

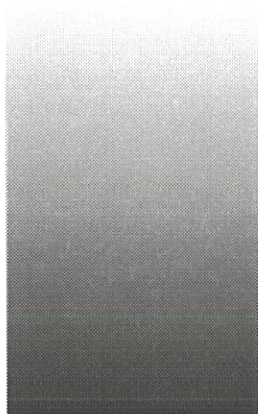


Niels Bohrs Vej 30
9220 Aalborg Øst
Tlf. 96 35 10 00

Ulvedyb 2001

NATUR OG MILJØ
Juni 2002

 VANDMILJØ
overvågning



**VANDMILJØ
OVERVÅGNING
2001**

ULVEDYBET

NORDJYLLANDS AMT

Registreringsblad

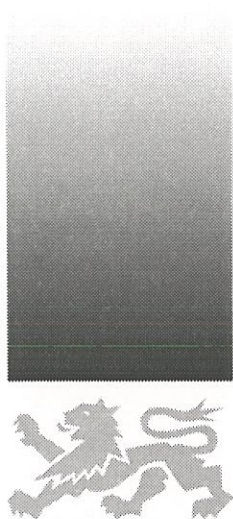
Titel:	Ulvedybet 2001
Udgiver:	Nordjyllands Amt Miljøkontoret Niels Bohrsvej 30 9220 Aalborg Ø.
Udarbejdet af:	Inge Christensen, tlf: 96 35 14 30, mail: ich@nja.dk
Databearbejdning:	Inge Christensen Jørgen Bidstrup Susan Sørensen
Resume:	Vandmiljøovervågning efter NOVA 2003 programmet har til formål at eftervise effekterne af Vandmiljøplanen for at reducere vandmiljøets belastning med næringssalte. Denne rapport beskriver resultaterne for undersøgelserne af Hornum sø i Nordjyllands Amt 2001 og beskriver udviklingstendenserne siden overvågning af søen startede i 1998. Rapporten omfatter bl.a. opstilling af Vand- og næringsstofbalancer, vandkemiske forhold i søen, mængden og sammensætningen af plante- og dyreplankton, vandplanternes udbredelse og sammensætning, fiskeynglen og fiskebestandens antal og sammensætning.
Emneord:	Vandmiljøplan, overvågning, NOVA 2003, Nordjylland, brakvandssø, miljøtilstand, vandkemiske forhold, planteplankton, dyreplankton, vegetation, fiskeyngel, fisk.
Udgivelsestidspunkt:	Juni 2002
Oplagstal:	25
Sideantal:	68 + Bilag
Forsidefoto:	Fiskeundersøgelse i Ulvedybet i august 2001, Tom Simonsen
Tryk:	Nordjyllands Amt's trykkeri
ISBN-nummer:	87-7775-464-6



Indholdsfortegnelse

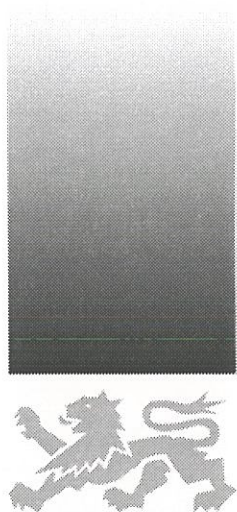
Forord	7
1. Indledning	9
2. Klimatiske forhold	11
2.1. Meteorologiske data	
2.2. Afstrømning	
3. Oplandsbeskrivelse	15
3.1. Oplandskarakteristik og beskrivelse	
3.2. Oplandsanalyse	
3.3. Kilder til næringsstofbelastning	
4. Vand – og næringsstofbalance	19
4.1. Vandbalance	
4.2. Fosforbalance	
4.3. Kvælstofbalance	
4.4. Jernbalance	
5. Udvikling i søens miljøtilstand	25
5.1. Fosfor	25
5.2. Kvælstof	27
5.3. Øvrige vandkemiske og – fysiske parametre	29
5.3.1. Salinitet og konduktivitet	
5.3.2. Temperatur og ilt	
5.3.3. pH	
5.3.4. Silicium	
5.4. Sigtdybde, klorofyl-a og suspenderet stof	30

5.5.	Planteplankton	33
5.5.1.	Årstidsvariation i planteplankton	
5.5.2.	Udvikling i planteplankton i 1998-2001	
5.6.	Dyreplankton	35
5.6.1.	Årstidsvariation i dyreplankton	
5.6.2.	Udviklingen i dyreplankton 1998-2001	
5.6.3.	Samspil mellem dyre- og planteplankton i 2001	
5.7.	Undervandsplanter	39
5.8.	Fiskeyngelundersøgelser	41
5.9.	Fisk	44
5.9.1.	Indledning	
5.9.2.	Materialer og metoder	
5.9.3.	Resultater	
5.9.3.1.	Den samlede fiskebestand	
5.9.3.2.	De enkelte arter	
5.9.4.	Vurdering af fiskebestanden	
5.10.	Det biologiske sammenspil	61
6.	Søtilstand og målsætning	63
7.	Sammenfatning	65
	Referencer	67
	Bilag	



Bilagsfortegnelse

1. Kort, prøvetagningsstationer
2. Kort, opland og prøvetagningsstationer i tilløb
3. Kort, arealanvendelse i Corine
4. Kort, arealanvendelse i AFA
5. Kort, jordklasse
6. Kort, jordbund
7. Skema, vand- og massebalancer (Søskema 1)
8. Skema, vand- og massebalancer, månedsfordeling
9. Skema, kemi- og feltdata, tidsvægtede gennemsnit
10. Skema, feltdata og kemidata
11. Skema, planktondata, tidsvægtede gennemsnit
12. Skema, fytoplankton, antal/l
13. Skema, fytoplankton, biomasse
14. Skema, dyreplankton, antal/l
15. Skema, dyreplankton, tørvægt
16. Kort, vegetationsundersøgelser
17. Skema, vegetationsdata
18. Skema, plantedækket areal og plantefyldt volumen
19. Kort, fiskeyngelundersøgelser
20. Skema, fiskeyngeldata
21. Kort, fiskeundersøgelse 2001
22. Skema, fiskebestandens størrelse samt gennemsnit af længde, vægt og kondition



Forord

Ulvedybet overvåges intensivt af Nordjyllands Amt som led i det nationale program for overvågning af vandmiljøet 1998-2003, også kaldet NOVA 2003. Programmet afløser Vandmiljøplanens Overvågningsprogram, som løb fra 1989 til 1997. NOVA 2003 omfatter ligesom Vandmiljøplanens overvågningsprogram både grundvandsressourcerne, de ferske vandområder, de kystnære og åbne havområder samt nedbøren og dens kvalitet.

I Vandmiljøplanens Overvågningsprogram for søer indgik oprindeligt 37 søer, hvoraf 2 var beliggende i Nordjyllands Amt: Hornum Sø og Madum Sø. I forbindelse med revisionen af overvågningsprogrammet i 1997 skete der en ændring i antallet af søer, som blev reduceret til 31. For Nordjyllands Amt's vedkommende betød ændringerne, at Madum Sø udgik af overvågningsprogrammet i 1998 og at Ulvedybet, som er en brakvandssø i forbindelse med Limfjorden, blev udpeget som ny overvågnings sø i Nordjyllands Amt. Ændringen blev foretaget ud fra et behov for mere viden om økologiske processer og sammenhænge i brakvandssøer. På landsplan er i alt 4 brakvandssøer med i NOVA 2003.

Denne rapport præsenterer resultaterne af overvågningen af Ulvedybet i år 2001. Rapporten beskriver fysiske og kemiske forhold i brakvandssøen, og søens økologi er beskrevet ud fra undersøgelser af planteplankton, dyreplankton, bundvegetation, fiskeyngel og fisk. Hvert femte år laves en fiskeundersøgelse i søen, hvilket blev gjort for første gang i Ulvedybet i august 2001. Desuden gives en vurdering af udviklingstendenserne i søens miljøtilstand siden overvågningen af søen blev påbegyndt i 1998. Der er for den anden overvågnings sø i Nordjyllands Amt, Hornum sø, udarbejdet en tilsvarende rapport.

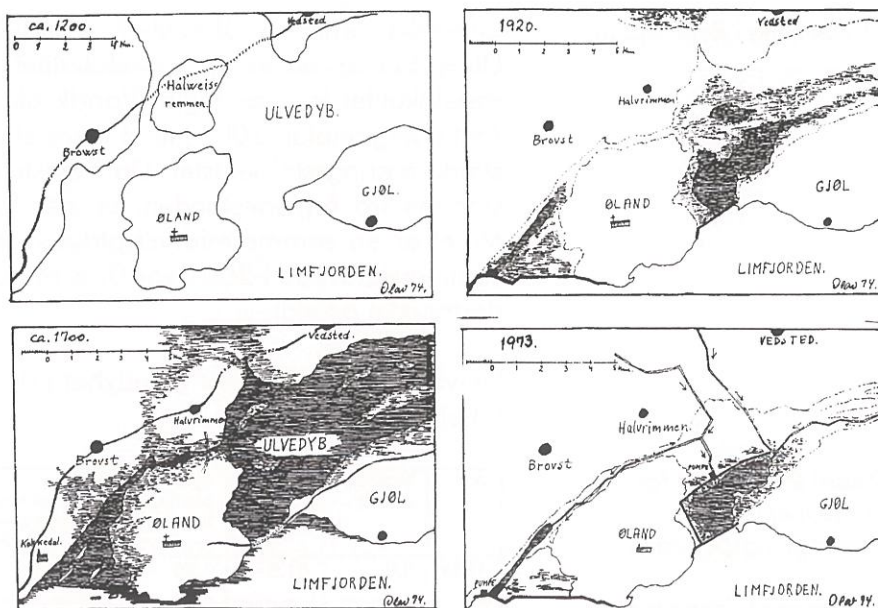


1 Indledning

Ulvedybets placering og historie

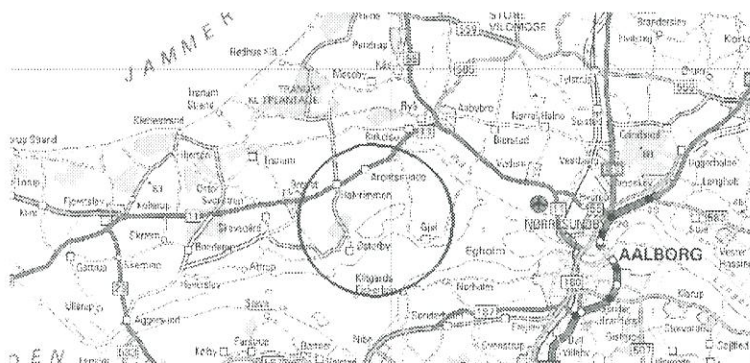
Ulvedybet, som vi kender den i dag, er den sidste rest af en stor lavvandet fjordarm omgivet af store vådområder på nordsiden af Limfjorden. Selve Ulvedybet blev afskåret fra Limfjorden i 1919 da dæmningen mellem Øland og Gjøl var etableret. Hele det lavvandede område blev yderligere beskyttet mod oversvømmelser midt i 1920'erne, da den sidste strækning fra Øland til Attrup blev inddæmmet. Vådområderne omkring Ulvedybet blev efterfølgende i stigende grad opdyrket ved intensiv dræning. Først i 1970'erne blev der etableret en ringdæmning omkring Ulvedybet og oprettet en pumpestation for at sikre afvandingen. Ulvedybet fremstår herefter som en brakvandssø omgivet af et smalt vådområdebælte (se Figur 1 og 2).

Figur 1. Ulvedybet's historie fortalt ud fra kort udarbejdet af Olav B. Andersen efter Geologisk Instituts kort 1:100.000 (Andersen, 1974).



Områderne nord for Ulvedybet afvandes til kanaler, hvorfra vandet løber eller pumpes ud i søen. Vandstanden i Ulvedybet holdes lav via en sluse i dæmningen ud til Limfjorden, som lader vand passere ud, men principielt ikke ind.

Figur 2. Oversigtskort over beliggenheden af Ulvedybets.



Den lave vandstand ønskes fastholdt af hensyn til Ulvedybets kapacitet som vandreservoir for at undgå oversvømmelse af de tilliggende områder i tilfælde af høj vandstand i fjorden. Omvendt ville en hævnning af vandstanden betyde en forbedring af Ulvedybets kvaliteter som fuglelokalitet, hovedsageligt fordi småøer og holme, hvor fuglene yngler, bliver landfaste ved lav vandstand, hvilket giver adgang for rovdyr.

Ulvedybets karakteriseres som en stor og lavvandet brakvandssø med et areal på ca. 580 ha, og en gennemsnitlig dybde på lidt under en meter. Maksimal dybden er 1,9 m (Tabel 1).

Tabel 1. Morfometriske data for Ulvedybets ved vandstandskote: 0,00 meter.

Middeldybde	0,945 meter
Maksimal dybde	1,945 meter
Areal	5,8 km ²
Volumen	5,48 10 ⁶ m ³
Opholdstid	0,24 år

Målsætning i Regionplan

Området omkring ulvedybets er fredet og udlagt til vildtreservat. Ulvedybets er en vigtig ynglelokalitet for ande- og vadefugle samt rastelokalitet for trækfugle. Vandkvaliteten er målsat af Nordjyllands Amt i 'Regionplan 2001', til at være et særligt interesseområde, som er stærkt næringsstofbelastet. Da belastningen antages til en vis grad at stamme fra fuglebestanden, er der lempede krav til vandkvaliteten. Målet er en sommerrmiddelsigt dybde på mindst 1 meter. Den målte sommerrmidt dybde i 2001 var 0,6 m i gennemsnit og målsætningen er derfor ikke opfyldt.

De vigtigste nøgletal for Ulvedybets i de fire overvågningsår er angivet i tabel 2.

Tabel 2. Nøgletal for Ulvedybets i overvågningsperioden.

*) angiver tidsvægtede sommerrmiddelværdier.

År	Sigt dybde (m)*	Klorofyl a (µg/l)*	Fytoplankton biomasse (mm ³ /l)*	Zooplankton biomasse (µg DW/l)*	Total kvælstof (µg/l)*	Total fosfor (µg/l)*	Relativt Plantedækket Areal (%)
1998	0,6	81,9	1,96	90,5	2074	260	7,4
1999	0,6	39,1	5,22	280,5	2172	476	13,3
2000	0,7	23,1	1,70	42,1	1858	273	37,3
2001	0,6	35,1	4,54	83,3	2080	353	41,8



2 Klimatiske forhold

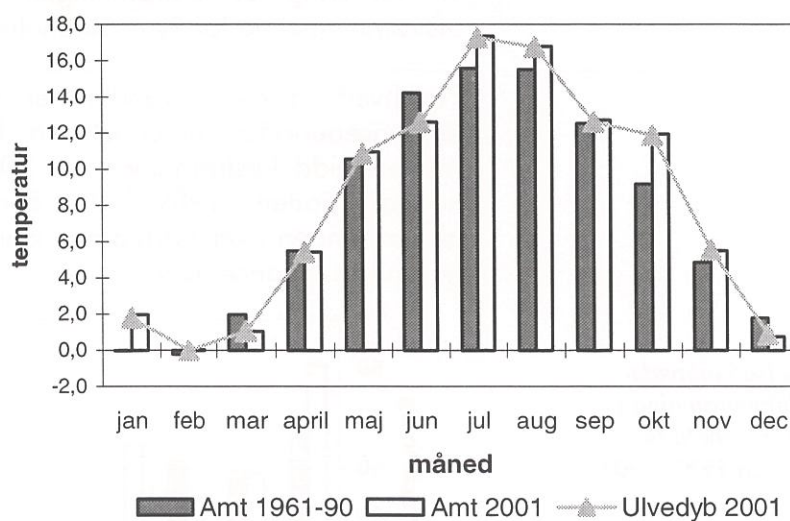
2.1 Meteorologiske data

Året 2001 var temperaturmæssigt tæt på et normalt år, hvorimod nedbørsmængden var noget over normalen, dog lavere end 1999 og 2000.

Temperatur

På figur 3 er månedsmiddelværdierne for temperaturen ved Ulvedybet og Nordjyllands Amt i 2001 sammenholdt med normalperioden 1961-1990. Forår/forsommer var kølig, sommeren var varm og efteråret var mildt. Årsmiddeltemperaturen for Ulvedybet og amtet var begge 8,1°C i 2001(grid-data) mod en normal på 7,6 °C. Temperaturkurven for Ulvedybet 2001 følger samme mønster som amtet.

Figur 3.
Månedsmiddeltempe-
raturen ved Ulveybet og
i Nordjyllands Amt
2001, i forhold til
normalen 1961-1990.

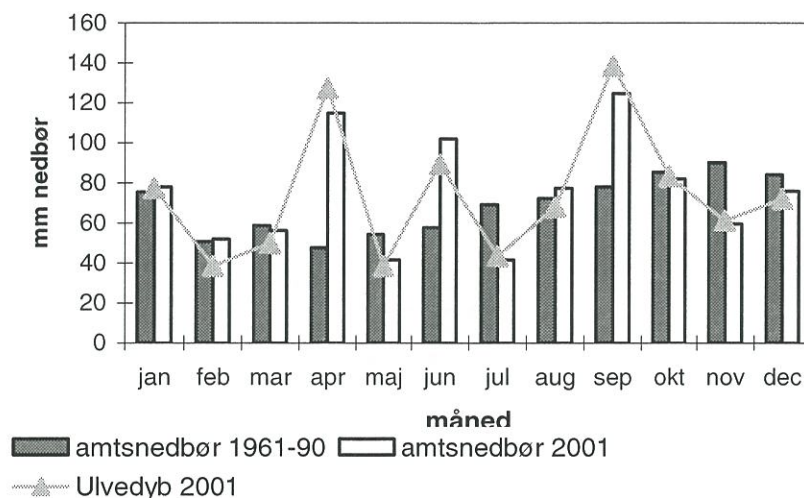


Nedbør

Den gennemsnitlige nedbør i Nordjyllands Amt var 906 mm i 2001, hvilket er 10 % over normalen for 1961-1990 på 824 mm. Nedbørstallene er korrigerede. Figur 4 viser fordelingen af månedsmiddelnedbøren i 2001 for Ulvedybet samt Nordjyllands Amt (grid-data) sammenholdt med normalen.

Figur 4.

Månedsmiddelnedbør ved Ulvedybet og i Nordjyllands Amt 2001, i forhold til normalen 1961-1990.



Det ses, at nedbøren opgjort for amtet lå langt over normalen i april, juni og september. I månederne maj, juli og november var nedbørsmængden derimod langt mindre end normalen.

Figuren viser desuden, at der ved Ulvedybet i 2001 regnede væsentlig mindre i februar og juni måned, men til gengæld mere i april og september, sammenlignet med amtsnedbøren i 2001.

Nettonedbør

Der var i 2001 et overskud i nettonedbøren på 320 mm for Ulvedybet og 333 mm for amtet mod en normalværdi på 272 mm for Ulvedybet og en normalværdi på 289 mm for amtet. Normalværdierne er opgjort ud fra korregerede middelværdier for nedbør og fordampning ud fra griddata i perioden 1990-2001. Der var altså i 2001 en væsentlig større nettonedbør end i normalperioden.

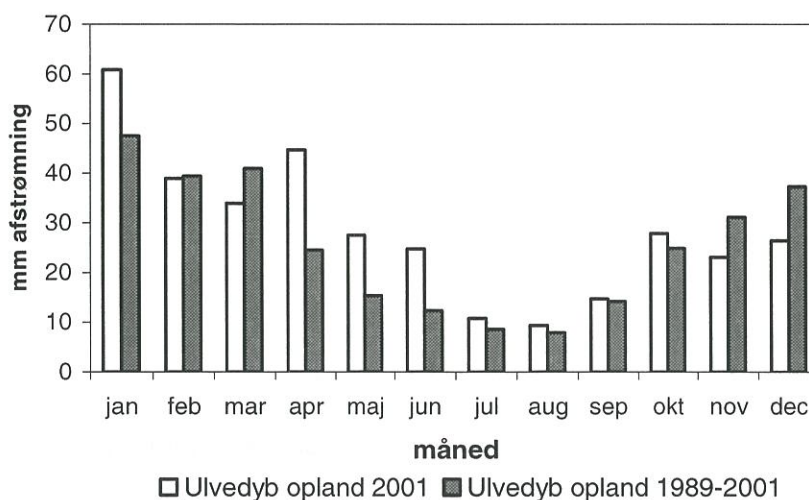
2.2 Afstrømningen

Til vurdering af afstrømningen fra oplandet, er der anvendt afstrømningsdata for Ry Å, Lindholm Å og Langeslund Kanal.

For hvert af de 3 vandløb er månedsmiddelaflstrømningen for referenceperioden beregnet. På figur 5 er den gennemsnitlige månedsmiddelaflstrømning i 2001 afbilledet i forhold til normalperioden, 1989-2001. Som det ses var månedsmiddelaflstrømningen over normalen i størstedelen af året på nær i marts, november og december.

Figur 5.

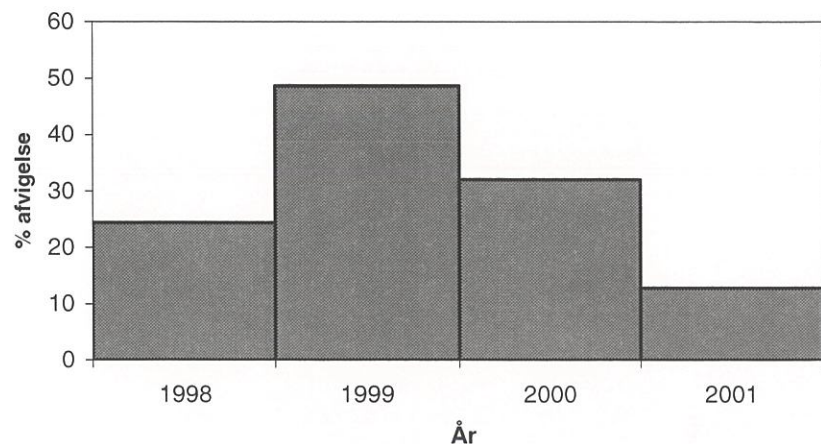
Afvigelse i månedsmiddelaflstrømning i 2001, i forhold til normalen 1989-2001.



Afstrømningen var 13 % over normalen selvom nedbøren kun var 10 % over normalen, hvilket skyldes en kombination af et stort nedbørsoverskud og en høj grundvandsstand.

Figur 6 viser at årsmiddelaflstrømningen i hele overvågningsperioden har været væsentlig over normalen (vist som % afvigelse). 1999 var et rekordår mht. megen nedbør og høj afstrømning, også set i forhold til en længere tidsperiode tilbage til 1972. Årsmiddelaflstrømningen i 2001 var den laveste som er målt i overvågningsperioden.

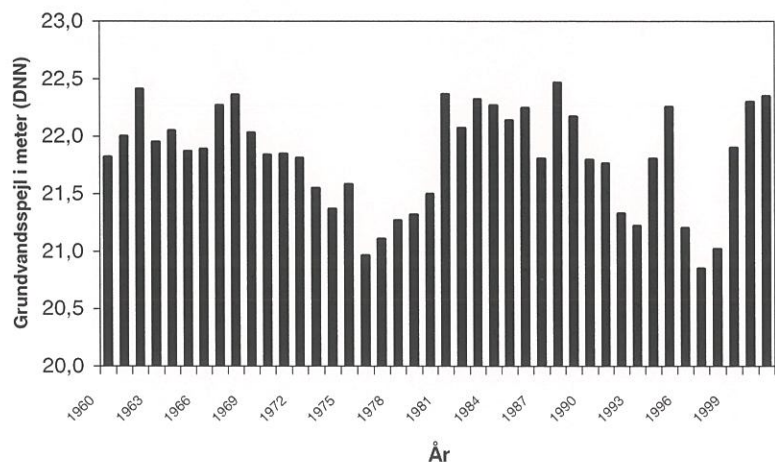
Figur 6.
Afvigelse i
årsmiddelaflstrømningen
i forhold til normalen i
overvågningsperioden
1998-2001

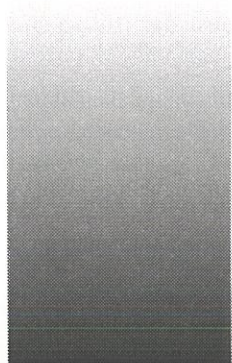


Grundvandsstand

Grundvandsstanden i pejleboringen ved Hornum i Vesthimmerland er vist på figur 7. Det ses, at grundvandsstanden generelt er faldet i 1990'erne, men at den, efter de våde år 1998-2001, nu igen er høj. Pejleboringer i de 6 GRUMO områder i Nordjyllands Amt viser, at boringen ved Hornum afspejler den generelle situation i amtet.

Figur 7.
Årsmiddelværdier for
grundvandsstanden i
perioden 1960-2001
ved Hornum i
Vesthimmerland, DGU
nr. 39.25.





3 Oplandsbeskrivelse

3.1 Oplandskarakteristik og -beskrivelse

Typografisk opland

Oplandet til Ulvedybet er 49,5 km². Det afgrænses i syd af dæmningen ud til Limfjorden, mod sydøst og sydvest af knoldene Gjøl og Øland, og mod nord af et klitlandskab (Figur 8).

Geologisk beskrivelse

Geologisk er Ulvedybet et ungt landskab, der primært er dannet inden for de sidste 8.000 år som hævet havbund. Topografisk fremstår oplandet som fladt. For ca. 14.000 år siden, da isen smeltede af Danmark, steg havniveauet og dannede Ishavet. Oplandet til Ulvedybet fremstod dengang som et par små øer, Gjøl og Øland, der er glaciære aflejringer fra istiden, samt Bjerget, der ligger lige øst for dæmningen, og som består af kalk fra kridttiden. Samtidig med at isen smeltede af, skete der en landhævning. Landhævnningen fortsatte efter isafsmeltningen og oplandet til Ulvedybet kom over havniveauet. Havet steg igen for ca. 8.000 år siden under afsmeltning af is fra Nordamerika og Grønland, herved dannedes Stenalderhavet. Ulvedybets opland fremstod igen som øer. Landhævnningen fortsatte og landet dukkede atter op af havet. Siden har mennesket foretaget landindvinding ved bygning af dæmninger og derved reduceret størrelsen af vådområderne, som nævnt i indledningen (Figur 1).

3.2 Oplandsanalyse

Kort og tabeller over oplandets anvendelse, jordtype og geologiske karakter ses i Bilag 2, 3, 4, 5 og 6. I disse opgørelser over oplandet er søarealet iberegnet.

Arealudnyttelse

Stort set hele oplandet er intensivt opdyrket. I den nordlige del af oplandet er der dog et mindre område med klitplantager, klitheder og ekstensiv græsning. I den vestlige del findes et mindre skovområde, og i den østlige del ned til Ulvedybet, findes et område med naturlige græsarealer (Bilag 3).

Jordbundsforholdene.

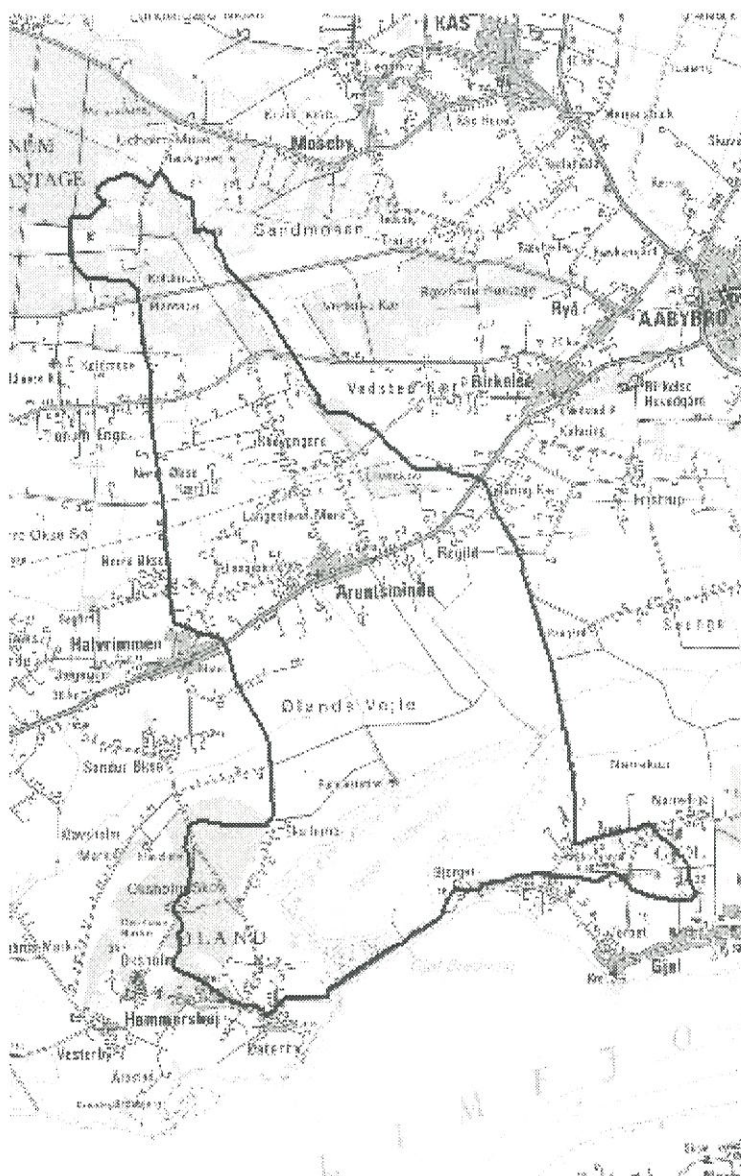
Undersøgelser af pløjelaget (de øverste 20-30 cm), viser at hele oplandet udgøres primært af sandjorde, dog med et lidt større

Geologiske forhold

lerindhold centralt i oplandet (Bilag 5).

Oplandet til Ulvedybet er som nævnt et ungt geologisk landskab. Spydkarteringer i 1 meters dybde viser da også at stort set hele oplandet til Ulvedybet består af saltvandsaflejringer. Kun i den nordlige del af oplandet er der lidt ferskvandsaflejringer og flyvesand (Bilag 6).

Figur 8. Kort over oplandet til Ulvedybet.



3.3 Kilder til næringsstofbelastningen

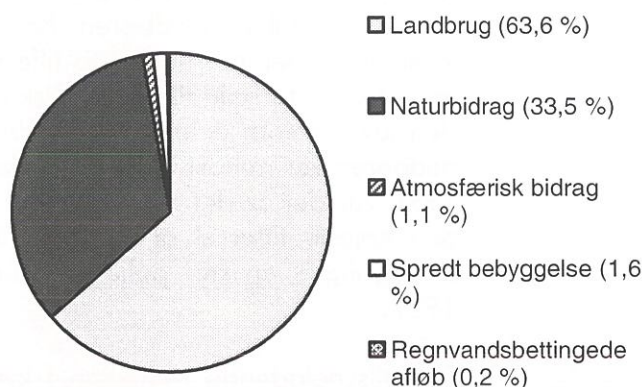
Ulvedybet er tidligere blevet belastet med næringsstoffer fra et spildevandsanlæg i Arentsminde, som er beliggende midt i oplandet til Ulvedybet (Figur 8). Spildevandsanlægget har indtil midten af 1980'erne udledt spildevand ud i Nørre Økse Kanalen, som er et af tilløbene til Ulvedybet. I dag er spildevandsbelastningen imidlertid begrænset til kun at stamme fra et regnvandsbetinget udløb samt spredt bebyggelse (Bilag 7).

Kvælstofbelastningen

Den samlede kælstofbelastning (total tilførsel) til Ulvedybet var i 2001 på 80,4 tons kvælstof.

Figur 9 viser den samlede belastning med kvælstof fordelt på kilderne. Det ses at 99 % af tabet af kvælstof kommer diffust fra det åbne land og at der kun findes regnvandsbetingede udløb som punktkilder.

Figur 9. Kilder til kvælstofbelastning, 2001.



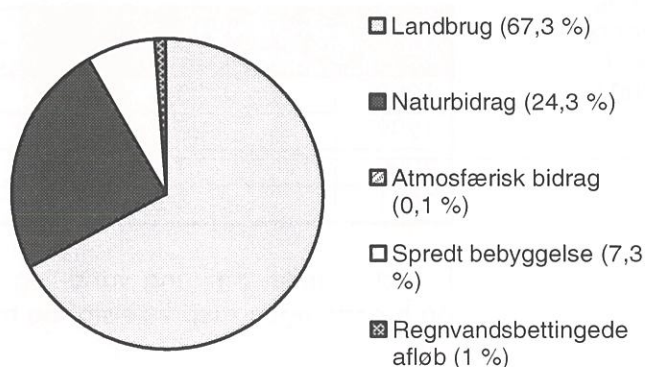
Det diffuse bidrag fra landbruget er opgjort til 64 % af den totale belastning, hvilket svarer til resten af amtet. Arealbelastningen var 16,2 kg N/ha i 2001, hvilket er i den nedre grænse af hvad amtet ellers har beregnet for de øvrige marine områder i 2001 (16,0-23,4 kg N/ha).

Fosforbelastningen

Den samlede fosforbelastning (total tilførsel) til Ulvedybet var i 2001 på 4,1 tons fosfor.

Figur 10 viser den samlede belastning med fosfor fordelt på kilderne.

Figur 10. Kilder til fosforbelastning, 2001.



Det ses at 99 % af tabet af fosfor kommer diffust fra det åbne land. Det diffuse bidrag fra landbruget er opgjort til 67 % af den totale belastning. Bidraget fra landbruget er generelt underestimeret med 30-40 % pga. metodiske problemer med måling af fosfor. Det relative bidrag er væsentligt højere for Ulvedybet end for resten af amtet pga. de få punktkilder.

Arealbelastningen var 0,83 kg P/ha i 2001, hvilket er væsentligt over hvad amtet ellers har beregnet for de øvrige marine områder i 2001 (0,34 - 0,76 kg P/ha). Belastningen er ligeledes stor i forhold til de 33 vandløb, som vi undersøgte i 2001. Der forekommer dog generelt høje arealbelastninger i de langsomme kanaler, som afvander den gamle hævede havbund.

Udviklingen i
næringsstoffbelastningen

Fosfor kommer typisk som jernbundet-fosfat til Ulvedybet (se næste kapitel).

Tilførslen af næringsstoffer til Ulvedybet er i høj grad bestemt af nedbørmængden da tilførslen især skyldes udvaskning fra de dyrkede arealer. Nedbøren har i alle 4 overvågningsår været væsentligt over normalen og tilførslen må derfor forventes at være meget stor i forhold til et klimatisk normalår. Belastningen i 2001 var den laveste som er målt i perioden, men det var også det år hvor nedbøren var mindst i forhold til de øvrige overvågningsår (Tabel 3). 1999 var det år det regnede mest, noget overraskende er derfor at den højeste tilførsel af kvælstof findes i 1998, men dette skyldes sandsynligvis en stor pulje i jorden efter de meget tørre år 1996-1997.

Den tilsyneladende reduktion i kvælstof- og fosfor-belastningen af Ulvedybet i 2001 i forhold til resten af overvågningsperioden, er sandsynligvis et udtryk for varierende nedbørsforhold.

Tabel 3. Den samlede belastning af N og P til Ulvedybet i overvågningsperioden 1998-2001.

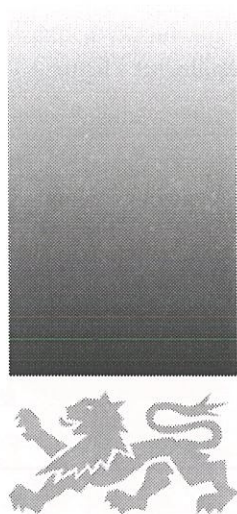
	N-belastning (tons/år)	P-belastning (tons/år)
1998	150,4	4,5
1999	136,9	7,7
2000	96,1	5,6
2001	80,4	4,1

Arealbelastningen med kvælstof og fosfor er ligeledes væsentlig lavere i år 2001 sammenlignet med de tidligere overvågningsår, især 1999.

Tabel 4. Arealbidrag (kg/ha) af kvælstof og fosfor til Ulvedybet i perioden 1998-2001.

	Arealbelastning - N (kg/ha)	Arealbelastning - P (kg/ha)
1998	30,4	0,72
1999	27,7	1,58
2000	19,4	0,96
2001	16,2	0,83

I næste kapitel omkring vand- og næringsstofbalancer ses nærmere på belastningen med kvælstof og fosfor.



4 Vand- og næringsstofbalancer

2 tilløb til ulvedybet.

Ulvedybet har 2 tilløb, Langeslund Kanal (Fannegrøft) og Nørre Økse Kanal. Belastningen i den øvre del af Langeslund Kanal er blevet beregnet siden overvågningsprogrammets start i 1989. Amtets målinger i Nørre Økse Kanal er derimod først startet i 1998, men data fra 1996 frem til 1998 er stillet til rådighed af Dige-Pumpelaget.

Begge tilløb er stillestående kanaler som er stuvningspåvirkede i det meste af forløbet, hvilket skyldes den lave terrænhældning. Vandet i Langeslund Kanal står i direkte forbindelse med Ulvedybet, mens vandet fra Nørre Økse Kanal pumpes ud i Ulvedybet (Bilag 1 og 2).

Det målte opland til Nørre Økse Kanal har samme arealanvendelse og jordtypefordeling som det umålte opland til Ulvedybet. Det umålte opland er derfor bestemt ud fra arealafstrømningen og månedlige vandføringsvægtede koncentrationer i Nørre Økse Kanal i henhold til paradigmet for vandløb.

Opgørelsen af belastningen, som findes i bilag 7 og 8, forventes at være noget mere usikker end normalt pga. pumpestationen og de stillestående kanaler. Der er desuden en lidt anderledes fordeling i vandmængder og koncentrationer over året end i resten af amtet.

4.1 Vandbalance

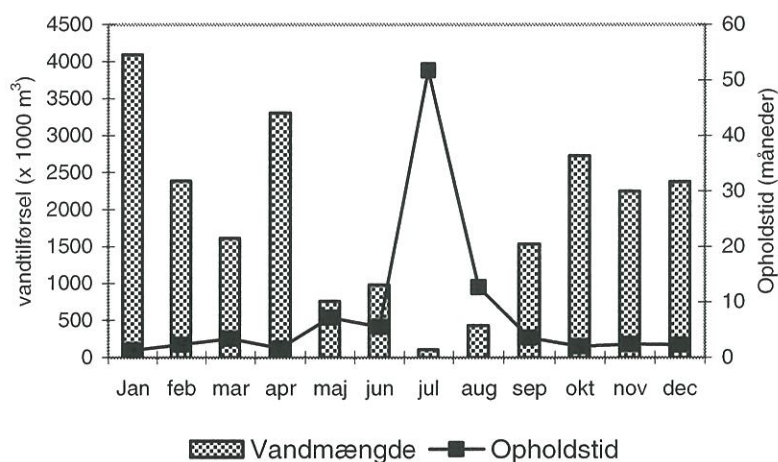
Et afløb til Ulvedybet.

Ulvedybet er kun afskåret fra Limfjorden af en dæmning med en sluse monteret med højvandsklapper, hvilket sikrer mod store tilførsler af saltvand ved højvande. Slusen i dæmningen virker som et afløb til Ulvedybet.

Vandbalancen er beregnet ved at antage, at vandvolumen er konstant på månedsbasis og at vandfraførslen derfor er den samme som tilførslen. Vandmængderne er korrigeret m.h.t. til nedbør og fordampning i henhold til paradigmet.

Den samlede månedlige ferskvandstilførsel og vandets opholdstid i Ulvedybet i 2001 er afbilledet i figur 11.

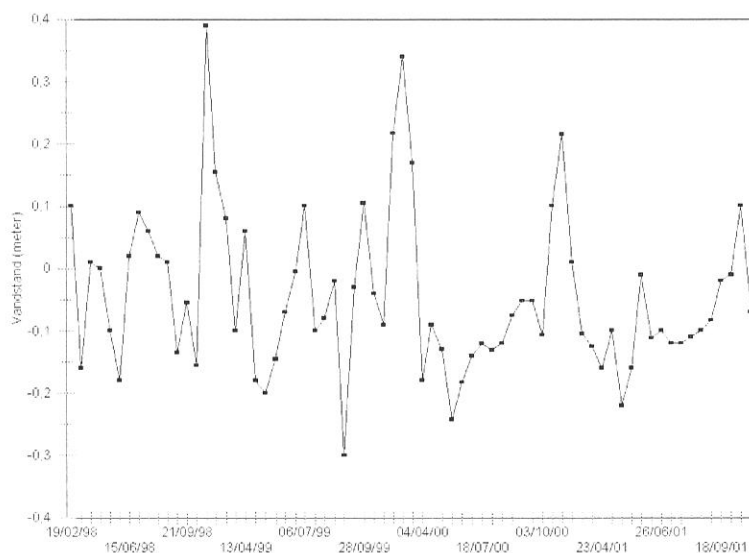
Figur 11. Tilførsel af ferskvand til Ulvedybet sammenholdt med opholdstiden, 2001.



Det ses at vandtilførslen var lavest i sommerperioden, hvilket resulterede i en meget lang opholdstid. I vintermånederne var opholdstiden til gengæld helt nede i nærheden af én måned, hvilket svarede til at hele Ulvedybets vandvolumen i disse måneder teoretisk set blev udskiftet.

Vandstandskvoten i Ulvedybet varierede i 2001 imellem -0,22 og 0,1 m. o. DNN. På figur 12 ses vandstandskvotens variation i Ulvedybet i overvågningsperioden. Vandstanden blev ikke registreret kontinuert, men blev aflæst på en skalapæl ved pumpehuset i forbindelse med søtilsynene. De store vandstandsændringer skyldes ikke kun ændringer i nedbørsforhold, men også at slusen i afløbet af søen, åbner sig ved lavvande i Limfjorden. I perioder med stor nedbør kombineret med høj vandstand i fjorden, er vandstanden også høj i Ulvedybet, som eksempelvis i efterårsmånederne.

Figur 12. Årstidsvariation i vandstanden i Ulvedybet i overvågningsperioden 1998-2001.

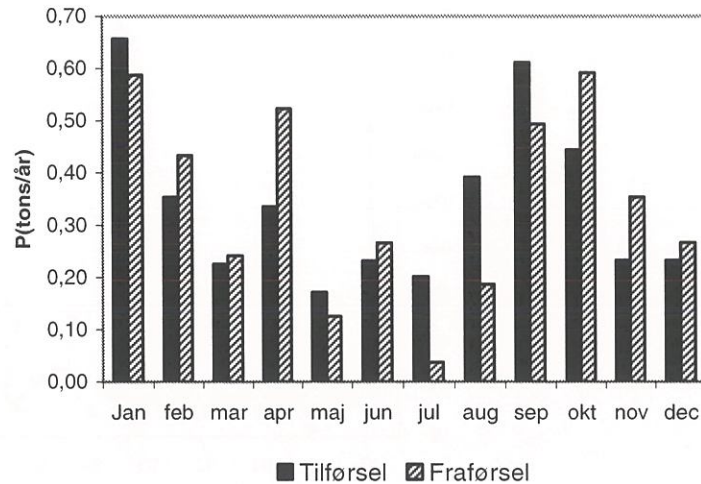


4.2 Fosforbalance

Der blev i 2001 tilført 4,1 tons fosfor til Ulvedybet. Fraførslen blev ud fra månedsmiddelværdier af fraførslen af vand og koncentrationen i afløbet ligeledes beregnet til 4,1 tons fosfor (Bilag

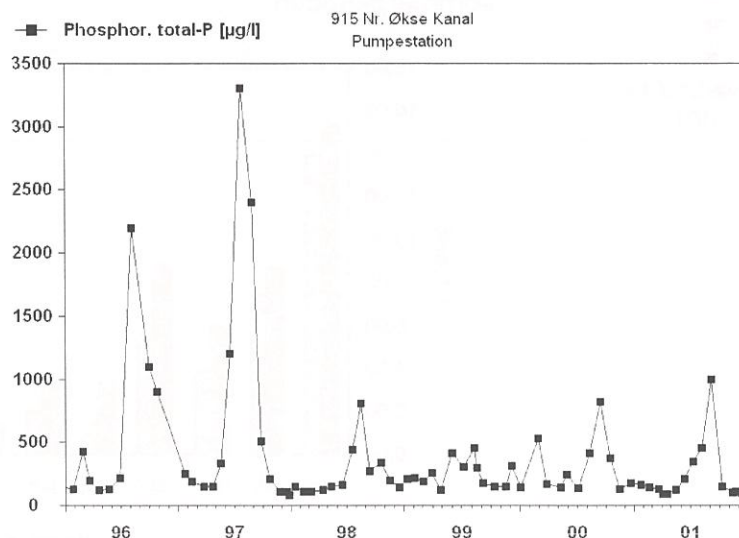
8). Der var således en samlet tilbageholdelse på meget tæt ved 0,0 tons fosfor i 2001, hvilket svarer til, at der på årsbasis ingen fosforaflejring skete i Ulvedybet i 2001. Det ses ud fra månedsbalancen (Figur 13) at den største tilbageholdelse skete fra juli-september, og den største fosforfrigivelse foregik i april og oktober-november.

Figur 13. Fosfor til- og fraførsel 2001.



Koncentrationen af fosfor i de 2 tilløb varierer kraftigt hen over året. På figur 11 er fosforkoncentrationen i Nørre Økse Kanal afbildet. De maksimale koncentrationer som ses sidst på sommeren var i 1996 og 1997 over 2 mg P/l. Koncentrationen af fosfor er imidlertid væsentligt højere i tørre år end i våde, hvilket skyldes den mindre fortynding. I det ekstremt våde 1999 fandtes da også lave værdier året igennem i Nørre Økse Kanal (Figur 14).

Figur 14. Fosforkoncentrationen i Nørre Økse Kanal, 1996-2001.

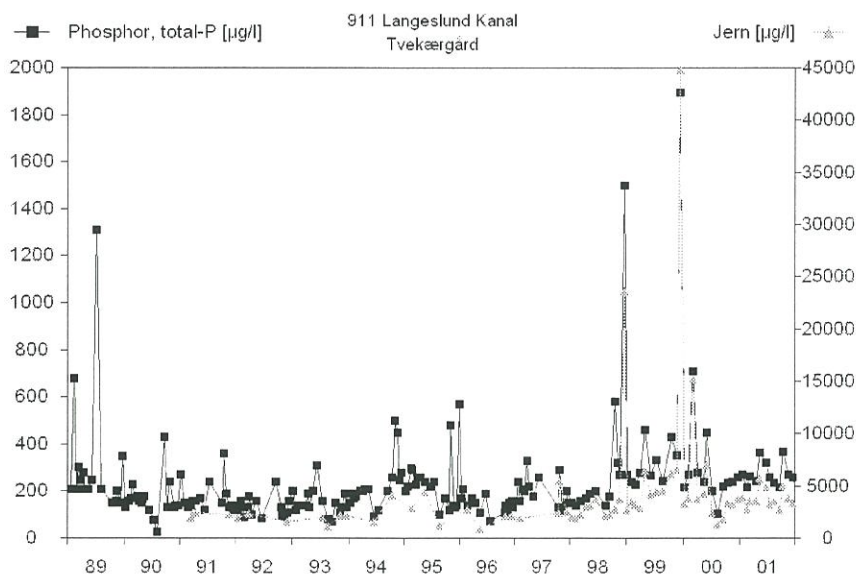


Anderledes ser det imidlertid ud i det andet tilløb, Langeslund Kanal, hvor de højeste fosforkoncentrationer blev fundet i de våde år 1998-1999 (Figur 15). Dette skyldes, at en stor andel af fosforet kommer til Ulvedybet som partikulært jernbundet fosfor. Derfor findes en god sammenhæng mellem koncentrationen af jern og fosfor, som figur 15 også viser.

Ulvedybet er som tidligere nævnt kraftigt belastet med fosfor fra oplandet på trods af, at der stort set ikke forekommer punktkilder i oplandet.

Figur 15.

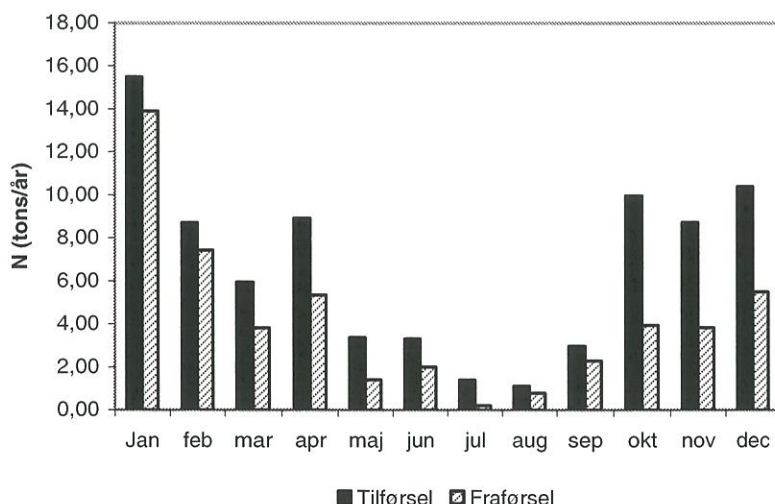
Fosforkoncentrationen i Langeslund Kanal, 1989-2001.



4.3 Kvælstofbalance

Der blev i 2000 tilført 96,2 tons kvælstof til Ulvedybet. Fraførslen blev ud fra månedsmiddelværdier af fraførslen af vand og koncentrationen i afløbet beregnet til 59,7 tons kvælstof (bilag 8). Der blev således fjernet 36,5 tons kvælstof. Det ses ud fra månedsbalancen (figur 16) at de største mængder blev fjernet i vinterperioden, mens tilførsel såvel som fraførsel var meget lave i sommerperioden.

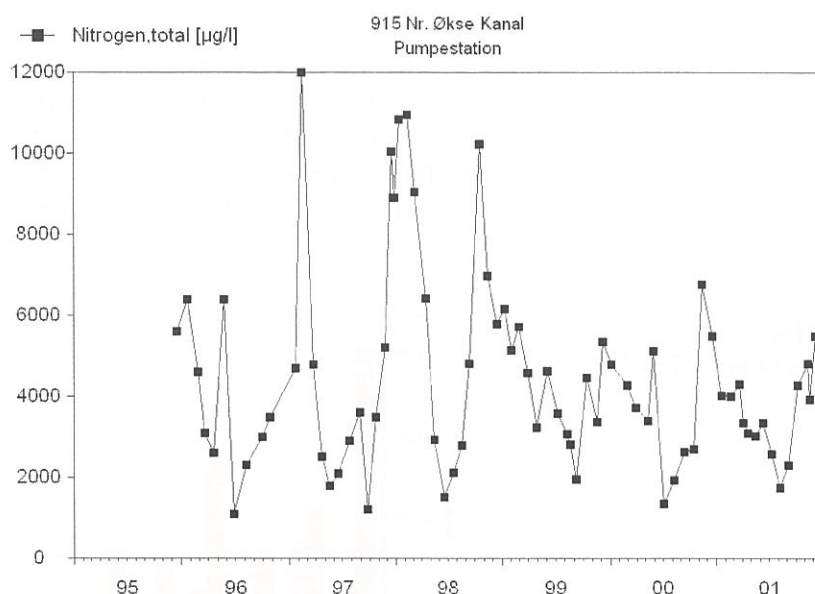
Figur 16. Kvælstof til- og fraførsel 2001.



Kvælstofkoncentrationen i Nørre Økse Kanal varierer kraftigt hen over året (Figur 17). De maksimale koncentrationer som ses om efteråret/vinteren var ofte over 10 mg N/l. I 1998 var koncentrationerne i en længerevarende periode omkring de 10 mg N/l, hvilket kan være med til at forklare den høje N-belastning af Ulvedybet, som blev fundet i tabel 3 og 4. I 2001 lå værdierne dog under 6 mg/l hele året, hvilket svarer til et lavt niveau ligesom i 1999 og 2000.

Figur 17.

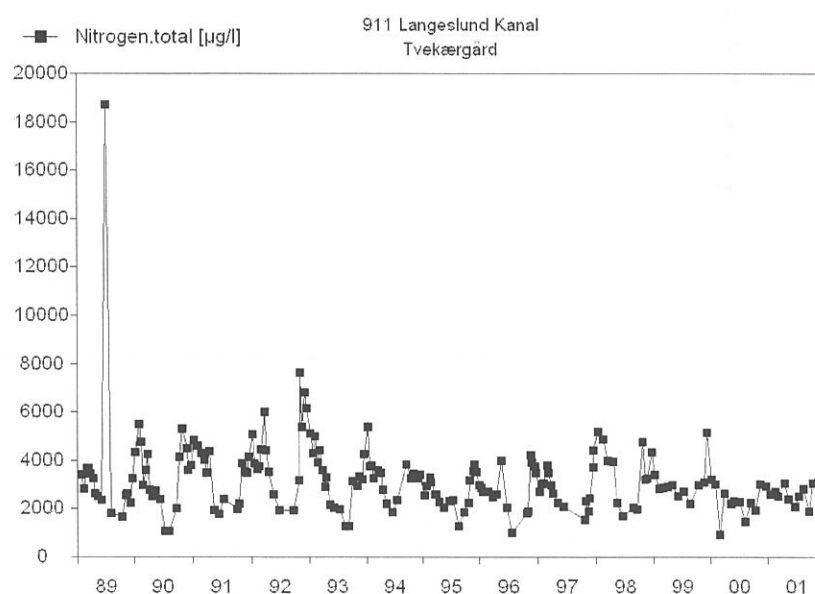
Kvælstofkoncentrationen
i Nørre Økse Kanal,
1996-2001.



Koncentrationen af kvælstof i Langeslund Kanal er derimod
forholdsvis lav hele året (imellem ca. 1-5 mg/l) (Figur 18), hvilket kan
skyldes, at en stor del af oplandet er ekstensivt dyrket samt en høj
denitrifikation.

Figur 18.

Kvælstofkoncentrationen
i Langeslund Kanal,
1989-2001.

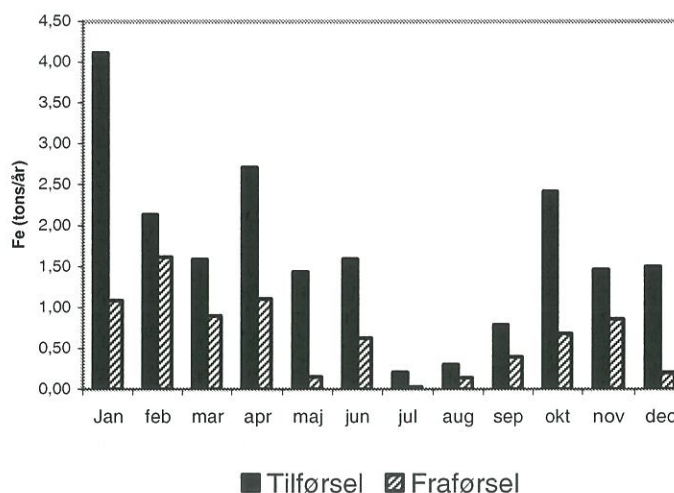


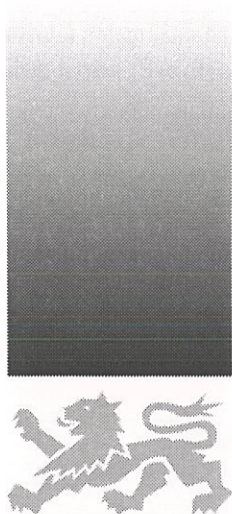
Koncentrationerne i begge vandløb er meget lave i sommerperioden
ofte mellem 1-3 mg N/l, hvilket svarer til bidraget fra naturarealer.
De lave koncentrationer skyldes sandsynligvis kraftig denitrifikation i
de langsomme kanaler kombineret med mindre nedbør.

4.4 Jernbalance

Der blev i 2001 tilført 20,3 tons jern til Ulvedybet. Fraførslen blev udfra månedsmiddelværdier af fraførsel af vand og koncentration i afløbet beregnet til 7,8 tons (bilag 8). Der var således en samlet tilbageholdelse på 12,4 tons jern. Det ses ud fra månedsbalancen at aflejringen sker jævnt fordelt ud over året (figur 19).

Figur 19. Til- og fraførsel af jern i 2001.





5 Udvikling i søens miljøtilstand

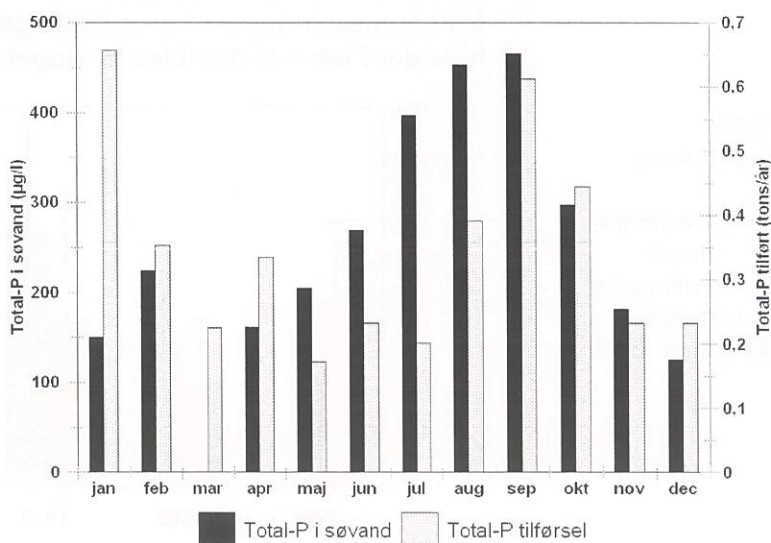
5.1 Fosfor

Fosforniveauet i Ulvedybet er meget højt. Den tidsvægtede, gennemsnitlige total-fosforkoncentration var i 2001 på årsbasis 256 $\mu\text{g/l}$ og i sommerperioden på 352 $\mu\text{g/l}$. De tilsvarende værdier for ortho-fosfat var på hhv. 91,7 $\mu\text{g/l}$ og 134,8 $\mu\text{g/l}$.

	Total-P koncentration	Ortho-P koncentration
Årsgennemsnit	256 $\mu\text{g P/l}$	91,7 $\mu\text{g P/l}$
Sommergennemsnit	352 $\mu\text{g P/l}$	134,8 $\mu\text{g P/l}$

Årstidsvariationen i total-fosforkoncentrationen i søvandet er i nogen grad afhængig af den eksterne total-P tilførsel, især ses en god overensstemmelse i efterårsmånederne (Figur 20). Om sommeren er total-fosforkoncentrationen dog noget højere i søvandet. I marts måned mangler et tilsyn pga. tynd is på søen.

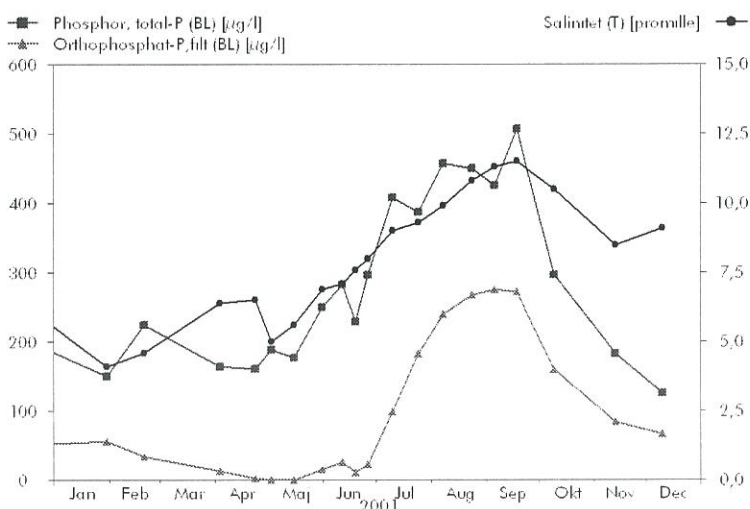
Figur 20. Total-P i vandfasen og total-P tilført til Ulvedybet i år 2001 opgivet i månedsmiddelværdier.



Figur 21 viser sæsonudviklingen i Ulvedybets indhold af total-fosfor (total-P), orthofosfat (ortho-P) samt saliniteten i løbet af året.

Total-fosforkoncentrationen varierede hen over året med de laveste værdier først på året og de højeste værdier i august-september (450-500 $\mu\text{g/l}$). Kurven for ortho-phosfatkoncentrationen følger et tilsvarende forløb som total-fosforkoncentrationen med de laveste ortho-fosfatkoncentrationer i april-maj, som lå langt under detektionsgrænsen ($<5\mu\text{g/l}$). Fosfor kan i denne periode have været en begrænsende faktor for planteplankton.

Figur 21.
Årstidsvariationen i
fosforkoncentrationen
og saliniteten i
Ulvedybets 2001.

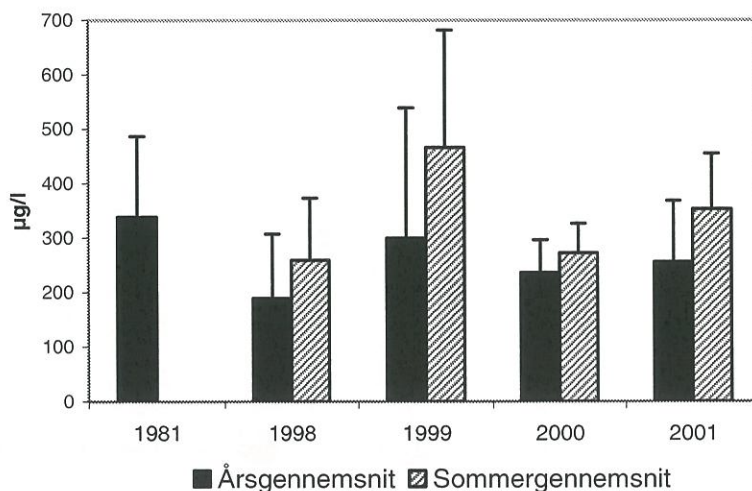


Sammenhæng imellem
fosfor og salinitet

Fosfor tilføres Ulvedybets fra både interne og eksterne kilder. Der er en umiddelbar sammenhæng imellem vandets fosforkoncentration og saliniteten, og dermed en stor intern P-belastning. Dette skyldes, at fosfor frigives fra sedimentet når der kommer havvand ind i Ulvedybets fra Limfjorden. Havvand er meget rigere på svovlforbindelser end ferskvand og der dannes tungtopløseligt FeS , hvilket resulterer i at sedimentets jernbundne fosfor frigives (Jensen & Holmer, 1994). Kurven for salinitet i Ulvedybets i år 2001 følger således samme forløb som kurven for fosforkoncentration (figur 21).

Figur 22 viser de tidsvægtede års- og sommergennemsnit for total fosforkoncentrationen i overvågningsårene 1998-2001 samt i 1981, hvor der i løbet af året blev foretaget 9 tilsyn.

Figur 22. De
tidsvægtede års- og
sommer-
gennemsnit(+standard-
afvigelse) for total-
fosforkoncentrationen i
overvågningsperioden
1998-2001 samt i 1981.



De højeste total-fosforkoncentrationer i søvandet blev fundet i år 1999, hvilket stemmer overens med at den samlede belastning af fosfor (total tilførslen) var højest i 1999 (Tabel 3).

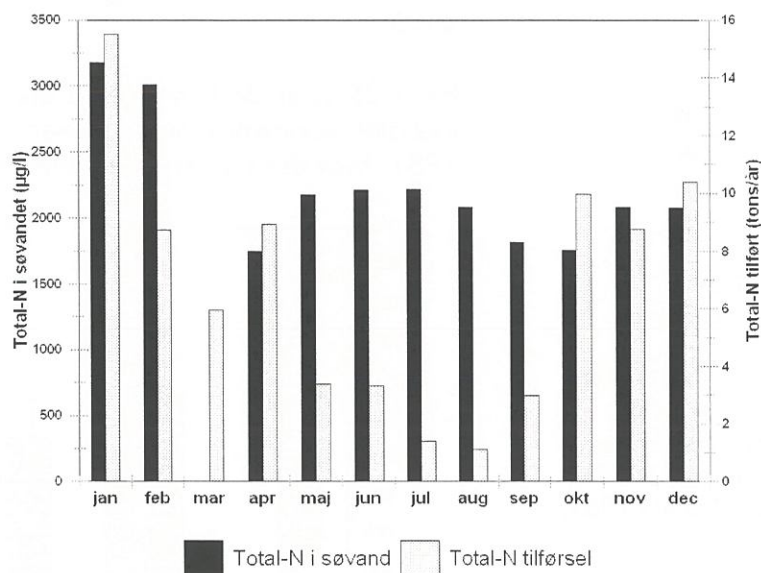
5.2 Kvælstof

Kvælstofniveauet i Ulvedybet er ligesom fosforniveauet meget højt. Den tidsvægtede, gennemsnitlige total-kvælstofkoncentration var i 2001 på årsbasis 2226 $\mu\text{g/l}$ og i sommerperioden på 2080 $\mu\text{g/l}$. De tilsvarende værdier for opløst kvælstof er opgivet i nedenstående tabel.

	Total-N	Nitrat+nitrit	Ammonium+ ammoniak
Årsgennemsnit	2226 $\mu\text{g N/l}$	541,5 $\mu\text{g N/l}$	25,1 $\mu\text{g N/l}$
Sommergennemsnit	2080 $\mu\text{g N/l}$	47,8 $\mu\text{g N/l}$	5,1 $\mu\text{g N/l}$

Årets variation i koncentrationen af total-kvælstof (total-N) i Ulvedybet fulgte til en vis grad tilførslen (Figur 23). I vintermånederne var der en stor tilførsel af kvælstof samtidig med at der var høje koncentrationer i søen. Hen over sommeren var total-kvælstofkoncentrationen imidlertid relativ højere i Ulvedybet i forhold til kvælstoftilførslen, der var lav i hele sommerperioden. I marts måned mangler et søtilsyn pga. is.

Figur 23. Total-N i vandfasen og tilført total-N via tilløb til Ulvedybet i år 2001 opgivet i månedsmiddelværdier.

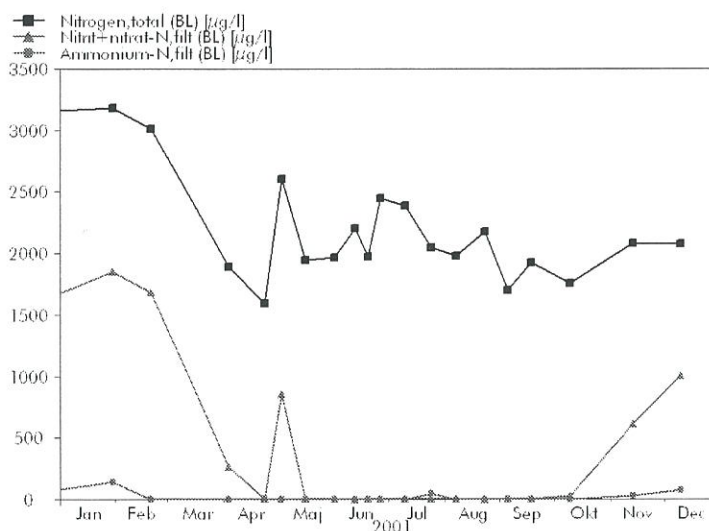


Årets variation i Ulvedybets kvælstofkoncentration i søvandet er vist på figur 24. Total-kvælstof koncentrationen varierede i intervallet 1600-3180 $\mu\text{g/l}$, med de største værdier tidligst på året.

Nitrat+nitrit koncentrationen udgjorde i starten og slutningen af året en væsentlig andel af den totale kvælstofmængde, og udviste generelt samme variationsmønster som total-kvælstofkoncentrationen. I perioden maj-september fandtes dog meget lave nitratkoncentrationer i søvandet ($< 10 \mu\text{g/l}$). De lave nitratkoncentrationer tyder på at en stor andel af nitraten optages af planteplanktonet og/eller optages i sedimentet og derefter fjernes fra systemet via denitrifikation.

Figur 24.

Årstidsvariationen i kvælstofkoncentrationen i Ulvedybet 2001

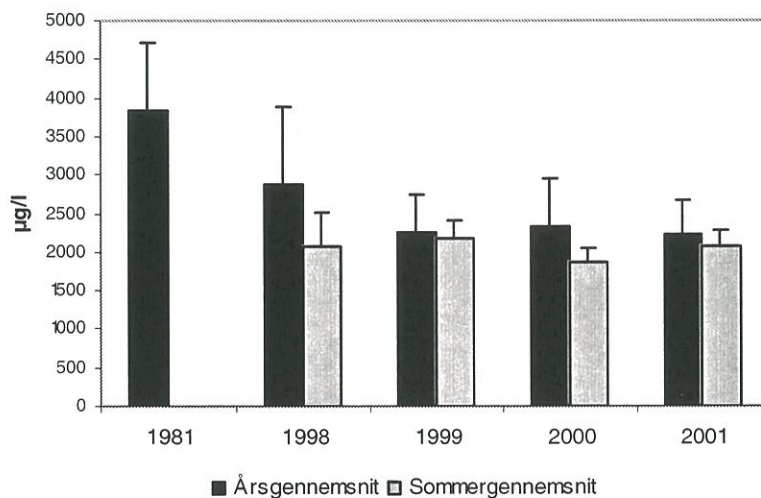


Ammonium+ammoniak koncentrationen udgjorde kun en ringe del af indholdet af total-kvælstofkoncentrationen. I perioden fra februar-oktober var koncentrationen under 1 µg/l på nær i midten af juli, hvor ammonium+ammoniak koncentrationen sneg sig op på 46 µg/l.

De lave opløste kvælstofkoncentrationer har sandsynligvis betydet at N har været potentielt begrænsende for algeproduktionen (jf. afsnit 4.6.3)

Figur 25 viser de tidsvægtede års- og sommergennemsnit for total-kvælstof koncentrationen i overvågningsårene 1998-2001 samt i 1981, hvor der i løbet af året blev foretaget 9 tilsyn.

Figur 25. De tidsvægtede års- og sommergennemsnit (+standard-afvigelse) for total-kvælstofkoncentrationen i overvågningsperioden 1998-2001 samt i 1981.



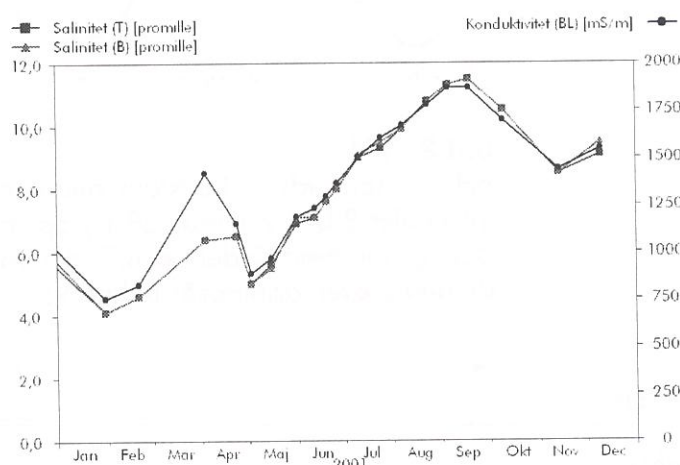
De tidsvægtede, gennemsnitlige total-kvælstof koncentrationer lå i 2001 på ca. samme niveau som de andre overvågningsår. Det markant højere tidsvægtede årsgennemsnittet i 1981 i forhold til overvågningsperioden, menes at hænge sammen med at kvælstofhusholdning fra landbruget er blevet væsentligt bedre.

5.3 Øvrige vandkemiske- og fysiske parametre

5.3.1 Salinitet og konduktivitet

Figur 26 viser årstidsvariationen i konduktivitet og salinitet. Saliniteten i år 2001 varierede imellem 4,10-11,5 promille, og der var ingen nævneværdig forskel på saliniteten i overfladelaget og bundlaget. Konduktiviteten fulgte tydeligvis udviklingen i saliniteten, med de laveste værdier først på året og de højeste værdier i september. Forløbet hen over året i både saliniteten og konduktiviteten minder meget om de tidligere år i Ulvedybet samt forløbet i andre brakvandssøer (e.g. Ferring sø og Ketting Nor). Variationerne i saliniteten afhænger især af størrelsen af ferskvandstilstrømningen, og af saltvandsindstrømningen gennem slusen, der adskiller Ulvedybet fra Limfjorden. Slusen er indrettet så vandet for så vidt strømmer fra Ulvedybet og ud i Limfjorden, men slusen virker ikke 100 %, derfor strømmer saltvand fra Limfjorden ind i Ulvedybet, hvis vandstanden i Limfjorden er væsentligt højere i fjorden end i søen. De lave saliniteter først på året hænger således sammen med en stor ferskvandstilførsel, hvorimod de stigende saliniteter hen over sommeren skyldes en lavere nedbør, en øget fordampling samt indtrængning af saltvand igennem slusen.

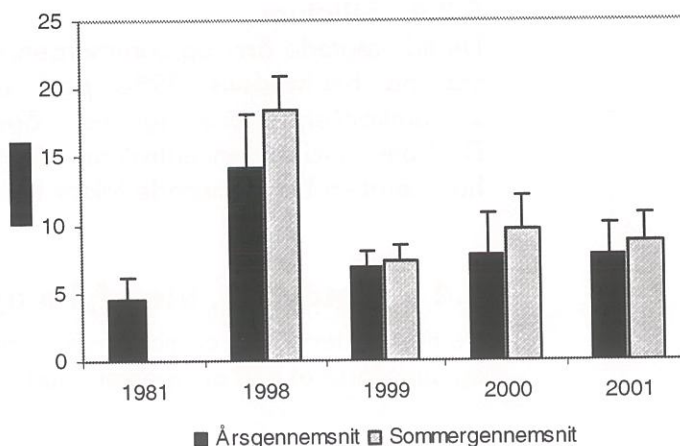
Figur 26.
Årstidsvariationen i
saliniteten og
konduktiviteten i 2001.



Den tidsvægtede gennemsnitlige konduktivitet var i 2001 på årsbasis 1288 mS/m og 1331 mS/m i sommerperioden.

De tidsvægtede års- og sommergennemsnit for saliniteten var i 2001 på henholdsvis 7,8 og 8,8 promille og er på figur 27 sammenholdt med de øvrige overvågningsår i NOVA 2003 samt i 1981.

Figur 27. De
tidsvægtede års- og
sommer-
gennemsnit (+ standard-
afvigelse) for saliniteten
i overvågningsperioden
1989-2001.



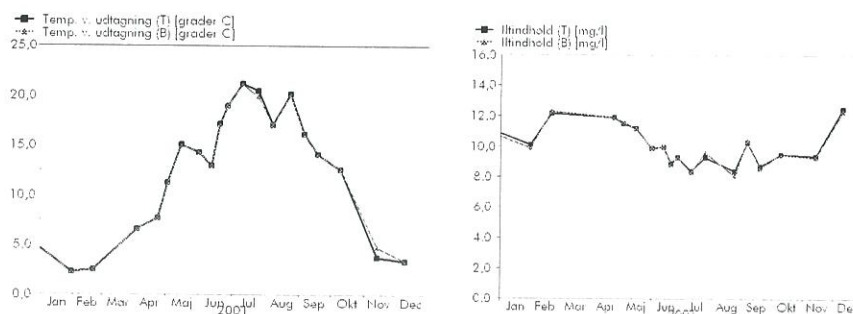
Figuren viser, at saliniteten i år 2001 ligesom de to forrige år er kommet ned på et mere 'normalt' niveau, der tilsvarende niveauet for år 1981. Det høje salinitetsniveau i år 1998 skyldes, at sluseklapperne i afløbet til Limfjorden var defekte, således at vandtilførslen fra fjorden var større end normalt.

5.3.2 Temperatur og ilt

Figur 28 viser årstidsforløbet i temperatur- og iltudviklingen i søvandet. Ulvedybet er en lavvandet sø (middeldybde 0,9 m) og der er stort set ingen forskel i temperaturen i overfladevandet og det bundnære vand. Års- og sommermiddelttemperaturen var på hhv. 10,1°C og 16,7°C. Det tidsvægtede årsgennemsnit for iltindholdet i vandet var på 10,4 mg/l og sommergennemsnittet var på 9,5 mg/l. Iltforholdene anses for at have været gode hele året.

Figur 28.

Årstidsvariationen i temperaturudviklingen (tv) og iltindholdet (mg/l) (th) i Ulvedybet 2001.

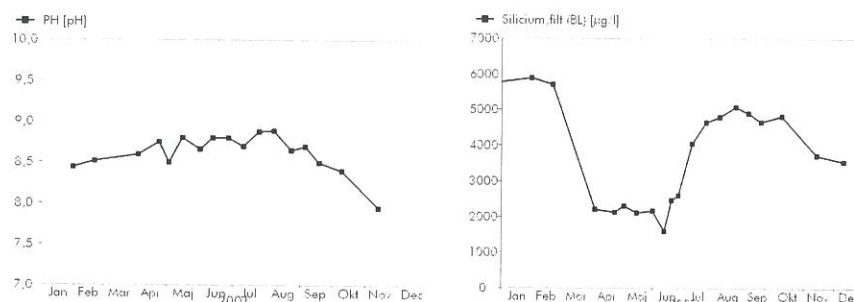


5.3.3 pH

pH var forholdsvis konstant gennem året, med værdier inden for intervallet 8,0-8,9 (Figur 29 tv) og med en tidsvægtet årsmiddel på 8,5 og sommermiddel på 8,7. pH var på et tilsvarende niveau som de andre overvågningsår (Bilag 9).

Figur 29.

Årstidsvariationen i pH (tv) og i siliciumkoncentrationen (th) i Ulvedybet 2001.



5.3.4 Silicium

De tidsvægtede års- og sommergennemsnit i siliciumkoncentrationen var på henholdsvis 3956 µg/l og 3669 µg/l. Udviklingen i siliciumkoncentrationen igennem året er afbilledet på figur 29 (th). De høje siliciumkoncentrationer året rundt tyder på at silicium ikke har været en begrænsende faktor for kiselalgenes vækst i 2001.

5.4 Sigtdybde, klorofyl-a og suspenderet stof

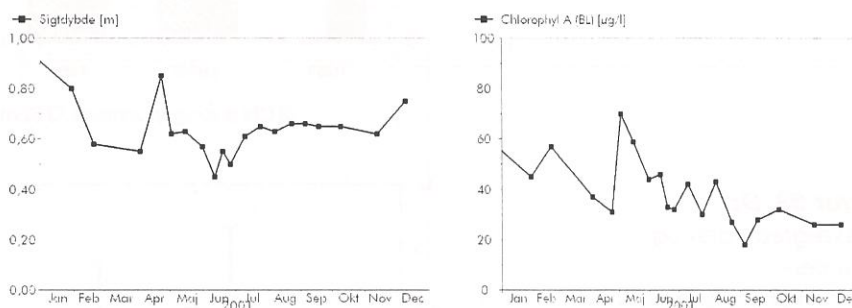
De tidsvægtede års- og sommergennemsnit for klorofyl-a, sigtdybde og suspenderet stof er opgivet i nedenstående tabel.

	Klorofyl-a	Sigtdybde	Suspenderet stof
Årgennemsnit	38,2 µg/l	0,65 m	36,0 mg/l
Sommergennemsnit	38,3 µg/l	0,61 m	36,3 mg/l

Sigtdybden varierede mellem 0,45 og 0,85 meter med den højeste sigtdybde i april og den laveste sigtdybde i juni måned. Resten af året lå sigtdybden meget jævnt omkring 0,65 meter (Figur 30 tv).

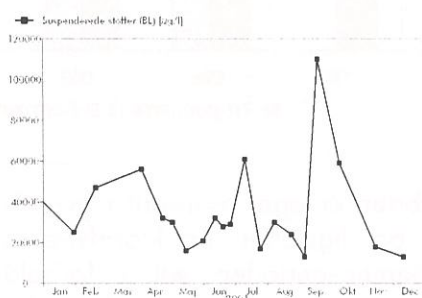
Klorofyl-a koncentrationen udviste mere svingende værdier over året (figur 30 th). Værdierne lå imellem 18 og 70 µg/l, med den højeste værdi i starten af maj og den laveste værdi i starten af september måned.

Figur 30.
Årstidsvariationen i sigtdybden (tv) og klorofyl-a koncentrationen (th) i Ulvedybets 2001.



Årstidsforløbet i suspenderede stoffer er vist på figur 31. Værdierne svingede imellem 13 og 110 mg/l. Den maximale koncentration blev fundet i midten af september, hvor tilsynet blev gennemført under hård vind til kuling.

Figur 31.
Årstidsvariationen i suspenderede stoffer i Ulvedybets 2001.

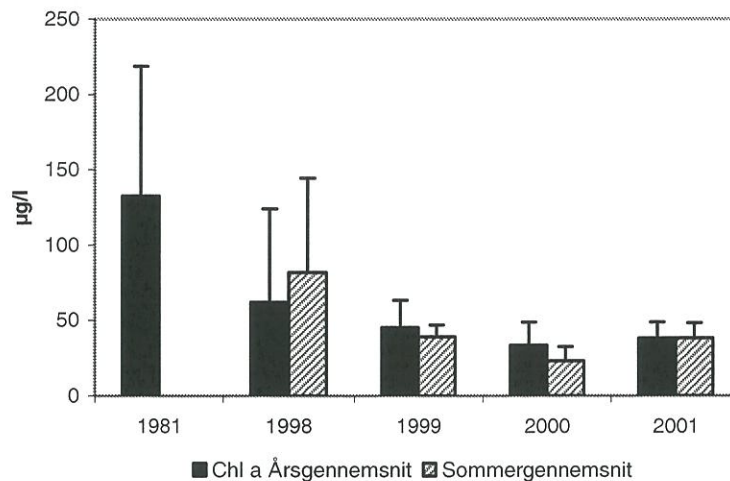


Der er ikke umiddelbart nogen sammenhæng imellem suspenderet stof og klorofyl-a. Der vurderes, at klorofyl-a koncentrationen kun i mindre grad er påvirket af klorofyl-a rester i den organiske del af det suspenderede stof og således forholdsvis godt korreleret med den levende autotrofe biomasse.

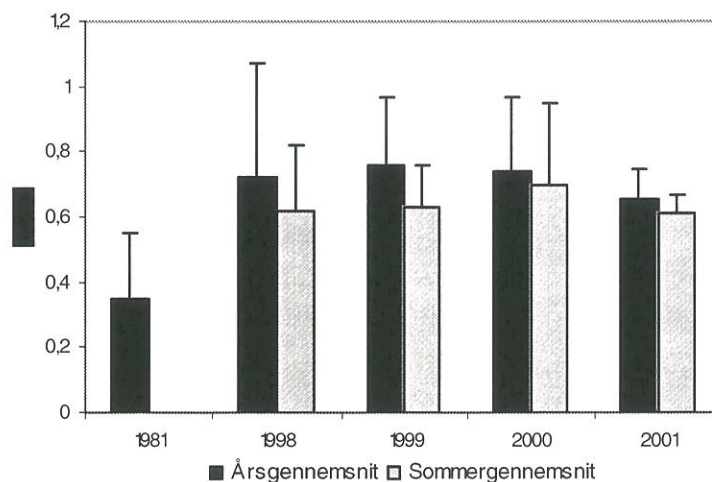
Der er heller ikke som forventet en god sammenhæng imellem klorofyl-a og sigtdybden, især ikke i den sidste halvdel af året, hvor værdierne for sigtdybden ligger meget jævnt på 0,65 meter, hvorimod klorofyl-a koncentrationerne er meget svingende. Årsagen til dette udfald vides ikke, da suspenderet stof som nævnt ikke synes at have nogen indflydelse.

Figur 32 og 33 viser de tidsvægtede års- og sommergennemsnit for klorofyl-a koncentrationen og sigtddybden i overvågningsårene 1998-2001 samt i 1981, hvor der i løbet af året blev foretaget 9 tilsyn.

Figur 32. De tidsvægtede års- og sommergennemsnit (+standardafvigelse) for klorofyl-a koncentrationen i overvågningsperioden 1998-2001 samt 1981.



Figur 33. De tidsvægtede års- og sommergennemsnit (+standardafvigelse) for sigtddybden i overvågningsperioden 1998-2001 samt 1981.



Sigtddybden er øget markant i overvågningsperioden i forhold til år 1981 og ligeledes er klorofyl-a niveauet reduceret markant i overvågningsperioden set i forhold til 1981. Det tidsvægtede sommergennemsnit for sigtddybden har imidlertid ligget på et meget konstant niveau på 0,6-0,7 meter i overvågningsperioden 1998-2001. Derimod er klorofyl-a koncentrationen væsentligt reduceret i overvågningsperioden, hvilket skyldes en højere klorofyl-a i 1998 i forhold til 1999-2001.

Udviklingen i klorofyl-a er bedre korreleret med udviklingen i totalkvælstof end med total-fosfor udviklingen, dels pga. fosforkoncentrationen var væsentligt højere i 1999 og dels pga. kvælstofkoncentrationen er ligesom klorofyl-a koncentrationen i 1981 forholdsvis højere end overvågningsårene. Denne sammenhæng peger hen i mod at kvælstof er mere begrænsende end fosfor for planteplanktonet (klorofyl-a) i Ulvedybet, hvilket omtales nærmere i næste afsnit.

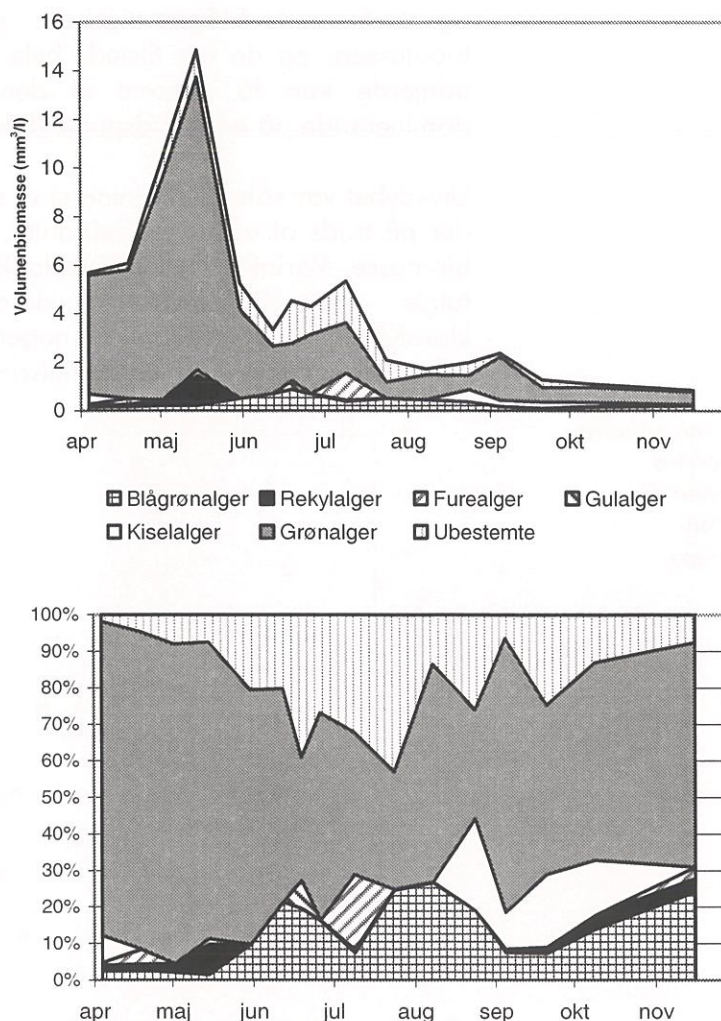
5.5 Planteplankton

5.5.1 Årstidsvariation i planteplankton

Den tidsvægtede gennemsnitlige totale planteplanktonbiomasse var i 2001 på årsbasis $4,09 \text{ mm}^3\text{l}^{-1}$, og på $4,54 \text{ mm}^3\text{l}^{-1}$ i sommerperioden.

Sæsonvariationen af planteplanktonvolumenbiomassen i 2001 fordelt på de enkelte algegrupper samt deres procentvise andel af den totale biomasse ses af figur 34 og er opgivet på artsniveau i bilag 12 og 13.

Figur 34. Algegruppernes absolutte (øverst) og relative (nederst) biomassefordeling i 2001.



Et markant maksimum

Den totale planteplanktonvolumenbiomasse varierede mellem 0,86 og $14,86 \text{ mm}^3\text{l}^{-1}$. De højeste biomasseværdier blev observeret i et forårsmaksimum i midten af maj. Resten af året var variationerne i biomasseværdierne moderate og på et relativt lavt niveau, især i den sidste halvdel af året.

Grønalger dominerede biomassen

Den absolut dominerende planteplanktonhovedgruppe var grønalgene, som udgjorde 68,7 % af den årsgennemsnitlige planktonbiomasse og 64,9 % af sommergennemsnittet (bilag 11). Grønalgene dominerede planteplanktonbiomassen hele året og i særdeleshed i forårsmaksimumet, hvor picoplanktoniske ovale chlorococcale grønalger ($< 3 \mu\text{m}$) udgjorde 87 % af den samlede

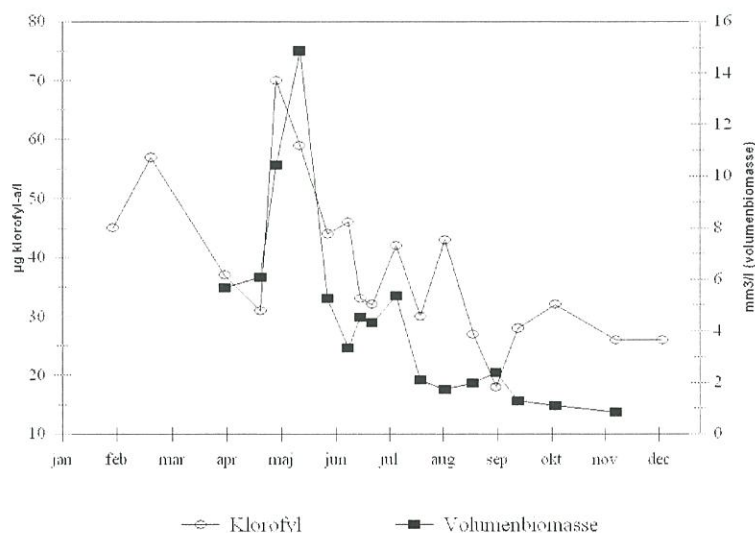
biomasse. Fra midten af juni og resten af året dominerede slægterne *Monoraphidium*, *Kirchneriella* og *Selenastrum* grønalgebiomassen, på nær det sidste tilsyn i november, hvor picoplanktoniske ovale chlorococcale grønalger ($< 3 \mu\text{m}$) igen dominerede grønalgebiomassen.

Ubestemte flagellater var den næststørste planteplanktonhovedgruppe. De udgjorde på årsbasis 14,5 % af den totale volumenbiomasse og 17,4 % i sommerperioden.

Blågrøn alger udgjorde på årsbasis 8,1 % af den totale volumenbiomasse og 8,9 % i sommerperioden. Det var små coccoide og stavformede blågrøn algeceller som udgjorde hele blågrøn algebiomassen, og de var tilstede hele året. De resterende algegrupper udgjorde kun få procent af den totale biomasse og var ikke dominerende på noget tidspunkt (Bilag 11).

Ulvedyb var således domineret af små arter (primært picoplankton), der på trods af et meget højt antal, ikke udgjorde en tilsvarende høj biomasse. Variationen i planteplankton volumenbiomasse i år 2001 fulgte generelt forløbet for klorofyl-a koncentrationen, dog var klorofyl-a koncentrationen noget højere end den opgjorte volumenbiomasse i den sidste halvdel af året (figur 35).

Figur 35. Sammenhæng imellem klorofyl-a koncentrationen og planteplankton-volumenbiomasse.



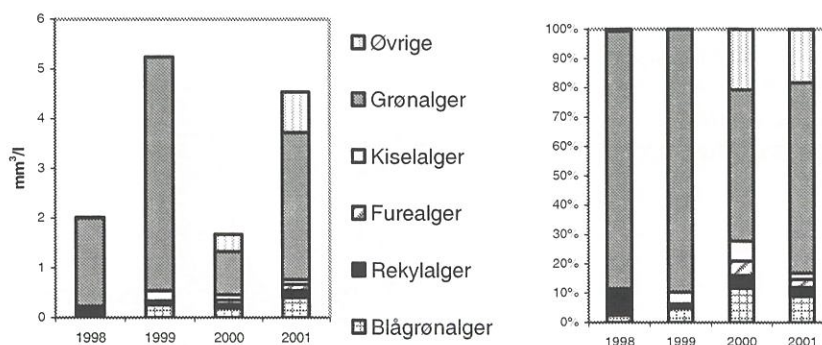
5.5.2 Udvikling i planteplankton 1998-2001

Udviklingen i planteplanktonbiomasse (tidsvægtede sommergennemsnit) og den procentvise fordeling på algegrupperne i overvågningsperioden er vist på figur 36. Biomasseniveauet af planteplankton har været svingende gennem årene, men artsammensætningen af planteplankton har været meget ens med grøn alger som den absolut dominerende hovedgruppe.

Lav artsrigdom og små arter

Planteplanktonet har alle årene været karakteriseret ved en lav artsrigdom og små arter ($< 5 \mu\text{m}$), hvilket imidlertid er karakteristisk for mange næringsrige brakvandssøer, hvor især de skiftende saltholdigheder er årsag til en dominans af få tilpasningsdygtige arter.

Figur 36. Udvikling i planteplanktonbiomasse og procentvis fordeling af algegrupperne i overvågningsperioden 1998-2001 målt som tidsvægtede sommergennemsnit.



Set ud fra det høje næringsstofniveau i Ulvedybet, er den totale planteplanktonbiomasse i Ulvedybet lav. Dette må dels skyldes dominansen af mange små arter som udgør en lille biomasse, og dels at planteplanktonet er næringsstofbegrænset. Derudover kan planteplanktonbiomassen være lav pga. græsning fra dyreplankton. Disse faktorer diskuteres i afsnit 4.6.3.

4.6 Dyreplankton

4.6.1 Årstidsvariation i dyreplankton

Den gennemsnitlige dyreplankton biomasse var lav i Ulvedybet i 2001 både på årsbasis ($55,5 \mu\text{g TV/l}$) og i sommerperioden ($83,3 \mu\text{g TV/l}$). De calanoide vandlopper dominerede biomassen ved at udgøre 59,5 % af den totale biomasse på årsbasis og 91 % i sommerperioden. Hjuldyr (Rotatoria) udgjorde 28,1 % af den totale biomasse på årsbasis og 5,2 % i sommerperioden. Cladoceer og cyclopoide copepoder udgjorde kun en meget lille del af den totale biomasse (bilag 11).

Et markant maksimum

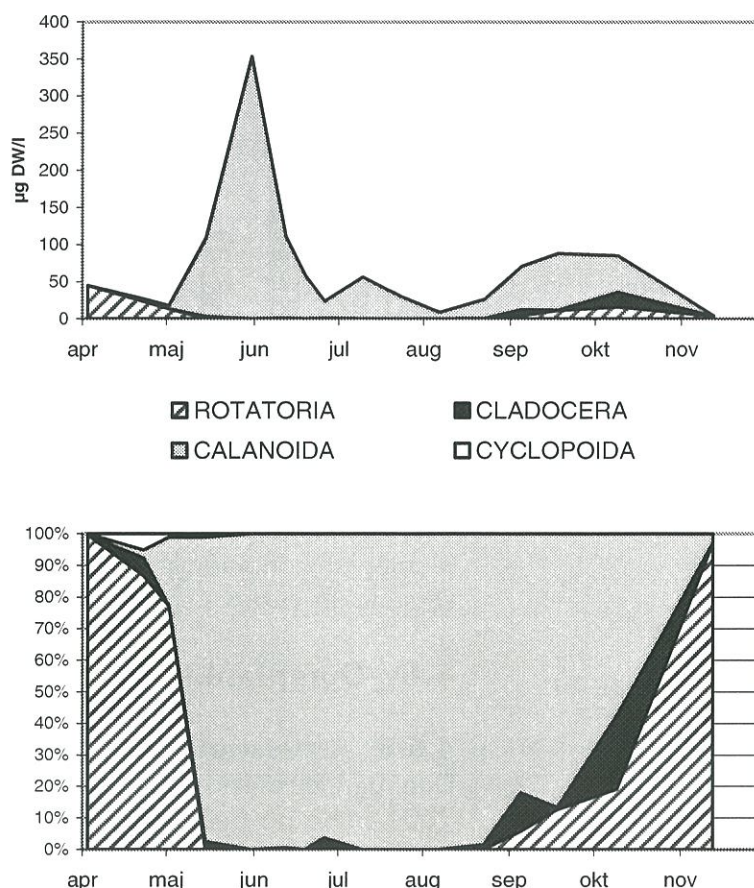
Udviklingen i dyreplanktonets biomasse over året og successionen mellem de taksonomiske grupper er vist på figur 37 og er opgjort på artsniveau i bilag 14 og 15. Den totale dyreplanktonbiomasse varierede imellem $3,7 \mu\text{g TV/l}$ og $353,5 \mu\text{g TV/l}$. Der var kun et markant maksimum af dyreplankton, som fandtes i slutningen af maj.

Artssammensætningen
hen over året

Den totale dyreplanktonbiomasse var lav i forårsperioden indtil starten af maj og domineret af hjuldyr (Rotatoria) indenfor slægten *Synchaeta* spp. Derefter fulgte et forårsmaksimum af calanoide copepoder domineret af *Eurytemora affinis*. Dyreplanktonbiomassen var lav i løbet af sommeren og stadigvæk totalt domineret af calanoide copepoder. *Eurytemora affinis* dominerede biomassen indtil midten af juni, hvorefter arten ikke var tilstede resten af året. I stedet dominerede *Acartia tonsa* sammen med calanoide nauplier. Biomassen var lidt højere i efteråret og her fandtes udover de calanoide copepoder en lav biomasse af cladoceer (*Bosmina longirostris*). I november blev biomassen igen domineret af hjuldyr (Rotatoria) indenfor slægten *Synchaeta* spp.

Figur 25.

Dyreplanktongruppernes absolutte (øverst) og relative (nederst) biomassefordeling i 2001.

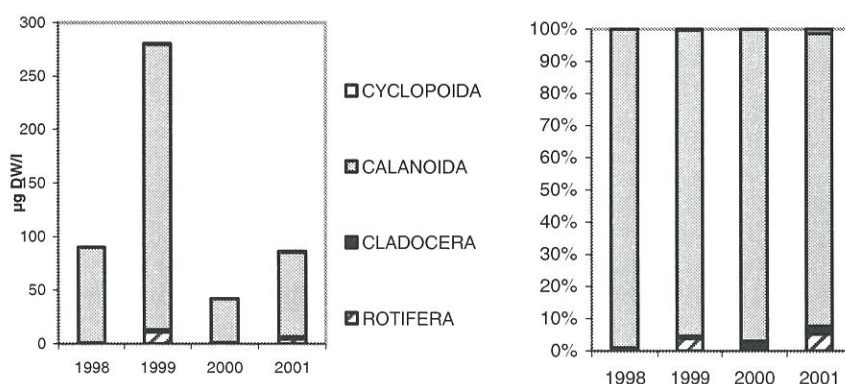


De hyppigst forekommende calanoide vandlopper i brakvandssøer er *Eurytemora affinis* og *Acartia tonsa*. *Acartia tonsa* er kendt for at være den mest tolerante art overfor forholdsvis høje og svingende saltholdigheder, som netop forefindes i Ulvedybet. *Eurytemora affinis* forekommer hovedsagligt i brakvandssøer med lavere saliniteter og er således også kun tilstede i Ulvedybet først på året (indtil midten af juni), hvor saliniteten lå imellem 4 og 7,5 promille. *Acartia tonsa* var enerådende resten af året, hvor saliniteten lå imellem 7,5 og 12,5 promille.

4.6.2 Udvikling i dyreplankton 1989-2001

Udviklingen i den gennemsnitlige dyreplanktonbiomasse og procentvise fordeling på de taksonomiske grupper i overvågningsperioden er vist på figur 38.

Figur 38. Udvikling i dyreplanktonbiomasse og procentvis fordeling af dyreplanktongrupperne i overvågningsperioden 1998-2001 målt som tidsvægtede sommergennemsnit.



Artsrigdommen i dyreplankton har været lav alle årene, dette er dog karakteristisk for brakvandssøer, hvor skiftende saliniteter er årsag til

Ændringer i
dyreplanktonsammen-
sætningen igennem
overvågningsperioden.

at kun få salttolerante arter er tilstede.

De calanoide copepoder har været totalt dominerende i hele overvågningsperioden, dog med et islæt af hjuldyr (Rotatoria) i 1999 og 2001. I 1998, hvor saliniteten var meget højere end de efterfølgende overvågningsår, dominerede den mere salttolerante art *Acartia tonsa* biomassen. I 1999-2001 fandtes en blanding af *Eurytemora affinis* og *Acartia tonsa*, hvor sidstnævnte dominerede i den sidste halvdel af året, hvor de højeste saliniteter fandtes.

Den totale biomasse af dyreplankton var højest i 1999. Variationer i den totale dyreplanktonbiomasse kan skyldes forskelle i temperatur, forskelle i planteplanktonbiomasse og i særdeleshed forskelle i prædationstrykket fra fisk og mysider på dyreplanktonet.

4.6.3 Samspillet imellem dyre- og planteplankton i 2001

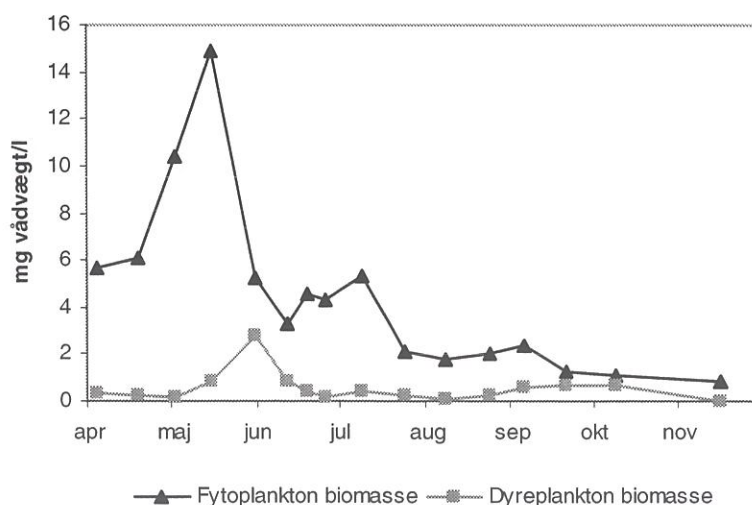
Figur 39 viser årssuccessionen for henholdsvis planteplankton- og dyreplanktonbiomasse.

Forårsopblomstringen af planteplankton dannede fødegrundlag for et dyreplanktonforårsmaksimum, der dog generelt er forsinket pga. udviklingen af dyreplanktonets ægstadier er afhængig af forholdsvis høje temperaturer. Resten af året var både plante- og dyreplanktonbiomassen lav.

Dyreplanktonets biomasse var samlet set lav i Ulvedyb i 2001. Dyreplankton:planteplankton ratioen kan bruges som et udtryk for størrelsen af græsningstrykket på planteplankton. Denne ratio var under 1 i hele årsperioden (se figur 39), hvilket indikerer at græsningstrykket var meget lavt. En lav dyreplankton biomasse og et lavt græsningstryk er imidlertid generelt for brakvandssøer, og skyldes hovedsagligt et højt prædationstryk på dyreplankton fra fisk og mysider i brakvandssøer (Jeppesen et al., 1994). Desuden er det kendt at de dominerende calanoide copepoder i brakvandssøer er mindre effektive græssere i forhold til cladoceerne, der dominerer i ferskvandssøer. Endelig er planteplankton i Ulvedyb domineret af picoplankton i størstedelen af året, som ikke er særlig velegnet som føde for copepoder, idet deres filtrationsapparat ikke er i stand til at filtrere de små partikler fra vandet.

Figur 39.
Årssuccessionen i
biomassen (mg
vådvægt/l) af plante- og
dyreplankton.

(Dyreplankton-
biomassen er udregnet
fra tørvægtbiomassen
ved at dividere med en
faktor 0,125).



Alt i alt har dyreplankton højest sandsynligt ikke på noget tidspunkt i prøvetagningsperioden været i stand til at nedgræsse den tilgængelige planteplanktonbiomasse og græsningstrykket fra dyreplankton har således været af begrænset betydning for den aktuelle planteplanktonbiomasse. Derimod kan planteplanktonbiomassen have været næringsstoffbegrænset og dermed ressourcekontrolleret i perioder af året. I 2001 var planteplanktonbiomassen lav fra starten af juni og resten af året, hvilket for så vidt var sammenfaldende med perioden, hvor opløst kvælstof var lav (figur 24). Algerne kan have været potentielt kvælstofbegrænsede i sommerperioden maj-september, og derudover potentielt fosforbegrænset i april-maj (figur 21).

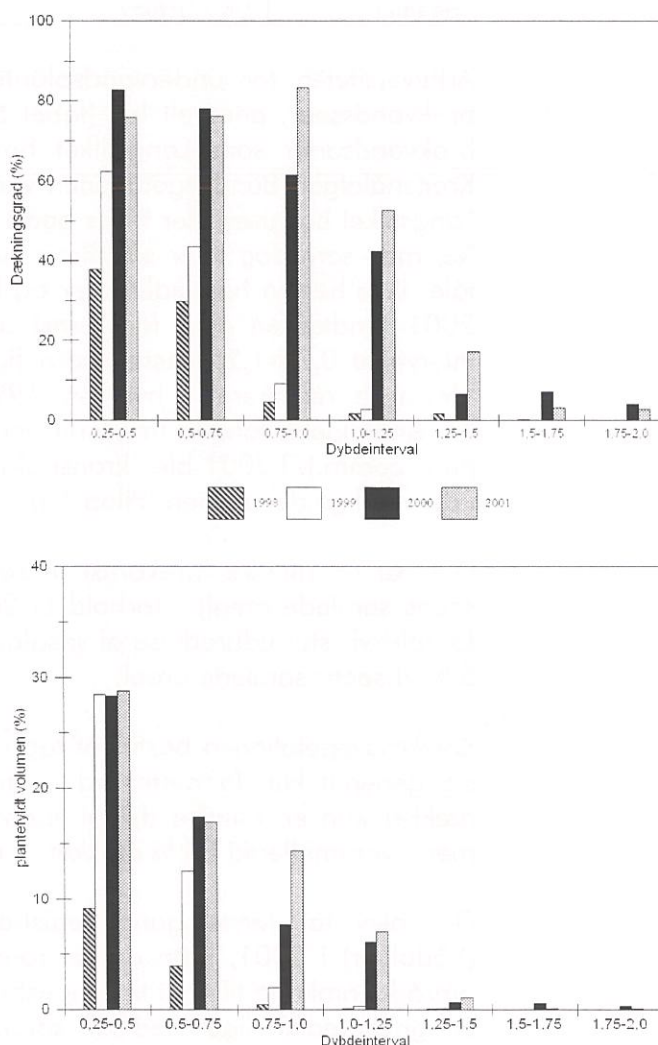
Generelt, anses kvælstof for at være den primære begrænsende faktor i åbne havområder, hvorimod i de fleste søer er produktionen fosforbegrænset. I fjorde og brakvandsområder er billedet mere tvetydigt, hvor både kvælstof og fosfor periodevis kan være begrænsende for produktionen, hvilket f.eks. er fundet i Mariager Fjord.

5.7 Undervandsplanter

Undervandsvegetationen i Ulvedybet var i år 2001 veludviklet på lavt vand. Ned til en meters dybde var 75-83 % af søbunden dækket af vandplanter (Figur 40 øverst). Der blev også fundet vandplanter på de dybeste steder i søen dvs. ned til 1,9 meter, men dækningsgraden var her kun få procent. Det relative plantefyldte volumen tager hensyn til både vandplanternes højde og vanddybden. Det største relative plantefyldte volumen blev således fundet i dybdeintervallet 0,25-0,50, hvorefter det faldt markant til at udgøre under 10 % ved dybder større end én meter.

Figur 40.

Undervandsvegetationens dækningsgrad (øverst) og det relative plantefyldte volumen (nederst).



Hyppighed og udbredelse

Den samlede dækningsgrad af undervandsvegetationen i 2001 var på 42 % og er den højeste samlede dækningsgrad målt i overvågningsperioden (Bilag 18). Den laveste dækningsgrad blev fundet i 1998, hvor kun 7,4 % af hele bunden var dækket af planter. I 1999 var dækningsgraden steget til 13 % og i 2000 til 37 %. Tilsvarende var det relative plantefyldte volumen totalt i søen steget fra 0,7 % i 1998, 2,1 % i 1999, 5,4 % i 2000 til 6 % i 2001.

Grunden til den lave dækningsgrad og relative plantefyldte volumen i 1998, skyldes den høje salinitet (ca. 20 promille), som har stillet store krav til vandplanternes salttolerance. Artssammensætningen af planter var således noget anderledes i 1998 i forhold til de øvrige overvågningsår (Tabel 5).

Tabel 5. Artsliste for undervandsplanter og de dominerende planter fra rørskovens registreret i 1998-2001.

Art	Videnskabeligt navn	1998	1999	2000	2001
Tagrør	<i>Phragmites australis</i>	X	X	X	X
Strand-kogleaks	<i>Scirpus maritimus</i>	X	X	X	X
Almindelig havgræs	<i>Ruppia maritima</i>	X	X		
Langstilket havgræs	<i>Ruppia maritima</i>	X	X	X	X
Børstebladet vandaks	<i>Potamogeton pectinalis</i>		X	X	X
Kransnål-alger	<i>Chara sp</i>			X	X
Krølhårstang	<i>Chaetomorpha linum</i>	X			
Søsalat	<i>Ulva lactuca</i>		X	X	X

Lav artsdiversitet

Artdiversiteten for undervandsplanter i Ulvedybet er, som i andre brakvandssøer, generelt lav (tabel 5). Tilstede i år 2001 var typiske brakvandsarter som Langstilket havgræs, Børstebladet vandaks og Kransnålalger. Bundvegetationen var som de tidligere år domineret af Langstilket havgræs, der trives bedst ved saltholdigheder mellem 7-15 ‰, men som dog tåler saliniteter ned til 3 ‰. Børstebladet vandaks tåler ikke helt så høje saliniteter og blev således ikke fundet i 1998. I 2001 fandtes en øget forekomst af Børstebladet vandaks i dybdeintervallet 0,75-1,25 meter, som figur 40 også viser. Kransnålalger blev ikke registreret i hverken 1998 og 1999, men tidligere har kransnålalgebestanden imidlertid været stor og artsrig (Helle Nielsen, pers. comm.). I 2001 blev kransnålalger kun registreret i delområde 1 i den sydlige del af søen (Bilag 16).

Søsalat

Der var en mindre forekomst af søsalat (*Ulva*) i 2001 (< 0,1 % af søens samlede areal) i forhold til 2000, hvor der blev registreret en forholdsvis stor udbredelse af søsalat svarende til en dækningsgrad på 5 % af søens samlede areal.

Rørskov

Rørskovsvegetationen består af tagrør og strandkogleaks, men breder sig generelt kun få meter ud i vandet fra den tørre bred, så den dækker kun en mindre del af søens areal. I dybdeintervallet 0-0,25 meter var imidlertid 84 % dækket af rørskovsvegetation.

Epifytvegetation

Der blev for første gang registreret en egentlig epifytvegetation (trådalger) i 2001, men denne forekomst var primært begrænset til området omkring tilløbet til Langeslund Kanal samt i området hvor der er græsarealer lige ned til søen. Der blev desuden observeret svampeangreb på mange af planterne, som kunne forveksles med epifytvegetation.

Vurdering af resultaterne

Genetablering af Børstebladet vandaks i 1999 samt kransnålalger i 2000 og den øgede dækningsgrad af undervandsplanter i 2001 tyder på, at søen er ved at komme på fode igen efter et år med usædvanlig høj salinitet (1998).

5.8 Fiskeyngel

Fiskeyngelundersøgelserne startede i 1998

Siden 1998 har Det Nationale Overvågningsprogram for Vandmiljøet (NOVA 2003) indbefattet årlige undersøgelser af de udvalgte søers fiskeyngel. Tidspunktet for prøvetagningen, der følger DMUs Teknisk anvisning nr. 14 (1999), er henlagt til starten af juli måned. Formålet er at beskrive ynglens strukturerende effekt på dyreplankton og de medfølgende kaskadevirkninger, foruden at tilvejebringe supplerende viden om fiskebestanden samt beskrive variationer fra år til år.

Fiskeyngelundersøgelsen i 2001 blev udført d 4. juli mellem midnat og kl. 2.00. Vinden var svag, og der var måneskin og et skydække på 1/6. Sektionsinddelingen og yngeltransekternes placering i de enkelte sektioner fremgår af bilag 19.

Der blev fanget hundestejler, kutlinger og sild/brisling

Der blev i 2001 fanget 6 trepigget hundestejler (*Gasterosteus aculeatus*) med en gennemsnitslængde på 57 mm samt 4081 kutlinger (*Pomatoschistus* sp.) primært indenfor størrelsesordnen 7-15 mm, men med 5 voksne individer med en gennemsnitslængde på 38 mm. Desuden blev der for første gang i overvågningsperioden fanget sild/brisling. Det blev til i alt 8 sild/brisling med en gennemsnitslængde på 44 mm.

I alt 140 m³ vand blev filtreret, og gennemsnitsfangsten i 2001 var 29 fisk/m³ med en tendens til lidt større tæthed i pelagiet sammenlignet med littoralzonen (Tabel 6 samt bilag 20). Om den største tæthed findes i pelagiet eller littoralzonen er dog skiftende år for år (Tabel 7), hvilket skyldes at Ulvedybet er så lavvandet at det ikke er muligt at sejle særlig tæt indtil bredden.

Tabel 6.

Fiskeyngelfangster i littoralzonen og pelagiet i 2001.

	Antal/m ³			Vægt (g/m ³)		
	Middel	Min.	Max	Middel	Min.	Max.
Littoralzonen	25,8	2,6	49,9	0,24	0,07	0,73
Pelagiet	32,5	2,5	76,3	0,20	0,04	0,60

Yngeltætheden (antal/ m³) var høj i 2001 og næsten på højde med niveauet i 1999. Vægtmæssigt var fangsten dog højest i 1998 (Tabel 7). Dette skyldes en overordentlig stor fangst af kutlingeyngel i både 1999 og 2001 primært med en længde på 7-11 mm (Figur 41). Derimod dominerede hundestejler i 1998, hvor der blev fanget både yngel (ca. 20-34 mm) og voksne individer, som vægtmæssigt udgør en meget større andel end kutlinger (Figur 41). I årene 1999-2001 blev der imidlertid kun fanget 4-12 individer af hundestejler i størrelsesordnen 30-65 cm. I 2000 blev der registreret den absolut laveste fiskeyngeltæthed og biomasse (4 hundestejler og 3 kutlinger).

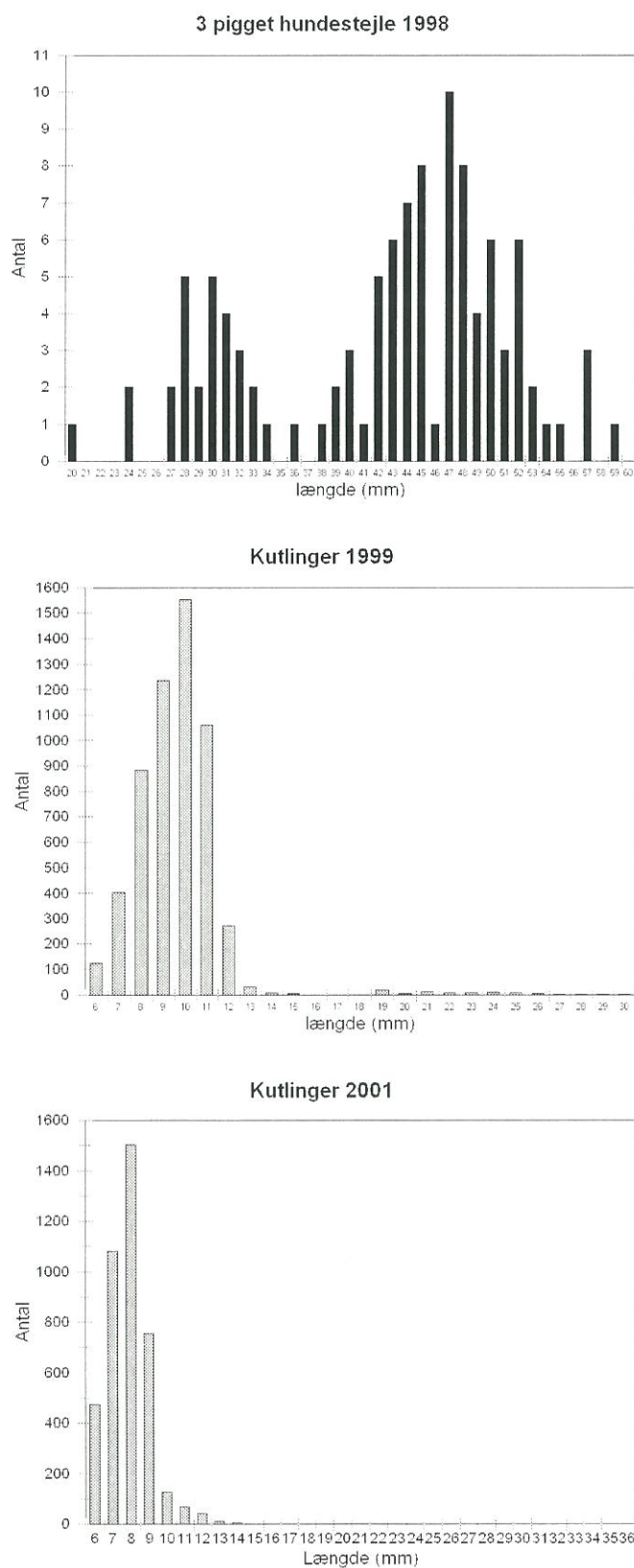
Tabel 7.

Fiskeyngelfangster (middel) i littoralzonen og pelagiet i 1998- 2001.

	Antal/m ³		Vægt (g/m ³)	
	Littoral	Pelagiet	Littoral	Pelagiet
1998	8,93	11,18	0,97	0,92
1999	45,2	28,2	0,56	0,43
2000	0,08	0,01	0,07	0,00
2001	25,8	32,5	0,24	0,20

Figur 41.

Længdefordeling af de dominerende fiskeyngelarter fanget i 1998, 2000 og 2001.



Mysider

I brakvandsområder spiller mysiden, *Neomysis integer*, en central rolle i fødenettet og dermed økosystemets struktur. Undersøgelser af mængden af mysider indgår ikke i overvågningsprogrammet, men mysider er bifangst ved fiskeyngelundersøgelsen, så et forsigtigt overslag over mængden kan angives. Der blev i 2001 fanget mysider (*Neomysis integer*) i yngelnettet svarende til 1,1 g mysider/ m³. De tidligere år blev der fanget en tilsvarende mængde mysider hhv. 1,0

g/m³ i 1998 og 1,43 g/m³ i 1999. I 2000 blev mysiderne ikke kvantificeret. Niveauet af mysider er på højde med hvad der er fanget i andre brakvandssøer.

*Vurdering af
fiskeyngelresultaterne*

Der kan være flere mulige forklaringer på, at tætheden af fiskeyngel varierer fra år til år samtidig med at forskellige arter dominerer de enkelte år.

En mulig forklaring er et højt prædationstryk på fiskeynglen fra voksne fisk, som kan variere fra år til år. Fiskebestanden er for første gang undersøgt i 2001 og den høje fisketæthed og det høje antal af arter tyder på, at fiskebestanden kan have en stor indflydelse på mængden af fiskeyngel der overlever prædation fra voksne fisk.

En anden mulig forklaring kunne være forskelle i temperaturen fra år til år. Sommeren var rimelig kold i år 2000 i forhold til 1999 og 2001, og kutlinger gyder kun een gang om året, så gydningen kan have været forsinket i forhold til undersøgelsestidspunktet. Hundestejlerne, derimod, gyder flere gange om året (2-3) og lever pelagisk, så risikoen for at undersøgelsestidspunktet lå uden for artens yngleperiode er mindre. Da det samme mønster mht. fangst af kun få og voksne hundestejler blev observeret alle årene på nær 1998, tyder det på, at hundestejleynglen er under et voldsom prædationstryk.

I 2001 var fiskeyngeltætheden samlet set høj i Ulvedybet sammenlignet med det generelle niveau i andre brakvandssøer (e.g. Ferring sø og Ketting Nor).

*Fiskeyngel og mysiders
effekt på dyreplanktonet i
Ulvedybet 2001.*

Den store bestand af fiskeyngel har derfor sandsynligvis sammen med mysiderne udøvet et kraftig prædationstryk på dyreplanktonet i Ulvedybet i 2001, hvor dyreplanktonbiomassen var lav hele året på nær et forårsmaksimum i slutningen af maj måned. I næste afsnit diskuteres desuden fiskebestandens indflydelse på dyreplanktonet.

5.9 Fisk

5.9.1 Indledning

Fiskebestanden i Ulvedybet blev undersøgt for første gang i 2001 af Nordjyllands Amt. Der findes kun et sparsomt kendskab til fisk i Ulvedybet fra før 2001, eftersom brakvandssøen først kom med i overvågningsprogrammet i forbindelse med NOVA 2003. Desuden er Ulvedybet fredet og fiskeri er ikke tilladt.

Formålet med fiskeundersøgelsen var at bestemme fiskebestandens sammensætning, størrelse og tilstand, samt at vurdere fiskenes prædationstryk på fiskeyngel, mysider og dyreplankton i Ulvedybet.

Fiskeundersøgelsen i 2001 er gennemført i henhold til den tekniske anvisning fra DMU (Mortensen et al., 1990) samt et notat fra Ringkøbing Amt angående anvendelse af supplerende fiskeredskaber i brakvandssøer (Kanstrup, 1998).

5.9.2 Materialer og metoder

Fiskeundersøgelsen fandt sted d 13.-16. august 2001 i varmt og solrigt vejr. Der blev fisket i de samme 6 sektioner som blev brugt under fiskeyngelundersøgelsen. I hver sektion blev der fisket med 4 synkende oversigtsgarn samt 4 yngelruser (fintmaskede specialruser) (se bilag 21).

Biologiske oversigtsgarn og yngelruser blev brugt som redskaber

De biologiske oversigtsgarn kaldes også Lundgren gællenet. De er 1,5 meter høje og inddelt i 14 sektioner af 3 meters længde, ialt 42 meter. Maskestørrelsen varierer imellem 6,25 - 72 mm halvmaske.

Der blev ikke foretaget elektrofiskeri i søen, som ellers er en del af fiskeprogrammet for ferskvandssøer (Mortensen et al., 1990). Denne metode er imidlertid ikke anvendelig i brakvandssøer pga. disse søers høje ledningsevne. I stedet blev der brugt yngelruser, eftersom tidligere undersøgelser har vist, at fintmaskede ruser er det bedste supplement til oversigtsgarnene i fjorde og brakvandssøer (Kanstrup, 1998).

Yngelruserne er dobbeltradede kasteruser med 8 meter rad og med maskestørrelserne 8 8 8 5 mm. Ruseåbningen er 60 cm og raden er ekstra belastet med synk i bunden.

Oversigtsgarnene og ruserne blev udsat om eftermiddagen og røgtet den efterfølgende morgen.

Der blev ikke udtaget skælprøver pga. de dominerende fisk i Ulvedybet var hundestejler og kutlinger.

Analyse og Beregninger

Beregningerne er udført af Bio/consult i henhold til den tekniske anvisning fra DMU nr. 3, 1990 omkring fiskeundersøgelser i søer (Bio/consult 2002).

For hver art i hver sektion blev beregnet den gennemsnitlige fangst i antal og vægt for fisk <10 cm og fisk ≥10 cm.

Fangst pr. indsats (CPUE = Catch Per Unit Effort), svarende til den gennemsnitlige fangst pr. redskab i hver sektion, blev beregnet i antal

($CPUE_{\text{antal}}$) og vægt ($CPUE_{\text{vægt}}$) ud fra fangsterne for hvert fiskeredskab.

Beregninger af 95% konfidensintervaller for $CPUE_{\text{antal}}$ og $CPUE_{\text{vægt}}$ blev foretaget på grundlag af en logaritmisk transformation af gennemsnittet for hver sektion.

Længde-vægt forholdet for hver fiskeart er fastlagt efter udtrykket:

$$W = a \cdot L^b$$

hvor W = fiskens vægt (g)
 L = fiskens længde (cm)

a og b er regressionsparametre, der findes ved lineær regression af de logaritmetransformerede datasæt efter:

$$\log W = \log a + b \cdot \log L$$

Konditionsfaktoren K er beregnet for hver enkelt fisk som:

$$K = 100 \cdot W / L^3$$

hvor W = fiskens vægt (g)
 L = fiskens længde (cm).

Metodebetingede usikkerheder

Fiskeundersøgelsen er tilrettelagt så den giver et så repræsentativt billede af fiskebestanden som muligt. Garnene består af 14 forskellige maskevidder da en given maskestørrelse er mest effektiv over for fisk af en bestemt størrelse og udformning. Garnene skulle således fange fisk fra ca 4 cm længde og opad. Der er dog altid en risiko for at en enkelt maskevidde til en vis grad "mættes" i de enkelte sektioner, hvorefter garnene ikke længere fisker effektivt over for fisk af en given størrelse. I Ulvedybet må der desuden forventes en lidt ringere effektivitet da garnene ofte skulle placeres på meget lavt vand, og garnenes fulde kapacitet op til 1,5 meters højde blev derved ikke udnyttet optimalt.

Garnenes effektivitet kan derudover også afhænge af fiskearten da nogle fiskearter har en ydre morfologi, der medvirker til, at de let fastholdes af garn. Andre arter er derimod vanskelige at fange, f.eks. ål kan ikke fanges i gællenet.

Yngelruserne er designet til at fange mindre fisk, og har som følge heraf en tendens til at forårsage en underestimering af større fisk. I de marine fiskeundersøgelser er det specielt større fisk herunder fladfisk der ikke bliver repræsenteret i dette redskab.

Længde-vægt og konditionsberegninger er størrelser, der i en betydelig grad er afhængige af flere faktorer. De afhænger således af årstid, maveindhold, køn, reproduktionsstatus mv. Sammenligninger og vurderinger, hvori vægt indgår, må derfor tolkes med varsomhed.

Sammenligningsmateriale

Vurderingen af fiskeundersøgelsens resultater er, hvor det er hensigtsmæssigt, relateret til resultater fra 10 andre danske brakvandsområder med tilnærmelsesvis tilsvarende morfometriske forhold som Ulvedyb (Tabel 8).

Ved undersøgelserne i områderne Flade Sø (1), Hjarbæk Fjord (2,3 og 4) samt Kilen (10) er der ikke anvendt yngelruser.

Tabel 8. Morfometriske, fysiske og vandkemiske data for Ulvedyb (nr. 11) samt for 10 andre brakke/marineområder af nogenlunde tilsvarende morfometri (Bio/consult 2002).

	Areal (ha)	Gns. Dybde (m)	Max dybde (m)	Total-N (mg/l)	Total-P (µg/l)	Sigtdybde (m)	Klorofyl-a (mg/l)	Susp. Stof (mg/l)
1. Flade sø 2001	485	0,6	2,0	-	-	-	-	-
2. Hjarbæk Fjord 1996	2400	Ca. 4	Ca. 7	1,8	157	0,8	0,05	12,8
3. Hjarbæk Fjord 1995	2400	Ca. 4	Ca. 7	2,4	173	0,7	0,05	13,4
4. Hjarbæk Fjord 1995	2400	Ca. 4	Ca. 7	2,4	173	0,7	0,05	13,4
5. Ringkøbing Fjord 2001	20730	-	-	0,5	29	2,1	8,7	10,0
6. Indfjorden 2000	244	1,0	2,2	0,8	30	1,8	7,2	1,4
7. Stadil Fjord 1991	1710	2,0	2,9	1,8	68	0,9	20,7	15,2
8. Harboøre Fjord 2001	180	0,9	2,1	2,7	73	0,5	0,04	27,5
9. Thyborøn Fjord 2001	194	1,6	4,3	1,1	167	1,3	0,03	16,2
10. Kilen 1992	334	2,9	6,5	2,1	250	0,5	-	-
11. Ulvedyb 2001	580	0,9	1,9	2,1	353	0,6	0,04	36,3

5.9.3 Resultater

5.9.3.1 Den samlede fangst

Der blev i alt fanget 4111 fisk ved fiskeundersøgelsen i Ulvedyb fordelt på 13 arter. 1668 fisk blev fanget i oversigtsgarn og 2443 i yngelruser. Den total fangst var på 72,9 kg fisk, hvoraf langt størstedelen blev fanget i oversigtsgarnene (68 kg) (Tabel 9).

Tabel 9. Den samlede fangst af fisk i Ulvedyb 2001.

	Garn		Yngel-ruse		I alt	
	antal	vægt (g)	antal	vægt (g)	antal	vægt (g)
Sild/brisling	855	5120,3	14	89,1	869	5209,4
Helt	1	423,6	0	0	1	423,6
Smelt	98	3451,1	0	0	98	3451,1
Skalle	168	32423,1	0	0	168	32423,1
Rudskalle	141	25828,2	0	0	141	25828,2
Ål	0	0	101	3391	101	3391
Hornfisk	1	2,7	0	0	1	2,7
3-p. hundestejle	392	725,1	452	644,2	844	1369,3
9-p. hundestejle	1	1,8	51	42,8	52	44,6
Sort kutling	0	0	1	10,5	1	10,5
Kutling sp.	9	12,5	1820	627,6	1829	640,1
Ålekvabbe	2	43,2	4	70,7	6	113,9
Total	1668	68031,6	2443	4875,9	4111	72907,5

I tabel 10 og 11 er fangsten opgjort for fisk < 10 cm og fisk > 10 cm fordelt på hhv. garn og yngelruser.

Tabel 10. Den samlede fangst i antal og vægt fordelt på garnfiskeri i Ulvedybet 2001.

	Garn			
	antal	vægt (g)	antal	vægt (g)
	<10 cm	<10 cm	>10 cm	>10 cm
Sild/brisling	744	3876,6	111	1243,7
Helt	0	0	1	423,6
Smelt	20	67,8	78	3383,3
Skalle	0	0	168	32423,1
Rudskalle	0	0	141	25828,2
Ål	0	0	0	0
Hornfisk	0	0	1	2,7
3-p. hundestejle	392	725,1	0	0
Nipigget hundestejle	1	1,8	0	0
Sort kutling	0	0	0	0
Kutling sp.	9	12,5	0	0
Ålekvalbe	0	0	2	43,2
Total	1166	4683,8	502	63347,8

Tabel 11. Den samlede fangst i antal og vægt fordelt på rusefiskeri i Ulvedybet 2001.

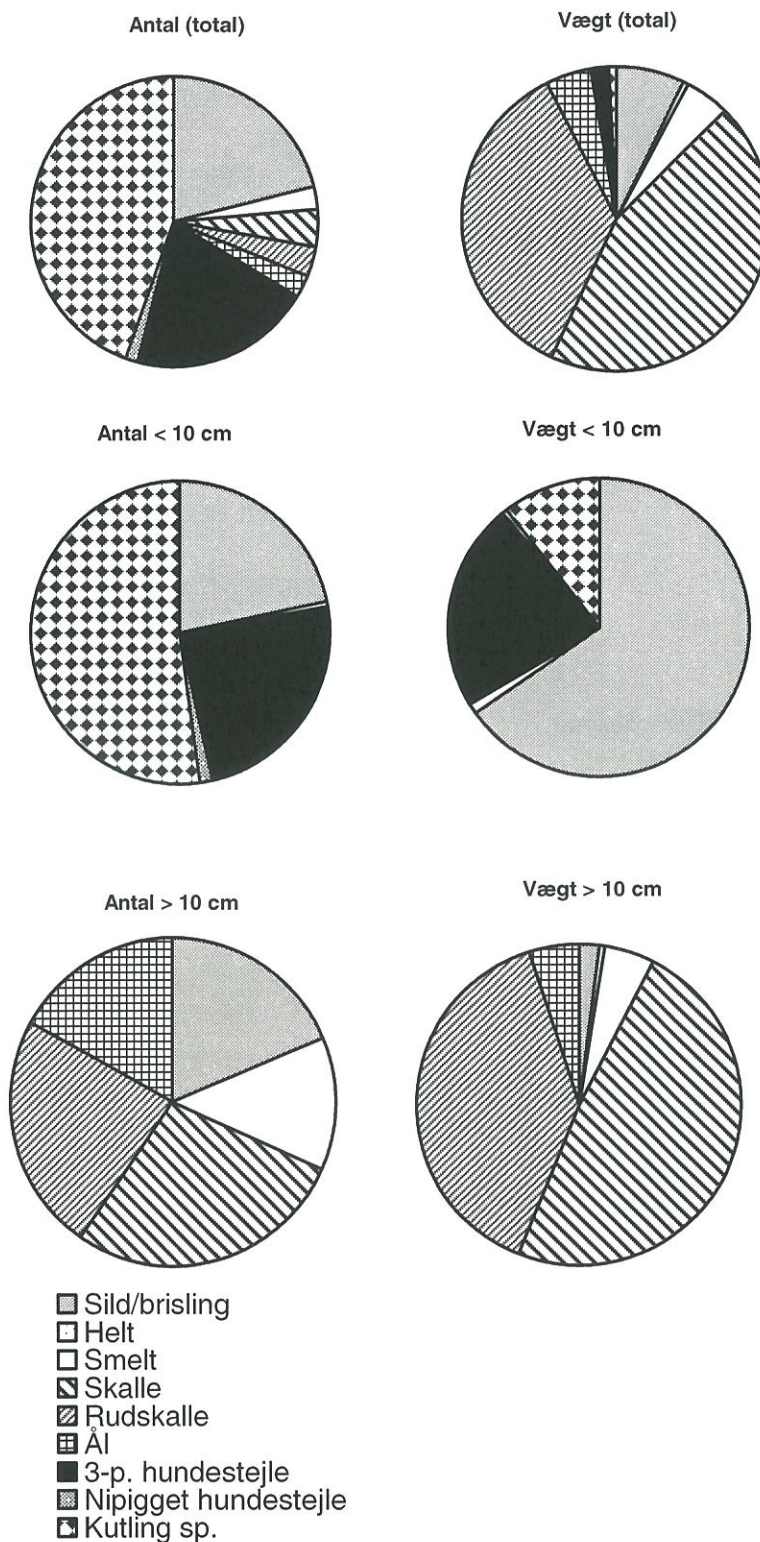
	Yngelruse			
	antal	vægt (g)	antal	vægt (g)
	<10 cm	<10 cm	>10 cm	>10 cm
Sild/brisling	14	89,1	0	0
Helt	0	0	0	0
Smelt	0	0	0	0
Skalle	0	0	0	0
Rudskalle	0	0	0	0
Ål	0	0	101	3391
Hornfisk	0	0	0	0
3-p. hundestejle	452	644,2	0	0
Nipigget hundestejle	51	42,8	0	0
Sort kutling	1	10,5	0	0
Kutling sp.	1820	627,6	0	0
Ålekvalbe	0	0	4	70,7
Total	2338	1414,2	105	3461,7

Antalsmæssigt er kutlinger, sild/brisling og trepigget hundestejle de dominerende fiskearter i Ulvedybet. De udgør hhv. 44,5 %, 21,1 % og 20,5 % af den samlede fangst. Vægtmæssigt udgør de imidlertid kun hhv. 0,9 %, 7,1 % og 1,9 % af den samlede vægt af fangede fisk. De dominerende arter vægtmæssigt er i stedet skaller og rudskaller, som udgør hhv. 44,5 % og 35,4 % af den samlede vægt af fangede fisk (Figur 42 øverst).

Antalsmæssigt dominerede kutlinger med 52 % af den totale fangst af småfisk under 10 cm, men de lidt større sild/brisling dominerede vægtmæssigt med 65 % af den totale fangst af småfisk under 10 cm (Figur 42 midt).

Af de større fisk over 10 cm blev der næsten fanget lige mange ål, sild/brisling, skaller, rudskaller og smelt. Vægtmæssigt dominerede skaller og rudskaller dog kraftigt ved at udgøre hhv. 48,5 og 38,7 % af biomassen af fisk over 10 cm (Figur 42 nederst).

Figur 42. Den procentvise fangst af fisk i Ulvedybet fordelt på: Total antal og vægt af fisk (øverst), antal og vægt af fisk < 10 cm (midt) samt antal og vægt af fisk > 10 cm (nederst).



Krabber og rejer

Der blev udover fisk fanget strandkrabber og mange fjordrejer i yngelruserne (Tabel 12).

Tabel 12. Den samlede fangst af strandkrabber og fjordrejer i Ulvedybet 2001.

	Garn		Specialruse		I alt	
	antal	vægt (g)	antal	vægt (g)	antal	vægt (g)
Strandkrabbe	6	0	55	0	61	0
Fjordreje	0	0	3118	1988,1	3118	1988,1
Total	6	0	3173	1988,1	3179	1988,1

Catch per unit effort -
CPUE

Den totale fangst er afhængig af indsatsen hvormed der fiskes, derfor bruges ved sammenligninger med andre fiskeundersøgelser CPUE-værdien, som angiver fangsten pr. garn (Tabel 13) eller fangsten pr. yngelruse (Tabel 14).

Tabel 13. Oversigt over CPUE_{antal} og CPUE_{vægt} for fisk < 10 cm, fisk > 10 cm og fangsten total for fisk fanget i oversigtsgarn.

CPUE-Garn	antal		vægt (g)			
	< 10 cm	< 10 cm	> 10 cm	> 10 cm	sum	sum
Sild/brisling	31,0	161,5	4,6	51,8	35,6	213,3
Helt	0	0	0	17,7	0	17,7
Smelt	0,8	2,8	3,3	141,0	4,1	143,8
Skalle	0	0	7,0	1351,0	7,0	1351,0
Rudskalle	0	0	5,9	1076,2	5,9	1076,2
Hornfisk	0	0	0	0,1	0	0,1
3-p. hundestejle	16,3	30,2	0	0	16,3	30,2
9-p. hundestejle	0	0,1	0	0	0	0,1
Kutling sp.	0,4	0,5	0	0	0,4	0,5
Ålekvabbe	0	0	0,1	1,8	0,1	1,8
CPUE-sum	48,6	195,2	20,9	2639,5	69,5	2834,7

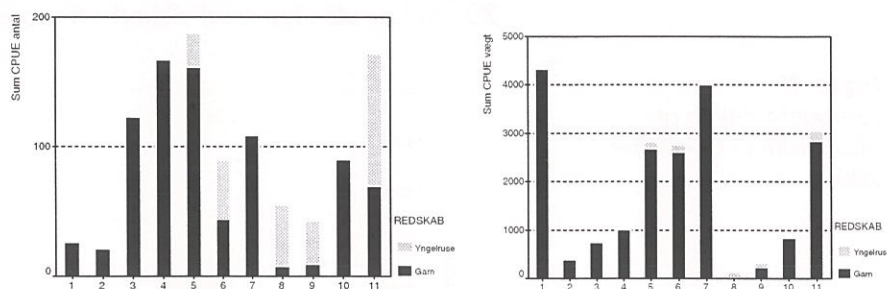
Tabel 14. Oversigt over CPUE_{antal} og CPUE_{vægt} for fisk < 10 cm, fisk > 10 cm og fangsten total for fisk fanget i yngelruser.

CPUE-yngelruse	antal		vægt (g)			
	< 10 cm	< 10 cm	> 10 cm	> 10 cm	sum	sum
Sild/brisling	0,6	4	0	0	0,6	4
Ål	0	0	4,2	141	4,2	141
3-p. hundestejle	18,8	27	0	0	18,8	27
9-p. hundestejle	2,1	2	0	0	2,1	2
Kutling sp.	75,8	26	0	0	75,8	26
Ålekvabbe	0	0	0,2	3	0,2	3
CPUE-sum	97,4	59	4,4	144	101,8	203

Den totale fangst (garn + yngelruser) i Ulvedybet var på 171 CPUE_{antal} og 3037 CPUE_{vægt}, hvilket var en god fangst, når resultatet sammenlignes med de 10 andre brakvandsområder (Figur 43).

Figur 43.

Sum af CPUE-værdier for den samlede fangst i garn og med yngelruser i Ulvedyb, 2001 (sø nr. 11) samt 10 andre brakvandsområder, jf. tabel 8.



En oversigt over CPUE_{antal} og CPUE_{vægt} med 95% konfidensgrænser for fisk < 10 cm og fisk > 10 cm er opgivet i bilag 22. Desuden er en tabel med gennemsnitsværdier for længde, vægt og konditionsfaktoren opgivet i bilag 22.

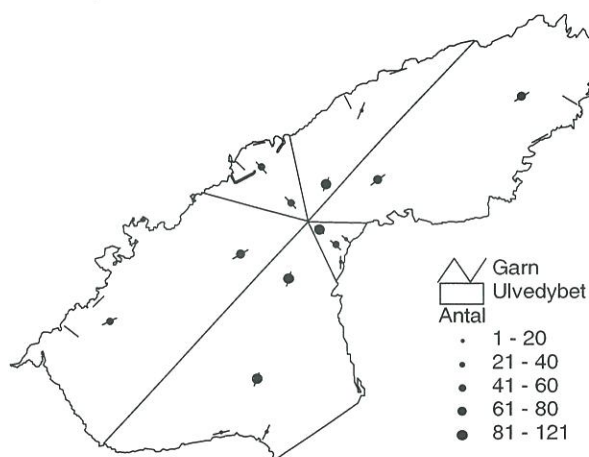
9.9.3.2 De enkelte arter

Sild (*Clupea harengus*)/ Brisling (*Sprattus sprattus*)

Sild kendes fra Brisling ved at bugfinnerne sidder bag en lodret linje fra rygfinnens forkant ved sild, hvorimod de ved brislingen sidder under eller lige foran rygfinnens forkant. Desuden er sildenes kølskæl ikke så skarpe som brislingens (Muus & Dahlstrøm 1998). Der blev ved fiskeundersøgelsen fundet begge arter, men disse blev pga. deres oftest dårlige tilstand og store antal sat sammen i een gruppe. Der vurderes imidlertid at størstedelen af fangsten var brisling.

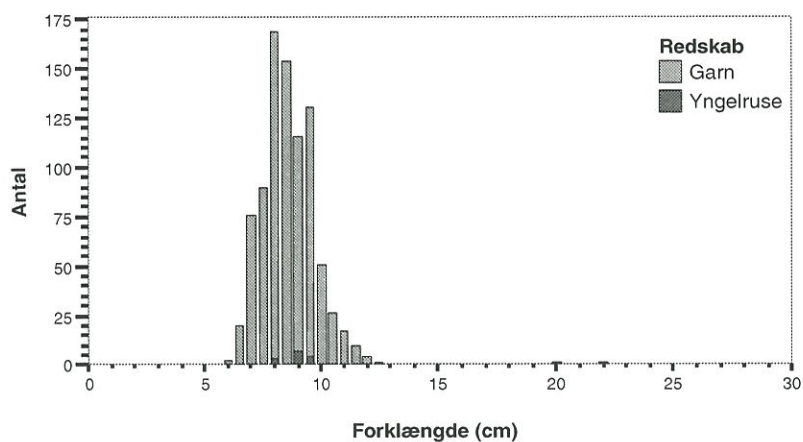
Langt størstedelen af de fangede sildefisk blev fanget i oversigtsgarnene (se forsidebilledet), dog blev enkelte fisk fanget i yngelruserne. De fleste sild/brisling blev fanget i den pelagiske zone (Figur 44).

Figur 44. Forekomst og udbredelse af sild/brisling i Ulvedyb, august 2001. Størrelsen af prikkerne angiver antallet af fangne fisk i de pågældende oversigtsgarn.



De fleste sildefisk som blev fanget var i størrelsesordenen 7-14 cm. To fisk blev imidlertid fanget som var hhv. 20 cm og 22 cm (Figur 45). Brisling er kønsmoden som 2-årig og måler på det tidspunkt 12-13 cm. Artens maksimale længde er 16 cm (5-6 år). Sild bliver kønsmodne på cirka samme tidspunkt, men kan blive en del længere (dog sjældent over 40 cm) (Muus & Dahlstrøm 1998). De to fisk over 20 cm har således med sikkerhed været sild.

Figur 45. Længdefordeling af sild/brisling i Ulvedyb 2001.



Langt størstedelen af sildefiskene er sandsynligvis kommet til Ulvedyb fra Limfjorden via slusen. I 2001 blev der for første gang siden 1998 registreret enkelte sildefisk-yngel ved fiskeyngelundersøgelsen. Det er

dog usikkert om disse også stammer fra Limfjorden eller om sild/brisling er i stand til at yngle i Ulvedybet.

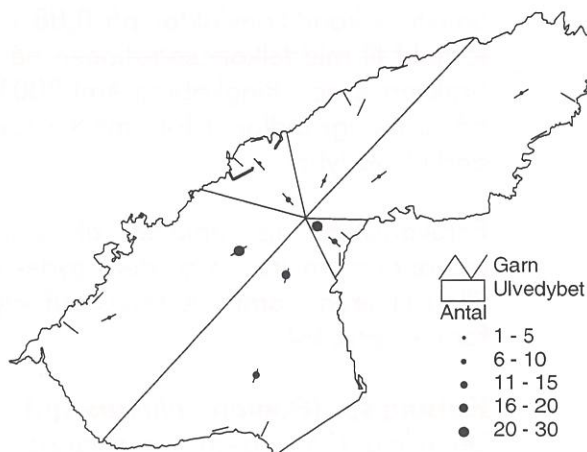
De voksne brisling/sild æder især planktondyr (vandlopper) samt forskellige former for krebs. Sildefisk er selv føde for talrige andre fisk.

Pga. kategoriseringen sild/brisling er det ikke muligt at sammenligne resultatet med de andre brakvandsområder i tabel 8. Der er imidlertid fanget enkelte individer af sild eller brisling i andre brakvandssøer (ex. Ketting Nor og Horn sø).

Smelt (*Osmerus eperlanus*)

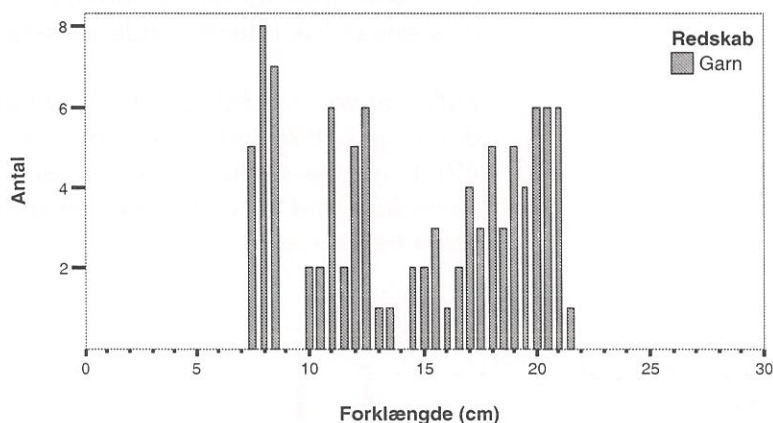
Smelt blev fanget udelukkende i oversigtsgarn og kun i den pelagiske zone (Figur 46).

Figur 46. Forekomst og udbredelse af smelt i Ulvedybet, august 2001. Størrelsen af prikkerne angiver antallet af fangne fisk i de pågældende oversigtsgarn.



Der blev fanget enkelte smelt i størrelsesordenen 8-9 cm (et-årige), mange omkring 10-13 cm (2-årige) og igen mange omkring 15-21 cm (cirka 3-5 årige) (Figur 47). Brakvandssmelten bliver kønsmoden 3-4 år gammel ved 15-18 cm's længde (Muus & Dahlstrøm 1998).

Figur 47. Længdevægtfordeling af smelt i Ulvedybet 2001.

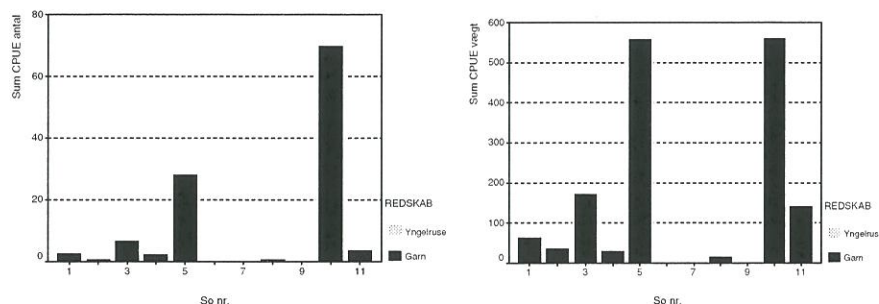


Bestanden af smelt i Ulvedybet er middel i forhold til andre brakvandsområder (Figur 48). Smelten tilhører sandsynligvis vandreformen, som primært opholder sig i brakvand, og som findes i Limfjorden, hvorfra smeltene i Ulvedybet formentlig er indvandret fra. Vandreformen af smelt er kendt for at trække op i ferskvand for at gyde i marts til maj (Muus & Dahlstrøm 1998). Der er 2 tilløb til Ulvedybet, hvoraf det ene tilløb (Nørre Økse Kanalen) helt kan udelukkes pga. tilstedeværelsen af en pumpestation ved indgangen til

Ulvedybet. Det kan dog tænkes at smelten gyder i den nederste del af det andet vandløb eller trækker ind på det lave vand og gyder i selve Ulvedybet, hvor en forholdsvis lav salinitet forekommer om foråret. Yngel af smelt er dog ikke fundet under fiskeyngelundersøgelserne 1998-2001.

Figur 48.

Sum af CPUE-værdier for fangsten af smelt i garn og med yngelruser i Ulvedyb, 2001 (sø nr. 11) samt 10 andre brakvandsområder, jf. tabel 8.



Smeltens konditionsfaktor på 0,88 i gennemsnit ligger over middel i forhold til middelkoncentrationen på 0,75 som er fundet i 12 danske brakvandssøer (Ringkøbing Amt 2001). Smeltens gode kondition tyder på at fødegrundlaget for smelten (dyreplankton og især mysider) er god i Ulvedybet.

Forekomsten og antallet af smelt i Ulvedybet afhænger af indvandringen fra limfjorden, gyde- og opvækstvilkår i Ulvedybet og tilløb til søen, samt overlevelse af ynglen, som er et eftertragtet bytte for de større fisk.

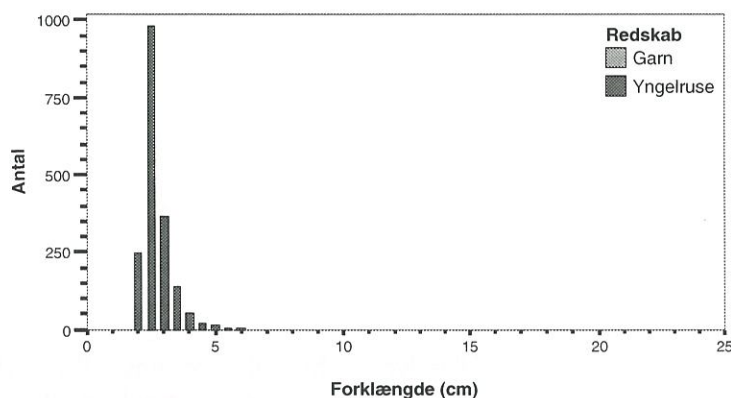
Kutling sp. (*Pomatoschistus* sp.)

Lerkutling (*Pomatoschistus microps*) kan forveksles med sandkutling (*Pomatoschistus minutus*), men kendes fra denne på antallet af skæl langs sidelinien (39-52 skæl langs siden mod sandkutlingens 61-75) (Muus 1989). Sandkutlingen er meget almindelig og udbredt i alle danske marine farvande med undtagelse af lavvandede brakke nor og bugter. Lerkutling er en decideret brakvandsart. Der vurderes, at langt størstedelen af kutlingerne var lerkutlinger, men pga. det meget store antal som blev fanget, er antallet af skæl selvsagt ikke undersøgt for hver enkelt fisk i denne undersøgelse.

Kutlinger var den fiskeart der blev fanget flest af i Ulvedybet, i alt blev der fanget 1820 individer, fortrinsvis i størrelsesordenen 2-5 cm (Figur 49). Langt størstedelen blev fanget i yngelruserne, kun 9 af de lidt større individer blev fanget i oversigtsgarn. Kutlingerne blev fanget jævnt fordel i søen.

Figur 49.

Længdevægtfordeling af kutlinger fanget i Ulvedybet 2001.



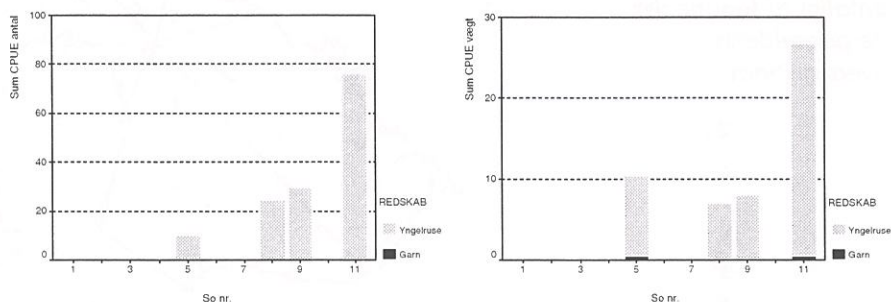
Lerkutlingen er almindelig i brakvand på 0-12 meters dybde og den bliver maksimalt 6-7 cm. Den gyder om sommeren og larven måler er pelagisk indtil 11-12 mm's længde. Kutlingerne bliver kønsmodne som etårig ved ca. 4 cm's længde (Muus et al., 1997). Der blev ved fiskeundersøgelsen registreret at stort set alle kutlinger på ca. 4-5 cm var med rogn. Lerkutlingen er primært en 1-årig art med en maksimal alder på 20 måneder. Der er derfor primært kun en årgang, og 1⁺gruppen forsvinder næsten totalt i løbet af oktober/november, dvs. at de fleste dør efter gydningen.

Den fangne bestand af kutlinger stammer således hovedsageligt fra årets yngel, og den store bestand stemmer fint overens med at der under fiskeyngelundersøgelsen blev fanget et stort antal kutlinger på 6-12 mm (jf. afsnit 5.8).

Det samlede antal af kutlinger i Ulvedyb må siges at være meget højt sammenlignet med andre brakvandsområder (Figur 50) og andre lignende undersøgelser (Ringkøbing 1999, 2001).

Figur 50.

Sum af CPUE-værdier for fangsten af kutlinger i garn og med yngelruser i Ulvedyb, 2001 (se nr. 11) samt 10 andre brakvandsområder, jf. tabel 8.



Kutlingernes konditionsfaktor er på 0,95 med den højeste kondition ved 3,5 cm's længde. Det har ikke været muligt at finde sammenligningsgrundlag, men det vurderes at konditionen ligger omkring middel, dog er fødekonditionen sandsynligvis stor, da føden hovedsageligt består af vandlopper (copepoder) og små børsteorme. Med stigende individstørrelse optræder dog andre fødeemner så som tanglus, tanglopper og mysider. Kutlinger er desuden føde for mange fisk (Muus et al., 1997).

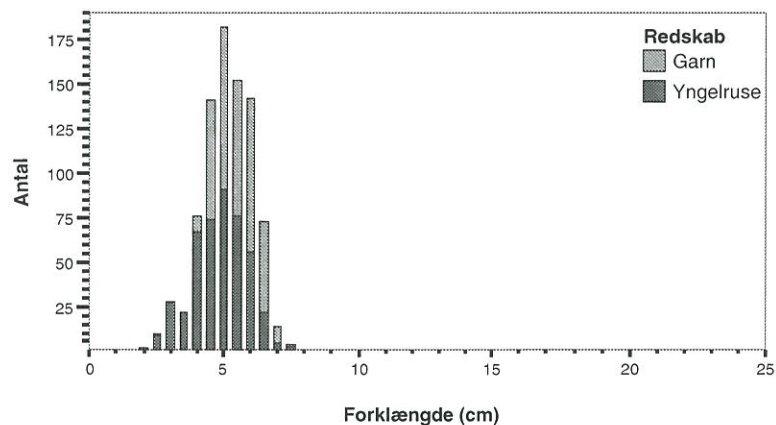
Trepigget hundestejle (*Gasterosteus aculeatus*)

Hundestejlerne er de eneste af de fangne fiskearter, der blev fanget i oversigtsgarn og ruser i cirka lige store mængder (Figur 51). Hundestejler under 4 cm blev dog kun fanget i yngelruserne, hvilket ligeledes er fundet i andre undersøgelser som den nederste grænse for fangst i gællenettene.

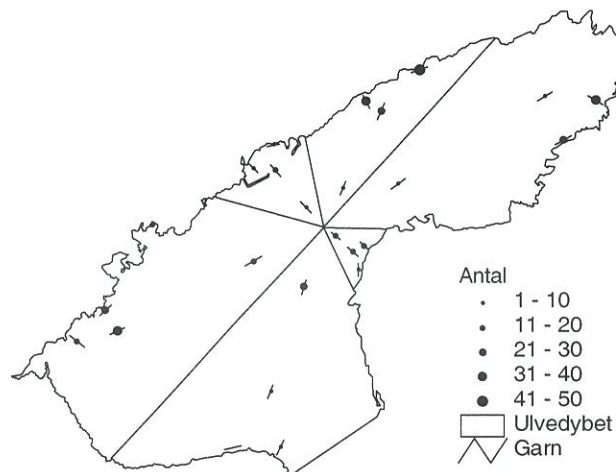
Længdefordelingen af trepigget hundestejle er begrænset til et lille interval mellem 2-7,5 cm, hvor de fleste fisk var omkring 5 cm (figur 51). Den største tæthed af trepiggede hundestejler blev fundet i littoralzonen. Figur 52 viser forekomsten og udbredelsen af de trepiggede hundestejler i Ulvedyb som blev fanget i oversigtsgarnene. I yngelruserne blev de fleste hundestejler fanget i littoralzonen i sektion 1 og 2 i den nordlige ende af søen (længst væk fra slusen) (Bilag 21).

Figur 51.

Længdevægtfordeling af trepigget hundestejler fanget i Ulvedybet 2001.



Figur 52. Forekomst og udbredelse af trepiggede hundestejler i Ulvedybet, august 2001. Størrelsen af prikkerne angiver antallet af fangne fisk i de pågældende oversigtsgarn.

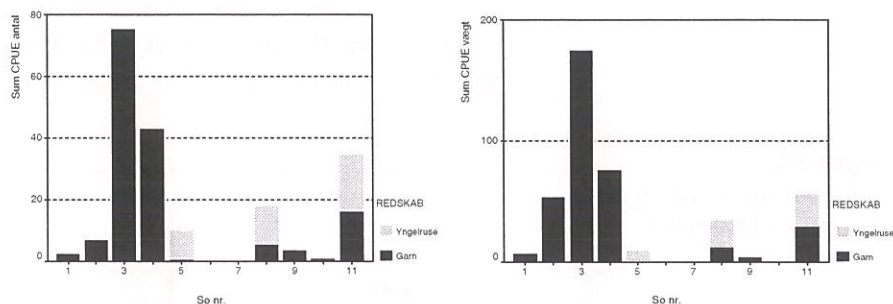


Trepigget hundestejle forekommer på lavt vand i alle typer af ferskvand og brakvand samt i saltvand med en saltholdighed under 35 promille. De bliver sjældent over 7 cm, maksimal længde i saltvand er 11 cm og 8 cm i ferskvand (Muus & Dahlstrøm 1998). Hundestejlen bliver kønsmodne på et år, og levealderen er højst 3 år. Til gengæld gyder hunnerne flere gange i løbet af de ca. 2 måneder gydeperioden varer. Desuden er ægproduktionen stor, og hannen, som kendes let fra hunnen pga. sin røde farve, forsvaret hidsigt æg og yngel mod andre fisk. Når hundestejlerne ofte er så talrige, skyldes det derfor en kombination af de mange gydninger pr år, deres store ægproduktion, yngelpleje og sidst men ikke mindst at mange fisk undgår at æde dem pga. piggene. I brakvandssøer og i ekstremt forurenede vand bliver hundestejlen ofte den totalt dominerende art (f.eks. Ferring sø) pga. sin tolerance overfor svingende saltholdigheder og lave iltkoncentrationer (Jeppesen et al., 1994).

Trepiggede hundestejler var ikke totalt dominerende i ulvedybet, men fangsten i garn (16,3 CPUE-antal) lagt sammen med fangsten i yngelruse (18,2 CPUE-vægt) svarer til en middeltæthed af hundestejler sammenlignet med andre brakvandsområder (Figur 53) og Ringkøbing Amt (2001).

Figur 53.

Sum af CPUE-værdier for fangsten af trepigget hundestejler i garn og med yngelruser i Ulvedyb, 2001 (se nr. 11) samt 10 andre brakvandsområder, jf. tabel 1.



Trepigget hundestejles kondition på en gennemsnitlig faktor på 0,9, er lidt under middel hvad der er fundet i 6 andre brakvandssøer og Ferring sø, som ligger på gennemsnitlig 1 i konditionsfaktor (Ringkøbing Amt 1999).

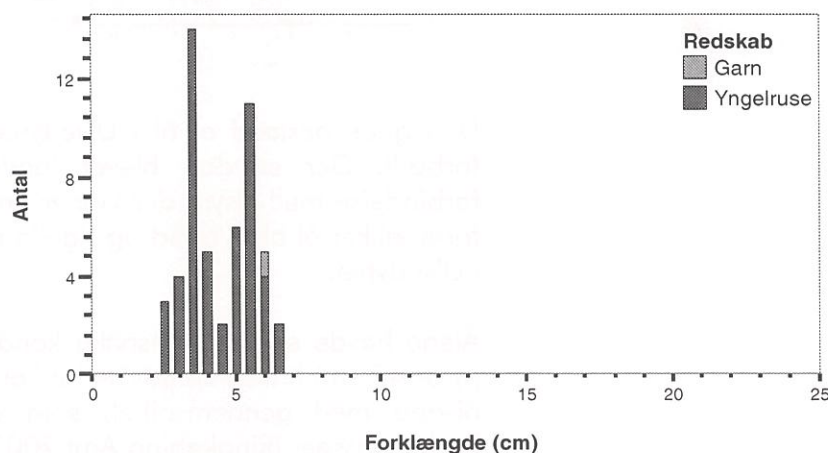
Hundestejlens lidt dårligere kondition i Ulvedybet, skyldes eventuelt at fødekongurrencen er stor. Hundestejler lever ligesom mange af de andre fisk i Ulvedybet primært af dyreplankton og desuden fiskeyngel, små krebsdyr og rogn. Hundestejlen ædes af mange fisk og søfugle (Muus et al., 1997).

Nipigget hundestejle (*Pungitus pungitus*)

Der blev fanget 54 nipigget hundestejler, hvoraf kun én blev fanget i garn. De fangne individer havde en størrelse på 2,5-6,5 cm med tendens til to toppe (Figur 54). Nipigget hundestejles maksimum længde er 7 cm, og de lever navnlig i ferskvand, men kan træffes i brakvand. Ellers ligner deres biologi meget den trepiggede hundestejles (Muus et al., 1997).

Figur 54.

Længdevægtfordeling af nipigget hundestejle fanget i Ulvedybet 2001.



Der blev fanget en forholdsvis stor bestand af nipiggede hundestejler i Ulvedybet sammenlignet med andre brakvandssøer (Ringkøbing Amt 1999, 2001). Bestanden i Harbøre Fjord på 9,5 CPUE-antal er dog væsentlig højere end den fundet i Ulvedybet på 2,1 CPUE-antal (Bio/consult 2002).

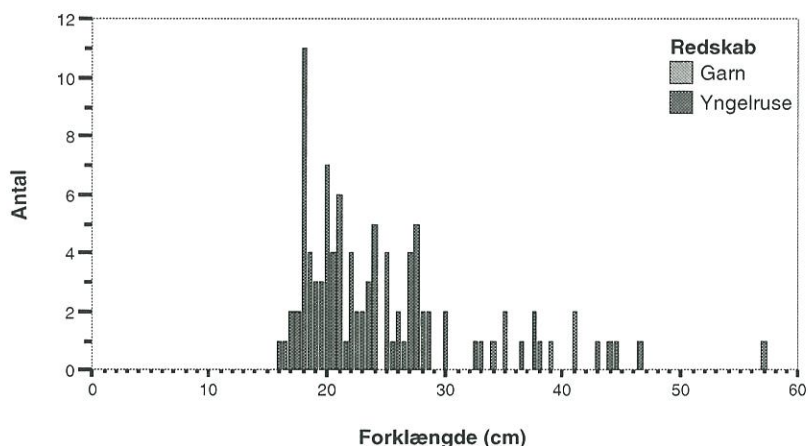
Ål (*Anguilla anguilla*)

Der blev udelukkende fanget ål i yngelruserne, som efter opmåling og vejning blev genudsat i Ulvedybet. Størstedelen af ålene blev fanget i littoralzonen i den nordlige ende af Ulvedybet, og især i de ruser der stod på tværs af bredden.

Der blev fanget ål i størrelsesordenen 16-57 cm, hvoraf størstedelen var omkring 18-28 cm (Figur 55). Hvis ålen hindres i at vandre ud i havet, kan den blive 25-50 år gammel (Muus og Dahlstrøm 1998).

Figur 55.

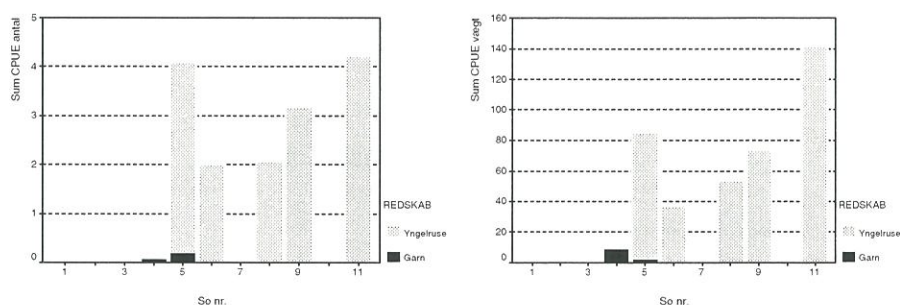
Længdevægtfordeling af ål fanget i Ulvedybet 2001.



Bestanden af ål (CPUE) vurderes til at være god set i forhold til andre brakvandsområder (Figur 56) og en sammenligning foretaget af Ringkøbing Amt (2000), hvor CPUE-antal i 12 brakvandssøer og fjorde var under én. Dog i Veststadil fjord var CPUE-antal omkring 4 som i Ulvedybet.

Figur 56.

Sum af CPUE-værdier for fangsten af ål i garn og med yngelruser i Ulvedyb, 2001 (sø nr. 11) samt 10 andre brakvandsområder, jf. tabel 8.



Den gode bestand af ål i Ulvedybet kan skyldes at fiskeri i søen er forbudt. Der er dog blevet fundet udsatte ruser i Ulvedybet i forbindelse med tilsyn, der vidner om forekomst af tyvfiskeri. Desuden foretrækker ål blød bund og rigelig med vegetation, som forekommer i Ulvedybet.

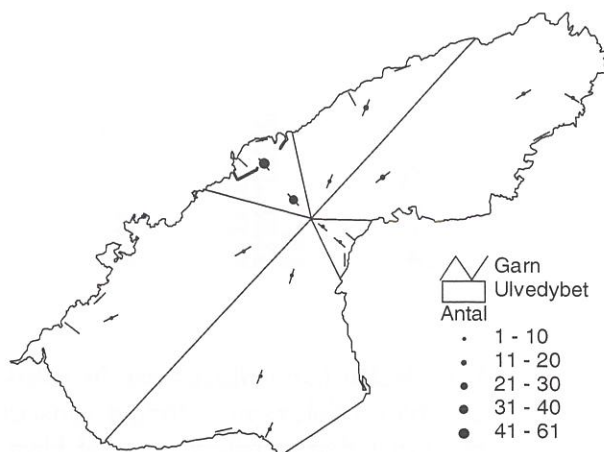
Ålene havde en gennemsnitlig kondition på 0,15, hvor de største ål (over 40 cm) havde en lidt bedre kondition. Ålenes kondition ligger på niveau med gennemsnittet, som er fundet i 78 ferskvands- og brakvandssøer (Ringkøbing Amt 2001).

Der vurderes, at der findes et godt fødegrundlag for ålen i Ulvedybet, da dens foretrukne føde består af tanglopper, strandkrabber, orme, og småfisk som hundestejler og kutlinger (Muus og Dahlstrøm 1998).

Skalle (*Rutilus rutilus*)

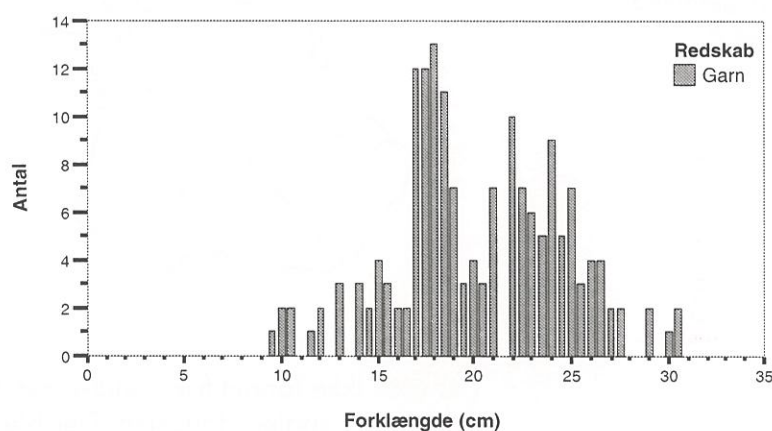
Der blev udelukkende fanget skaller i oversigtsgarnene og særligt hyppigt i den nordlige ende af Ulvedybet. Fangsten var specielt stor i sektion 6 ved udløbet fra Nørre Økse kanal (Figur 57).

Figur 57. Forekomst og udbredelse af skaller i Ulvedybet, august 2001. Størrelsen af prikkerne angiver antallet af fangne fisk i de pågældende oversigtsgarn.



Der blev kun fanget enkelte fisk mindre end 10 cm, svarende til at de 2 yngste årgange mangler i fangsten. Der blev fanget få fisk i størrelsen 10-17 cm (2-5 årige) og først fra fisk større end 17 cm (ældre end 5 år) ser fangsten ud til at følge den almindelige størrelsesfordeling (Figur 58).

Figur 58. Længdevægtfordeling af skalle fanget i Ulvedybet 2001.

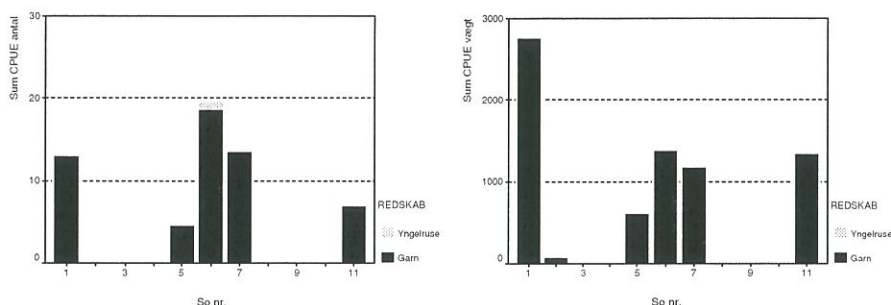


Andre undersøgelser har vist at såvel oversigtsgarn som yngelruser effektivt fanger selv de yngste årgange af skalle. Det vurderes derfor at fangsten repræsenterer størrelsesfordelingen i Ulvedybet. Da bestanden af gydefisk er meget stor må den ringe rekruttering skyldes dårlige gydeforhold, ringe overlevelse pga. saliniteten, stor prædation, eller en stor fødekonekurrence fra kutlinger og hundestejler. Det vurderes at der er en meget ringe yngeltilgang, da der ved fiskeyngelundersøgelserne ikke er blevet fanget yngel af skalle.

Den store bestand af fisk større end 17 cm tyder på en ringe dødelighed af store fisk. Væksten af fiskene vurderes til at være god og konditionen svarer til hvad der i øvrigt beregnes i danske brakvandssøer. Fangsten af skalle i Ulvedybet er på niveau med hvad man i øvrigt fanger i danske brakvandsområder (Figur 59).

Figur 59.

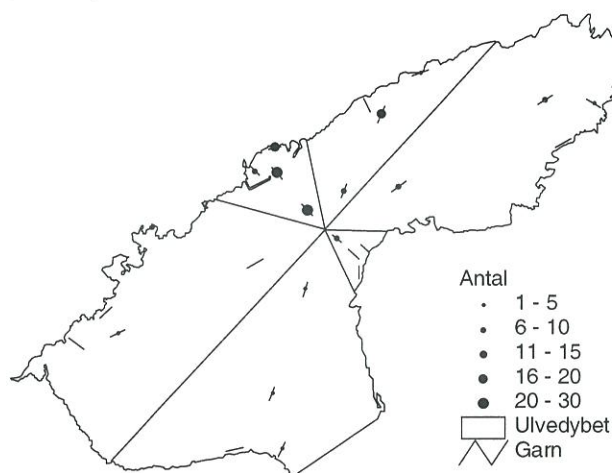
Sum af CPUE-værdier for fangsten af skalle i garn og med yngelruser i Ulvedybet, 2001 (sø nr. 11) samt 10 andre brakvandsområder, jf. tabel 8.



Rudskalle (*Scardinius erythrophthalmus*)

Der blev udelukkende fanget rudskaller i oversigtsgarnene og særligt hyppigt i den nordlige ende af Ulvedybet. Fangsten var ligesom ved skallerne speciel stor i sektion 6 ved udløbet fra Nørre Økse kanal (Figur 60).

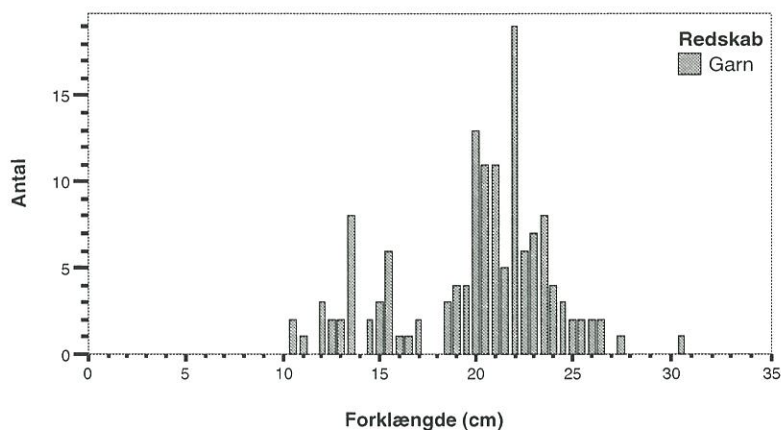
Figur 60. Forekomst og udbredelse af skaller i Ulvedybet, august 2001. Størrelsen af prikkerne angiver antallet af fangne fisk i de pågældende oversigtsgarn.



Der blev ikke fanget fisk mindre end 10 cm, svarende til at de 2 yngste årgange mangler i fangsten. Der blev fanget få fisk i størrelsen 10-20 cm (2-6 årige) og først fra fisk større end 20 cm (ældre end 6-7 år) ser fangsten ud til at følge den almindelige størrelsesfordeling (Figur 61).

Figur 61.

Længdevægtfordeling af rudskalle fanget i Ulvedybet 2001.

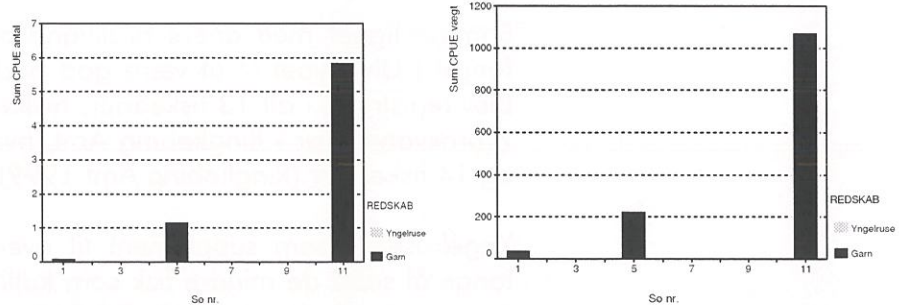


Andre undersøgelser har vist at såvel oversigtsgarn som yngelruser effektivt fanger selv de yngste årgange af rudskalle. Det vurderes derfor at fangsten repræsenterer størrelsesfordelingen i Ulvedybet. Da bestanden af gydefisk er meget stor må den ringe rekruttering ligesom for skallerne skyldes dårlige gydeforhold, ringe overlevelse pga.

saliniteten, stor prædation eller en meget stor fødekonekurrence fra kutlinger og hundestejler. Det vurderes ligeledes at der er en meget ringe yngeltilgang da der ved fiskeyngelundersøgelserne ikke er blevet fanget yngel af rudskalle.

Den store bestand af rudskalle er overraskende i forhold til hvad der i øvrigt er fanget i danske brakvandssøer og ferskvandssøer. Der er således kun i Ringkøbing Fjord fanget rudskalle af betydning men i et meget lavere antal end i Ulvedybet (Figur 62). Da rudskallen er en typisk rørskovsfisk kan den store bestand skyldes den lave vandstand og den udbredte undervandsvegetation i Ulvedybet.

Figur 62.
Sum af CPUE-værdier for
fangsten af rudskalle i
garn og med yngelruser i
Ulvedybet, 2001 (sø nr. 11)
samt 10 andre
brakvandsområder, jf.
tabel 8.



Den store bestand af fisk større end 20 cm tyder på en ringe dødelighed af store fisk. Væksten af fiskene vurderes til at være god og konditionen svarer til hvad der i øvrigt beregnes i danske søer.

Øvrige arter

Udover de allerede beskrevne arter blev der fanget andre arter som kun var repræsenteret med enkelte eksemplarer: Hornfisk, helt, sort kutling og ålekvalbe.

Hornfisk

Der blev i oversigtgarn fanget én hornfisk på 16,5 cm, som vejede 3 gram.

Helt

Der blev i oversigtgarn fanget én helt på 30,5 cm, som vejede 424 gram.

Sortkutling

Der blev fanget en enkelt sortkutling (*Gobius niger*) i en yngelruse, med en størrelse på 9 cm. Det er den største kutlingeart i vore farvande, og den kan blive 15-18 cm (Muus et al., 1997).

Ålekvalbe

Der blev fanget i alt 6 Ålekvalbe, som var i størrelsesordenen 12,5-15,5 cm. 4 blev fanget i yngelruser og 2 i oversigtgarn.

Fjordrejer og strandkrabber

Derudover blev der fanget mange fjordrejer og strandkrabber i yngelruserne, hvilket f.eks. også er registreret i Horn sø (Ringkøbing amt 2001). De har sandsynligvis dannet fødegrundlag for mange af Ulvedybets fisk.

5.9.4 Vurdering af fiskebestanden

I ferskvandssøer er morfometri og næringsstofniveau nogle vigtige faktorer der er afgørende for fiskebestandens størrelse og karakter. I brakvandssøer spiller tillige saliniteten og passageforholdene til fjord/hav en stor rolle.

I Ulvedybet forekommer både stationære brakvandsarter som smelt, hundestejler og kutlinger, der sandsynligvis gyder i søen, ferskvandsarter der kommer fra tilløbene som skaller og rudskaller og endelig saltvandsarter/brakvandsarter som sild/brisling, helt, hornfisk og sortkutling, som er indvandret fra Limfjorden.

Da der ikke tidligere er lavet fiskeundersøgelse i Ulvedybet, er det ikke muligt at bedømme om fiskebestandens størrelse og arternes relative dominans har ændret sig fra tidligere. I stedet er der blevet lagt vægt på at sammenligne fangsten med andre undersøgelser i brakvandsområder.

Sammenlignet med andre brakvandsområder vurderes den samlede fangst i Ulvedybet til at være god både antal- og vægtmæssigt. Der blev registreret i alt 13 fiskearter, hvilket svarer til hvad der er fanget i 7 brakvandssøer i Ringkøbing Amt, hvor artsdiversiteten lå imellem 7 og 14 fiskearter (Ringkøbing Amt 1999).

Yngelruserne som supplement til oversigtsgarnene var ideelle til at fange ål samt de mindre fisk som kutlinger og hundestejler som viste sig at være de dominerende fisk i Ulvedybet. Der blev desuden fanget en stor bestand af sild/brisling omkring 10 cm.

Dominans af små fisk (< 10 cm) er almindeligt i lavvandede brakvandsområder med skiftende saliniteter. Ved høje næringsstof-niveauer er det typisk at især hundestejler dominerer (Jeppesen et al., 1994).

Ved yngelfiskeundersøgelserne 1998-2001 er der blevet fanget hundestejler, kutlinger og sild/brisling, hvilket stemmer overens med at disse arter var de dominerende under fiskeundersøgelsen.

Årsagssammenhænge for
fiskebestanden

Den forholdsvis store fiskebestand i Ulvedybet kan hænge sammen med at fiskeri i søen ikke er tilladt i modsætning til de fleste andre brakvandsområder.

Desuden findes en veludviklet undervandsvegetation i Ulvedybet, hvilket spiller en stor rolle for de fleste fiskearter mht. skjul og gydeområder.

Ulvedybet er dog en meget næringsrig sø med lav sigtddybde og høj algeproduktion af picoplankton, som resulterer i høje pH-værdier. Hele året lå pH imellem 8,0-8,9, hvilket kan være skadeligt for nogle fiskearter samt nogle fiskearters formering.

De skiftende saliniteter og saltpåvirkningen fra sluseåbningen kan desuden være årsag til en stresseffekt hos fiskearterne. Der blev f.eks. ikke fanget skaller eller rudskaller i nærheden af slusen.

Forekomsten og tætheden af de dominerende arter i Ulvedybet som kutlinger og hundestejler afhænger desuden af fødegrundlaget, fødekonkurrence med de andre fisk og prædation fra større fisk. Der er sandsynligvis store år-til-år variationer da de dominerende arter er et-treårige fisk.

*Fiskebestandens
betydning for økosystemet*

Forekomsten af en forholdsvis stor bestand af kutlinger, hundestejler, sild/brisling, smelt og skalle, må sammen med en stor forekomst af mysider, udøve et stort prædationstryk på dyreplankton året rundt i Ulvedybet. Dyreplanktonbiomassen var også lav hele året på nær et forårsmaksimum.

Der findes ikke mange rovfisk i Ulvedybet. Der findes ål, som kan spise hundestejler og kutlinger, samt smelt som kan spise kutlinger og mysider. Desuden kan hundestejler også spise små mysider, og dermed er hundestejler og smelt med til at reducere mysidernes græsning på dyreplanktonet. Dog har undersøgelser vist at selv store bestande af hundestejler ikke er i stand til at regulere mysidpopulationen, da fiskene ikke spiser de store reproduktive individer.

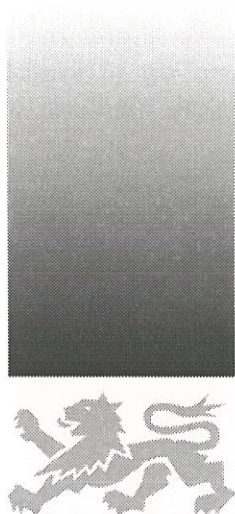
Det er derfor sandsynligt, at den fundne fiskebestand sammen med fiskeyngel og mysiderne yder et stort prædationstryk på dyreplankton, og dermed er medvirkende til at opretholde en dårlig økologisk balance i brakvandssøen.

5.10 Det biologiske sammenspil

Ulvedybet er karakteriseret ved en lav artsdiversitet indenfor alle de undersøgte organismegrupper på nær fisk, hvilket er i overensstemmelse med forholdene generelt i næringsrige brakvandssøer, hvor der pga. stressende forhold, især pga. varierende saltholdigheder, ofte ses dominans af få tilpasningsdygtige arter samt fluktuerende biomasser.

Næringsrige brakvandssøer har ofte en række karakteristiske samfundsstrukturer, og mange af disse findes i Ulvedybet. Blandt andet findes en veludviklet undervandsvegetation, på trods af en lav lysgennemtrængelighed i vandet (lav sigtdybde). I lavvandede ferskvandssøer ville undervandsvegetationen i såfald være stort set manglende. Årsagen til denne forskel vides reelt ikke, men kan eventuelt skyldes, at mysider (*Neomysis integer*) græsser kraftigt på epifytterne, der vokser på undervandsplanterne, så disse opnår bedre lysbetingelser (Bales et al., 1993; Jeppesen, 1997). Denne forklaring stemmer overens med at der i Ulvedybet er registreret mange mysider og næsten ingen epifytvegetation.

Selv om der findes undervandsplanter i Ulvedybet, medfører dette imidlertid ikke en høj biomasse af dyreplankton, som man finder i ferskvandssøer, og dermed et højt græsningstryk på planteplanktonet. Biomassen af planteplankton er generelt høj det meste af året, hvilket også peger på et beskedent græsningspotentiale hos dyreplanktonet. Planternes refugievirkning mod prædation fra fisk og invertebrater har mindre gennemslagskraft i brakvand, og tilstedeværelsen af både hundestejler, kutlinger og en række andre planktonædende fisk samt mysider kan forklare at dyreplanktonet er relativt fåtalligt. Prædatorerne er kun i ringe grad selv udsat for prædation, hvilket vurderes ud fra artssammensætningen og tætheden af fisk fanget under fiskeundersøgelsen i august 2001.



6 Søtilstand og målsætning

Målsætning i Regionplan

Ulvedybets er målsat som A1 (særlig interesseområde) og C2 (dyrkningsbelastet sø). Den lempede målsætningen indebærer, at der tillades en påvirkning af næringsstoffer fra dyrkede marker (Regionplan 2001).

Målsætningen indebærer desuden, at der er et krav til sommersigt-dybden, at denne mindst skal være 1 meter. Målsætningen var således ikke opfyldt i 2001.

Målsætningen har været opfyldt i årene 1998-2000, hvor der kun var et krav til sigtddybden på imellem 0,5 til 1 meter (Nordjyllands Amt 1995). I 2001 er målsætningen imidlertid præciseret til et krav på en sigtddybde på mindst 1 meter, hvilket vurderes at være realistisk for en sø på Ulvedybets størrelse.

Ulvedybets kan karakteriseres som en næringsrig brakvandssø med en ringe sigtddybde, men med en veludviklet undervandsvegetation. Den svingende salinitet i Ulvedybets forårsager på nogle områder en ustabil søtilstand set ud fra en biologisk synsvinkel. Både vegetationen samt plante- og dyreplanktonet er således domineret af relativt få tilpasningsdygtige arter.

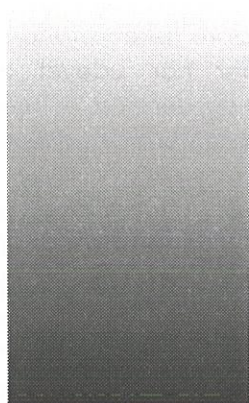
Fremtidige tiltag.

Algeproduktionen i Ulvedybets er primært kvælstofbegrænset, så hvis søen mere konsekvent skal leve op til recipientmålsætningen, er en reduktion i arealbidraget af især kvælstof i oplandet en nødvendighed.

Ændret arealanvendelse i oplandet ville givetvis kunne medføre en gradvis forbedring i søens tilstand. Naturfredningsforeningen har i 2002 foreslået at det umiddelbare opland til Ulvedybets bliver udpeget som Særligt Følsomt Landbrugsområde (SFL-område). Der arbejdes i Nordjyllands Amt i øjeblikket med en revision af SFL udpegningen.

Ved udvidelser af husdyrproduktionen skal det med baggrund i VVM-reglerne vurderes, om udvidelsen har så stor påvirkning af miljøet at der skal udarbejdes en VVM-redegørelse, hvor alle miljøforhold vurderes. Som udgangspunkt vil det blive krævet at der på marker i

oplandet til Ulvedybet ikke tilføres mere fosfor med gødning end der fraføres med afgrøderne og at kvælstofudvaskningen ikke forøges, hvis udvidelsen ikke skal medføre at der skal udarbejdes VVM-redegørelse.



7 Sammenfatning

Vandkemiske forhold

Ulvedybet er en næringsrig brakvandssø i forbindelse med Limfjorden. Saliniteten svingede i 2001 imellem 4 og 11,5 ‰. Det totale fosfor sommergennemsnit var i 2001 på 353 µg/l og det totale kvælstof sommergennemsnit var på 2080 µg/l. Sommermiddelværdien i sigtdybde var på 0,6 meter og klorofyl-a var på 35,1 µg/l.

Planteplankton

Den gennemsnitlige totale planteplanktonbiomasse var på 4,5 mm³/l i sommerperioden i 2001, hvilket er forholdsvis lavt i forhold til det høje næringsstofniveau i søen. Dette skyldes især at små picoplanktoniske grønalger (< 3 µm), ligesom de tidligere overvågningsår, fuldstændigt dominerede planteplanktonbiomassen.

Dyreplankton

Den gennemsnitlige dyreplanktonbiomasse var ligeledes lav i 2001 (83,3 µg/l) og domineret af salttolerante calanoide copepoder. Græsningstrykket fra dyreplankton på planteplankton var lille og uden betydning for planteplanktonets biomasse i 2001, hvilket også var gældende de øvrige overvågningsår.

Undervandsplanter

Den samlede dækningsgrad af undervandsplanter i 2001 var på 42 %, og var den højeste dækningsgrad målt i overvågningsperioden. Havgræs og til dels Børstebadet vandaks dominerede undervandsvegetationen.

Fiskeyngel

Der blev fanget kutlinger, hundestejler og sild/brisling under fiskeyngelundersøgelsen i 2001 i en meget høj tæthed (29/m³).

Fisk

Der blev for første gang i 2001 foretaget en fiskeundersøgelse i Ulvedybet. Der blev fanget i alt 4111 fisk fordelt på 13 fiskearter samt mange rejer og strandkrabber. De dominerende fisk antalsmæssigt under fiskeundersøgelsen var fisk under 10 cm (kutlinger, hundestejler og sild/brisling). Tilsammen udgjorde de 86,1 % af den totale fangst. Vægtmæssigt var det imidlertid skaller og rudskaller der totalt dominerede biomassen ved at udgøre 79,9 % af den totale fangst.

Biologisk samspil

Der vurderes at den store fiskebestand sammen med en høj tæthed af fiskeyngel og mysider har udøvet et kraftigt prædationstryk på dyreplankton i 2001 og dermed er medvirkende til at opretholde en dårlig økologisk balance i brakvandssøen.

Vurdering af udviklingstendenserne

Ulvedybet er kun blevet intensivt undersøgt i fire år, så det er svært at vurdere overordnede ændringer i miljøtilstanden. Men i forhold til en undersøgelse i 1981 har søen fået det væsentligt bedre i overvågningsårene, for eksempel er den årsgennemsnitlige sigtddybde øget fra 0,35 m i 1981 til 0,6 m i overvågningsårene. Eventuelt hænger dette sammen med en bedre kvælstofhusholdning i landbruget.

Kvælstof er sandsynligvis mere begrænsende end fosfor for planteplanktonet i Ulvedybet. Dette konstateres bl.a. udfra, at udviklingen i klorofyl-a koncentrationen i 1981 samt i overvågningsårene, er bedre korreleret med udviklingen i total-kvælstof end med udviklingen i total-fosfor.

De højeste sommernivåer indenfor klorofyl-a koncentration, fytoplanktonbiomasse, dyreplanktonbiomasse, total-kvælstof og total-fosfor blev fundet i det mest våde år i overvågningsperioden, 1999, hvor den eksterne belastning var størst.

Perioden 1999-2001 var sandsynligvis mere "normal", da den marine påvirkning af Ulvedybet var mindre. Imidlertid har den høje salinitet i 1998 (10-20 promille) i forhold til 4-13 promille i år 1999-2001 ikke haft stor indflydelse på tilstedeværelsen af plante- og dyreplankton samt fiskeynglen, som overordnet bestod af de samme få og tilpasningsdygtige arter. Ændringen i undervandsplanternes arts-sammensætning og den øgede dækningsgraden af undervandsplanter i overvågningsperioden, hænger derimod sandsynligvis sammen med at saltholdigheden er blevet stabiliseret igen efter den høje salinitet i 1998, hvor slusen var defekt.

Målsætningen er ikke opfyldt

Søen levede ikke op til sin målsætning i regionplanen for 2001, der kræver en sommernivåsigtddybde på mindst 1 meter.



Referencer

- Andersen, O.B: Ulvedybet - en beskrivelse af en fuglelokalitet. Dansk Ornithologisk forening, afdelingen for Nordjylland, 1974.
- Bales, M., Moss, B., Phillips, G., Irvine, K., & Stansfield, J. (1993). The changing ecosystem of a shallow, brackish lake, Hickling Broad, Norfolk, U.K. II. Long-term trends in water chemistry and ecology and their implications for reformation of the lake. *Freshwater biology*, 29, 141-165.
- Bio/consult. 2002: Fisk i Ulvedybet. Datarapport, 19 s + bilag.
- Hansen, A-M., E. Jeppesen, S. Bosselmann og P. Andersen 1992: Zooplankton i søer- Metoder og artsliste. Prøvetagning, bearbejdning og rapportering ved undersøgelser af zooplankton i søer. Miljøprojekt nr. 205. Miljøstyrelsen.
- Hovmand, F., L. Gundahl, E.H. Runge, K. Kemp og W. Aistrup 1993: Atmosfærisk deposition af kvælstof og fosfor. Faglig rapport fra DMU nr. 91, 1993.
- Jensen, J.P, M. Søndergaard, E. Jeppesen, T.L. Lauridsen og L. Sortkjær 2000: Søer 1999. NOVA 2003. Danmarks Miljøundersøgelser. Faglig Rapport nr. 335.
- Jensen, J.P, M. Søndergaard, E. Jeppesen, R.B. Olesen, F. Landkildehus, T.L. Lauridsen og L. Sortkjær 2001: Søer 2000. NOVA 2003. Danmarks Miljøundersøgelser. Faglig Rapport nr. 377.
- Jensen, H.S. og Holmer, M. 1994. Saltvand, N og P i Hjarbæk Fjord. *Vand & Jord*, 6, 243-246.
- Jensen, H.S. og F.Ø. Andersen 1990: Fosforbelastning i lavvandede søer. Miljøstyrelsen. NPo-forskning, nr. C4.
- Jeppesen, E., & Søndergaard, M. (1993). Ringe viden om brakvandssøer. *Vand & Miljø*, 10, 5-5.
- Jeppesen, E., Søndergaard, M., Kanstrup, E., Petersen, B., Eriksen, R.B., Hammershøj, M., Mortensen, E., Jensen, J.P., & Have, A. (1994). Does the impact of nutrients on the biological structure and function of brackish and freshwater lakes differ? *Hydrobiologia*, 275/276, 15-30.
- Jeppesen, E., Søndergaard, M., Petersen, B., & Kanstrup, E. (1997). Biologiske samspil i brakvandssøer. *Vand & Jord*, 5, 214-217.
- Jeppesen, E. 1998: The Ecology of Shallow Lakes. Doctor's Dissertation. Danmarks Miljøundersøgelser. Teknisk Rapport nr. 247.

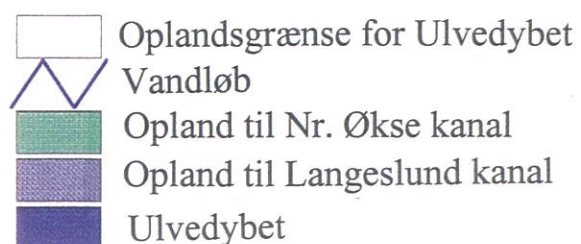
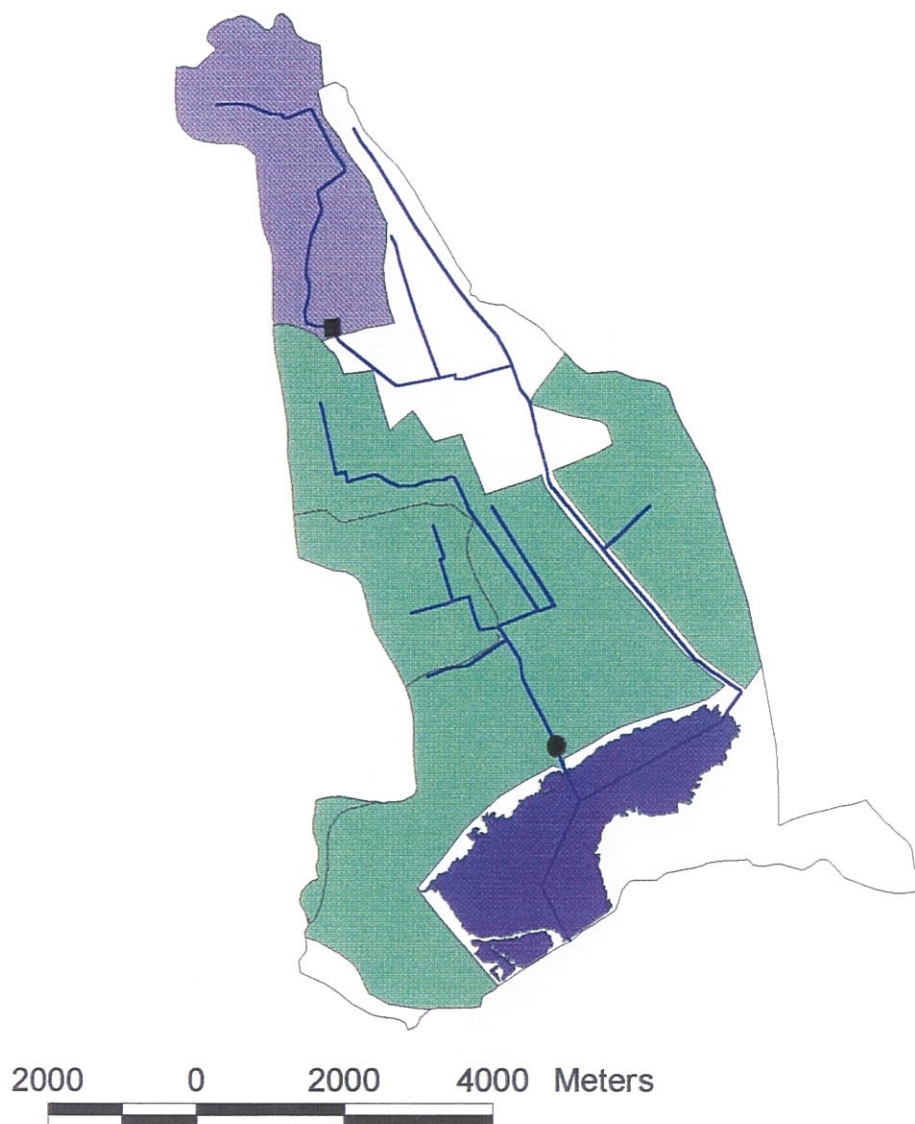
- Jeppesen, E., Søndergaard, M., Amsinck, S., Jensen, J.P., Lauridsen, T.L., Pedersen, L.K., Landkildehus, F., Nielsen, K., Ryves, D., Bennike, O., Krog, G., Christensen, I., Schriver, P (2002). Søerne i De Østlige Vejler. Faglig rapport fra DMU, nr. 394.
- Kanstrup, E. (1998). Anvendelse af supplerende fiskeredskaber i brakvandssøer. Notat fra Ringkøbing Amt
- Kristensen, P., Søndergaard, M., Jeppesen, E., & Rebsdorff, Aa. 1990: Prøvetagning og analysemetoder i søer - teknisk anvisning. Overvågningsprogram. Danmarks Miljøundersøgelser. 27 s.
- Kristiansen, P., Windolf, J., Jeppesen, E., Søndergaard, M. & L. Sortkjær 1992: Ferske vandområder. Søer.-Vandmiljøplanens overvågningsprogram 1991. Danmarks Miljøundersøgelser. 111 s. Faglig rapport fra DMU nr. 63. ISBN nr. 87-7772-080-6
- Nordjyllands Amt (1995). Kvalitetsplan for vandløb og søer.
- Lauridsen, T.L., J.P. Jensen, S. Berg, K. Michelsen, T. Rugaard, P. Schriver og A.C. Rasmussen 1999: Fiskeyngelsundersøgelser i søer. Danmarks Miljøundersøgelser. Teknisk anvisning fra DMU, nr.14.
- Moeslund, B., P. Hald Møller, P. Schriver, T. Lauridsen og J. Windolf 1996: Vegetationsundersøgelser i søer. Metoder til anvendelse i søer i Vandmiljøplanens Overvågningsprogram. 2. udg. 44 s.-Teknisk anvisning fra DMU nr. 12.
- Muus, B.J. 1967. The fauna of Danish estuaries and lagoons. Meddelelser fra Danmarks Fiskeri- og Havforskerundersøgelser. 5(1): 166-171.
- Muus, B.J & Dahlstrøm, P. (1998). Ferskvandsfisk. Gads Forlag.
- Muus, B.J., Nielsen, J. G., Dahlstrøm, P. Nystrøm, B.O (1997). Havfisk og fiskeri. Gads Forlag
- Nordjyllands Amt (1999): Vandmiljø overvågning. Hornum Sø og Ulvedybet 1998. Miljøkontoret.
- Nordjyllands Amt (2000): Vandmiljø overvågning. Hornum Sø og Ulvedybet 1999. Miljøkontoret.
- Nordjyllands Amt (2001): Vandmiljø overvågning. Hornum Sø og Ulvedybet 2000. Natur- og Miljøkontoret.
- Olrik, K. 1991: Planteplankton - Metoder. Miljøprojekt 187. Miljøstyrelsen.
- Ringkøbing Amt 1999: Horn sø – miljøtilstanden 1998. Vandmiljøafdelingen.
- Ringkøbing Amt 2001: Vandmiljø overvågning. Ferring sø 2000. Vandmiljøafdelingen.
- Sønderjyllands Amt 2001: Vandmiljø overvågning. Ketting Nor 2000. Teknisk Forvaltning. Miljøområdet.



Ulvedybet Prøvetagningsstationer

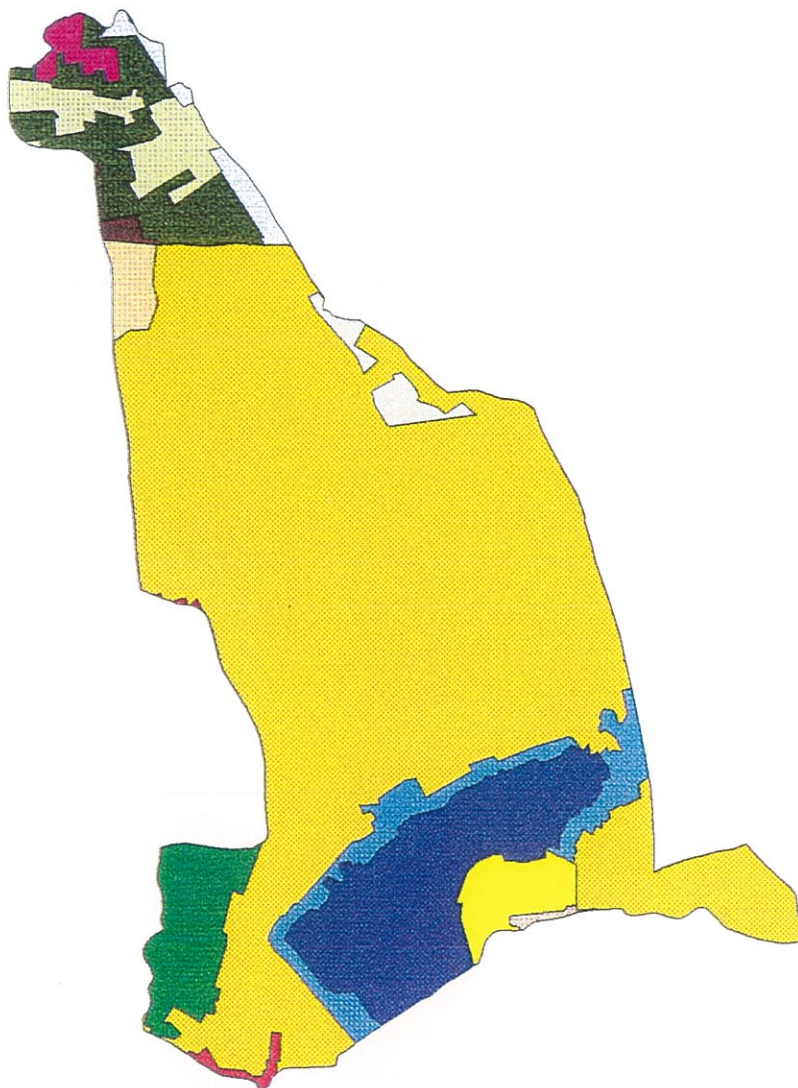


Oplande til Ulvedybet



- Prøvetagningsstation, Nr. Økse kanal
- Prøvetagningsstation, Langeslund kanal

Arealanvendelse ud fra Corine - Ulvedybet

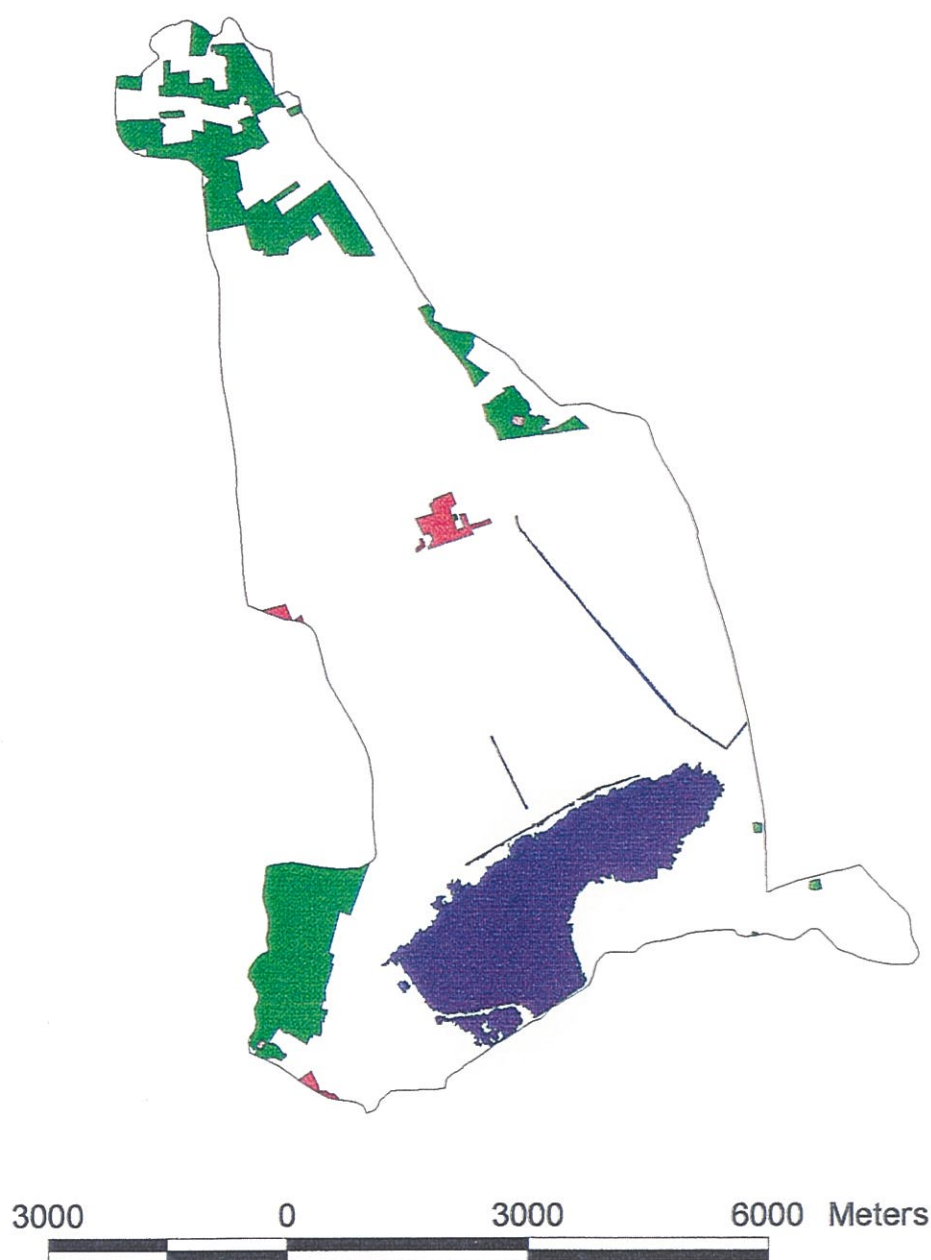


2000 0 2000 4000 Meters

1120 Åben bebyggelse
2110 Dyrket ikke kunstvandet
2310 Græsmarker
2420 Kompletst dyrkningsmønster
2430 Blandet landbrug/natur
3110 Løvskov
3120 Nåleskov
3130 Blandet skov
3138 Blandet skov/sommerhus areal
3210 Naturlige græsarealer
3220 Hede
4110 Fersk sump
4120 Mose og kær
5120 Søer

anvendelse	Count	Sum Hectares	% af areal
Åben bebyggelse	2	21.8800	0.4
Dyrket ikke kunstvandet	1	3676.0170	66.4
Græsmarker	2	159.7510	2.9
Komplekst dyrkningsmønster	1	61.7340	1.1
Blandet landbrug	2	18.4010	0.3
Løvskov	2	59.7480	1.1
Nåleskov	2	279.3320	5.0
Blandet skov	1	213.2830	3.9
Blandet skov/sommerhus	1	10.5870	0.2
Naturlige græsarealer	1	118.6960	2.1
Hede	1	49.9880	0.9
Fersk sumpe	2	231.9930	4.2
Mose og kær	2	57.5000	1.0
Søer	1	580.0220	10.5
	21	5538.9340	100.0

Arealanvendelse ud fra AFA - Ulvedybet



Arealanvendelse_AFA	Sum Hectares	% af areal
Ikke kortlagt	2.4630	0.2
Byzone	34.2780	2.9
Søer	14.0800	1.2
Marine områder	577.6990	49.4
Restområde	2.2150	0.2
Skov	532.9820	45.6
??	4.5950	0.4
Ialt	1168.3120	100.0

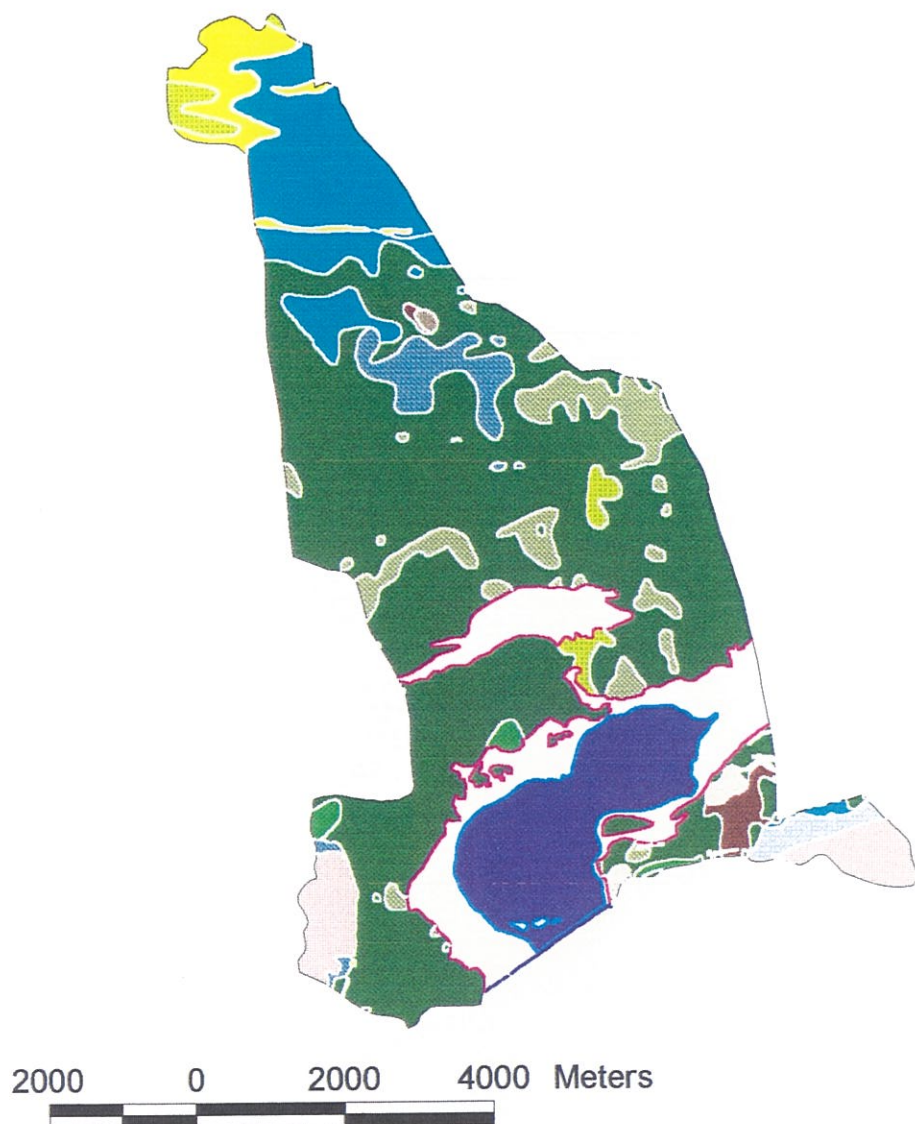
Jordklasse for oplandet til Ulvedybet



	Ikke kortlagt
	Grovsandet jorde
	Finsandet jorde
	Lerblandet sandjorde
	Sandblandet lerjorde
	Lerjord
	Humus

Jordart	Count	Areal i hektar	% af opland
Ikke kortlagt	29	1160.6470	21.0
Grovsandet jord	3	197.6730	3.6
Finsandet jord	4	1836.9360	33.2
Lerblandet jord	2	2026.6740	36.6
Sandblandet jord	3	136.2130	2.5
Lerjord	1	161.8830	2.9
Humus	2	13.7060	0.2
Ialt	44	5533.7320	100.0

Jordbundskort ud fra spydkartering - Ulvedybet



- 1 Jordartsgænse
3 Kystlinie
4 Grænse til ukarteret
6 Sæbredder
- POSTGLACIALE AFLEJRINGER
- ES Flyvesand
 - FP Ferskvandsgytje
 - FT Ferskvandstør
 - HG Saltvandsgur
 - HP Saltvandsgytje
 - HS Saltvandssand
- SENGLACIALE AFLEJRINGER
- YL Saltvandsler
 - YS Saltvandssand
- GLACIALE AFLEJRINGER
- DL Smeltevandsler
 - DS Smeltevandssand
 - ML Moræner
 - MS Morænesand
- PRÆKVARTÆRE AFLEJRINGER
- SK Campanien Maastrichtien skrivetkridt
- ØVRIGT
- Sø
 - X Ukarteret

Jordbundstype	Tsym	Count	Sum Hectares	% af opland
Smeltevandsler	DL	1	0.1440	0.0
Smeltevandssand	DS	3	197.3670	3.6
Flyvesand	ES	5	158.2510	2.9
Ferskvandsgytje	FP	4	94.3290	1.7
Ferskvandstør	FT	6	548.9850	9.9
Saltvandsgur	HG	18	48.9830	0.9
Saltvandsgytje	HP	22	297.6180	5.4
Saltvandssand	HS	7	2745.7950	49.6
Moræner	ML	3	55.4370	1.0
Morænesand	MS	1	6.2770	0.1
Campanien Maastr	SK	2	22.7940	0.4
Sø	SØ	1	539.1000	9.7
Ukarteret	X	6	613.1020	11.1
Saltvandsler	YL	7	150.8630	2.7
Saltvandssand	YS	1	54.9940	1.0
Ialt		87	5538.9340	100.0

NOVA 2003, SØSKEMA 1, 2001: Skema til indberetning af vand- og stofbalancer og kilder til stoftilførsel til overvågningssøer

Sønavn: Ulvedybet

Amt: Nordjyllands Amt

Hydrologisk reference:

Vandbalance $10^6 \text{ m}^3 * \text{år}^{-1}$	Året: 2001
Vandtilførsel ¹⁾	20,723
Nedbør ^{1a)}	5,147
Total tilførsel	25,87
Vandfraførsel ²⁾	22,583
Fordampning ^{2a)}	3,287
Magasinændring i søen (husk fortegn) ³⁾	0
Total fraførsel	25,87
Fosfor t P år^{-1}	Året: 2001
Udledt spildevand ⁴⁾ Total	0,34
heraf:	
- a) Byspildevand*	0
- b) Regnvandsbetinget*	0,042
- c) Industri*	0
- d) Dambrug*	0
- e) Spredt bebyggelse*	0,298
Diffus tilførsel ⁵⁾	3,745
Atmosfærisk deposition	0,006
Andet ⁶⁾	0
Total tilførsel ⁷⁾	4,091
Magasinændring i søen (husk fortegn) ³⁾	-0,018
Total fraførsel ⁸⁾	4,109
Kvælstof t N år^{-1}	Året: 2001
Udledt spildevand ⁴⁾ Total	1,471
heraf:	
- a) Byspildevand*	0
- b) Regnvandsbetinget*	0,163
- c) Industri*	0
- d) Dambrug*	0
- e) Spredt bebyggelse*	1,308
Diffus tilførsel ⁵⁾	78,044
Atmosfærisk deposition	0,885
Andet ⁶⁾	0
Total tilførsel ⁷⁾	80,4
Magasinændring i søen (husk fortegn) ³⁾	+ 29,89
Total fraførsel ⁸⁾	50,51
Baggrundskoncentrationer:	Året: 2001
Total-N (mg N l^{-1})	1,30
Total-P (mg P l^{-1})	0,048

Ulvedybet 2001

Månedsfordeling af vand og stofbalance

	Vandbalance Tilløb=afløb (1000 m3)	Kvælstof Tilløb Tons/år	Afløb Tons/år	Balance Tons/år	Denitri- fikation %	Fosfor Tilløb Tons/år	Afløb Tons/år	Balance Tons/år	Fosfor aflejring %	BI5 Tilløb Tons/år	Balance Tons/år	Jern Tilløb Tons/år	Afløb Tons/år	Balance Tons/år	Q Opholdstid Måneder
Jan	4093	15,5	13,9	1,6		0,7	0,6	0,1		8,0	8,0	4,1	1,1	3,0	1,3
feb	2388	8,7	7,4	1,3		0,4	0,4	-0,1		3,9	3,9	2,1	1,6	0,5	2,3
marts	1613	6,0	3,8	2,1		0,2	0,2	-0,0		2,5	2,5	1,6	0,9	0,7	3,4
april	3307	8,9	5,4	3,6		0,3	0,5	-0,2		6,8	6,8	2,7	1,1	1,6	1,7
maj	763	3,4	1,4	2,0		0,2	0,1	0,0		3,6	3,6	1,4	0,2	1,3	7,2
juni	987	3,3	2,0	1,3		0,2	0,3	-0,0		3,8	3,8	1,6	0,6	1,0	5,6
juli	106	1,4	0,2	1,2		0,2	0,0	0,2		7,2	7,2	0,2	0,0	0,2	51,8
august	431	1,1	0,8	0,3		0,4	0,2	0,2		1,7	1,7	0,3	0,1	0,2	12,7
sep	1536	3,0	2,3	0,7		0,6	0,5	0,1		4,3	4,3	0,8	0,4	0,4	3,6
okt	2730	10,0	3,9	6,0		0,4	0,6	-0,1		14,1	14,1	2,4	0,7	1,7	2,0
nov	2251	8,7	3,8	4,9		0,2	0,4	-0,1		4,1	4,1	1,5	0,9	0,6	2,4
dec	2379	10,4	5,5	4,9		0,2	0,3	-0,0		3,3	3,3	1,5	0,2	1,3	2,3
året	22584	80,4	50,5	29,9	37	4,1	4,1	-0,0	-0	63,3	63,3	20,3	7,8	12,4	2,9

Arealbidrag (kg/ha) 16,2

0,83

Søvolumen (1000m3) 5480

Overfl. areal (km2) 5,8

Oplandsareal (km2) 49,5

Vandbalance

	tilløb (1000 m3)	nedbør (mm)	fordampning (1000 m3)	(mm)	Tilløb=afløb (1000 m3)	(1000 m3)
Jan	3671	77	449	5	27	4093
feb	2243	39	223	13	78	2388
marts	1499	50	289	30	175	1613
april	2833	127	739	46	265	3307
maj	1111	39	224	99	572	763
juni	1053	89	518	101	584	987
juli	552	43	252	120	698	106
august	492	68	394	79	456	431
sep	955	139	804	38	223	1536
okt	2370	83	483	21	122	2730
nov	1959	61	355	11	63	2251
dec	1985	72	418	4	24	2379
året	20723	887	5147	567	3287	22584

Afløbet fra ulvedybet

Total-N	konc mygram	vand 1000 m3	transport kg	Total-P	konc mygram	vand 1000 m3	transport kg	Fe	konc mygram	vand 1000 m3	transport kg
Jan	3398	4093	13906	Jan	144	4093	588	Jan	266	4093	1090
feb	3114	2388	7436	feb	182	2388	434	feb	678	2388	1620
marts	2370	1613	3823	marts	150	1613	241	marts	556	1613	897
april	1619	3307	5354	april	158	3307	523	april	335	3307	1109
maj	1847	763	1410	maj	165	763	126	maj	204	763	156
juni	2037	987	2009	juni	270	987	266	juni	639	987	630
juli	1969	106	208	juli	352	106	37	juli	266	106	28
august	1829	431	788	august	434	431	187	august	342	431	147
sep	1493	1536	2294	sep	322	1536	494	sep	262	1536	402
okt	1443	2730	3939	okt	217	2730	592	okt	251	2730	686
nov	1707	2251	3842	nov	157	2251	354	nov	381	2251	858
dec	2311	2379	5497	dec	112	2379	266	dec	87	2379	207
året	2095	22584	50506	året	222	22584	4109	året	356	22584	7829

Tidsvægtede gennemsnit af vandkemi

Ulvedybet

Sigtdybde - sommer (1/5-30/9)

		1998	1999	2000	2001
Sigtdybde, tidsvægtet gennemsnit	m	0,62	0,63	0,70	0,61
Sigtdybde, 50% fraktil	m		0,60	0,75	0,63
Største sigtdybde	m	1,00	1,00	1,10	0,66
Mindste sigtdybde	m	0,40	0,50	0,20	0,45

Fosfor - sommer (1/5-30/9)

Totalfosfor (TP), tidsvægtet gennemsnit	µg/l	259,5	466,6	272,7	352,7
TP, 50% fraktil	µg/l	233,6	482,9	276,1	208,3
TP, max.	µg/l	450,0	790,0	395,0	507,0
TP, min.	µg/l	97,0	170,0	145,0	177,0
Opløst fosfat, tidsvægtet gennemsnit	µg/l	18,2	208,3	81,2	134,8
Opløst fosfat, 50% fraktil	µg/l	12,6	253,0	87,5	56,0
Opløst fosfat, max.	µg/l	43,0	443,0	133,0	276,0
Opløst fosfat, min.	µg/l	1,0	2,0	14,0	0,5

Kvælstof - sommer (1/5-30/9)

Totalkvælstof (TN), tidsvægtet gennemsnit	µg/l	2.074,0	2.172,2	1.857,6	2.079,7
TN, 50% fraktil	µg/l	1.906,0	2.292,0	1.840,9	2.075,0
TN, max.	µg/l	2.920,0	2.470,0	2.258,0	2.605,0
TN, min.	µg/l	1.520,0	1.736,0	1.539,0	1.704,0

Klorofyl a - sommer(1/5-30/9)

Klorofyl a, tidsvægtet gennemsnit	µg/l	81,9	39,1	23,1	35,1
Klorofyl a, 50% fraktil	µg/l	64,0	36,0	26,0	34,0
Klorofyl a, max.	µg/l	200,0	57,0	45,0	59,0
Klorofyl a, min.	µg/l	15,0	25,0	4,4	7,0

Salinitet - år

Salinitet, tidsvægtet gennemsnit	‰	14,2	6,9	7,8	7,8
Salinitet, 50% fraktil	‰	13,9	7,1	7,1	
Salinitet, max.	‰	21,7	9,3	13,0	11,5
Salinitet, min.	‰	8,7	5,0	4,3	4,1

Øvrige parametre (1/5-30/9)

pH, tidsvægtet gennemsnit (tg)		8,3	8,5	8,5	8,7
Totalalkalinitet, tg	meq/l	3,4	4,4	4,2	4,2
Silikat, tg	mg Si/l	3,4	3,7	3,0	3,7
Suspenderet stof, tg	mg TS/l	39,3	32,3	53,3	36,3
Glødetab af susp. stof, tg	mg TS/l	16,5	16,2	13,4	12,6
Nitrat+nitrit-N, tg	µg/l	52,8	10,5	31,8	47,8
Ammonium-N, tg	µg/l	11,6	2,3	6,9	5,1

Ulvedybet - felldata 2001

Dato	pH	Sigtdybde (meter)	Temperatur (grader C)	Vandstand (meter)	Iltindhold (mg/l)	Salinitet (promille)
30/01/2001	8,44	0,80	2,30	0,01	10,10	4,10
20/02/2001	8,52	0,58	2,50	-0,11	12,20	4,60
03/04/2001	8,60	0,55	6,60	-0,13		6,40
23/04/2001	8,75	0,85	7,70	-0,16	11,90	6,50
02/05/2001	8,50	0,62	11,30	-0,10	11,50	5,00
15/05/2001	8,80	0,63	15,10	-0,22	11,20	5,60
31/05/2001	8,66	0,57	14,30	-0,16	9,90	6,90
12/06/2001	8,80	0,45	13,00	-0,01	10,00	7,10
19/06/2001	8,65	0,55	17,20	-0,11	8,90	7,60
26/06/2001	8,80	0,50	19,00	-0,10	9,30	8,00
10/07/2001	8,70	0,61	21,20	-0,12	8,40	9,00
24/07/2001	8,88	0,65	20,50	-0,12	9,30	9,30
07/08/2001	8,89	0,63	17,10	-0,11		9,90
23/08/2001	8,65	0,66	20,20	-0,10	8,40	10,80
05/09/2001	8,70	0,66	16,20	-0,08	10,30	11,30
18/09/2001	8,50	0,65	14,10	-0,02	8,70	11,50
09/10/2001	8,40	0,65	12,60	-0,01	9,50	10,50
13/11/2001	7,95	0,62	3,80	0,10	9,40	8,50
10/12/2001		0,75	3,40	-0,07	12,50	9,10

Ulvedybet - kemidata 2001

Dato	pH	Susp.stof (mg/l)	Glødetab (mg/l)	Alkalinitet (mækv/l)	Ammonium (µg/l)	Nitrit+Nitrat (µg/l)	Total-N (µg/l)	Ortho-P (µg/l)	Total-P (µg/l)	Si,filt (µg/l)	Klorofyl a (µg/l)	Chlorid (mg/l)	Total-Fe (mg/l)
30/01/2001	8,15	25,00	2,00	3,91	143,00	1.854,00	3.179,00	56,00	150,00	5.881,00	45,00	2.169,00	0,60
20/02/2001		47,00	12,00	3,84	1,00	1.683,00	3.011,00	34,00	224,00	5.705,00	57,00	2.442,00	1,10
03/04/2001	8,40	56,00	16,00	3,73	1,00	266,00	1.894,00	13,00	164,00	2.212,00	37,00	4.563,00	1,02
23/04/2001	8,60	32,00	12,00	3,97	4,30	6,10	1.593,00	2,70	161,00	2.125,00	31,00	3.588,00	0,55
02/05/2001	8,55	30,00	11,00	3,97	1,00	856,00	2.605,00	0,50	188,00	2.304,00	70,00	2.692,00	0,53
15/05/2001	8,80	16,00	9,40	4,15	1,00	5,40	1.946,00	0,50	177,00	2.110,00	59,00	2.928,00	0,19
31/05/2001	8,55	21,00	11,00	4,22	1,00	5,70	1.970,00	15,00	250,00	2.165,00	44,00	3.648,00	0,32
12/06/2001	8,65	32,00	14,00	4,09	1,00	0,90	2.206,00	26,00	283,00	1.601,00	46,00	3.917,00	0,45
19/06/2001	8,65	28,00	15,00	4,13	1,00	10,00	1.977,00	10,00	229,00	2.469,00	33,00	4.149,00	0,23
26/06/2001	8,70	29,00	15,00	4,20	1,00	6,30	2.450,00	22,00	297,00	2.603,00	32,00	4.419,00	0,48
10/07/2001	8,65	61,00	18,00	4,24	1,00	4,80	2.386,00	99,00	408,00	4.062,00	42,00	5.114,00	0,68
24/07/2001	8,75	17,00	8,50	4,09	46,00	5,00	2.047,00	182,00	387,00	4.656,00	30,00	5.080,00	0,38
07/08/2001	8,85	30,00	12,00	4,14	1,00	7,70	1.981,00	240,00	457,00	4.801,00	43,00	5.480,00	0,48
23/08/2001	8,60	24,00	9,60	4,96	1,00	0,90	2.177,00	268,00	450,00	5.088,00	27,00	5.970,00	0,25
05/09/2001	8,70	13,00	7,60	4,05	1,00	8,10	1.704,00	276,00	425,00	4.917,00	18,00	6.505,00	0,44
18/09/2001	8,50	110,00	21,00	3,89	1,00	9,50	1.927,00	272,00	507,00	4.664,00	28,00	6.544,00	1,58
09/10/2001	8,45	59,00	12,00	3,81	1,00	29,00	1.756,00	159,00	297,00	4.826,00	32,00	5.740,00	1,80
13/11/2001	8,25	18,00	6,60	4,24	25,00	610,00	2.079,00	84,00	182,00	3.730,00	26,00	4.990,00	0,69
10/12/2001	8,15	13,00	4,70	4,21	77,00	1.003,00	2.075,00	66,00	125,00	3.557,00	26,00	4.920,00	0,25

Tidsvægtede gennemsnit af planktonbiomasser

Ulvedybet	1998	1999	2000	2001
Fytoplankton - sommer (1/5-30/9)				
Total biomasse (mm ³ /l), tidsvægtet gennemsnit	1,962	5,221	1,677	4,541
Fordelt på klasser/grupper:				
CYANOPHYTA	0,051	0,258	0,195	0,405
CRYPTOPHYTA	0,177	0,012	0,074	0,142
DINOPHYTA	0	0,062	0,082	0,122
CHRYSTOPHYCEAE	0	0	0	0,016
DIATOMOPHYCEAE	0,005	0,211	0,115	0,098
EUGLENOPHYCEAE	0,013	0	0,002	0
CHLOROPHYCEAE	1,776	4,700	0,867	2,948
UBESTEMTE CELLER	0	0	0,342	0,81
Fytoplankton - hele året				
Total biomasse (mm ³ /l), tidsvægtet gennemsnit	1,987	4,651	1,794	4,086
Fordelt på klasser/grupper:				
CYANOPHYTA	0,035	0,188	0,135	0,331
CRYPTOPHYTA	0,102	0,262	0,116	0,118
DINOPHYTA	0,009	0,043	0,084	0,102
CHRYSTOPHYCEAE	0	0	0	0,012
DIATOMOPHYCEAE	0,077	0,205	0,072	0,107
EUGLENOPHYCEAE	0,009	0	0,001	0
CHLOROPHYCEAE	1,755	3,964	1,126	2,808
UBESTEMTE CELLER	0	0	0,260	0,622
Zooplankton - sommer (1/5-30/9)				
Total biomasse (µg DW/l), tidsvægtet gennemsnit	90,5	280,5	42,1	83,3
Biomasse (µg DW/l) fordelt på taxonomiske grupper:				
ROTATORIA	0	10,9	0	4,5
CLADOCERA	0,90	2,1	1,3	2,2
CALANOIDA	89,6	266,6	40,8	78,8
CYCLOPOIDA	0	0,9	0	1,1
Zooplankton - hele året				
Total biomasse (µg DW/l), tidsvægtet gennemsnit	99,2	214,0	31,6	55,5
Biomasse (µg DW/l) fordelt på taxonomiske grupper:				
ROTATORIA	0	7,8	0	17,4
CLADOCERA	1,5	4,3	0,9	6,4
CALANOIDA	97,5	201,1	30,6	36,7
CYCLOPOIDA	0,03	0,8	0	1,2

[illegible]

[illegible]

[illegible]

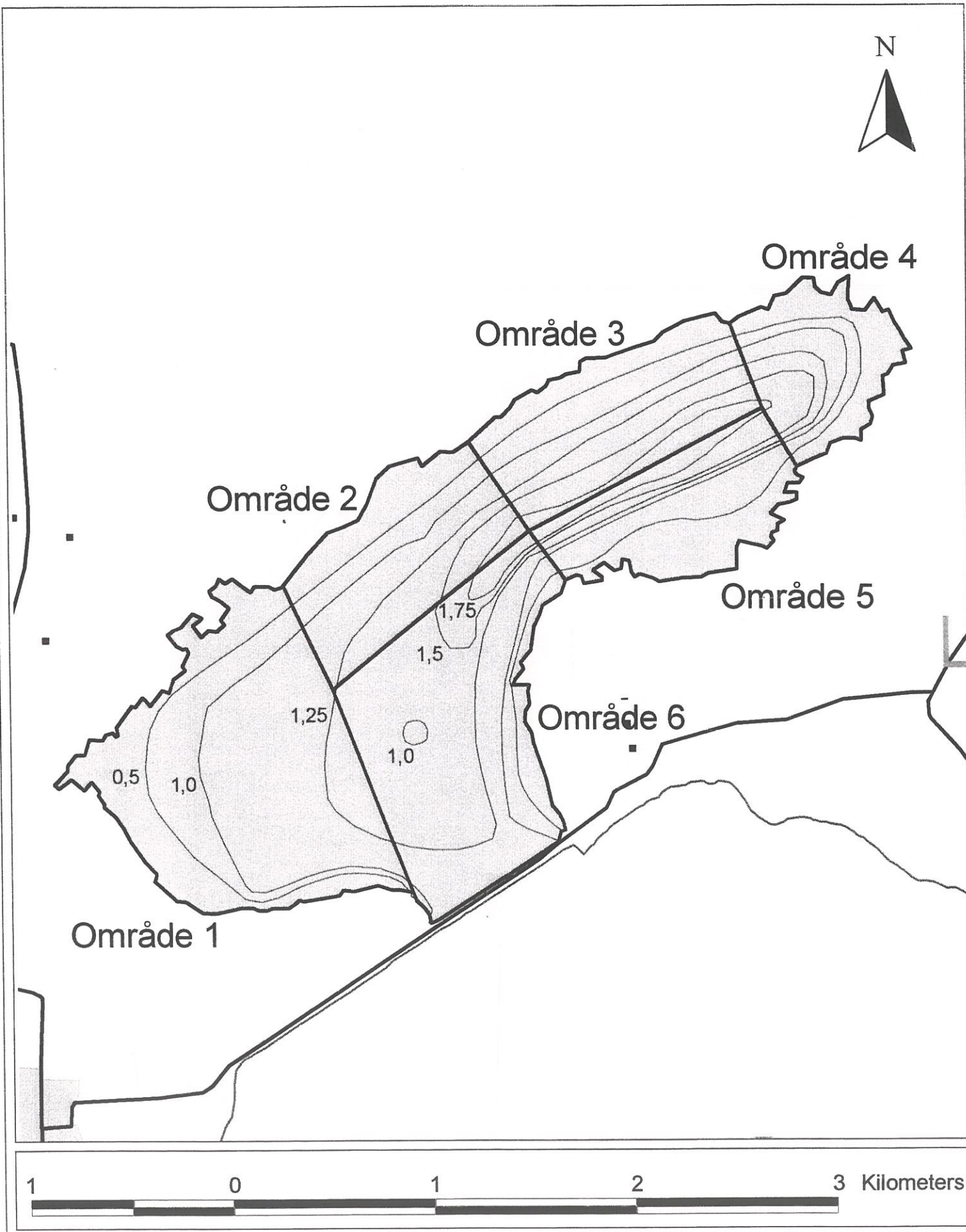
[illegible]

[illegible]

Ulvedybet

Områder for vegetationsundersøgelser

2001



SAMLESKEMA FOR PLANTEDEKKET AREAL													
Projekt : 01911 Ulvedybset 2001 DMU-station : 0 Ulvedybset Periode : 21/08/01 - 23/08/01													
Normaliseret vanddybde-interval (m)													
	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	-	-	-	-
Delområdenr.													
1		138,141	67,947	148,668	458,158	21,816							
2		76,185	45,621	39,644	68,541	19,262	1,882	1,366					
3		52,810	77,186	67,462	57,685	9,174	0,997	3,274					
4	103,050	61,349	39,449	29,564	21,431	2,590	2,105	0,002					
5	43,267	69,325	57,660	56,905	10,531	6,819	1,186	0,457					
6		30,842	31,120	58,489	124,491	129,456	4,087	1,226					
Sum	146,317	428,652	318,983	400,732	740,837	189,117	10,257	6,325					
Bundareal(1000m²)	827,161	565,068	418,678	481,054	1408,765	1102,308	340,287	225,382					
Dekningsgrad (%)	17,689	75,858	76,188	83,303	52,588	17,156	3,014	2,806					

SAMLESKEMA FOR PLANTEFYLDT VOLUMEN													
Projekt : 01911 Ulvedybset 2001 DMU-station : 0 Ulvedybset Periode : 21/08/01 - 23/08/01													
Normaliseret vanddybde-interval (m)													
	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	-	-	-	-
Delområdenr.													
1		19,340	10,192	22,300	73,305	3,272							
2		12,190	4,562	4,361	9,596	1,541	0,094	0,068					
3		6,337	10,034	8,770	7,499	0,550	0,060	0,164					
4	6,183	7,362	4,734	5,322	2,357	0,155	0,105	0,105					
5	2,163	11,785	9,226	10,243	1,685	0,614	0,059	0,023					
6		4,009	5,602	9,358	17,429	10,356	0,204	0,061					
Sum	8,346	61,023	44,350	60,354	111,871	16,488	0,522	0,316					
Vandvol. (1000m³)	103,395	211,901	261,674	420,922	1584,861	1515,674	552,966	422,591					
Rel. plantefyldt Volumen (%)	8,072	28,798	16,949	14,339	7,059	1,088	0,094	0,075					

Vegetationsundersøgelser i Ulvedybet

Dækningsgrad (%):

År		0-0,25	0,25-0,5	0,5-0,75	0,75-1,0	1,0-1,25	1,25-1,5	1,5-1,75	1,75-2,0	Hele søen
1998	rørskov		37,75	29,66	4,54	1,59	1,55	0,21	0,08	7,44
1999	rørskov		62,22	43,52	9,06	2,76	0,13	0,00	0,00	13,34
2000	rørskov		82,78	78,08	61,44	42,47	6,61	7,14	3,99	37,33
2001	rørskov		75,86	76,19	83,30	52,59	17,16	3,01	2,81	41,77

Epifyt dækningsgrad (%):

		0-0,25	0,25-0,5	0,5-0,75	0,75-1,0	1,0-1,25	1,25-1,5	1,5-1,75	1,75-2,0	Hele søen
1998		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1999		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2000		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2001		11,25	3,52	0,03	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,11

Relativt Plantefyldt Volumen (%):

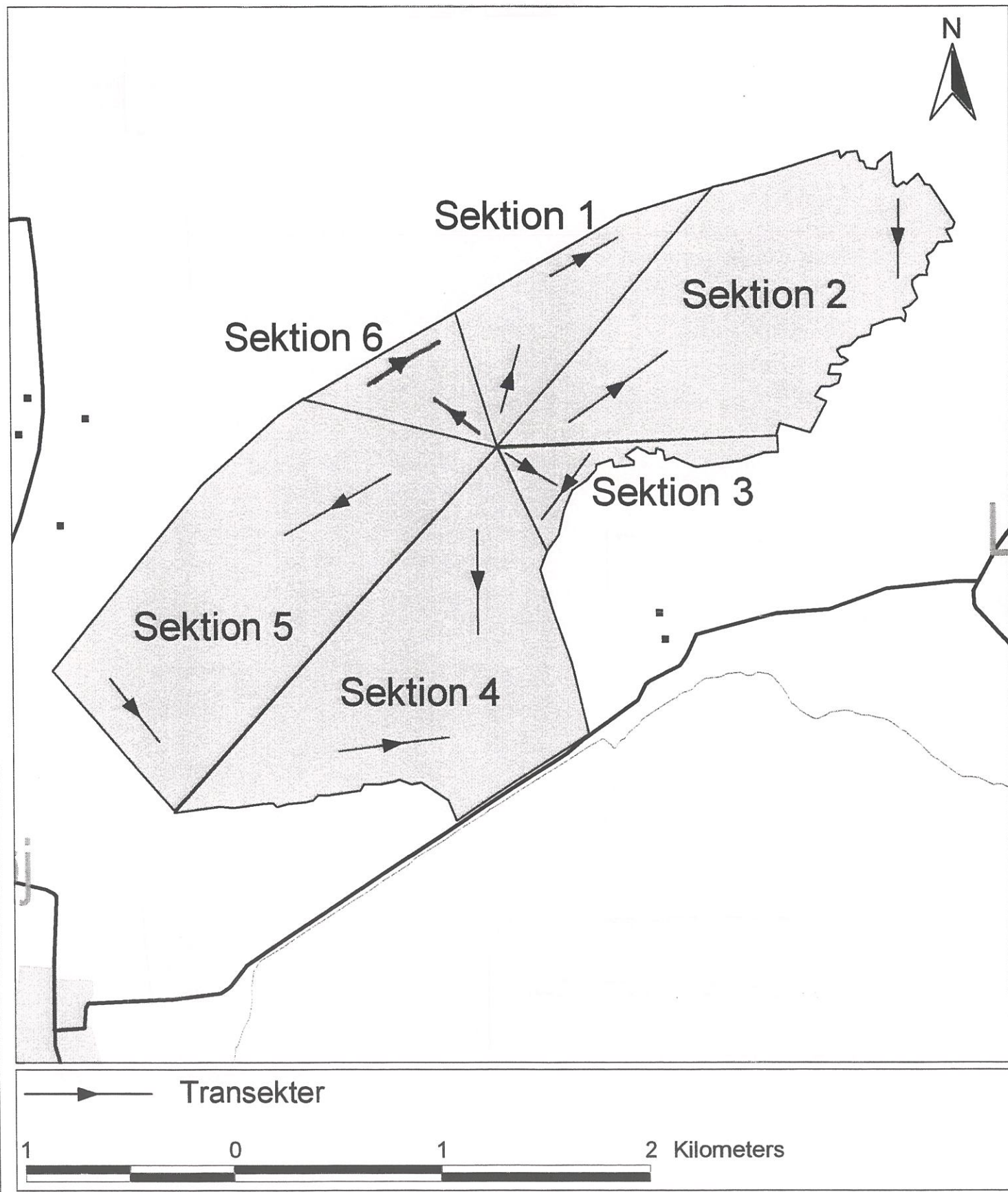
		0-0,25	0,25-0,5	0,5-0,75	0,75-1,0	1,0-1,25	1,25-1,5	1,5-1,75	1,75-2,0	Hele søen
1998	rørskov		9,15	3,94	0,45	0,11	0,09	0,01	0,00	0,70
1999	rørskov		28,45	12,53	1,97	0,33	0,05	0,00	0,00	2,14
2000	rørskov		28,35	17,39	7,70	6,09	0,63	0,55	0,29	5,43
2001	rørskov		28,80	16,95	14,34	7,06	1,09	0,09	0,08	5,98

Dybdegrænser (m):

	1998	1999	2000	2001
Tagrør	0,45	0,40	0,25	0,30
Strand-kogleaks	0,45	0,55	0,25	0,26
Langstilket havgræs	1,00	1,00	bund	bund
Alm. havgræs	2,00	1,00		
Børstebledet vandaks		1,25	1,25	1,25

Ulvedyb

Områder og transekter for fiskeyngelundersøgelser 2001



ULVEDYBET

Fiskeyngelundersøgelser 2001

Område	1 littoralt	2 littoralt	3 littoralt	4 littoralt	5 littoralt	6 littoralt	gennemsnit
m/s (gennemsnit)	1,88	1,64	1,44	0,81	1,58	1,40	
m3 filtreret	14,13	12,27	10,80	6,06	11,84	10,48	
antal fisk	223	372	538	106	35	408	
fisk/m ³	15,78	30,31	49,85	17,53	2,96	38,93	25,89
vægt fisk (g)	0,99	3,89	1,12	0,71	8,64	1,23	
vægt fisk/m ³	0,07	0,32	0,10	0,12	0,73	0,12	0,24

Område	1 pelagisk	2 pelagisk	3 pelagisk	4 pelagisk	5 pelagisk	6 pelagisk	gennemsnit
m/s (gennemsnit)	1,48	1,78	1,53	1,67	1,74	1,67	
m3 filtreret	11,09	13,35	11,44	12,52	13,06	12,56	
antal fisk	505	1.018	436	86	335	31	
fisk/m ³	45,55	76,30	38,12	6,87	25,65	2,47	32,49
vægt fisk (g)	1,35	7,98	0,89	0,54	3,81	0,90	
vægt fisk/m ³	0,12	0,60	0,08	0,04	0,29	0,07	0,20

samlet (gennemsnit)

m3 filtreret	25,22	25,61	22,24	18,58	24,90	23,03	139,59 = total filtreret
fisk/m ³	28,86	54,27	43,81	10,35	14,86	19,05	28,53
vægt fisk/m ³	0,09	0,46	0,09	0,07	0,50	0,09	0,22

Ulvedybet

Fiskeundersøgelser
2001

- Synkende garn
- * Specialruse

1 0 1 Kilometer

Fiskeundersøgelse i Ulvedyb 2001

Fiskebestandens størrelse

År	Art	N	CPUE-antal						CPUE-vægt					
			< 10 cm	cl. min	cl. max	> 10 cm	cl. min	cl. max	< 10 cm	cl. min	cl. max	> 10 cm	cl. min	cl. max
2001	Sild/brisling	24	31,0	23,8	37,7	4,6	1,8	6,8	162	125	206	52	37	69
	Helt	24	,0	-	-	,0	-	-	0	-	-	18	-	-
	Smelt	24	,8	-,4	,2	3,3	,7	5,2	3	0	5	141	50	388
	Skalle	24	,0	-	-	7,0	1,6	17,7	0	-	-	1351	369	4925
	Rudskalle	24	,0	-	-	5,9	1,0	16,0	0	-	-	1076	228	5067
	Hornfisk	24	,0	-	-	,0	-	-	0	-	-	0	-	-
	3-p. hundestejle	24	16,3	8,8	26,1	,0	-	-	30	16	52	0	-	-
	Nipigget hundestejle	24	,0	-	-	,0	-	-	0	-	-	0	-	-
	Kutling sp.	24	,4	-,7	-,5	,0	-	-	1	-1	0	0	-	-
	Alekvabbe	24	,0	-	-	,1	-	-	0	-	-	2	-	-
	CPUE-sum	24	48,6	31,5	63,5	20,9	5,1	45,7	195	141	263	2639	684	10449

Oversigt over CPUE_{antal} og CPUE_{vægt} med 95% konfidensgrænser for fisk <10 cm og fisk >10 cm fanget i biologiske oversigtsgarn i Ulvedyb, 2001.

År	Art	N	CPUE-antal						CPUE-vægt					
			< 10 cm	cl. min	cl. max	> 10 cm	cl. min	cl. max	< 10 cm	cl. min	cl. max	> 10 cm	cl. min	cl. max
2001	Sild/brisling	24	,6	-,6	-,2	,0	-	-	4	1	5	0	-	-
	Ål	24	,0	-	-	4,2	1,1	7,5	0	-	-	141	47	416
	3-p. hundestejle	24	18,8	7,7	39,8	,0	-	-	27	10	64	0	-	-
	Nipigget hundestejle	24	2,1	,1	3,3	,0	-	-	2	0	2	0	-	-
	Sort kutling	24	,0	-	-	,0	-	-	0	-	-	0	-	-
	Kutling sp.	24	75,8	49,1	113,7	,0	-	-	26	18	35	0	-	-
	Alekvabbe	24	,0	-	-	,2	-,9	-,8	0	-	-	3	0	8
	CPUE-sum	24	97,4	56,3	156,5	4,4	,2	6,8	59	29	106	144	47	425

Oversigt over CPUE_{antal} og CPUE_{vægt} med 95% konfidensgrænser for fisk <10 cm og fisk >10 cm fanget med yngelruser i Ulvedyb, 2001.

Gennemsnitsværdier for længde, vægt og kondition

Art	Forklængde (cm)					Vægt (g)				Kondi (K)	
	Antal	gnst.	stdv.	min.	max.	gnst.	stdv.	min.	max.	gnst.	stdv.
Sild	66	9,1	1,8	6,5	20,0	7,5	7,5	2,7	63,2	,88	,10
Smelt	75	15,7	4,5	7,5	21,8	41,1	27,7	2,9	88,2	,83	,11
Skalle	73	20,5	5,0	10,4	30,5	204,6	149,5	16,7	613,7	1,92	,23
Rudskalle	70	20,2	4,2	10,8	30,5	190,8	117,9	17,4	697,3	1,98	,24
Ål	56	25,8	8,8	16,0	57,0	38,7	60,3	5,3	362,0	,15	,04
3-p. hundestejle	85	5,4	,8	3,7	7,1	1,5	,6	,5	3,1	,90	,10
Kutling sp.	77	3,6	1,1	2,1	9,0	,6	1,2	,1	10,5	,95	,23

