). Centre for Biometry, Wageningen. 351 p.

Vejle Amt (1987): Søer og moser i Børkop kommune omfattet af naturfredningslovens § 43.

Vejle Amt (1988a): Søer og moser i Fredericia kommune omfattet af naturfredningslovens § 43.

Vejle Amt (1988b): Søer og moser i Vejle kommune omfattet af naturfredningslovens § 43.

Vejle Amt (1988c): Søer og moser i Hedensted kommune omfattet af naturfredningslovens § 43.

Vejle Amt (1996): Effektundersøgelser af nyetablering eller restaure-ring af 120 vandhuller omkring Tiufkær.

Vejle amt (1999): Miljøtilstanden i mindre søer i Vejle amt, 1999.

Vejle amt (2000): Miljøtilstanden af mindre søer i Vejle amt, 2000.

Vestergaard, O. & Sand-Jensen, K. (2000): Aquatic macrophyte richness in Danish lakes in relation to alkalinity, transparency, and lake area. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 57: 2022-2031.

Waiser, M.J. (2001): Nutrient limitation of pelagic bacteria and phytoplankton in four prairie wetlands. *Archiv für Hydrobiologie* 150: 435-455.

Wederkinch, E. (1988): Småvandhuller – om bevaring, pleje og nygravning. Skov- og Naturstyrelsen.

Wederkinch, E. (1988): Vejledning i metoder til overvågning af padde og krybdyr. Skov- og Naturstyrelsen, 81 s.

Wiberg-Larsen, P., Fog, K., Ejbye-Ernst, M., Jensen, P.N., Myssen, P. & Franko-Dossar, F. (2000): Når sø-miljøet får et 'rap'. *Vand & Jord* 7: 90-94.

Zedler, J.B. (2000): Progress in wetland restoration ecology. *TREE* 15: 402-407.

Østjysk biologisk Forening (1984): Vådområder i Hinnerup kommune. *Gejrfuglen* 20: 86-132.

Århus Amt (2000): Foreløbig udgave af NORA. MS/Access database med data fra naturområder. Digital kopi.

7 Bilag

7.1 Skemaer til registrering af småsøer og vandhuller

SKEMA 1: REGISTRERING AF SMÅSØER OG VANDHULLER

Dato:	Kl.:		Initialer:	
Placering:	UTM-kordinater X: Y:	Zone:	Kortbladnr.: Matrikelnr.: Ejerlav:	Afstand til nærmeste sø/vandhul (km):
Evt. navn:		Evt. søkode:	Oplandsareal (ha) ¹ :	
Søens areal (ha):	Åbent vand (% af areal):	Dybde, middel (m):	Dybde, max (m):	
Lavvandet areal (% af total) ² :		Overvejende sol eller skygge <input type="checkbox"/> på det lavvandede areal		
		Lavvandet areal med skygge (%):		
Målsætning: Gældende: <input type="checkbox"/> Forslag: <input type="checkbox"/>	A <input type="checkbox"/>	B <input type="checkbox"/>	C <input type="checkbox"/>	Andet <input type="checkbox"/> :
Plejebehov:	Ingen <input type="checkbox"/>	Ja, angiv hvilke <input type="checkbox"/>		
Tilløb:	Ingen <input type="checkbox"/>	Antal Vandløb <input type="checkbox"/>	Antal Kilder <input type="checkbox"/>	Antal Dræn/rør <input type="checkbox"/> Andet <input type="checkbox"/> :
Afløb:	Ingen <input type="checkbox"/>	Vandløb <input type="checkbox"/>	Rørlagt <input type="checkbox"/>	Andet <input type="checkbox"/> :
Prøver udtaget til:	Søkemi/klorofyl <input type="checkbox"/>	Pesticider <input type="checkbox"/>	Fytoplankton <input type="checkbox"/>	Zooplankton <input type="checkbox"/> Kemi afløb/tilløb <input type="checkbox"/> Andet <input type="checkbox"/> :
Specialundersøgelser:	Angiv hvilke (f.eks. padder):			
Kort/foto:	Kortskitse vedlagt <input type="checkbox"/>	Foto vedlagt <input type="checkbox"/> v		Foto nr:
Bemærkninger				

¹⁾ Corine-data kan evt. anvendes.

²⁾ %-del af det åbne vand, hvor vanddybde < 0,5 m.

SKEMA 2: SØEN OG DENS OPLAND

Opvindelse:	naturlig <input type="checkbox"/>	opstemmet <input type="checkbox"/>	andedam <input type="checkbox"/>	tørvegravning <input type="checkbox"/>	gadekær <input type="checkbox"/>	temporær sø <input type="checkbox"/>
Topografiske oplands sammensætning (%) ¹ :	græs <input type="checkbox"/>	skov <input type="checkbox"/>	dyrket <input type="checkbox"/>	anden råstofgravning <input type="checkbox"/>	branddam <input type="checkbox"/>	andet <input type="checkbox"/>
	overdrev <input type="checkbox"/>	hede <input type="checkbox"/>	eng <input type="checkbox"/>	mose <input type="checkbox"/>		
				andet <input type="checkbox"/>		
Nære omgivelser (50m) sammensætning (%) ² :	græs <input type="checkbox"/>	skov <input type="checkbox"/>	buske <input type="checkbox"/>	dyrket <input type="checkbox"/>	mose <input type="checkbox"/>	
	eng <input type="checkbox"/>	overdrev <input type="checkbox"/>	hede <input type="checkbox"/>	by/vej <input type="checkbox"/>	andet <input type="checkbox"/>	_____
Nærmeste omgivelser (10 m) (%) ³ :	græs <input type="checkbox"/>	skov <input type="checkbox"/>	buske <input type="checkbox"/>	dyrket <input type="checkbox"/>	mose <input type="checkbox"/>	
	eng <input type="checkbox"/>	overdrev <input type="checkbox"/>	hede <input type="checkbox"/>	by/vej <input type="checkbox"/>	andet <input type="checkbox"/>	
Søbund:	mudder/dynd <input type="checkbox"/>	sand/sten <input type="checkbox"/>	ler <input type="checkbox"/>	tørv <input type="checkbox"/>	andet <input type="checkbox"/>	
Søvand, udseende:	klart <input type="checkbox"/>	uklart <input type="checkbox"/>	brunvandet <input type="checkbox"/>	okkerbelastet <input type="checkbox"/>	algeblomst <input type="checkbox"/>	andet <input type="checkbox"/>
Søvand, målinger:	temperatur: °C	sigtybde: m	pH:	salinitet: ‰	konduktivitet: ms m ⁻¹	
Rørskov:	% af total areal: Bemærk:					
Hængesæk:	% af total areal: Bemærk:					
Flydebladsplanter:	% dækning af åbent vand: Bemærk:					
Undervandsplanter:	% dækning af åbent vand: Bemærk:					
	% dækning af åbent vand: Bemærk:					
	% dækning af åbent vand: Bemærk:					
	% dækning af åbent vand: Bemærk:					
Udnyttelse:	Udsætning ænder <input type="checkbox"/>	antal: <input type="checkbox"/>	opfyldning m. affald <input type="checkbox"/>	vandindvinding <input type="checkbox"/>	kreaturer <input type="checkbox"/>	andet <input type="checkbox"/>
	Fodring ænder <input type="checkbox"/>	antal: <input type="checkbox"/>	andehuse <input type="checkbox"/>	badning <input type="checkbox"/>	med adgang til vand	
	Udsætning fisk <input type="checkbox"/>	arter/antal: <input type="checkbox"/>	skur/hytte <input type="checkbox"/>			
	Udsætning krebs <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	bådebro <input type="checkbox"/>			

¹⁾ Søens topografiske opland, angives til nærmeste hele 10 %.

²⁾ Nære omgivelser inden for 50 m fra søen angives til nærmeste hele 10 %

³⁾ Nærmeste omgivelser inden for 10 m fra søen, angives til nærmeste hele 10 %

SKEMA 3: FLORA OG FAUNA (ARTER OG UDBREDELSE)

Flora:	Dækning ¹
Vegetation, nærmeste omgivelser	
Art 1	
Art 2	
etc.	
Rørskov:	
Art 1	
Art 2	
etc.	
Flydebladsplanter:	
Art 1	
Art 2	
etc.	
Undervandsplanter	
Art 1	
Art 2	
etc.	

1) Dækningsgrader vurderes så vidt muligt til nærmeste 10% (hvis < 5% dækning, så blot x). Dækningsgraden kan evt. vurderes eller skønnes på baggrund af et passende antal transekter/sejlladser tværs over søen.

Fauna ²	Antal ³
Fugle	
Art 1	
Art 2.	
etc.	
Krybdyr/padder	
Art 1	
Art 2	
etc.	
Invertebrater:	
Art 1	
Art 2	
etc.	
Pattedyr: Arter/antal	
Art 1	
Art 2.	
etc.	
Fisk:	
Art 1	
Art 2	
etc.	

2) Hvis fåtallig tilstede, så evt. blot x

3) I stedet for art angives evt. slægt/familie/gruppe samt evt. + udviklingsstadie.

Specielle bemærkninger til flora og fauna (f.eks. forekomst af rødlistearter, gullistearter og andre direktivlistede arter)

SKEMA 4: TRUSLER

Affald – omfang:

% af søens areal med affald:

% af søens nære omgivelser med affald:

Affaldstyper:	halm <input type="checkbox"/>	jord <input type="checkbox"/>	sten <input type="checkbox"/>	husholdning <input type="checkbox"/>	dunke/kemisk <input type="checkbox"/>	andet <input type="checkbox"/>
Dræn/tilførsel:	dræn dyrkede arealer <input type="checkbox"/>	dræn fra husholdning <input type="checkbox"/>	dræn under udtørring ? <input type="checkbox"/>	søen under udtørring sommer <input type="checkbox"/>	temporær sø <input type="checkbox"/>	
Nære omgivelser:	afstand til græsningsarealer:					
Tilgroning/ udtørring:	afstand til marker i omdrift: <input type="checkbox"/>	søen under tilgroning/opfyldning <input type="checkbox"/>	søen under udtørring <input type="checkbox"/>	søen under udtørring sommer <input type="checkbox"/>	temporær sø <input type="checkbox"/>	
Andehold:	Antal ænder:		antal andehuse:		antal foderpladser:	
Fodring:	fodring i søen <input type="checkbox"/>	fodring ved bredden <input type="checkbox"/>	fodring på flåde <input type="checkbox"/>	fodring nære omgivelser <input type="checkbox"/>	andet <input type="checkbox"/>	
Andre trusler:						

Bemærkninger (herunder hvilke forhold truslerne specielt retter sig imod og hvilke plejebehov der kan være nødvendige):

Uddybende vejledninger/forklaringer til skemaerne

Alle indføjelser i skemaet bør være entydige - også for andre.

SKEMA 1: REGISTRERING AF SMÅSØER OG VANDHULLER

- i. Hvis ikke UTM-koordinater anføres, er det vigtigt, at der er andre beskrivelser, der gør sted-angivelsen entydig (f.eks. kortskitse).
- ii. Arealet kan ofte med fordel opgøres på et tilstrækkeligt detaljeret kort på forhånd. Man bør dog i disse tilfælde vurdere, om arealet på tilsynstidspunktet er væsentlig anderledes end dette. I givet fald angives dette under bemærkninger.
- iii. Dybdeforholdene angives skønsomt, hvis ikke en egentlig dybde-opmåling er foretaget
- iv. Opgørelsen af lavvandede arealer ($\% < 0,5$ m) opgøres bl.a. af hensyn til paddernes muligheder på lokaliteten.
- v. Sol-/skyggefórhóldene for det lavvandede areal angives for en sommersituation.
- vi. I forbindelse med målsætningsangivelsen noteres det, om det er en gældende målsætning for området eller et forslag. Hvis det ikke drejer sig om en "standard"-målsætning angives andet, og dette uddybes i fornódent omfang.
- vii. Hvis der konstateres væsentlige plejebéhov, angives de under plejebéhov med en kort beskrivelse.
- viii. Til- og aflób angives. Er disse rórlagte, kan de godt være svære at finde i sommerperiode, især hvis der her ikke lóber vand. Lodsejere vil ofte kunne være behjælpelige med oplysninger.
- ix. Kortskitser og foto vil ofte være en væsentlig dokumentation - også for sammenligninger ved senere undersøgelser på lokaliteten.

SKEMA 2: SØEN OG DENS OPLAND

- i. Søens oprindelse anføres.
- ii. Sømmensætningen (til nærmeste 10 %) af det topografiske opland angives.
- iii. Sømmensætningen (til nærmeste 10 %) af de nære omgivelser (i en afstand af 50 m fra søen) angives.
- iv. Sømmensætningen (til nærmeste 10 %) af de nærmeste omgivelser (i en afstand af 10 m fra søen) angives.
- v. En generel karakteristik af søbunden foretages. Hvis det skónes rimeligt, kan en %-fordeling mellem de forskellige typer angives
- vi. En generel karakteristik af søvandets udseende
- vii. Resultater fra evt. feltmålinger på søvandet angives
- viii. Rórskovens udbredelse i søen estimeres i % af søarealet. Hele rórskóven betragtes som værende en del af søen.

- ix. Hængesækkens udbredelse i søen estimeres i % af søarealet.
- x. Flydebladsplanternes udbredelse i søen estimeres i % af arealet af det åbne vand.
- xi. Undervandsplanternes (eksklusive trådalger) udbredelse i søen estimeres i % af arealet af det åbne vand. Herudover angives dybdegrænsen (m) for undervandsplanterne samt det plante-fyldte vandvolumen i %.
- xii. Eventuelle trådalgers udbredelse i søen estimeres i % af arealet af det åbne vand. Herudover angives om muligt det trådalge-fyldte vandvolumen i %.
- xiii. Hvis der kan registreres en udnyttelse af søen, angives denne.

SKEMA 3: FLORA OG FAUNA (arter og udbredelse)

Dette skema bruges til en kvantitativ/semikvantitativ opgørelse af flora og fauna. Separate, komplette artslisters kan evt. vedlægges som supplement.

Flora:

- i. De nærmeste omgivers vegetation: Arterne og deres dækningsgrad i forhold til vegetationens samlede areal angives til nærmeste hele 10 % samt <1 %.
- ii. Rørskoven: Arterne og deres dækningsgrad i forhold til rørskovens samlede areal angives til nærmeste hele 10 % samt <1 %.
- iii. Flydebladsplanter: Arterne og deres dækningsgrad i forhold til flydebladsplanternes samlede areal angives til nærmeste hele 10 % samt <1 %.
- iv. Undervandsplanter: Arterne og deres dækningsgrad i forhold til undervandsplanternes samlede areal angives til nærmeste hele 10 % samt <1 %.

Fauna:

- i. Arter og evt. antal af registrerede fugle angives.
- ii. Arter og evt. antal af registrerede krybdyr og padder angives.
- iii. Arter og evt. antal af registrerede invertebrater angives.
- iv. Arter og evt. antal af registrerede pattedyr angives.
- v. Arter og evt. antal (evt. CPUE) af registrerede fisk angives.

SKEMA 4: TRUSLER

Formålet med dette skema er at registrere de væsentligste trusler for lokaliteten

- i. Omfanget af "deponeret" affald registreres såvel i som ved søen i %.
- ii. De registrerede affaldstyper anføres
- iii. Dræn fra marker, husholdningsspildevand samt regnvandsoverløb registreres. Disse kan i en sommersituation nemt være tørlagte.
- iv. Afstanden til dyrkede arealer opdelt i arealer i omdrift samt græsningsarealer registreres
- v. Hvis lokaliteten er under tilgroning eller udtørring, registreres dette.

- v. Andeholdets betydning estimeres som antal ænder i søen, antal andehuse samt antal foderpladser.
- vi. Fodringspladser i og omkring søen registreres.
- vii. Andre trusler anføres.
- viii. Uddybende bemærkninger i forbindelse med evt. trusler

7.2 Skema vedr. lodsejeroplysninger

Det følgende skema kan anvendes i forbindelse med småsøundersøgelser, hvor der forud for undersøgelsen udsendes et spørgeskema til lodsejerne. Skemaet har været anvendt i Ringkøbing Amt.

LODSEJEROPLYSNINGER

Ringkøbing Amt håber, at De vil være behjælpelig med at udfylde nedenstående spørgsmål omkring søen på Deres ejendom.

Spørgsmålene bedes besvaret ved at sætte x i felterne.

Søens oprindelse

Altid været der/naturskabt Nygravet, angiv årstal _____ Andet _____

Søens anvendelse

Ligger uberørt hen Opsamler vand fra omkringliggende makrer
 Put and take fiskeri Andefodring Andet _____

Udsætning af ænder, krebs, fisk el. lign.

Ja Nej Hvis ja, angiv Art: Antal.:

Oprensning eller udvidelse af søen

Ja Nej Hvis ja, angiv årstal for sidste oprensning: _____

Dræntilløb til søen

Ja Nej Hvis ja, hvorfra Hus/gård
 Marker
 Andet _____

Omkringliggende arealer

Skov Økologisk dyrkede marker Eng/mose
 Konventionelt dyrkede marker Brakmarker Hede Andet _____

Søen udtørre om sommeren

Ja Nej

Hvis ja, hvor hyppigt _____

Afløb fra søen

Ja Nej

Hvis ja, hvor løber vandet hen _____

Ejers vurdering af søens tilstand

Dårlig

Mindre god

God

Meget god

Bemærkninger: _____

Ejerens navn: _____

Adresse: _____

Tlf.nr.: _____

Vedlagt kortskitse med søens placering

7.3 Oversigt over vegetationsdata

Forekomst af arter

Tabel 7.3.1 Oversigt over arter fundet ved undervandsvegetations-undersøgelser i småsøer. Arterne er ordnet efter summen af fundprocenter i de 2 størrelses-kategorier.

Arter af undervandsvegetation		
Art	Areal < 1 ha (%)	Areal ml. 1 og 5 ha (%)
Antal søer medtaget	84	184
Butbladet vandaks	26,2	13,6
Liden vandaks	19,0	19,6
Aks-tusindblad	11,9	22,3
Vandpest	13,1	15,2
Art af tørvemos (<i>Sphagnum</i>)	20,2	6,0
Kors andemad	13,1	10,9
Kruset vandaks	7,1	16,3
Art af vandstjerne	13,1	8,7
Kildemos	7,1	12,0
Børsteblandet vandaks	7,1	11,4
Vandranunkel sp.	9,5	8,2
hornblad, tornfrøet	7,1	10,3
Vandrøllike	13,1	3,8
Fladfrugtet vandstjerne	7,1	7,1
Smalbladet vandstjerne	2,4	11,4
Svømmende sumpskærm	8,3	4,3
Strandbo (<i>Littorella</i>)	6,0	6,5
Vandranunkel, kredsbladet	4,8	6,0
Spinkel vandaks	2,4	7,6
Seglmos sp.	8,3	1,6
Strand-vandranunkel	7,1	2,7
Chara=Kransnålalge	3,6	4,3
Rust-vandaks	1,2	6,5
Skør kransnål	3,6	3,8
Rørhinde	2,4	4,9
Storblomstret vandranunkel	2,4	4,3
Nitella	1,2	5,4
Vandranunkel, alm,	3,6	2,7
Grønne trådalger	3,6	2,2
Vandranunkel, hårfliget	2,4	3,3
<i>Chara vulgaris</i> var. <i>papillata</i>	2,4	2,7
Blærerod, liden	2,4	2,7
Trådalger	1,2	3,8
Storfrugtet vandstjerne	1,2	3,8
Hjertebladet vandaks	0,0	3,8
Blærerod, storlæbet	2,4	1,1
Art af pindsvineknop	2,4	1,1
Græsbladet vandaks	0,0	3,3
Spidsbladet vandaks	2,4	0,5
Art af vandaks	1,2	1,6
<i>Chara vulgaris</i> var. <i>longibracteata</i>	0,0	2,7
Krans-tusindblad	1,2	1,1
Roset-vandstjerne	1,2	1,1
Art af vandkrans	1,2	1,1
vandhår	0,0	2,2
Bækarve, sekshannet	0,0	2,2
Lobelie	0,0	2,2
<i>Chara vulgaris</i> var. <i>contraria</i>	1,2	0,5
Blærerod, alm,	1,2	0,5
Brodbladet vandaks	1,2	0,5
Aflangbladet vandaks	0,0	1,6

Tabel 7.3.1 Oversigt over arter fundet ved undervandsvegetations-undersøgelser i småsøer. Arterne er ordnet efter summen af fundprocenter i de 2 størrelses-kategorier.

Arter af undervandsvegetation		
Art	Areal < 1 ha (%)	Areal ml. 1 og 5 ha (%)
Antal søer medtaget	84	184
Langbladet vandaks	0,0	1,6
Tæt vandaks	0,0	1,6
Stilkfrugtet vandstjerne	1,2	0,0
Søsalat	0,0	1,1
<i>Chara vulgaris</i> var. <i>globularis</i>	0,0	1,1
Bugtet glanstråd (<i>Nitella flex.</i>)	0,0	1,1
<i>Tolypella glomerata</i>	0,0	1,1
Gulgrøn brasenføde	0,0	1,1
Vandranunkel, storbladet	0,0	1,1
hornblad, tornløs	0,0	1,1
Blærerod, thors	0,0	1,1
Krybende vandkrans	0,0	1,1
<i>Nitella mucronata</i>	0,0	1,1
Art af gulgrønalg (<i>Vaucheria</i>)	0,0	0,5
Krølhårstang	0,0	0,5
Blæretang	0,0	0,5
Vand-nerveløs	0,0	0,5
Sortgrøn brasenføde	0,0	0,5
hornblad	0,0	0,5
Tusindfrø	0,0	0,5
Krebseklo	0,0	0,5
Glinsende vandaks	0,0	0,5
Art af havgræs	0,0	0,5
Havgræs, langstillet (<i>Ruppia c.</i>)	0,0	0,5
Almindelig bændeltang (ålegræs)	0,0	0,5
Nåle-sumpstrå	0,0	0,5
Kveller	0,0	0,5
<i>Nitella confervacea</i>	0,0	0,5

Tabel 7.3.2 Oversigt over arter fundet ved flydebladsvegetationsundersøgelser i småsøer. Arterne er ordnet efter summen af fundprocenter i de 2 størrelseskategorier.

Arter af flydebladsvegetation		
Art	Areal < 1 ha (%)	Areal ml. 1 og 5 ha (%)
Antal søer medtaget	84	184
Svømmende vandaks	44,0	25,5
Vand-pileurt	27,4	36,4
Liden andemad	31,0	26,1
Gul åkande	14,3	14,7
Hvid åkande (nøkkerose)	11,9	13,0
frøbid	16,7	4,9
Stor andemad	6,0	5,4
Flydende stjerneløv	4,8	2,2
Tyk andemad	0,0	0,5

Table 7.3.3 Oversigt over arter fundet ved bred- og rørskovvegetationsundersøgelser i småsøer. Arterne er ordnet efter summen af fundprocenter i de 2 størrelseskategorier.

Arter af bred- og rørskovsvegetationen	Areal <1 ha	Areal ml. 1 og 5 ha
Art	(%)	(%)
Antal søer medtaget	84	184
Bredbladet dunhammer	72,6	59,8
Tagrør	54,8	69,0
Lyse-siv	67,9	39,1
Star, næb	52,4	35,9
Almindelig sumpstrå	38,1	42,9
Vejbred-skeblad	36,9	30,4
Vandnavle	40,5	20,7
Smalbladet dunhammer	22,6	34,2
Kogleaks, sø	20,2	32,1
Liden siv	27,4	24,5
Grenet pindsvineknop	25,0	25,0
Kragefod	33,3	13,0
Padderok, dynd-	22,6	22,8
Glanskapslet siv	23,8	19,6
Vand-skræppe	22,6	18,5
Dueurt, ladden	21,4	19,6
iris, gul	14,3	26,1
Mynte, vand-	17,9	17,4
Manna-sødgræs	16,7	16,8
Kryb-hvene	20,2	12,5
Enkelt pindsvineknop	15,5	15,8
Rørgræs	14,3	15,2
Mærke, smalbladet (sideskærm)	10,7	13,6
Fredløs, alm,	15,5	8,7
Art af star	15,5	8,7
Star, kær	7,1	16,8
Bittersød natskygge	11,9	12,0
Sværtevæld	14,3	9,2
Star, knippe	13,1	10,3
Blåtop	16,7	5,4
Kær-svovlrod	20,2	1,1
Bukkeblad	14,3	6,5
Kær-snerre	15,5	4,9
Kæruld, smalbladet	17,9	2,2
Kattehale	11,9	7,1
Pil sp.	10,7	7,6
Tudse-siv	9,5	8,7
Hår-tusindblad	11,9	5,4
Knæbøjet rævehale	8,3	8,2
Rørhvene, eng	13,1	3,3
Dueurt, kær	7,1	8,7
Nikkende brøndsel	10,7	4,9
Knop-siv	10,7	4,9
gifttyde	9,5	6,0
Kær-mangeløv	14,3	1,1
Høj sødgræs	6,0	9,2
Nedbøjet ranunkel (Kær-r.)	8,3	6,5
Kogleaks, strand	6,0	8,7
Forglemmigej, eng,	6,0	8,2
Star, nikkende	6,0	8,2
Klokkelyng	13,1	0,0
Alm. Skjolddrager	6,0	7,1
Billebo-klaseskærm	7,1	4,9
Star, alm.	7,1	4,9
Kær-guldkarse	6,0	6,0
Kæruld sp.	6,0	5,4
Fladstjerne, kær	8,3	2,7

Tabel 7.3.3 Oversigt over arter fundet ved bred- og rørskovvegetationsundersøgelser i småsøer. Arterne er ordnet efter summen af fundprocenter i de 2 størrelseskategorier.

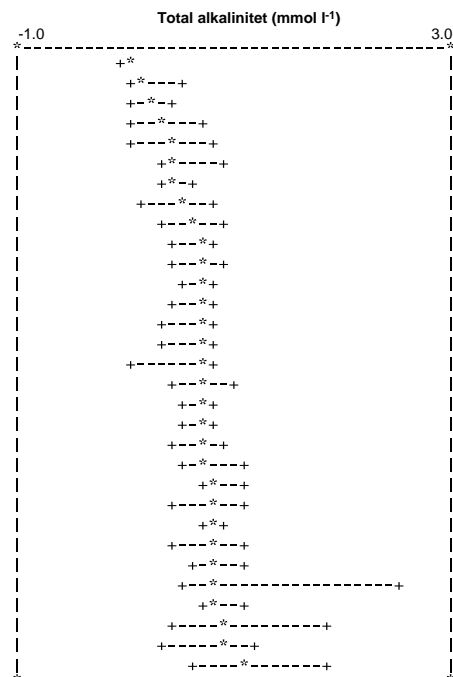
Arter af bred- og rørskovsvegetationen	Areal <1 ha	Areal ml. 1 og 5 ha
Art	(%)	(%)
Antal søer medtaget	84	184
Spæd pindsvineknop	7,1	3,8
Forglemmigej, sump	6,0	4,9
Tranebær	10,7	0,0
Tigger-ranunkel	4,8	4,9
Tykbladet ærenpris	6,0	3,3
Star, top	2,4	6,5
Hunde-hvene	8,3	0,5
Dueurt, dunet	4,8	3,3
Mærke, bredbladet	3,6	4,3
Fliget brøndsel	3,6	4,3
kalmus	3,6	4,3
Lancetbladet ærenpris	2,4	5,4
hestehale=vandspir	1,2	6,5
Engkarse	6,0	1,6
Dusk-fredløs	6,0	1,6
Kær-galtetand	3,6	3,8
Kogleaks, skov	3,6	3,8
Art af soldug	2,4	4,9
Kogleaks, blågrøn	3,6	3,3
Langbladet ranunkel	4,8	1,6
Star, tykakset	3,6	2,7
Kogleaks, flydende	2,4	3,3
Hjortetrøst	1,2	4,3
Butbladet skræppe	1,2	3,8
Kær-tidsel	4,8	0,0
Vand-klaseskærm	2,4	2,2
Dunhammer	2,4	2,2
Brudelys	1,2	3,3
Rundbladet soldug	3,6	0,5
Mose-pors	2,4	1,6
Drepanocladus	1,2	2,7
Art af ranunkel	1,2	2,7
Sump-evighedsblomst	3,6	0,0
Vandkarse	2,4	1,1
Pengebladet fredløs	2,4	1,1
Smalbladet ærenpris	2,4	1,1
Star, grå	2,4	1,1
Benbræk	2,4	1,1
Mjødurt, alm,	2,4	1,1
Vandportulak	0,0	3,3
Nøgleskræppe	2,4	0,5
Padderok, kær	1,2	1,6
eng-kabbeleje	1,2	1,6
Kær-svinemælk	1,2	1,6
Tyndskulpet brøndkarse	0,0	2,7
Mynte sp.	2,4	0,0
Bladmossier	1,2	1,1
El	1,2	1,1
Art af siv	1,2	1,1
Krybende ranunkel	0,0	2,2
Mangestænglet sumpstrå	0,0	2,2
Star, blære	0,0	2,2
Art af gåsefod	1,2	0,5
Mærke sp.	1,2	0,5
Mynte, ager	1,2	0,5
Smalbladet pindsvineknop	1,2	0,5
Star, håret	1,2	0,5

Table 7.3.3 Oversigt over arter fundet ved bred- og rørskovvegetationsundersøgelser i småsøer. Arterne er ordnet efter summen af fundprocenter i de 2 størrelseskategorier.

Arter af bred- og rørskovsvegetationen	Areal <1 ha	Areal ml. 1 og 5 ha
Art	(%)	(%)
Antal søer medtaget	84	184
Småbladet milturt	1,2	0,5
Levermos	1,2	0,5
Vandpeberrod	0,0	1,6
Mosebunke	0,0	1,6
Snerre	1,2	0,0
Vestlig tue-kogleaks	1,2	0,0
Kogleaks, fladtrykt	1,2	0,0
Kæruld, tue	1,2	0,0
Star, skede	1,2	0,0
Star, aksel-blomstret	1,2	0,0
Næbfrø, hvid	1,2	0,0
Stor skjaller	1,2	0,0
Strand-mælde	0,0	1,1
Mælde, Spyd-	0,0	1,1
Angelik	0,0	1,1
Strand-asters	0,0	1,1
Tæppegræs	0,0	1,1
Vingefrøet hindeknæ	0,0	1,1
Strand-annelgræs	0,0	1,1
Kærmysse	0,0	1,1
Star, sylt	0,0	1,1
Liden vintergrøn	0,0	1,1
Harril	0,0	1,1
Art af pileurt	0,0	0,5
Strand-skræppe	0,0	0,5
Strandgäsefod	0,0	0,5
Dueurt	0,0	0,5
Strand-tusindgylden	0,0	0,5
Sump-snerre	0,0	0,5
Gærde-snerle	0,0	0,5
Forglemmigej	0,0	0,5
Strand-vejbred	0,0	0,5
Almindelig pilblad	0,0	0,5
Søpryd	0,0	0,5
Strand-trehage	0,0	0,5
Tråd siv	0,0	0,5
Almindelig rapgræs	0,0	0,5
Hvas Avneknippe	0,0	0,5
Star, toradet	0,0	0,5
Hindebæger, lav	0,0	0,5
Læge-kokleare	0,0	0,5
Nyse-røllike	0,0	0,5

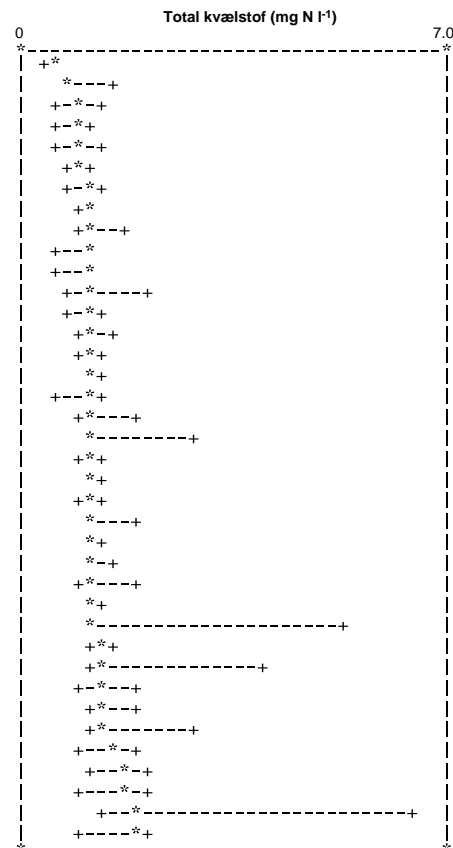
Figur 7.3.1 Forekomsten af plantearter i relation til total alkalinitet (ta, mmol l⁻¹). Arterne er ordnet efter median alkalinitet (*). Denne er angivet sammen med antal observationer efter navnet. Interkvartil-intervallet (+----+) er angivet som variabilitetsmål. n > 5

Art	Antal	ta
Art af soldug	6	-0.0
Strandbo (littorella)	8	0.1
Hvid åkande (nøkkero)	12	0.2
Liden siv	18	0.3
Art af star	16	0.4
Glanskapslet siv	15	0.4
Hår-tusindblad	7	0.4
Kogleaks, flydende	8	0.5
Art af vandstjerne	16	0.6
Gul åkande	6	0.7
Liden vandaks	25	0.7
Vandpest	13	0.7
Vandranunkel sp.	7	0.7
Vejbred-skeblad	18	0.7
Almindelig sumpstrå	28	0.7
Vandnavle	18	0.7
Kragefod	14	0.7
Lyse-siv	25	0.7
Padderok, dynd-	14	0.7
Svømmende vandaks	28	0.7
Tudse-siv	7	0.7
Butbladet vandaks	14	0.8
Bredbladet dunhammer	39	0.8
Grenet pindsvineknap	9	0.8
Kogleaks, sø	15	0.8
Smalbladet dunhammer	7	0.8
Vand-pileurt	12	0.8
Tagrør	44	0.9
Dueurt, lædden	7	0.9
Pil, sp.	12	1.1

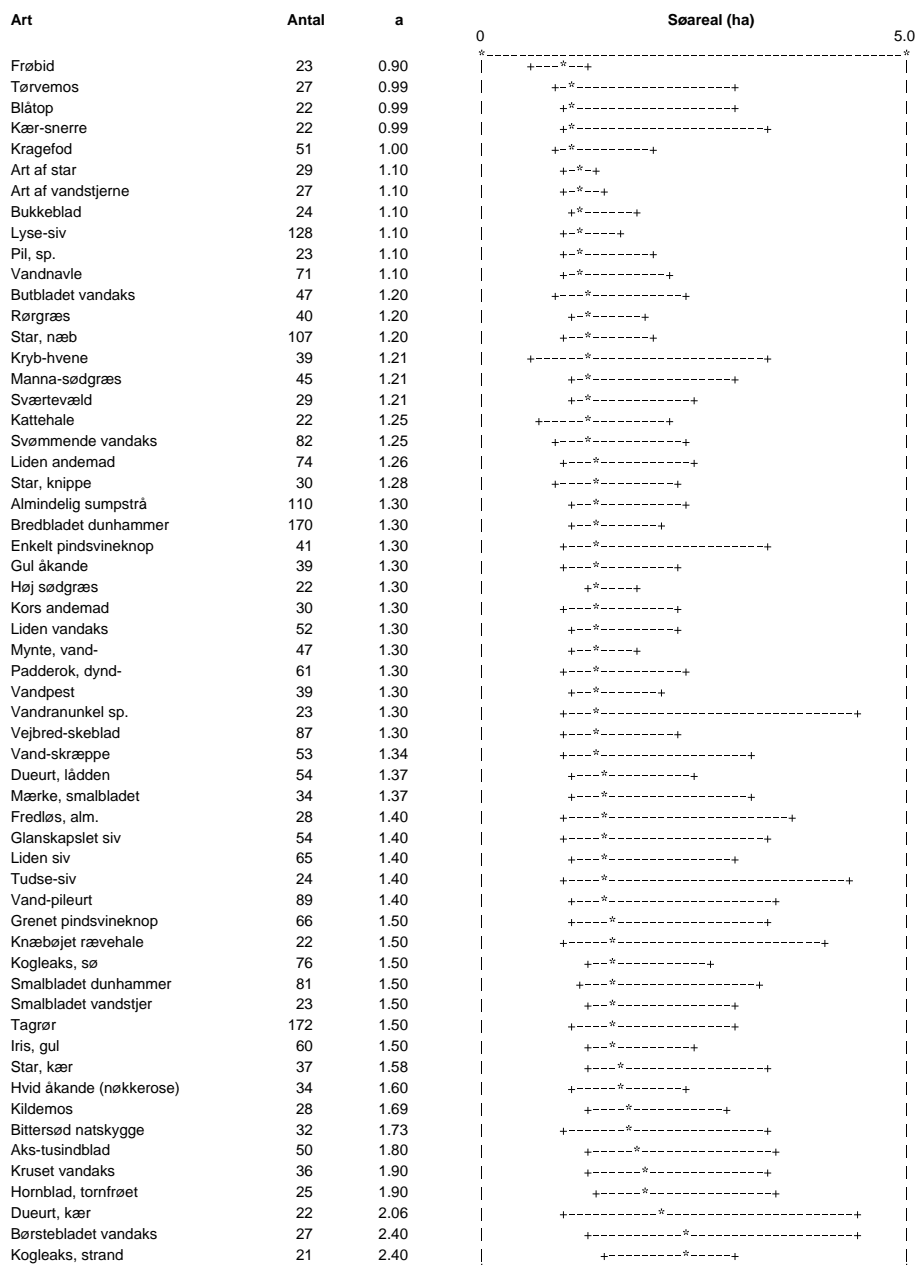


Figur 7.3.2 Forekomsten af plantearter i relation til total kvælstof (nt, mg N l⁻¹). Arterne er ordnet efter median total kvælstof (*). Denne er angivet sammen med antal observationer efter navnet. Interkvartil-intervallet (+----+) er angivet som variabilitetsmål. n > 5.

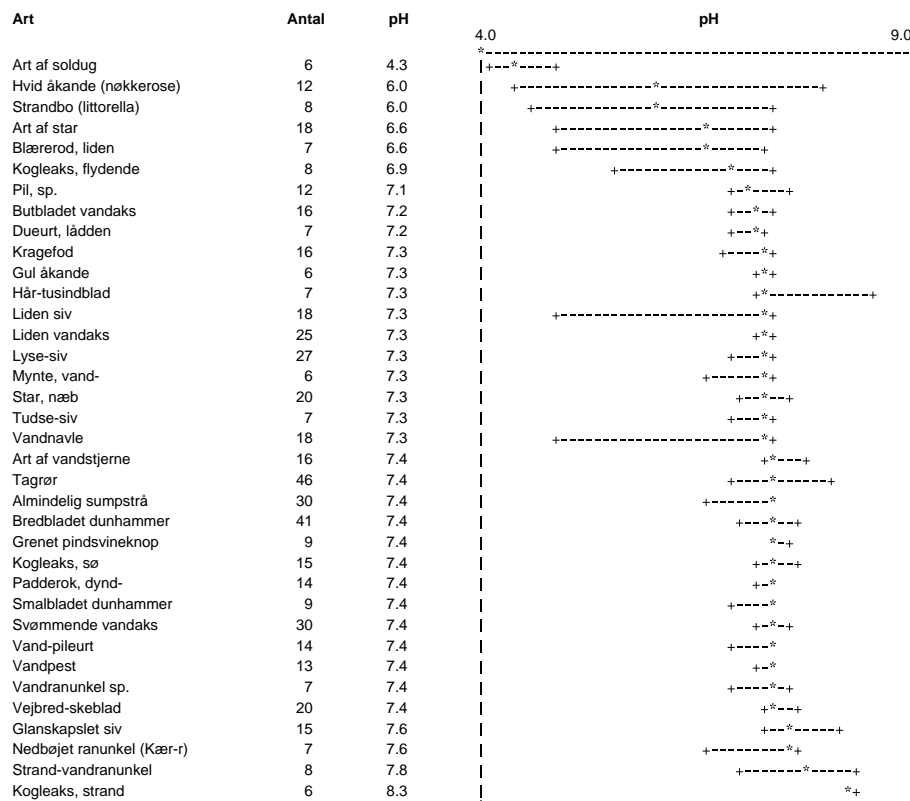
Art	Antal	nt
Art af soldug	6	0.5
Kogleaks, flydende	8	0.7
Hvid åkande (nøkkero)	12	0.7
Strandbo (littorella)	8	0.7
Art af star	18	0.8
Vandpest	14	0.8
Smalbladet dunhammer	11	0.9
Grenet pindsvineknap	9	0.9
Kogleaks, sø	17	0.9
Liden siv	18	0.9
Vandnavle	18	0.9
Star, næb	20	0.9
Gul åkande	6	1.0
Almindelig sumpstrå	32	1.0
Svømmende vandaks	31	1.0
Art af vandstjerne	16	1.0
Blærerod, liden	7	1.0
Bredbladet dunhammer	43	1.0
Glanskapslet siv	15	1.0
Lyse-siv	27	1.0
Mynte, vand-	6	1.0
Padderok, dynd-	16	1.0
Tudse-siv	7	1.0
Vand-pileurt	14	1.0
Vandranunkel sp.	7	1.0
Liden vandaks	26	1.0
Vejbred-skeblad	22	1.0
Hår-tusindblad	7	1.0
Kragefod	16	1.1
Strand-vandranunkel	8	1.2
Tagrør	48	1.2
Butbladet vandaks	17	1.3
Nedbøjet ranunkel (Kær-r)	7	1.3
Liden andemad	6	1.4
Dueurt, lædden	7	1.6
Iris, gul	6	1.7
Kogleaks, strand	6	1.7
Pil, sp.	12	1.8



Figur 7.3.3 Forekomsten af plantearter i relation til søareal (a, ha). Arterne er ordnet efter median areal (*). Denne er angivet sammen med antal observationer efter navnet. Interkvartilintervallet (+----+) er angivet som variabilitetsmål. n > 20.



Figur 7.3.4 Forekomsten af plantearter i relation til pH. Arterne er ordnet efter median pH (*). Denne er angivet sammen med antal observationer efter navnet. Interkvartil-intervallet (+----+) er angivet som variabilitetsmål. n > 5.

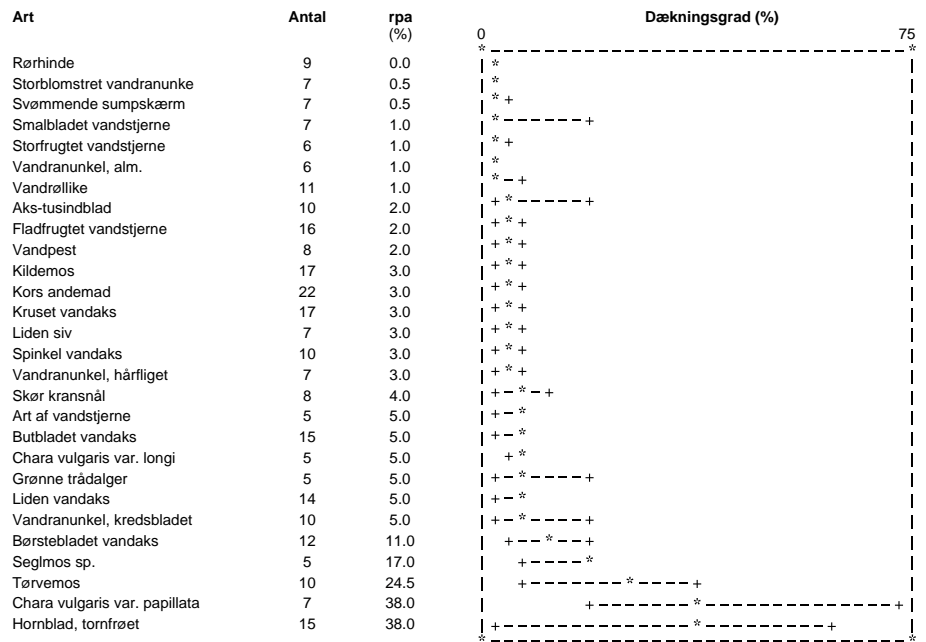


Dækningsgrader

Figur 7.3.5 Oversigt over rørskov- og bredarternes dækningsgrader ved undersøgelser i småsøer. Arterne er ordnet efter median dækningsgrad i procent (*). Denne er angivet sammen med antal observationer efter navnet. Interkvartil-intervallet (+----+) er angivet som variabilitetsmål. $n > 5$.

Art	Antal	rpa (%)	Dækningsgrad (%)
Kogleaks, strand	9	0.0	* - +
Billebo-klaseskærm	14	0.3	*
Butbladet skræppe	8	0.5	*
Fliget brøndsel	11	0.5	*
Forglemmigej, eng.	17	0.5	* +
Kær-snerre	17	0.5	*
Lancetbladet ærenpris	12	0.5	*
Tudse-siv	15	0.5	*
Vand-pileurt	7	0.5	*
Dueurt, dunet	10	0.8	*
Knop-siv	8	0.8	*
Kragefod	20	0.8	* - +
Kær-galtetand	10	0.8	*
Tigger-ranunkel	12	0.8	* - +
Bittersød natskygge	28	1.0	* - +
Dueurt, kær	22	1.0	* +
Dusk-fredløs	8	1.0	*
Fladstjerne, kær	12	1.0	*
Forglemmigej, sump	14	1.0	* +
Fredløs, alm.	25	1.0	* +
Glanskapslet siv	32	1.0	* - +
Kattehale	22	1.0	* +
Knæbøjet rævehale	21	1.0	* - +
Kogleaks, skov	8	1.0	* - +
Kær-guldkarse	16	1.0	* +
Kær-mangeløv	9	1.0	* - +
Kær-svovlrod	14	1.0	*
Manna-sødgræs	22	1.0	* - +
Nedbøjet ranunkel (Kær-r.)	10	1.0	* - +
Nikkende brøndsel	14	1.0	*
Star, tykaket	7	1.0	* - +
Sværtøvæld	24	1.0	* - +
Tykbladet ærenpris	9	1.0	* +
Vand-skræppe	38	1.0	* +
Vejbred-skeblad	36	1.0	* +
Rørhvene, eng	14	1.9	+ * +
Enkelt pindsvineknop	20	2.0	+ * - +
Lyse-siv	39	2.0	+ * +
Vand-klaseskærm	6	2.0	+ * +
Gifftyde	12	2.0	+ * - - - +
Klokkelyng	6	2.3	+ * +
Iris, gul	32	2.5	+ * +
Alm. Skjolddrager	18	3.0	+ *
Dueurt, lådden	41	3.0	+ * +
Hjortetrøst	7	3.0	*
Kogleaks, sø	26	3.0	+ * - - - +
Kæruld, smalbladet	12	3.0	+ * - - - +
Mynte, vand-	34	3.0	+ * - - - +
Mærke, bredbladet	6	3.0	+ *
Mærke, smalbladet (sidesk)	30	3.0	+ * +
Star, knippe	23	3.0	+ * +
Star, top	13	3.0	* - - - +
Vandnavle	26	3.0	+ * +
Padderok, dynd-	24	4.0	+ - *
Almindelig sumpstrå	35	5.0	+ - * - - +
Blåtop	10	5.0	+ - *
Bredbladet dunhammer	58	5.0	+ - * - - - +
Grenet pindsvineknop	37	5.0	+ - *
Høj sødgræs	7	5.0	* - - - +
Kryb-hvene	38	5.0	+ *
Liden siv	15	5.0	+ - *
Rørgræs	22	5.0	+ *
Spæd pindsvineknop	10	5.0	+ - *
Star, nikkende	19	5.0	+ *
Star, næb	36	5.0	+ - * - - +
Tagrør	57	5.0	+ - * - - - +
Smalbladet dunhammer	35	10.0	+ - - - * - - - +
Star, kær	29	15.0	* - - - * +

Figur 7.3.6 Oversigt over undervandsplanters dækningsgrader ved undersøgelser i småsøer. Arterne er ordnet efter median dækningsgrad i procent (*). Denne er angivet sammen med antal observationer efter navnet. Interkvartil-intervallet (+----+) er angivet som variabilitetsmål. n > 5.



7.4 Oversigt over smådyrsdata

Tablet 7.4.1 Fund af invertebrater i 49 vandhuller ved Århus baseret på 4 prøvetagninger i perioden april til august. Vandhullerne er udvalgt med henblik på registrering og forventet forekomst af løvfrø. Vandhullerne gennemsnitsstørrelse var 580 m² og kun 8 var større end 1000 m² og 7 mindre end 100 m². Invertebraterne er indsamlet efter standardiseret træk i ca. 20 sek. med et 1 mm net gennem vegetation og vand og giver ikke noget billede af forekomsten af bundlevende former. Antal per prøvetagning er det gennemsnitlige antal ved en prøvetagning i perioden 14. juli til 13. august. Efter Nielsen (1993).

Gruppe	% forekomst	Antal pr. prøvetagning
Dafnier	100	289
Rygsvømmernymfe	100	0,5
Vandkalv	98	1,6
Døgnfluenymfe	98	44
Bugsvømmernymfe	98	8,8
Culex sp.	98	2,0
Vandlopper	98	33
Chironomus sp.	94	0,8
Vandbillelarve	94	2,5
Vandnymfenymfe	94	4,0
Bugsvømmer	92	2,1
Vandmider	90	4,2
Haliphus ruficollis	88	0,7
Vårfluelarve, type 1	84	0,0
Dytiscus-larve	82	0,0
Guldsmedenymfe, Libelle	80	0,7
Muslingekrebs	73	66
Corethra sp.	71	3,3
Skivesnegl	69	3,1
Rygsvømmer	67	0,4
Alm. mosesnegl	65	6,0
Vårfluelarve, type2	65	0,0
Igler	61	0,3
Nematoder	53	-
Vandbænkebidder	49	1,7
Planarier	45	0,1
Dværgrygsvømmer	37	0,3
Guldsmedenymfe, Aeshna	35	0,7
Trianodes bicolor	31	0,3
Skorpionstæge	29	0,2
Stor vandkalv, Dytiscus	27	1,6
vandkær	25	0,0
Fluelarve	20	-
Røde børsteorme	18	4,2
Blæresnegl	18	1,4
Lille mosesnegl	18	0,1
Tangloppe	18	1,2
Bønnemusling	14	1,0
Slørvinge	14	-
Grøn myg, Anopheles	14	0,3
Caenis	14	-
Stor mosesnegl	8	-
Dovenfluelarve	6	-

Tabel 7.4.2 Oversigt over smådyrsarter, der er fundet ved faunaundersøgelser i småsøer. Arterne er ordnet efter summen af fundprocenter i de 2 størrelseskategorier.

Art	Areal < 1 ha (%)	Areal ml. 1 og 5 ha (%)
Antal søer medtaget	85	176
<i>Lymnaea peregra</i>	8,2	14,8
<i>Asellus aquaticus</i>	8,2	13,6
<i>Aeshna grandis</i>	8,2	11,4
<i>Glyptotendipes</i> sp.	7,1	11,9
<i>Gerris</i> sp.	7,1	11,4
<i>Parachironomus arcuatus</i>	7,1	11,4
<i>Tubificidae</i> indet.	5,9	12,5
<i>Helobdella stagnalis</i>	3,5	14,2
<i>Limnodrilus</i> sp.	7,1	10,2
<i>Tanytarsus</i> sp.	5,9	11,4
<i>Corixidae</i> indet.	4,7	12,5
<i>Enallagma cyathigerum</i>	8,2	8,5
<i>Aeshna cyanea</i>	5,9	10,8
<i>Pisidium</i> sp.	5,9	10,8
<i>Caenis horaria</i>	5,9	10,2
<i>Cricotopus</i> sp.	4,7	10,8
<i>Naididae</i> indet.	7,1	8,0
<i>Ischnura elegans</i>	4,7	10,2
<i>Microtendipes</i> sp.	5,9	8,5
<i>Stylaria lacustris</i>	4,7	9,7
<i>Erpobdella octoculata</i>	3,5	10,8
<i>Simocephalus vetulus</i>	7,1	6,8
<i>Hyphydrus ovatus</i>	5,9	8,0
<i>Nepa cinerea</i>	5,9	7,4
<i>Gyraulus crista</i>	3,5	9,1
<i>Lumbriculus variegatus</i>	7,1	5,1
<i>Cloeon dipterum</i>	4,7	7,4
<i>Notonecta glauca</i>	4,7	7,4
<i>Polycelis nigra</i>	4,7	7,4
<i>Procladius choreus</i>	4,7	7,4
<i>Procladius</i> sp.	4,7	7,4
<i>Gyraulus albus</i>	3,5	8,5
<i>Corixinae</i>	7,1	4,5
<i>Lestes sponsa</i>	7,1	4,5
<i>Bezzia</i> sp.	5,9	5,7
<i>Coenagrionidae</i> indet.	5,9	5,7
<i>Endochironomus tendens</i>	5,9	5,7
<i>Herpetocypris reptans</i>	4,7	6,8
<i>Planorbis planorbis</i>	3,5	8,0
<i>Sialis lutaria</i>	2,4	9,1
<i>Endochironomus albipennis</i>	5,9	5,1
<i>Gyrinus marinus</i>	5,9	5,1
<i>Mystacides longicornis</i>	5,9	5,1
<i>Lymnaea stagnalis</i>	3,5	7,4
<i>Sphaericum corneum</i>	2,4	8,5
<i>Holocentropus picicornis</i>	4,7	5,7
<i>Macrocylops albidus</i>	4,7	5,7
<i>Ceratopogonidae</i> indet.	3,5	6,8
<i>Cladotanytarsus</i> sp.	3,5	6,8
<i>Gerris odontogaster</i>	3,5	6,8
<i>Chironomus plumosus</i> gr.	2,4	8,0
<i>Cloeon inscriptum</i>	2,4	8,0
<i>Physa fontinalis</i>	2,4	8,0
<i>Sigara striata</i>	2,4	8,0
<i>Corynoneura</i> sp.	3,5	6,3
<i>Bithynia tentaculata</i>	2,4	7,4
<i>Dicrotendipes</i> sp.	2,4	7,4
<i>Valvata cristata</i>	2,4	7,4
<i>Halipus</i> sp.	3,5	5,7
<i>Triaenodes bicolor</i>	3,5	5,7
<i>Nematoda</i> indet.	2,4	6,8
<i>Zygoptera</i>	2,4	6,8
<i>Athripsodes aterrimus</i>	1,2	8,0

Tabel 7.4.2 Oversigt over smådyrsarter, der er fundet ved faunaundersøgelser i småsøer. Arterne er ordnet efter summen af fundprocenter i de 2 størrelseskategorier.

Art	Areal < 1 ha (%)	Areal ml. 1 og 5 ha (%)
Antal søer medtaget	85	176
<i>Dero digitata</i>	3,5	5,1
<i>Coenagrion</i> sp.	2,4	6,3
<i>Anisus contortus</i>	1,2	7,4
<i>Ablabesmyia phatta</i>	4,7	3,4
<i>Cataclysta lemna</i>	3,5	4,5
<i>Polypedilum nubeculosum</i>	3,5	4,5
<i>Sigara falleni</i>	2,4	5,7
<i>Sympetrum sanguineum</i>	2,4	5,7
<i>Anodonta cygnea</i>	0,0	8,0
<i>Bithynia leachi</i>	2,4	5,1
<i>Glyptotendipes pallens</i>	2,4	5,1
<i>Theromyzon tessulatum</i>	2,4	5,1
<i>Glossiphoria heteroclita</i>	3,5	3,4
<i>Molanna angustata</i>	3,5	3,4
<i>Dendrocoelum lacteum</i>	2,4	4,5
<i>Gerris lacustris</i>	2,4	4,5
Limnephilidae	2,4	4,5
<i>Noterus crassicornis</i>	2,4	4,5
<i>Segmentina complanata</i>	2,4	4,5
<i>Cloeon simile</i>	4,7	1,7
<i>Argyroneta aquatica</i>	3,5	2,8
<i>Caenis</i>	3,5	2,8
<i>Chironomus riparius</i>	3,5	2,8
<i>Hydrodroma decipiens</i>	3,5	2,8
Orthoclaadiinae	3,5	2,8
<i>Cyrnus flavidus</i>	2,4	4,0
<i>Hygrotus inaequalis</i>	2,4	4,0
<i>Laccobius</i> sp.	2,4	4,0
<i>Acroloxus lacustris</i>	1,2	5,1
<i>Dugesia lugubris</i>	1,2	5,1
<i>Hygrotus versicolor</i>	1,2	5,1
<i>Helobdella</i>	4,7	1,1
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	3,5	2,3
<i>Sympetrum vulgatum</i>	3,5	2,3
Zygoptera indet.	3,5	2,3
<i>Ablabesmyia monilis</i>	2,4	3,4
Chironominae	2,4	3,4
<i>Chironomus</i> sp.	2,4	3,4
<i>Rhantus exersoletus</i>	2,4	3,4
<i>Asellus aquaticus</i>	1,2	4,5
<i>Cricotopus sylvestris</i>	1,2	4,5
<i>Macrocyclops viridis</i>	1,2	4,5
<i>Cymatia bonzdorffi</i>	3,5	1,7
<i>Eiseniella tetraedra</i>	2,4	2,8
<i>Haliphus ruficollis</i>	2,4	2,8
<i>Microtendipes chloris</i> gr.	2,4	2,8
Tubificidae	2,4	2,8
<i>Cryptochironomus</i> sp.	1,2	4,0
<i>Erythromma najas</i>	1,2	4,0
<i>Gammarus pulex</i>	1,2	4,0
<i>Glossiphonia complanata</i>	1,2	4,0
<i>Limnophyes</i> sp.	1,2	4,0
<i>Polypedilum sordens</i> gr.	1,2	4,0
<i>Tipula</i> sp.	1,2	4,0
<i>Anisus vortex</i>	0,0	5,1
<i>Cloeon</i>	2,4	2,3
<i>Gammarus</i> sp.	2,4	2,3
<i>Glyptotendipes paripes</i>	2,4	2,3
<i>Helius</i> sp.	2,4	2,3
<i>Oxyethira</i> sp.	2,4	2,3
<i>Planorbarius corneus</i>	2,4	2,3
<i>Agrypnia pagenata</i>	1,2	3,4
<i>Corixa punctata</i>	1,2	3,4

Tabel 7.4.2 Oversigt over smådyrsarter, der er fundet ved faunaundersøgelser i småsøer. Arterne er ordnet efter summen af fundprocenter i de 2 størrelseskategorier.

Art	Areal < 1 ha (%)	Areal ml. 1 og 5 ha (%)
Antal søer medtaget	85	176
<i>Hydra</i> sp.	1,2	3,4
<i>Plea leachi</i>	1,2	3,4
<i>Gerris argentatus</i>	0,0	4,5
<i>Ilybius fenestratus</i>	3,5	0,6
<i>Cymatia coleoptrata</i>	2,4	1,7
<i>Dansemyg</i>	2,4	1,7
<i>Ilybius</i> sp.	2,4	1,7
<i>Molannidae</i>	2,4	1,7
<i>Porhydrus lineatus</i>	2,4	1,7
<i>Tabanidae</i> indet.	2,4	1,7
<i>Tanypodinae</i>	2,4	1,7
<i>Ablabesmyia longistyla</i>	1,2	2,8
<i>Anopheles maculipennis</i> gr.	1,2	2,8
<i>Paratanytarsus</i> sp.	1,2	2,8
<i>Valvata pulchella</i>	1,2	2,8
<i>Caenis robusta</i>	0,0	4,0
<i>Chaoborus flavicans</i>	2,4	1,1
<i>Mystacides azurea</i>	2,4	1,1
<i>Orthotrichia</i> sp.	2,4	1,1
<i>Planorbidae</i>	2,4	1,1
<i>Sigeara scotti</i>	2,4	1,1
<i>Sympetrum danae</i>	2,4	1,1
<i>Agraylea multipunctata</i>	1,2	2,3
<i>Cymatia coleoptrata</i>	1,2	2,3
<i>Eurycercus lamellatus</i>	1,2	2,3
<i>Halipus wehnckeii</i>	1,2	2,3
<i>Nais</i> sp.	1,2	2,3
<i>Polypedilum sordens</i>	1,2	2,3
<i>Sigara distincta</i>	1,2	2,3
<i>Sigara fossarum</i>	1,2	2,3
<i>Sphaerium lacustre</i>	1,2	2,3
<i>Valvata piscinalis</i>	1,2	2,3
<i>Halipus</i> sp.	1,2	2,3
<i>Erpobdella testacea</i>	0,0	3,4
<i>Noterus clavicornis</i>	0,0	3,4
<i>Psectrotanypus varius</i>	0,0	3,4
<i>Acilius canaliculatus</i>	2,4	0,6
<i>Aeshna</i> sp.	2,4	0,6
<i>Agrypnia obsoleta</i>	2,4	0,6
<i>Arrenurus affinis</i>	2,4	0,6
<i>Baetis</i>	2,4	0,6
<i>Biller</i>	2,4	0,6
<i>Cymbiodyta marginella</i>	2,4	0,6
<i>Dytiscidae</i>	2,4	0,6
<i>Hydroporus tristis</i>	2,4	0,6
<i>Oecetis ochracea</i>	2,4	0,6
<i>Phalacrocera replicata</i>	2,4	0,6
<i>Psectrocladius sordidellus</i> gr.	2,4	0,6
<i>Sphaerium corneum</i>	2,4	0,6
<i>Aeshna mixta</i>	1,2	1,7
<i>Anisoptera</i> indet.	1,2	1,7
<i>Athripsodes</i> sp.	1,2	1,7
<i>Chaoborus crystallinus</i>	1,2	1,7
<i>Donacia</i> sp.	1,2	1,7
<i>Ephydridae</i> indet.	1,2	1,7
<i>Gerris thoracicus</i>	1,2	1,7
<i>Halipus immaculatus</i>	1,2	1,7
<i>Hydracarina</i>	1,2	1,7
<i>Limnephilidae</i> indet.	1,2	1,7
<i>Metriocnemus hirticollis</i> gr.	1,2	1,7
<i>Mysis</i>	1,2	1,7
<i>Naididae</i>	1,2	1,7
<i>Phryganea grandis</i>	1,2	1,7

Tabel 7.4.2 Oversigt over smådyrsarter, der er fundet ved faunaundersøgelser i småsøer. Arterne er ordnet efter summen af fundprocenter i de 2 størrelseskategorier.

Art	Areal < 1 ha (%)	Areal ml. 1 og 5 ha (%)
Antal søer medtaget	85	176
<i>Polypedilum nubeculosum</i> gr.	1,2	1,7
<i>Potamopyrgus jenkinsi</i>	1,2	1,7
<i>Tanypus kraatzi</i>	1,2	1,7
<i>Tanypus villipennis</i>	1,2	1,7
<i>Callicorixa praeusta</i>	0,0	2,8
<i>Hydroporus palustris</i>	0,0	2,8
<i>Pisidium</i>	0,0	2,8
<i>Polyccentropodidae</i>	0,0	2,8
<i>Helochares</i> sp.	2,4	0,0
<i>Ilybius quadriguttatus</i>	2,4	0,0
<i>Agabus bipustulatus</i>	1,2	1,1
<i>Caenis luctuosa</i>	1,2	1,1
<i>Candona</i> sp.	1,2	1,1
<i>Centroptilum luteolum</i>	1,2	1,1
<i>Chironomus salinarius</i>	1,2	1,1
<i>Clinotanypus nervosus</i>	1,2	1,1
<i>Culicoides</i> sp.	1,2	1,1
<i>Cyphon</i> sp.	1,2	1,1
<i>Cypridopsis vidua</i>	1,2	1,1
<i>Enochrus</i> sp.	1,2	1,1
<i>Haliphus confinis</i>	1,2	1,1
<i>Haliphus lineolatus</i>	1,2	1,1
<i>Hediste diversicolor</i>	1,2	1,1
<i>Hemiclipsis marginata</i>	1,2	1,1
<i>Hydracarina</i> indet.	1,2	1,1
<i>Hydrachna conjecta</i>	1,2	1,1
<i>Hydrachna cruenta</i>	1,2	1,1
<i>Ilybius fuliginosus</i>	1,2	1,1
<i>Laccobius minutus</i>	1,2	1,1
<i>Leptoceridae</i>	1,2	1,1
<i>Limnophilus lunatus</i>	1,2	1,1
<i>Lymnaea auricularia</i>	1,2	1,1
<i>Macrocylops fuscus</i>	1,2	1,1
<i>Mystacides</i> sp.	1,2	1,1
<i>Palaemonetes varians</i>	1,2	1,1
<i>Paramerina cingulata</i>	1,2	1,1
<i>Polypedilum bicrenatum</i>	1,2	1,1
<i>Prasocuris junci</i>	1,2	1,1
<i>Psectrocladius sordidellus</i> gr.	1,2	1,1
<i>Xenopelopia</i> sp.	1,2	1,1
<i>Chironomus pallidivittatus</i>	0,0	2,3
<i>Chironomus plumosus</i>	0,0	2,3
<i>Cladotanytarsus atridorsum</i>	0,0	2,3
<i>Erpobdella</i>	0,0	2,3
<i>Lymnaea palustris</i>	0,0	2,3
<i>Polypedilum becrenatum</i>	0,0	2,3
<i>Ptychoptera minuta</i>	0,0	2,3
<i>Sida crystallina</i>	0,0	2,3
<i>Sigara iactans</i>	0,0	2,3
<i>Stictochironomus</i> sp.	0,0	2,3
<i>Ablabesmyia</i> sp.	1,2	0,6
<i>Acantholeberis curvirostris</i>	1,2	0,6
<i>Anatopynia plumipes</i>	1,2	0,6
<i>Baetidae</i>	1,2	0,6
<i>Cladocera</i>	1,2	0,6
<i>Copepoda</i>	1,2	0,6
<i>Corixa dentipes</i>	1,2	0,6
<i>Cricotopus ornatus</i>	1,2	0,6
<i>Cryptochironomus albofasciatus</i>	1,2	0,6
<i>Cypria ophthalmica</i>	1,2	0,6
<i>Dicranomyia</i> sp.	1,2	0,6
<i>Dixella amphibia</i>	1,2	0,6
<i>Dizidae</i>	1,2	0,6

Tabel 7.4.2 Oversigt over smådyrsarter, der er fundet ved faunaundersøgelser i småsøer. Arterne er ordnet efter summen af fundprocenter i de 2 størrelseskategorier.

Art	Areal < 1 ha (%)	Areal ml. 1 og 5 ha (%)
Antal søer medtaget	85	176
<i>Dytiscus marginalis</i>	1,2	0,6
<i>Aeschna grandis</i>	1,2	0,6
<i>Elophila nemphaeata</i>	1,2	0,6
<i>Eristalis</i> sp.	1,2	0,6
<i>Gammarus lacustris</i>	1,2	0,6
<i>Glyptotendipes gripekoveni</i>	1,2	0,6
<i>Graptodytes pictus</i>	1,2	0,6
<i>Gyrinus distinctus</i>	1,2	0,6
<i>Gyrinus minutus</i>	1,2	0,6
<i>Gyrinus substriatus</i>	1,2	0,6
<i>Helochares punctatus</i>	1,2	0,6
<i>Hesperocorixa linnaei</i>	1,2	0,6
<i>Hexatoma</i> sp.	1,2	0,6
<i>Holocentropus dubius</i>	1,2	0,6
<i>Hydroporus erythrocephalus</i>	1,2	0,6
<i>Limnephilus nigriceps</i>	1,2	0,6
<i>Limnesia undulata</i>	1,2	0,6
Lumbriculidae	1,2	0,6
<i>Metriocnemus fuscipes</i>	1,2	0,6
<i>Neomysis integer</i>	1,2	0,6
<i>Oxyethira flavicornis</i>	1,2	0,6
<i>Parachironomus</i> sp.	1,2	0,6
<i>Piona coccinea</i>	1,2	0,6
<i>Piona pusillus</i>	1,2	0,6
<i>Planaria torva</i>	1,2	0,6
<i>Planorbis carinatus</i>	1,2	0,6
<i>Polydora ligni</i>	1,2	0,6
<i>Potamopyrgus</i>	1,2	0,6
<i>Pssectocladus psilopterus</i>	1,2	0,6
<i>Scapholeberis mucronata</i>	1,2	0,6
Sciomyzidae indet	1,2	0,6
<i>Sialis</i>	1,2	0,6
<i>Sphaeroma hookeri</i>	1,2	0,6
<i>Thryogenes nereis</i>	1,2	0,6
<i>Aeshna juncea</i>	0,0	1,7
Anisoptera	0,0	1,7
<i>Daphnia hyalina</i>	0,0	1,7
<i>Daphnia pulex</i>	0,0	1,7
<i>Laccobius minutus</i>	0,0	1,7
<i>Limnesia maculata</i>	0,0	1,7
<i>Lymnaea truncatula</i>	0,0	1,7
<i>Megacyclops viridis</i>	0,0	1,7
<i>Ophidonais serpentina</i>	0,0	1,7
<i>Paracorixa concinna</i>	0,0	1,7
<i>Phaedon cochleariae</i>	0,0	1,7
<i>Sympetrum</i> sp.	0,0	1,7
<i>Tanypus punctipennis</i>	0,0	1,7
<i>Zavreliella marmorata</i>	0,0	1,7
<i>Anacaena lutescens</i>	1,2	0,0
<i>Arctocorisa germari</i>	1,2	0,0
<i>Arrenurus robustus</i>	1,2	0,0
<i>Arrenurus sinuator</i>	1,2	0,0
<i>Athripsodes cinereus</i>	1,2	0,0
<i>Balanus improvisus</i>	1,2	0,0
<i>Ceriodaphnia megalops</i>	1,2	0,0
<i>Chironomus dorsalis</i>	1,2	0,0
<i>Cladopelma laccophila</i> gr.	1,2	0,0
<i>Clinotanypus</i> sp.	1,2	0,0
<i>Cordulia aenea</i>	1,2	0,0
<i>Cyphon phragmiteticola</i>	1,2	0,0
<i>Daphnia longispina</i>	1,2	0,0
<i>Donacia thalassina</i>	1,2	0,0
<i>Donacia versicolorea</i>	1,2	0,0

Tabel 7.4.2 Oversigt over smådyrsarter, der er fundet ved faunaundersøgelser i småsøer. Arterne er ordnet efter summen af fundprocenter i de 2 størrelseskategorier.

Art	Areal < 1 ha (%)	Areal ml. 1 og 5 ha (%)
Antal søer medtaget	85	176
<i>Dytiscus dimidiatus</i>	1,2	0,0
<i>Endochironomus lepidus</i>	1,2	0,0
<i>Enochrus coarctatus</i>	1,2	0,0
<i>Eylais extendens</i>	1,2	0,0
<i>Forcipomyia nigra</i>	1,2	0,0
<i>Glaenocoris propinqua</i>	1,2	0,0
<i>Graphoderus cinereus</i>	1,2	0,0
<i>Gyrinus caspius</i>	1,2	0,0
<i>Helophorus grandis</i>	1,2	0,0
<i>Hesperocorixa castanea</i>	1,2	0,0
<i>Hesperocorixa sahlbergi</i>	1,2	0,0
<i>Hestereje</i>	1,2	0,0
<i>Holocentropus stagnalis</i>	1,2	0,0
<i>Hydraena riparis</i>	1,2	0,0
<i>Hydrobia ulvae</i>	1,2	0,0
<i>Hygrotus confluens</i>	1,2	0,0
<i>Leptophlebia marginata</i>	1,2	0,0
<i>Limnesia fulgida</i>	1,2	0,0
<i>Mesocyclops leuckarti</i>	1,2	0,0
<i>Mesopodopsis slabberi</i>	1,2	0,0
<i>Microtendipes chloris</i>	1,2	0,0
<i>Nais variabilis</i>	1,2	0,0
<i>Nebrioporus depressus</i>	1,2	0,0
<i>Notonecta lutea</i>	1,2	0,0
<i>Nymphula nymphaeata</i>	1,2	0,0
<i>Orthoclaadiinae indet.</i>	1,2	0,0
<i>Phryganea sp.</i>	1,2	0,0
<i>Phylodorea lineola</i>	1,2	0,0
<i>Pilaria nemoralis gr.</i>	1,2	0,0
<i>Piona conglobata</i>	1,2	0,0
<i>Piona longipalpis</i>	1,2	0,0
<i>Polypedilum uncinatum</i>	1,2	0,0
<i>Potamothenix hammoniensis</i>	1,2	0,0
<i>Prionocera sp.</i>	1,2	0,0
<i>Pspectrocladius obvius</i>	1,2	0,0
<i>Pspectrocladius obvius gr.</i>	1,2	0,0
<i>Pspectrocladius platypus</i>	1,2	0,0
<i>Rhantus grapii</i>	1,2	0,0
<i>Simocephalus serrulatus</i>	1,2	0,0
<i>Stictotarsus duodecimpustulatus</i>	1,2	0,0
<i>Syrphidae indet.</i>	1,2	0,0
<i>Tanytarsus bathophilus</i>	1,2	0,0
<i>Tanytarsus debilis</i>	1,2	0,0
<i>Tipula lateralis</i>	1,2	0,0
<i>Trichostegia minor</i>	1,2	0,0
<i>Anopheles claviger</i>	0,0	1,1
<i>Ceratopogonidae</i>	0,0	1,1
<i>Chironomus</i>	0,0	1,1
<i>Chironomus aprilinus</i>	0,0	1,1
<i>Cladotanytarsus lepidocalcar</i>	0,0	1,1
<i>Conchapelopia melanops</i>	0,0	1,1
<i>Daphnia magna</i>	0,0	1,1
<i>Dicrotendipes notatus gr.</i>	0,0	1,1
<i>Glossiphonia concolor</i>	0,0	1,1
<i>Graphoderus sp.</i>	0,0	1,1
<i>Gyraulus laevis</i>	0,0	1,1
<i>Gyrinus paykulli</i>	0,0	1,1
<i>Hydrobia ventrosa</i>	0,0	1,1
<i>Ilyocoris cimicoides</i>	0,0	1,1
<i>Jaera albifrons</i>	0,0	1,1
<i>Leptocerus tineiformis</i>	0,0	1,1
<i>Mesovelgia furcata</i>	0,0	1,1
<i>Nanocladius sp.</i>	0,0	1,1

Tabel 7.4.2 Oversigt over smådyrsarter, der er fundet ved faunaundersøgelser i småsøer. Arterne er ordnet efter summen af fundprocenter i de 2 størrelseskategorier.

Art	Areal < 1 ha (%)	Areal ml. 1 og 5 ha (%)
Antal søer medtaget	85	176
<i>Notonecta</i> sp.	0,0	1,1
<i>Oecetis lacustris</i>	0,0	1,1
<i>Orthocladius</i> sp.	0,0	1,1
<i>Paracylops fimbriatus</i>	0,0	1,1
<i>Paraphaenocladus impensus</i> gr.	0,0	1,1
<i>Phaedon armoraciae</i>	0,0	1,1
<i>Phyloderea</i> sp.	0,0	1,1
<i>Piscicola geometra</i>	0,0	1,1
<i>Polycelis</i>	0,0	1,1
<i>Polypedilum bicrenatum</i> gr.	0,0	1,1
<i>Potamonectes canaliculatus</i>	0,0	1,1
<i>Potamonectes depressus</i>	0,0	1,1
<i>Ptychoptera contaminata</i>	0,0	1,1
<i>Rhantus</i> sp.	0,0	1,1
<i>Sigara lateralis</i>	0,0	1,1
<i>Sigara longipalis</i>	0,0	1,1
<i>Sigara semistriata</i>	0,0	1,1
<i>Sigara stagnalis</i>	0,0	1,1
<i>Somatochlora metallica</i>	0,0	1,1
<i>Stenus</i> sp.	0,0	1,1
<i>Tanypus punctipennis</i>	0,0	1,1
<i>Acentropus niveus</i>	0,0	0,6
<i>Acricotopus lucens</i>	0,0	0,6
<i>Acroloxus</i>	0,0	0,6
<i>Acroperus harpae</i>	0,0	0,6
<i>Aedes</i> sp.	0,0	0,6
<i>Agabus sturmi</i>	0,0	0,6
<i>Agabus undulatus</i>	0,0	0,6
<i>Alona quadrangularis</i>	0,0	0,6
<i>Anabolia nervosa</i>	0,0	0,6
<i>Anopheles maculipennis</i>	0,0	0,6
<i>Anopheles</i> sp.	0,0	0,6
<i>Baetis rhodani</i>	0,0	0,6
<i>Baetis vernus</i>	0,0	0,6
<i>Berosus</i> sp.	0,0	0,6
<i>Bithynia</i>	0,0	0,6
Børsteorme	0,0	0,6
<i>Callicorixa</i> sp.	0,0	0,6
<i>Canthocamptus staphylinus</i>	0,0	0,6
<i>Ceraclea senilis</i>	0,0	0,6
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	0,0	0,6
<i>Chaetocladius</i> sp.	0,0	0,6
Chaoboridae	0,0	0,6
<i>Chaoborus obscuripes</i>	0,0	0,6
<i>Chironomus annularius</i>	0,0	0,6
<i>Chironomus venustus</i>	0,0	0,6
<i>Chydorus sphaericus</i>	0,0	0,6
<i>Cladopelma lateralis</i> gr.	0,0	0,6
<i>Cladotanytarsus mancus</i>	0,0	0,6
<i>Clulex territans</i>	0,0	0,6
<i>Coelostoma orbiculare</i>	0,0	0,6
<i>Coenagrion puchellum</i>	0,0	0,6
<i>Coenagrion puella</i>	0,0	0,6
<i>Colymbetes paykulli</i>	0,0	0,6
<i>Conchapelopia</i> sp.	0,0	0,6
<i>Corixa</i> sp.	0,0	0,6
<i>Corophium volutator</i>	0,0	0,6
<i>Cricotopus brevipalpis</i>	0,0	0,6
<i>Cricotopus festivellus</i>	0,0	0,6
<i>Cricotopus intersectus</i>	0,0	0,6
<i>Culex pipiens</i>	0,0	0,6
<i>Culiseta</i> sp.	0,0	0,6
<i>Cyphon pubescens</i>	0,0	0,6

Tabel 7.4.2 Oversigt over smådyrsarter, der er fundet ved faunaundersøgelser i småsøer. Arterne er ordnet efter summen af fundprocenter i de 2 størrelseskategorier.

Art	Areal < 1 ha (%)	Areal ml. 1 og 5 ha (%)
Antal søer medtaget	85	176
<i>Cypris pubera</i>	0,0	0,6
<i>Cyrmus trimaculatus</i>	0,0	0,6
<i>Daphnia cucullata</i>	0,0	0,6
<i>Dasyhelea</i> sp.	0,0	0,6
<i>Dicronomyia ventralis</i>	0,0	0,6
<i>Dicrotendipea</i> sp.	0,0	0,6
<i>Disparalona rostrata</i>	0,0	0,6
<i>Dixella autumnalis</i>	0,0	0,6
<i>Dolichopodidae</i> indet.	0,0	0,6
<i>Donacia marginata</i>	0,0	0,6
<i>Dryops ernesti</i>	0,0	0,6
<i>Dryops luridus</i>	0,0	0,6
<i>Dugesia</i>	0,0	0,6
Døgnfluer	0,0	0,6
<i>Echinorhynchus proteus</i>	0,0	0,6
<i>Ecnomus tenellus</i>	0,0	0,6
<i>Ectocyclops phaleratus</i>	0,0	0,6
<i>Einfeldia insolita</i> gr.	0,0	0,6
<i>Elmis aenea</i>	0,0	0,6
<i>Enochrus affinis</i>	0,0	0,6
<i>Enochrus testaceus</i>	0,0	0,6
<i>Ephemera danica</i>	0,0	0,6
<i>Ephemerella ignita</i>	0,0	0,6
<i>Eudiaptomus graciloides</i>	0,0	0,6
Fereje	0,0	0,6
Fimreorme	0,0	0,6
<i>Gammarus zaddachi</i>	0,0	0,6
<i>Glyptotendipes folilcola</i>	0,0	0,6
Gyrinidae	0,0	0,6
<i>Gyrinus aeratus</i>	0,0	0,6
<i>Gyrinus</i> sp.	0,0	0,6
Haliplidae	0,0	0,6
<i>Halipus flavivollis</i>	0,0	0,6
<i>Halipus heydeni</i>	0,0	0,6
<i>Halipus lineatocollis</i>	0,0	0,6
<i>Helochares obscurus</i>	0,0	0,6
<i>Helophorus minutus</i>	0,0	0,6
<i>Hydrobius fuscipes</i>	0,0	0,6
<i>Hydrochorus carinatus</i>	0,0	0,6
<i>Hydronomus alismatis</i>	0,0	0,6
<i>Hydroporus</i> sp.	0,0	0,6
<i>Hydroporus umbrosus</i>	0,0	0,6
<i>Hygrotus nigrolineatus</i>	0,0	0,6
<i>Hygrotus</i> sp.	0,0	0,6
<i>Idotea balthica</i>	0,0	0,6
<i>Ilybius subaeneus</i>	0,0	0,6
<i>Laccobius biguttatus</i>	0,0	0,6
<i>Laccobius bipunctatus</i>	0,0	0,6
<i>Laccophilus hyalinus</i>	0,0	0,6
<i>Laccophilus</i> sp.	0,0	0,6
<i>Leptophlebia</i>	0,0	0,6
<i>Lestes dryas</i>	0,0	0,6
<i>Leucorrhinia</i> sp.	0,0	0,6
<i>Limnophilus affinis</i>	0,0	0,6
<i>Limnophilus flavicornis</i>	0,0	0,6
<i>Littorina saxitalis</i>	0,0	0,6
<i>Lymnaea glabra</i>	0,0	0,6
<i>Macropelopia nebulosa</i>	0,0	0,6
<i>Microdeutopus gryllotalpa</i>	0,0	0,6
<i>Micronecta minutissima</i>	0,0	0,6
<i>Micropsectra atrofasciata</i>	0,0	0,6
<i>Microtendipes pedellus</i>	0,0	0,6
<i>Mytilus edulis</i>	0,0	0,6

Tabel 7.4.2 Oversigt over smådyrsarter, der er fundet ved faunaundersøgelser i småsøer. Arterne er ordnet efter summen af fundprocenter i de 2 størrelseskategorier.

Art	Areal < 1 ha (%)	Areal ml. 1 og 5 ha (%)
Antal søer medtaget	85	176
<i>Nematomorpha indet.</i>	0,0	0,6
<i>Neumania deltoides</i>	0,0	0,6
<i>Neumania limosa</i>	0,0	0,6
<i>Notodroma monacha</i>	0,0	0,6
<i>Notonecta obliqua</i>	0,0	0,6
<i>Notonecta viridis</i>	0,0	0,6
<i>Orthetrum cancellatum</i>	0,0	0,6
<i>Paralimnophyes hydrophilus</i>	0,0	0,6
<i>Paratanytarsus inopertus</i>	0,0	0,6
<i>Paratanytarus bituberculatus</i>	0,0	0,6
<i>Peltodytes caesus</i>	0,0	0,6
<i>Phaenopsectra</i> sp.	0,0	0,6
<i>Phryganea bipunctata</i>	0,0	0,6
<i>Pisciola geometra</i>	0,0	0,6
<i>Prasocuris phellandrii</i>	0,0	0,6
<i>Prodiamesa olivacea</i>	0,0	0,6
<i>Psammoryctides barbatus</i>	0,0	0,6
<i>Psectrocladius sordidellus</i>	0,0	0,6
<i>Pseudosmittia</i> sp.	0,0	0,6
<i>Psychoda severini</i>	0,0	0,6
<i>Pygospio elegans</i>	0,0	0,6
<i>Ranatra linearis</i>	0,0	0,6
<i>Rhantus frontalis</i>	0,0	0,6
<i>Satchelliella nubila</i>	0,0	0,6
<i>Satchelliella pilularia</i>	0,0	0,6
<i>Scarodytes halensis</i>	0,0	0,6
<i>Scirtes</i> sp.	0,0	0,6
<i>Sigara limitata</i>	0,0	0,6
<i>Sisyra fuscata</i>	0,0	0,6
<i>Spercheus emarginatus</i>	0,0	0,6
<i>Stenus bifoveolatus</i>	0,0	0,6
<i>Stenus cicindeloides</i>	0,0	0,6
<i>Stenus nitens</i>	0,0	0,6
<i>Suphrodytes dorsalis</i>	0,0	0,6
<i>Tanytarsus eminulus</i>	0,0	0,6
<i>Tanytarsus gregarius</i>	0,0	0,6
<i>Tanytarus usmaensis</i>	0,0	0,6
<i>Tubifex costatus</i>	0,0	0,6
<i>Tubifex ignotus</i>	0,0	0,6
<i>Vejdovskyella comata</i>	0,0	0,6

Tabel 7.4.3 Data og taxa fra Tabel 7.4.2 angivet ved systematisk opdeling for hver af de to grupper vandtæger og for guldsmede/vandnymfer med henblik på sammenligninger af ikke-overlappende taxonomisk niveau (udregnet af Mogens Holmen).

Taxa (systematisk hierarkisk opdelt)	forekomst-% i		Systematisk opdeling på de to grupper	
	Forekomst-% jfvn tab 7.4.2 <1ha	1-5 ha	<1ha	1-5 ha
<i>Heteroptera Gerromorpha (Skjteløbertæger)</i>			$\geq 7,1$	$\geq 11,4$
<i>Mesoveliidae</i>			0,0	1,1
<i>Mesovelia</i>			0,0	1,1
<i>Mesovelia furcata</i>	0,0	1,1	0,0	1,1
<i>Gerridae</i>			$\geq 7,1$	$\geq 11,4$
<i>Gerris</i>			$\geq 7,1$	$\geq 11,4$
<i>Gerris</i> sp. [ubestemt]	7,1	11,4	-	-
<i>Gerris odontogaster</i>	3,5	6,8	$\geq 3,5$	$\geq 6,8$
<i>Gerris lacustris</i>	2,4	4,5	$\geq 2,4$	$\geq 4,5$
<i>Gerris argentatus</i>	0,0	4,5	$\geq 0,0$	$\geq 4,5$
<i>Gerris thoracicus</i>	1,2	1,7	$\geq 1,2$	$\geq 1,7$
<i>Heteroptera Nepomorpha</i>			$\geq 7,1$	$\geq 12,5$
<i>Nepidae (skorpion- og stavtæger)</i>			$\geq 5,9$	$\geq 7,4$
<i>Nepa</i>			5,9	7,4
<i>Nepa cinerea</i>	5,9	7,4	5,9	7,4
<i>Ranatra</i>			0,0	0,6
<i>Ranatra linearis</i>	0,0	0,6	0,0	0,6
<i>Naucoridae (vandrovvere)</i>			0,0	1,1
<i>Ilyocoris</i>			0,0	1,1
<i>Ilyocoris cimicoides</i>	0,0	1,1	0,0	1,1
<i>Pleidae (dværgrygsvømmere)</i>			1,2	3,4
<i>Plea</i>			1,2	3,4
<i>Plea leachi</i>	1,2	3,4	1,2	3,4
<i>Notonectidae (rygsvømmere)</i>			$\geq 4,7$	$\geq 7,4$
<i>Notonecta</i>			$\geq 4,7$	$\geq 7,4$
<i>Notonecta</i> sp. [ubestemt]	0,0	1,1	-	-
<i>Notonecta glauca</i>	4,7	7,4	4,7	$\geq 7,4$
<i>Notonecta lutea</i>	1,2	0,0	1,2	$\geq 0,0$
<i>Notonecta obliqua</i>	0,0	0,6	0,0	$\geq 0,6$
<i>Notonecta viridis</i>	0,0	0,6	0,0	$\geq 0,6$
<i>Corixidae (Bugsvømmere)</i>			$\geq 7,1$	$\geq 12,5$
<i>Corixidae</i> indet. [ubestemt]	4,7	12,5	-	-
<i>Micronectinae</i>			$\geq 0,0$	$\geq 0,6$
<i>Micronecta</i>			$\geq 0,0$	$\geq 0,6$
<i>Micronecta minutissima</i>	0,0	0,6	$\geq 0,0$	$\geq 0,6$
<i>Cymatiinae</i>			$\geq 3,5$	$\geq 2,3$
<i>Cymatia</i>			$\geq 3,5$	$\geq 2,3$
<i>Cymatia bonsdorffi</i>	3,5	1,7	$\geq 3,5$	$\geq 1,7$
<i>Cymatis coleoptrata</i> [stavefejll]	2,4	1,7	-	-
<i>Cymatia coleoptrata</i>	1,2	2,3	$\geq 2,4$	$\geq 2,3$
<i>Corixinae</i>			$\geq 7,1$	$\geq 8,0$
<i>Corixinae</i> [ubestemt]	7,1	4,5	-	-
<i>Glaenocorisa</i>			$\geq 1,2$	$\geq 0,0$
<i>Glaenocorisa propinqua</i>	1,2	0,0	$\geq 1,2$	$\geq 0,0$
<i>Corixa</i>			$\geq 1,2$	$\geq 3,4$
<i>Corixa</i> sp. [ubestemt]	0,0	0,6	-	-
<i>Corixa punctata</i>	1,2	3,4	$\geq 1,2$	$\geq 3,4$
<i>Corixa dentipes</i>	1,2	0,6	$\geq 1,2$	$\geq 0,6$
<i>Callicorixa</i>			$\geq 0,0$	$\geq 2,8$
<i>Callicorixa</i> sp. [ubestemt]	0,0	0,6	-	-
<i>Callicorixa praeusta</i>	0,0	2,8	$\geq 0,0$	$\geq 2,8$
<i>Paracorixa</i>			$\geq 0,0$	$\geq 1,7$
<i>Paracorixa concinna</i>	0,0	1,7	$\geq 0,0$	$\geq 1,7$
<i>Hesperocorixa</i>			$\geq 1,2$	$\geq 0,6$
<i>Hesperocorixa linnaei</i>	1,2	0,6	$\geq 1,2$	$\geq 0,6$
<i>Hesperocorixa castanea</i>	1,2	0,0	$\geq 1,2$	$\geq 0,0$
<i>Hesperocorixa sahlbergi</i>	1,2	0,0	$\geq 1,2$	$\geq 0,0$
<i>Sigara</i>			$\geq 2,4$	$\geq 8,0$
<i>Sigara striata</i>	2,4	8,0	$\geq 2,4$	$\geq 8,0$
<i>Sigara felleni</i> [Sigara falleni]	2,4	5,7	$\geq 2,4$	$\geq 5,7$
<i>Sigara scotti</i>	2,4	1,1	$\geq 2,4$	$\geq 1,1$
<i>Sigara distincta</i>	1,2	2,3	$\geq 1,2$	$\geq 2,3$

	<i>Sigara fossarum</i>	1,2	2,3	>=1,2	>=2,3
	<i>Sigara iactans</i>	0,0	2,3	>=0,0	>=2,3
	<i>Sigara lateralis</i>	0,0	1,1	>=0,0	>=1,1
	<i>Sigara longipalis</i>	0,0	1,1	>=0,0	>=1,1
	<i>Sigara semistriata</i>	0,0	1,1	>=0,0	>=1,1
	<i>Sigara stagnalis</i>	0,0	1,1	>=0,0	>=1,1
	<i>Sigara limitata</i>	0,0	0,6	>=0,0	>=0,6
<i>Odonata</i>				>=8,2	>=11,4
	<i>Zygoptera (vandnymfer)</i>			>=8,2	>=10,2
	<i>Zygoptera [ubestemt]</i>	2,4	6,8	-	-
	<i>Zygoptera indet. [ubestemt]</i>	3,5	2,3	-	-
	<i>Lestidae</i>			>=7,1	>=4,5
	<i>Lestes</i>			>=7,1	>=4,5
	<i>Lestes sponsa</i>	7,1	4,5	>=7,1	>=4,5
	<i>Lestes dryas</i>	0,0	0,6	>=0,0	>=0,6
	<i>Coenagrionidae</i>			>=8,2	>=10,2
	<i>Coenagrionidae indet. [ubestemt]</i>	5,9	5,7	-	-
	<i>Erythromma</i>			>=1,2	>=4,0
	<i>Erythromma najas</i>	1,2	4,0	>=1,2	>=4,0
	<i>Coenagrion</i>			>=0,0	>=0,6
	<i>Coenagrion sp. [ubestemt]</i>	2,4	6,3	-	-
	<i>Coenagrion pulchellum</i>	0,0	0,6	>=0,0	>=0,6
	<i>Coenagrion puella</i>	0,0	0,6	>=0,0	>=0,6
	<i>Enallagma</i>			>=8,2	>=8,5
	<i>Enallagma cyathigerum</i>	8,2	8,5	>=8,2	>=8,5
	<i>Ischnura</i>			>=4,7	>=10,2
	<i>Ischnura elegans</i>	4,7	10,2	>=4,7	>=10,2
	<i>Anisoptera (egentlige guldsmede)</i>			>=8,2	>=11,4
	<i>Anisoptera indet. [ubestemt]</i>	1,2	1,7	-	-
	<i>Anisoptera [ubestemt]</i>	0,0	1,7	-	-
	<i>Aeshnidae</i>			>=8,2	>=11,4
	<i>Aeshna</i>			>=8,2	>=11,4
	<i>Aeshna sp. [ubestemt]</i>	2,4	0,6	-	-
	<i>Aeshna grandis</i>	8,2	11,4	>=8,2	>=11,4
	<i>Easchna grandis [stavefej]</i>	1,2	0,6	-	-
	<i>Aeshna cyanea</i>	5,9	10,8	>=5,9	>=10,8
	<i>Aeshna mixta</i>	1,2	1,7	>=1,2	>=1,7
	<i>Aeshna juncea</i>	0,0	1,7	>=0,0	>=1,7
	<i>Corduliidae</i>			>=1,2	>=0,0
	<i>Cordulia</i>			>=1,2	>=0,0
	<i>Cordulia aenea</i>	1,2	0,0	>=1,2	>=0,0
	<i>Somatochlora</i>			>=0,0	>=1,1
	<i>Somatochlora metallica</i>	0,0	1,1	>=0,0	>=1,1
	<i>Libellulidae</i>			>=3,5	>=5,7
	<i>Orthetrum</i>			>=0,0	>=0,6
	<i>Orthetrum cancellatum</i>	0,0	0,6	>=0,0	>=0,6
	<i>Sympetrum</i>			>=3,5	>=5,7
	<i>Sympetrum sp. [ubestemt]</i>	0,0	1,7	-	-
	<i>Sympetrum sanguineum</i>	2,4	5,7	>=2,4	>=5,7
	<i>Sympetrum vulgatum</i>	3,5	2,3	>=3,5	>=2,3
	<i>Sympetrum danae</i>	2,4	1,1	>=2,4	>=1,1
	<i>Leucorrhinia</i>			>=0,0	>=0,6
	<i>Leucorrhinia sp. [ubestemt]</i>	0,0	0,6	-	-

7.5 Oversigt af planteplanktondata

Tabel 7.5.1 Forekomst af fytoplankton i to størrelseskategorier af søer. Hyppighed er vist som antal søer, hvori de enkelte arter er registreret. Øverst er angivet det totale antal søer, hvorfra der er medtaget data. Blågrøn alger er således fundet i 12 ud af 13 søer fra 0,1-1 hektar og i 39 ud af 46 søer mellem 1 og 5 hektar. Der er ikke fundet data fra søer mindre end 0,1 hektar.

Areal	0,1-1 ha	1-5 ha
Total antal søer	13	46
Blågrøn alger	12	39
<i>Anabaena compacta</i>		1
<i>Anabaena flos-aqua</i>	2	2
<i>Anabaena macropora</i>	1	1
<i>Anabaena planctonica</i>	1	2
<i>Anabaena</i> sp.	1	3
<i>Anabaena spiroides</i>	1	3
<i>Anabaenopsis elenkinii</i>		1
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	1	2
<i>Aphanothece</i> sp.		6
<i>Chroococcus limneticus</i>		2
<i>Chroococcus</i> sp.		2
<i>Coelosphaerium</i> sp.	1	1
<i>Gomphosphaeria aponina</i>	1	1
<i>Limnothrix planctonica</i>		4
<i>Merismopedia glauca</i>		1
<i>Merismopedia punctata</i>	1	1
<i>Merismopedia</i> sp.	2	4
<i>Merismopedia tenuissima</i>	1	1
<i>Microcystis aeruginosa</i>	6	3
<i>Microcystis botrys</i>		1
<i>Microcystis flos-aqua</i>		2
<i>Microcystis incerta</i>	2	10
<i>Microcystis</i> sp.	1	
<i>Microcystis viridis</i>	1	3
<i>Microcystis wesenbergii</i>	1	2
<i>Oscillatoria limosa</i>	1	1
<i>Planktolyngbya subtilis</i>	1	1
<i>Planktothrix agardhii</i>	5	7
<i>Planktothrix limnetica</i>	4	6
<i>Pseudoanabaena</i> sp.		5
<i>Romeria</i> sp.		1
<i>Snowella lacustris</i>	1	
<i>Snowella</i> sp.		2
<i>Spirulina</i> sp.	1	3
<i>Woronichinia naeglianum</i>	1	1
<i>Woronichinia</i> sp.		6
Rekylalger	10	38
<i>Cryptomonas ovata</i>		5
<i>Cryptomonas</i> sp.	9	25
<i>Cryptophyceae</i> sp.		6
<i>Leucocryptos</i> sp.		1
<i>Rhodomonas lacustris</i>	2	9
<i>Rhodomonas</i> sp.		1

Tabel 7.5.1 Forekomst af fytoplankton i to størrelseskategorier af søer. Hyppighed er vist som antal søer, hvori de enkelte arter er registreret. Øverst er angivet det totale antal søer, hvorfra der er medtaget data. Blågrønalger er således fundet i 12 ud af 13 søer fra 0,1-1 hektar og i 39 ud af 46 søer mellem 1 og 5 hektar. Der er ikke fundet data fra søer mindre end 0,1 hektar.

Areal	0,1-1 ha	1-5 ha
Total antal søer	13	46
Furealger	4	26
<i>Ceratium hirundinella</i>		10
<i>Gymnodinium</i>		6
<i>Peridinium bipes</i>		1
<i>Peridinium cf. Umbonatum</i>		3
<i>Peridinium cinctum</i>	1	5
<i>Peridinium penardiforme</i>		1
<i>Peridinium polonicum</i>		1
<i>Peridinium raciborskii</i>	1	
<i>Peridinium sp.</i>	2	7
<i>Peridinium umbunatum</i>		1
<i>Peridinium willei</i>		3
<i>Prorocentrum minimum</i>		2
<i>Thekate furealger</i>	1	7
Gulalger	4	18
<i>Apedinella sp.</i>		
<i>Chrysococcus sp.</i>	1	
<i>Dinobryon culindricum</i>		1
<i>Dinobryon divergens</i>	1	4
<i>Dinobryon pediforme</i>		2
<i>Dinobryon sociale</i>		3
<i>Mallomonas akrokomos</i>		1
<i>Mallomonas crassisquama</i>		1
<i>Mallomonas sp.</i>		7
<i>Mallomonas tonsurata</i>		1
<i>Ochromonas sp.</i>	1	1
<i>Synura petersenii</i>	1	
<i>Synura sp.</i>		1
<i>Uroglena sphagnicola</i>		1
Kiselalger	12	43
<i>Amphipora sp.</i>	2	1
<i>Asterionella formosa</i>	1	4
Centriske kiselalger	1	6
<i>Ceratoneis sp.</i>	1	
<i>Cyclotella sp.</i>	2	9
<i>Cymatopleura sp.</i>		1
<i>Cymbella sp.</i>	2	4
<i>Diatoma elongata</i>	1	
<i>Diatoma sp.</i>	1	
<i>Diatoma vulgare</i>		2
<i>Eunotia sp.</i>		2
<i>Fragilaria capucina</i>	1	2
<i>Fragilaria construens</i>		1
<i>Fragilaria crotonensis</i>		3
<i>Fragilaria delatata</i>		1
<i>Fragilaria heidenii</i>		2
<i>Fragilaria sp.</i>	2	4
<i>Fragilaria ulna</i>		7

Tabel 7.5.1 Forekomst af fytoplankton i to størrelseskategorier af søer. Hyppighed er vist som antal søer, hvori de enkelte arter er registreret. Øverst er angivet det totale antal søer, hvorfra der er medtaget data. Blågrønalger er således fundet i 12 ud af 13 søer fra 0,1-1 hektar og i 39 ud af 46 søer mellem 1 og 5 hektar. Der er ikke fundet data fra søer mindre end 0,1 hektar.

Areal	0,1-1 ha	1-5 ha
Total antal søer	13	46
<i>Fragilaria unla</i> var. <i>acus</i>		5
<i>Gomphonema</i> sp.	1	2
<i>Gyrosigma</i> sp.		3
<i>Melosira granulata</i>	1	5
<i>Melosira</i> sp.		3
<i>Melosira varians</i>	2	6
<i>Meridion</i> sp.	1	3
<i>Navicula</i> sp.	5	18
<i>Nitzschia acicularis</i>	4	11
<i>Nitzschia sigmoidea</i>		1
<i>Nitzschia</i> sp.	4	9
<i>Pennate kiselalger</i>		7
<i>Pinnularia</i> sp.		1
<i>Stephanodiscus hantzschii</i>	6	13
<i>Synedra fascicula</i>		1
<i>Synedra</i> sp.		1
<i>Syriella</i> sp.		2
<i>Tabellaria</i> sp.	2	2
Gulgrønalger		4
<i>Goniochloris contorta</i>		
<i>Goniochloris mutica</i>		5
<i>Ophiocytium</i> sp.		1
<i>Pseudostaurastrum hastatum</i>		3
Stilkalger		5
<i>Chrysocromulina parva</i>		3
Øjealger	4	20
<i>Euglena acus</i>	1	
<i>Euglena proxima</i>		2
<i>Euglena sanguinea</i>		1
<i>Euglena</i> sp.	1	4
<i>Euglena tripteris</i>		2
<i>Lepocinclis</i> sp.	1	3
<i>Phacus brachykentron</i>	1	3
<i>Phacus caudata</i>		1
<i>Phacus longicauda</i>	1	5
<i>Phacus pleuronectes</i>	1	6
<i>Phacus pyrum</i>	1	2
<i>Phacus</i> sp.	1	4
<i>Phacus suecicus</i>	1	
<i>Phacus tortus</i>	2	
<i>Trachelomonas hispida</i>	2	3
<i>Trachelomonas</i> sp.	1	3
<i>Trachelomonas volvocina</i>	1	3
Grønalger	13	32
<i>Actinastrum hantzschii</i>	4	3
<i>Ankistrodesmus bibraianum</i>	1	1

Tabel 7.5.1 Forekomst af fytoplankton i to størrelseskategorier af søer. Hyppighed er vist som antal søer, hvori de enkelte arter er registreret. Øverst er angivet det totale antal søer, hvorfra der er medtaget data. Blågrønalger er således fundet i 12 ud af 13 søer fra 0,1-1 hektar og i 39 ud af 46 søer mellem 1 og 5 hektar. Der er ikke fundet data fra søer mindre end 0,1 hektar.

Areal	0,1-1 ha	1-5 ha
Total antal søer	13	46
<i>Ankistrodesmus fusiformis</i>	1	3
<i>Ankistrodesmus gracilis</i>	1	2
<i>Ankyra judayi</i>		1
<i>Botryococcus</i> sp.	3	10
<i>Chlorella</i> sp.	1	2
<i>Chlorogonium</i> sp.		2
<i>Clamydomonas kakosmos</i>		1
<i>Clamydomonas</i> sp.	5	14
<i>Closterium aciculare</i>		1
<i>Closterium acutum</i>		5
<i>Closterium limneticum</i>	1	7
<i>Closterium monoliferum</i>	1	
<i>Closterium navicula</i>		1
<i>Closterium parvunum</i>		1
<i>Closterium pronum</i>		1
<i>Closterium</i> sp.	4	3
<i>Closterium tumiludum</i>		2
<i>Closterium venus</i>	1	2
<i>Coelastrum astroideum</i>	1	5
<i>Coelastrum cambricum</i>	2	7
<i>Coelastrum microporum</i>		8
<i>Coelastrum reticulatum</i>		1
<i>Coelastrum sphaericum</i>		1
<i>Cosmarium depressum</i>		1
<i>Cosmarium praemorsum</i>		3
<i>Cosmarium reniforme</i>	1	
<i>Cosmarium turpinii</i>		1
<i>Crucigeniella rectangularis</i>		3
<i>Crusigenia apiculata</i>	1	3
<i>Crusigenia</i> sp.	2	1
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>	2	2
<i>Dictyosphaerium</i> sp.	1	6
<i>Didymogenes palatina</i>		1
<i>Elakatothrix</i> sp.		9
<i>Euastrum elegans</i>		1
<i>Eudorina</i> sp.	1	1
<i>Euteramorus fottii</i>		2
<i>Gloeocystic</i> sp.	1	
<i>Golenkinia radiata</i>	2	4
<i>Kirchneriella lunaris</i>		1
<i>Kirchneriella obesa</i>		2
<i>Kirchneriella</i> sp.		
<i>Koliella longiseta</i>	2	3
<i>Kolielle elongata</i>		1
<i>Korshikovielle gracilipes</i>		2
<i>Lagerheimia genevensis</i>		3
<i>Lagerheimia wratislaviensis</i>		1
<i>Micractinium pusillum</i>	1	1
<i>Micractinium qudrisetum</i>	1	
<i>Micrasterias</i> sp.		1

Tabel 7.5.1 Forekomst af fytoplankton i to størrelseskategorier af søer. Hyppighed er vist som antal søer, hvori de enkelte arter er registreret. Øverst er angivet det totale antal søer, hvorfra der er medtaget data. Blågrønalger er således fundet i 12 ud af 13 søer fra 0,1-1 hektar og i 39 ud af 46 søer mellem 1 og 5 hektar. Der er ikke fundet data fra søer mindre end 0,1 hektar.

Areal	0,1-1 ha	1-5 ha
Total antal søer	13	46
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	1	1
<i>Monoraphidium capricornutum</i>	2	
<i>Monoraphidium contortum</i>	5	9
<i>Monoraphidium kamarkovae</i>		1
<i>Monoraphidium miniutum</i>		6
<i>Monoraphidium</i> sp.		3
<i>Mougeotia</i> sp.	1	4
<i>Nephrocytium limneticum</i>		1
<i>Oocystis lacustris</i>		2
<i>Oocystis marssonii</i>		2
<i>Oocystis</i> sp.	2	14
<i>Pandorina morum</i>	3	5
<i>Pediastrum biradiatum</i>		2
<i>Pediastrum boryanum</i>	3	14
<i>Pediastrum duplex</i>	2	9
<i>Pediastrum tetras</i>	2	8
<i>Perionella planctonicum</i>	1	
<i>Planktonema lauterbornii</i>		1
<i>Pseudosphaerocystis lacustris</i>		1
<i>Pteromonas aculeata</i>		4
<i>Qudrigula closteroides</i>	1	1
<i>Scenedesmus abundans</i>	1	1
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	5	15
<i>Scenedesmus acutus</i>	1	6
<i>Scenedesmus arcautus</i>	2	2
<i>Scenedesmus armatus</i>	5	6
<i>Scenedesmus avernensis</i>	1	2
<i>Scenedesmus bicaudatus</i>		1
<i>Scenedesmus ecornis</i>	2	6
<i>Scenedesmus falcatum</i>		1
<i>Scenedesmus intermedius</i>	1	2
<i>Scenedesmus linearis</i>		1
<i>Scenedesmus obtusus</i>		4
<i>Scenedesmus opoliensis</i>	4	4
<i>Scenedesmus ovalternus</i>		1
<i>Scenedesmus quadriquadra</i>	7	17
<i>Scenedesmus</i> sp.		3
<i>Scenedesmus spinosus</i>		1
<i>Scenedesmus verrucosus</i>	1	1
<i>Schroederia setigera</i>		2
<i>Sphaerocystis</i> sp		2
<i>Spondylosium planum</i>	1	
<i>Staurastrum aciculiferum</i>		1
<i>Staurastrum brachiatum</i>		1
<i>Staurastrum chaetoceras</i>		2
<i>Staurastrum limneticum</i>		1
<i>Staurastrum margaritaceum</i>		1
<i>Staurastrum planctonicum</i>	1	3
<i>Staurastrum polymorphum</i>		1
<i>Staurastrum</i> sp.	1	8
<i>Staurastrum tetracerum</i>		2

Tabel 7.5.1 Forekomst af fytoplankton i to størrelseskategorier af søer. Hyppighed er vist som antal søer, hvori de enkelte arter er registreret. Øverst er angivet det totale antal søer, hvorfra der er medtaget data. Blågrønalger er således fundet i 12 ud af 13 søer fra 0,1-1 hektar og i 39 ud af 46 søer mellem 1 og 5 hektar. Der er ikke fundet data fra søer mindre end 0,1 hektar.

Areal	0,1-1 ha	1-5 ha
Total antal søer	13	46
<i>Staurastrum vestitum</i>		2
<i>Stauroidesmus dejectus</i>		1
<i>Stauroidesmus</i> sp.		2
<i>Teilingia granulata</i>		
<i>Tetrachlorella alternans</i>		1
<i>Tetraedon minimum</i>	1	9
<i>Tetraedron caudatum</i>		6
<i>Tetraedron incus</i>		3
<i>Tetraedron limneticum</i>		1
<i>Tetraedron trigonum</i>	1	2
<i>Tetrastrum glabum</i>		1
<i>Tetrastrum staurogeniaeforme</i>	2	10
<i>Tetrastrum triangulare</i>	2	2
<i>Treubaria triappendiculata</i>		1
<i>Volvocales</i> sp.	1	1
<i>Volvox globator</i>	1	
<i>Xanthidium antilopaeum</i>		1

7.6 Korrelationsanalyse mellem vandkemiske data og arealudnyttelse

Table 7.6.1 Korrelationsanalyse mellem vandkemiske variable i småsøer og den GIS-baserede arealudnyttelse på 4 hovedgrupper i 4 størrelser af "randzoner". Øverst er angivet korrelationskoefficienten og nederst den tilhørende P-værdi. Analyser hvor data er opdelt i 2 størrelsesklasser (<1ha, 1-5ha) giver et tilsvarende billede (resultater ikke medtaget).

Arealanvendelse	Bredde	Total P	Total N	Klorofyl	Sigtdybde	Alkalinitet	pH
Bymæssig udnyttelse (%)	25 m	0,11 0,005	0,05 0,2	0,01 0,76	0,06 0,11	0,32 <,0001	0,36 <,0001
	50 m	0,08 0,035	0,01 0,9	0,01 0,78	0,09 0,017	0,29 <,0001	0,33 <,0001
	100 m	0,13 0,001	0,06 0,15	0,07 0,09	0,04 0,27	0,31 <,0001	0,35 <,0001
	500 m	0,2 <,0001	0,10 0,01	0,10 0,150	-0,03 0,38	0,49 <,0001	0,50 <,0001
Landbrugsmæssig udnyttelse (%)	25 m	0,16 <,0001	0,12 0,002	0,08 0,04	-0,01 0,8	0,36 <,0001	0,32 <,0001
	50 m	0,18 <,0001	0,14 <0,001	0,06 0,13	0,01 0,71	0,41 <,0001	0,40 <,0001
	100 m	0,24 <,0001	0,19 <,0001	0,08 0,04	-0,003 0,94	0,44 <,0001	0,44 <,0001
	500 m	0,29 <,0001	0,26 <,0001	0,15 0,0002	-0,08 0,04	0,44 <,0001	0,45 <,0001
Våde naturområder (%)	25 m	0,22 <,0001	0,20 <0001	0,20 <0001	-0,26 <,0001	0,04 0,440	0,04 0,44
	50 m	0,17 <,0001	0,17 <,0001	0,2 <,0001	-0,25 <,0001	-0,04 0,47	-0,03 0,61
	100 m	0,104 0,007	0,12 0,002	0,14 0,001	-0,21 <,0001	-0,07 0,14	-0,04 0,41
	500 m	-0,08 0,044	-0,06 0,132	-0,03 0,44	-0,02 0,62	-0,12 0,01	-0,078 0,12
Tørre naturområder (%)	25 m	-0,27 <,0001	-0,22 <,0001	-0,17 <,0001	0,27 <,0001	-0,33 <,0001	-0,36 <,0001
	50 m	-0,24 <,0001	-0,19 <,0001	-0,14 0,0003	0,21 <,0001	-0,31 <,0001	-0,36 <,0001
	100 m	-0,27 <,0001	-0,19 <,0001	-0,12 0,0032	0,14 0,0002	-0,4 <,0001	-0,44 <,0001
	500 m	-0,30 <,0001	-0,19 <,0001	-0,11 0,0047	0,11 0,0053	-0,51 <,0001	-0,52 <,0001