

J. WINDOLF

TEKNISK RAPPORT

ULSTRUP LANGSØ, 1993

SMÅDYRSFAUNA



FEBRUAR 1994

ÅRHUS AMT
NATUR OG MILJØ



Registerblad.

- Udgiver: Århus amtskommune, Afd. Sø og Mose, Lyseng Allé, 8270 Højbjerg.
- Titel: Ulstrup Langsø 1993. Smådyrsfauna.
- Forfatter: Jørgen Erik Larsen.
- Teknisk ass.: Henrik Thue Petersen
- Resumé: Smådyrsfaunaen blev undersøgt i 1993. der fundet ialt 71 arter/grupper. Dansemyg og vårfluer var de mest artsrige grupper.
- Faunaen i Ulstrup Langsø har flere elementer der er karakteriske for rene klarvandede søer. Faunaelementer der er typiske for eutrofierede søer er meget fåtallige eller fraværende.
- Søen vurderes faunamæssigt at være tæt på sin naturtilstand.
- Emneord: Smådyrsfauna, søer.
- Format: A4
- Sidetal: 31
- Oplag: 75
- ISBN: 87-7295-407-8
- Forside: Flodneriten (snegl), **Theodoxus fluviatilis**. Foto: Bio/consult.
- Tryk: Århus amtskommunes Trykkeri. Februar 1994.

TEKNISK RAPPORT

ULSTRUP LANGSØ, 1993.
SMÅDYRSFAUNA

Indholdsfortegnelse

Sammenfatning	1
Kort over Ulstrup Langsø	2
Indledning	3
Lokalitetsbeskrivelse	3
Undersøgelsesmetoder	3
Smådyrsfaunaens artssammensætning og udbredelse	4
Bredfauna	4
Stenprøver	4
Ketcherprøver	5
Bundfauna	6
De enkelte faunagrupperes forekomst	6
Fimreorme	6
Børsteorme	6
Igler	7
Vandmider	7
Krebsdyr	7
Døgnfluer	8
Guldsmede	9
Vandtæger	9
Biller	9
Vårfluer	9
Mitter	10
Sommerfugle	10
Glasmyg	10
Dansemyg	11
Snegle	13
Muslinger	13
Diskussion	14
Sammeligning med tidligere undersøgelser	16
Sammenligning med andre søer og vurdering af forureningstilstanden på grundlag af smådyrfaunaen	17
Referenceliste	18
Bilagsoversigt	21

1. Einleitung

2. Zielsetzung

3. Methodik

4. Ergebnisse

5. Diskussion

6. Zusammenfassung

7. Literaturverzeichnis

1.1

1.2

1.3

1.4

2.1

2.2

2.3

2.4

2.5

2.6

2.7

2.8

2.9

2.10

2.11

2.12

2.13

2.14

2.15

2.16

2.17

2.18

3.1

3.2

3.3

3.4

4.1

5.1

Sammenfatning

Ulstrup Langsø er beliggende mellem Ebeltoft og Tirstrup i et sandet moræne landskab. Søens opland er dækket af nåletræs plantager og mindre hedeområder. Der er intet tilløb og afløbet er periodevis udtørrende og vandets opholdstid er derfor lang (15-30 år). Den eksterne belastning med næringsoffer har således begrænset til en diffus udsivning fra 3 mindre ejendomme der ligger tæt ved søens nordlige bred. Denne belastning har været meget lille og er estimeret til max 15 kg fosfor årligt. Modernisering af sivebrønde o.lign. skulle indeværende år have begrænset denne belastning yderligere. Ulstrup Langsø fremstår derfor i dag som en ren klarvandet sø med et veludviklet undervandsvegetation. Vegetationen består primært af kransnålagger (**Chara** men også **Nitella**) og grønne trådalger (**Cladophora**). Søen har desuden en stor forekomst af ciliaten **Ophrydium** og i søens dybere områder er søblomme ligeledes meget hyppig. I forlængelse af en intensiv undersøgelse af søens vandkemi, phyto og zooplankton og vegetation blev der i 1993 iværksat en undersøgelse af søens smådyrsfauna. Der foreligger ikke andre nyere intensive faunaundersøgelser af søer af lignende status.

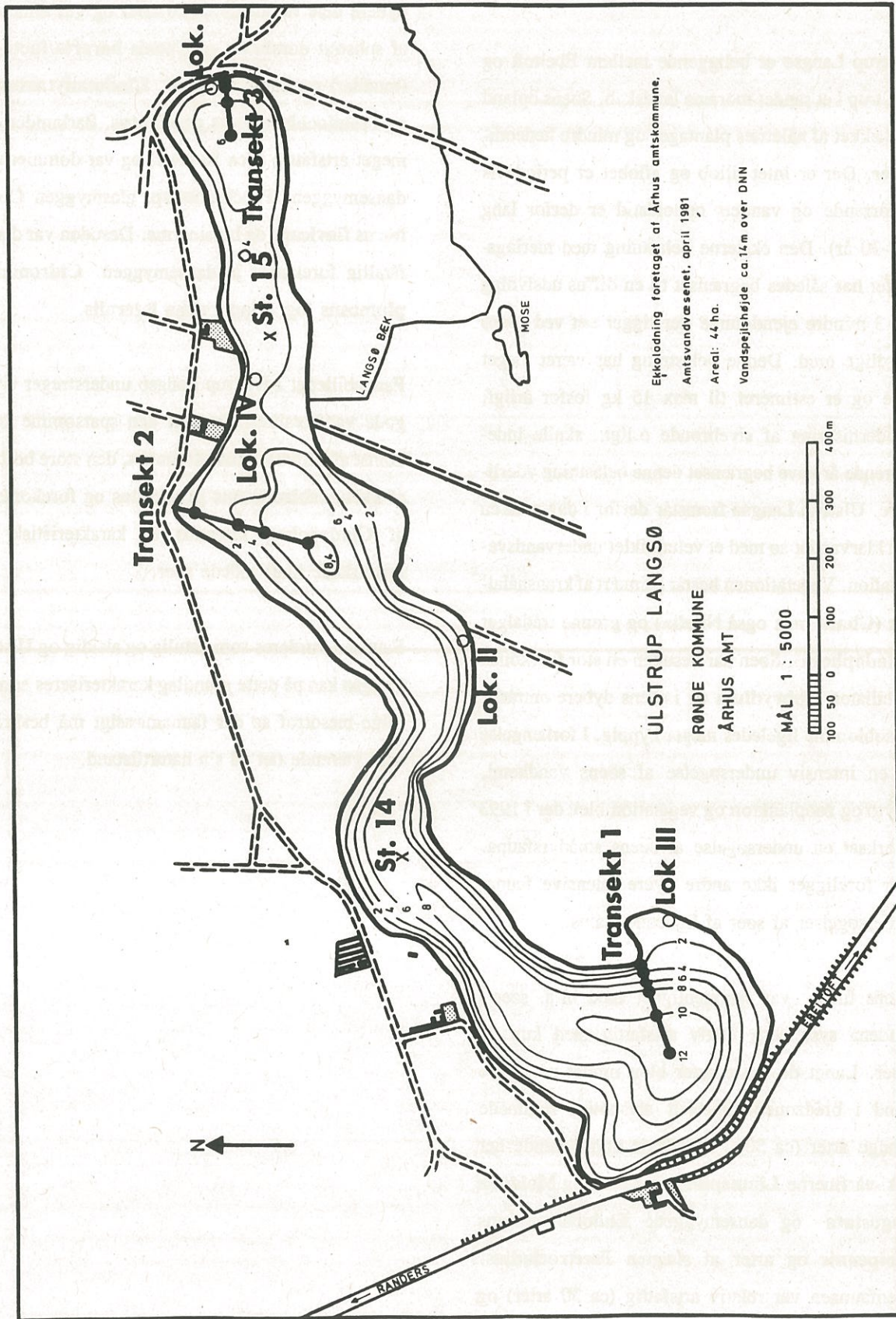
Søens fauna, var sammenlignet med bl.a. søer i Gudenå systemet, relativ artsfattig med kun 71 arter. Langt de fleste arter blev fundet på lavere vand i bredzonen. Specielt sivskoven rummede mange arter (ca 50). Blandt de dominerende her var vårfluerne **Limnephilus lunatus** og **Molanna augustata** og dansemyggene **Endochironomus albipennis** og arter af slægten **Psectrocladius**. Stenfaunaen var relativ artsfattig (ca 30 arter) og var domineret af vårfluen **Tinodes waeneri** og

klobillen **Oulimnius tuberculatus**. Bredzonens dybere dele rummede ca 20 arter og var afhængig af substrat domineret af **Caenis horaria/luctuosa** (mudder) og dansemyggene **Cladotanytarsus sp** og **Pseudochironomus prasinatus**. Barbunden var meget artsfattig (ca 10 arter) og var domineret af dansemyggen **Procladius sp**, glasmyggen **Chaoborus flavicans** og børsteorme. Desuden var der en fåtallig forekomst af dansemyggen **Chironomus plumosus** og **Cladopelma lateralis**.

Faunabilledet i Ulstrup Langsø understreger søens gode vandkvalitet. Specielt den sparsomme forekomst af **Chironomus plumosus**, den store bestand af **Pseudochironomus prasinatus** og forekomsten af **Cladopelma lateralis** er karakteristisk for upåvirkede klarvandede søer.

Faunaen vurderes som naturlig og alsidig og Ulstrup Langsø kan på dette grundlag karakteriseres som en oligo-mesotrof sø der faunamæssigt må beskrives som værende tæt på sin naturtilstand.

Figur 1: Kort over Ulstrup Langsø med indtegnede prøvetagningslokaliteter.



Indledning.

Der blev i 1993 foretaget en undersøgelse af smådyrsfaunaen i Ulstrup Langsø. Undersøgelsens formål var at:

kortlægge og beskrive smådyrsfaunaens artssammensætning, udbredelse og hyppighed.

supplere vurderingen af søens forureningstilstand

anvende resultatet som reference for faunaundersøgelser i andre søer.

Der blev i 1991 foretaget intensive undersøgelser af vandkemi, phytoplankton, zooplankton og den submerse og emergente vegetation. Disse resultater er fremlagt i rapporten: Havmølle Å's vand-system, Ulstrup Langsø, Øje sø og Stubbe sø 1991.

Lokalitetsbeskrivelse.

Ulstrup Langsø er beliggende nordvest for Ebeltoft i et sandet morænelandskab. Søens topografiske opland er lille og næsten udelukkende bevokset med nåleskov. Søen har intet tilløb og der er normalt intet afløb fra søen. Der kan dog, i vandrige år, løbe beskedne mængder vand fra søen gennem Langsø bæk til Stubbe sø. Der er i Tabel 1 angivet de væsentligste morfometriske data for søen.

Søen er relativt lavvandet i den midterste og østligste del med 3 - 7 m, men når i vestbassinet større dybder på op til 12 m (fig 1). Som en følge heraf er vestbassinet temperaturlavdelt i

sommerperioden fra sidst i maj til sidst i september. Springlaget etableres i 6 - 7 m dybde. Ilten bliver hurtigt (1 - 2 uger) brugt op i bundvandet og er iltfrit så længe lagdelingen eksisterer. Også i vinterperioder med længerevarende isdække er bundvandet iltfrit. I den øvrige del af søen sker der formodentligt ingen stabil længerevarende lagdeling.

Ulstrup Langsø er en kalkrig relativ næringsfattig sø (Årgennemsnit Total-P 46 $\mu\text{g/l}$) med en god sigt dybde (3,5 m) og heraf følgende veludviklet undervandsvegetation. Undervandsvegetationen er domineret af grønne trådalger (*Cladophora*) og kransnålalger (*Chara* men også *Nitella*) med en dybdegrænse på henholdsvis 6 - 7 m og 2 - 5 m varierende i de forskellige områder i søen. De brednære områder er domineret af en smal rørsump og enkelte steder findes mindre stande af søkogleaks (Århus amtskommune 1982, 1993).

Sigt dybde?
P ?

Undersøgelsesmetoder.

Bredfaunaundersøgelsen.

Der blev i april 1993 foretaget indsamling af smådyrsfaunaen på 4 lokaliteter i bredzonen (figur 1).

Der blev indsamlet efter to metoder; dels en semikvantitativ stenprøve efter metoden beskrevet i Dall et al. (1983) og dels en kvalitativ ketcherprøve.

Der blev ved stenprøverne, der kun blev taget på station I og II indsamlet 10 nævestore sten. Ved optagning af stenene blev der holdt en sigte under for at fange eventuelt løselevne dyr. Stenene blev herefter afbørstet grundigt. Materialet herfra blev sigtet gennem en sigte med maskevidden 0,212 mm og konserveret i 96 % sprit.

Stenenes overflade blev herefter udregnet efter formelen: $1,2 (LB + LH + BH)$, hvor L = længden, H = højden og B = bredden. Overfladearealet blev anvendt til udregning af individtætheden.

Ketcherprøverne blev indsamlet med ketcher med maskevidden på ca. 0,5 mm. Der blev indsamlet ca. 0,5 l materiale på hver station. Prøverne blev ikke indsamlet efter en standardiseret metode, men det blev tilstræbt at dække samtlige bund og vegetationstyper repræsenteret på de enkelte lokaliteter.

Der blev ligeledes i lokalitets udvælgelse langt vægt på at dække områder der var repræsentative for søens brednære områder (se bilag).

Bundfaunaundersøgelsen.

Der blev udlagt 3 transekter i søen (fig 1). På transekterne blev der indsamlet bundprøver med passende intervaller fra ca 1,5 - 2 m dybde (afhængig af rørskovens udbredelse) til transekternes dybeste punkt. Der blev yderligere udlagt 2 stationer i søens midtste område. Transekterne og stationerne blev placeret således at de dækkede søens vest og østbassin og muddersletterne i søens midterste område. Der blev udtaget 5

prøver pr. dybde/station. Prøverne blev taget med en Kajak - bundhenter med en prøvetagningsareal på 21 cm². Prøverne blev skyllet igennem en sigte med maskestørrelsen 0,212 mm og sigteresten blev konserveret i 96 % alkohol.

Smådyrsfaunaens artsammensætning og udbredelse.

Der blev ved undersøgelsen af Ulstrup Langsø fundet i alt 73 arter/grupper. Bredfaunaen var, som præsenteret i sten - og ketcherprøverne, den mest artsrige med 63 arter/grupper, hvor bundfaunaen, som præsenteret i kajakprøverne, var repræsenteret med 34 arter/grupper. Her er ikke medregnet arter af *Copepoda* (vandlopper), som gennemgås i et særskilt afsnit.

Bredfauna.

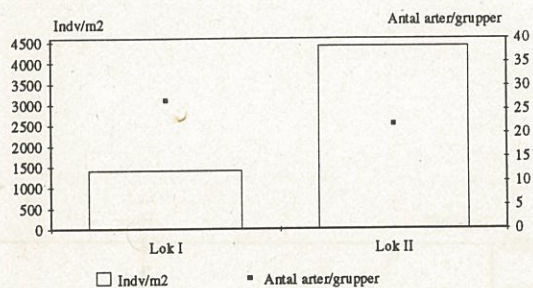
Ud af i alt 63 arter/grupper fundet i bredzonen, blev der i stenprøverne fundet 34 arter/grupper og i ketcherprøverne 54 arter/grupper.

Stenprøver.

Der blev taget stenprøver på lokalitet I og II. Artsdiversiteten var her omtrent den samme med respektive 27 og 22 arter hvorimod lok II med 4500 indiv/m² udviste en noget større individtæthed end lok I (1500 indiv/m²) (fig 2, bilag 1). Stenprøverne er semi-kvantitative, hvilket vil sige at nok kan man beregne stenoverfladen rimeligt præcist, men at relatere dette til m² søbund er mere problematisk. Jvf. Dall (1979) vil individtætheden per m² søbund svare til 3 x individtæt

heden på stenoverfladen, hvilket i dette tilfælde vil betyde at lok I og II opnår tætheder hhv. 4500 og 12000 indv/m².

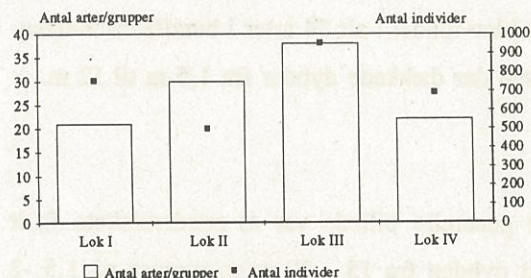
Hvis undersøgelsen af de andre substrattyper (ketcherprøver) kunne kvantificeres ville man sandsynligvis opdage at individtætheden var langt højere. Der er således i Esrum sø fundet tætheder på op til 200.000 indv/m² på stensbund i bred-zonen (Dall 1981).



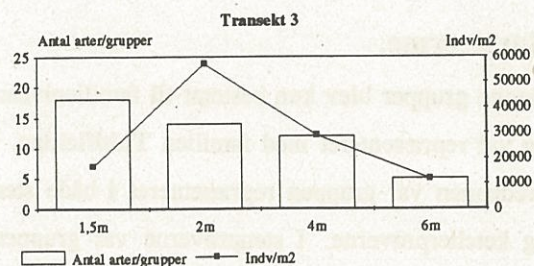
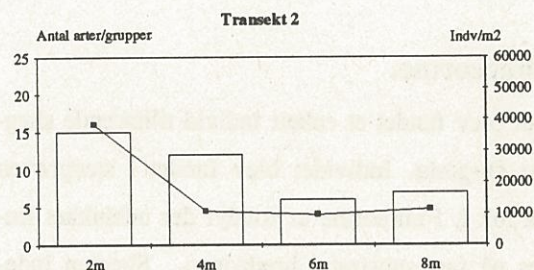
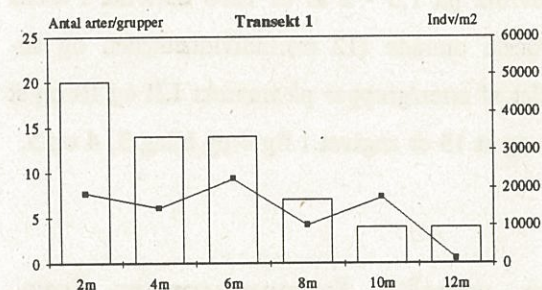
Figur 2: Antal arter/grupper og individtætheden i stenprøverne fra lokalitet I og II. Ulstrup Langsø 1993.

Ketcherprøver.

Der blev taget ketcherprøver på samtlige bred-lokaliteter. Der blev fundet i alt 54 arter/grupper. Artsdiversiteten var størst på lok. II og III med respektive 30 og 38 arter/grupper. Lok I og IV repræsenterede kun 21 og 22 arter/grupper respektive (fig 3, bilag 2). Det fundne antal individer kan på grundlag af prøvetagningsmetoden kun give et fingerpeg om den reelle individtæthed. Antallet af individer udviser da også kun mindre ikke signifikante udsving.



Figur 3: Antal arter/grupper og individ antal i stenprøverne fra lokalitet I,II,III og IV. Ulstrup Langsø 1993.



Figur 4: Antal arter/grupper og individtæthed på transekt 1,2 og 3. Ulstrup Langsø 1993.

Bundfauna.

Der blev fundet i alt 34 arter i bundfaunaundersøgelsen der dækkede dybder fra 1,5 m til 12 m.

Det generelle billede var at artsdiversitete faldt med dybden fra 15 - 20 arter/grupper på 1,5 - 2 m dybde til 4 arter i søens dybeste område (12 m).

Individtætheden langs de enkelte transekter, viste samme generelle tendens med 15000 - 40000 indv/m² på 1,5 - 2 m til 1200 indv/m² i søens dybeste område (12 m). Individtætheden og antallet af arter/grupper på transekt I, II og III og st 14 og st 15 er angivet i fig 4 og bilag 3, 4 og 5.

De enkelte faunagrupperes forekomst.

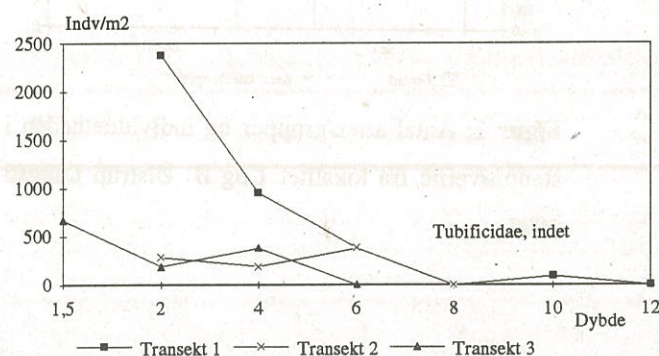
Fimreorme.

Der blev fundet et enkelt individ tilhørende slægten *Dugesia*. Individet blev fundet i stenprøven fra lok I. Fimreorme er rovdyr der udelukket findes på fast substrat i bredzonen. Slægten indeholder nogle få arter, der er almindeligt forekommende i vore søer og vandløb.

Børsteorme.

Denne gruppe blev kun bestemt til familieniveau og var repræsenteret med familien *Tubificidae*. I bredzonen var gruppen repræsenteret i både sten og ketcherprøverne. I stenprøverne var gruppen mest talrig på lok I med 1300 indv/m². Arten

udgjorde i ketcherprøverne mellem 9 og 45 % af faunaen og var ligeledes hyppigst i søens vestlige ende. Det samme gjorde sig gældende i de dybere dele af bredzonen hvor gruppen på 2 m og 4 m på transekt 1 fandtes med 2500 og 1000 indv/m². På dybere vand og på de øvrige transekter var gruppen relativ fåtallig med < 500 indv/m² (fig 5).



Figur 5: Dybdeudbredelsen og individtætheden af *Tubificidae*, indet. langs transekt 1, 2 og 3.

Ulstrup Langsø 1993.

Tubificiderne lever af detritus og findes overvejende på blød bund, hvor substratet har et stort indhold af organisk materiale. Tubificiderne er i større næringsrige søer som f.eks Hald sø og Ravn sø blandt de dominerende faunagrupper i de dybere områder af barbund, hvor man netop finder egnede substrat forhold (Viborg Amt 1986,

Århus amt 1990a). Det er derfor overraskende at man i Ulstrup Langsø finder de største tætheder på 2 m dybde på transekt 1. Der er her konstateret et relativt hårdt sandet substrat. Dette substrat er et resultat af at stationen er meget eksponeret for de fremherskende vestlige vinde og at sedimentationen derfor kan forventes at være relativ lille.

Denne udbredelse er dog ikke enstående; I Bryrup Langsø, der både morfometrisk og i geografisk orientering, er meget lig Ulstrup Langsø, finder man også de største tætheder på 2 m vand (25000 ind/m²) på en sandet vindeksponeret lokalitet (Århus amt 1990b). Tubificidernes substratpræference kan således variere meget mellem forskellige søtyper og en nærmere undersøgelse vil nok afsløre at der er tale om forskellige arter eller artskomplekser.

Igler.

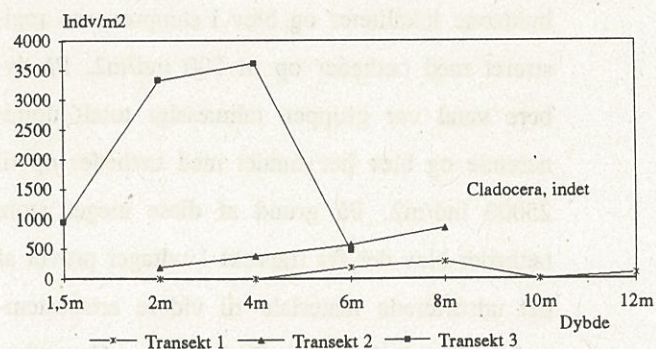
Der er fundet 6 arter/grupper i Ulstrup Langsø. Iglerne er fortrinsvis fundet på lavt vand i bredzonen på nær *Helobdella stagnalis* der også er fundet på 2 m dybde i søens vestende. Iglerne har præference for et stenet substrat, hvor de æder dansemyg og børsteorme. Iglerne er generelt meget svagt repræsenteret i Ulstrup Langsø og de fundne tætheder, der alle ligger under eller omkring 10 indv/m² er langt mindre end hvad man finder i mere eutfierede søer som f.eks Bryrup Langsø, hvor individtætheden svinger mellem 100 og 600 indv/m² (Århus amt 1990b). Den hyppigste art er *Helobdella stagnalis*, der på lok I forekommer med 10 indv/m². Alle arter der er fundet i Ulstrup Langsø er uhyre almindelige og findes i alle søtyper.

Vandmider.

Vandmiderne (*Hydracarina*) er kun bestemt til denne overordnede gruppe, der dækker over en lang række arter. Der er fundet vandmider i mindre antal (100-200 indv/m²) fra det lave vand i bredzonen til 8 m dybde. Vandmiderne er rovdyr og lever frit svømmende nær sedimentoverfladen.

Krebsdyr.

Der blev udover et stort antal repræsentanter for grupperne *Cladocera*, *Ostracoda*, og *Copepoda*, fundet vandbænkebidere *Asellus aquaticus* og *Eurycercus lamellatus* (*Cladocera*). Alle *Ostracoda* og *Cladocera* (pånær *Eurycercus lamellatus*) blev kun bestemt til gruppe. Af gruppen *Copepoda* blev der for hver dybde udtaget prøver af det udsorterede materiale til artsbestemmelse.



Figur 6: Dybdeudbredelsen af Cladocera, indet. langs transekt 1,2 og 3. Ulstrup Langsø 1993.

Eurycersus lamellatus blev kun fundet på lavt vand i bredzonen og blev her fundet i relativt stort antal i ketcherprøverne. Arten var jævnt forekommende på lokalitet I, II og III men blev ikke fundet på lokalitet IV. Denne let genkendelige ravgule dafnieart er almindeligt forekommende i vore søer, men har oftes sin største udbredelse på dybere vand. Dette udbredelses mønster er observeret i både renere søer som Grane Langsø (Whiteside & Lindegård 1982) og mere eutrofiere søer som Jul sø og Borre sø (Århus amtskommune 1987, 1990c).

De øvrige cladocerer blev fundet ud til søens dybeste dele med de største tætheder på 2 - 4 m dybde i søens østligste ende (3500 ind/m²). I søens midterste og vestlige dele var gruppen ret svagt repræsenteret (fig 6).

Gruppen **Ostracoda** (muslingekrebs) var jævnt forekommende på lavt vand i bredzonen hvor de blev fundet i både ketcherprøver og stenprøverne. Gruppen havde sit udbredelses maximum på 2 - 6 m (1500 ind/m²) på samtlige transekter. Gruppen blev ikke fundet på dybder > 6 m.

Copepoda (vandlopper) blev fundet på samtlige bredzone lokaliteter og blev i stenprøverne registreret med tætheder op til 500 ind/m². På dybere vand var gruppen talmæssigt totalt dominerende og blev her fundet med tætheder op til 25000 ind/m². På grund af disse meget store tætheder blev der fra transekt 1 udtager prøver af det udsorterede materiale til videre artsbestemmelse. Blandt de hyppigste arter var **Camptho-camptus staphylinus**, **Eucyclops serratus**, **Cyclops strenuus strenuus**, **Cyclops vicinus**, **Mesocyclops ssp**, **Thermocyclops ssp** og **Cyclops ssp**.

Der blev desuden fundet en lang række calanoide og cyclopoide copepoditter (juvenile) der ikke kunne artsbestemmes. Alle de fundne arter er meget almindelige pelagiske (fritlevende) ferskvandsformer (Kiefer & Fryer 1978).

Der kan være forskellige årsager til at de er fundet i bundprøverne. Mange arter af copepoder har i deres livscyklus diapauser der enten er genetisk timede eller udløses af faktorer i miljøet (temperatur, photoperiode, fødemængde). I disse dvaleperioder befinder dyrene sig nedgravet i sedimentet og kan der indfanges af kajak bundhenteren. Man kan desuden forestille sig at sværme længere oppe i vandsøjlen kan blive fanget når kajak bundhenteren synker til bunden (Kiefer & Fryer 1978).

En yderligere kilde kunne være at dyrene er endt i prøverne under skylningen, der foregik ved søen. Dette er dog mindre tænkeligt da prøverne blev skyllet i vand, der blev siet gennem en 0,212 mm sigte. Dyrene havde generelt en størrelse, der medfører at de blev siet fra.

Døgnfluer.

Der er fundet 4 arter af døgnfluer i Ulstrup Langsø. Af disse er **Caenis horaria** og **Caenis luctuosa** langt de hyppigste. På lavt vand i bredzonen er de fundet på samtlige lokaliteter og på dybere vand fundet ud til 4 - 8 m sandsynligvis varierende med undervandsvegetationens dybdegrænse. Ifølge Jensen 1986, foretrækker **Caenis horaria** lokaliteter hvor et tyndt mudderlag

dækker et fastere sediment, hvilket er i god overensstemmelse med udbredelsen i Ulstrup Langsø, hvor arten findes i de største tætheder (500 - 2000 indiv/m²) på 2 m dybde hvor sedimentet netop er sand dækket af tyndt lag mudder. Samme kilde skriver endvidere at *Caenis luctuosa* skulle foretrække mere mudrede lokaliteter. Udbredelsen i Ulstrup Langsø giver ingen entydig indikationer af dette, da den stort set er identisk med *C. horarias*. I øvrigt virker de indbyrdes dominans forhold mellem disse to arter ret tilfældig og kan ikke forklares ud fra sedimentforholdene. Både *Caenis horaria* og *Caenis luctuosa* er uhyre almindelige i søernes bredzone, og er fundet i samtlige undersøgte søer i Århus amt (Århus amtskommune 1987, 1988, 1990 a,b,c,d) Der blev desuden fundet enkelte individer af arterne *Cloeon simile* og *Centroptilum luteolum*.

Guldsmede.

Der er fundet enkelte individer tilhørende slægten *Platynemis*. Disse er fundet i ketcherprøverne på samtlige bredlokaliteter på nær lok. IV. Guldsmede findes i større søer oftest i områder med rolig vand og bred vegetation. Dette kan forklare den manglende forekomst på Lok IV da denne er uden rørskov og meget vindeksponeret.

Vandtæger.

Der er fundet et enkelt individ af familien *Corixidae* (Bugsvømmere). Familien er som guldsmedene typisk for mere stillestående vand og blev fundet på Lok 3 i ketcherprøven hvor prøvetagningen bl.a. foregik helt inde i rørsumpen.

Biller.

Der blev fundet i alt 4 arter/grupper af biller (*Coleoptera*) i Ulstrup Langsø. De blev alle fundet på lavt vand i bredzonen. Hyppigst var klobillen *Oulimnius tuberculatus* der på lok I forekom med 130 indiv/m² i stenprøven. *Oulimnius tuberculatus* blev derudover kun fundet på lok IV der som lok I var karakteriseret ved hård bund og spredte sten. Arten er almindeligt forekommende i visse vandløb og forekommer i søer på lavt vand ved brændingskyster (Dall 1988). Både larven og den voksne bille er algegræssere. *Oulimnius tuberculatus* er fundet i lignende tætheder i bl.a. Bryrup Langsø, men arten kan i store søer med eksponeret stenkyst forekomme i tætheder helt op til 1000-2000 indiv/m² (Århus amtskommune 1990, 1990b og 1994). Yderligere fandtes enkelte eksemplarer af slægten *Haliplus* og familierne *Dytiscidae* (Vandkalve) og *Hydroporinae* (Hvirvlere). Slægten *Haliplus* indeholder en halv snes arter der alle er knyttet til stembund hvor de lever af trådalger (Holmen 1987). Familierne *Dytiscidae* og *Hydroporinae* er derimod mere almindelige i smådamme og findes i større søer oftest i områder med rolig vand og bred vegetation.

Vårfluer.

Der blev fundet i alt 13 arter/grupper af vårfluer (*Trichoptera*) i Ulstrup Langsø. Alle arter blev fundet på lavt vand i bredzonen. *Molanna augustata* blev yderligere fundet i mindre tætheder på 6 m dybde (200 indiv/m²) og arterne *Athripsodes cinereus* og *Mystacides longicornis/nigra* blev også fundet i mindre tætheder (100 - 200

indv/m²) på 1,5 - 2 m dybde på transekt 1 og 3. En lignende udbredelse af disse arter er ikke ualmindelig og er observeret i f.eks Bryrup Langsø og Borre sø (Århus amtskommune 1990 b,c). *Athripsodes cinereus* blev hovedsageligt fundet i ketcherprøverne hvor den blev fundet på samtlige lokaliteter. Arten blev yderligere fundet i stenprøven fra lok I med en tæthed på 25 indv/m² hvilket er noget mindre end hvad der er fundet i f.eks Ravn sø og Bryrup Langsø (Århus amtskommune 1988, 1990c,) hvor den forekommer med op til 200 indv/m².

Mystacides longicornis/nigra og *Molanna augustata* havde begge en fåtallig og spredt forekomst på lavt vand i bredzonen.

Tinodes waeneri der er karakterart for stenbundsfaunaen dominerede i bredzonen med op til 2000 indv/m², hvilket er i overensstemmelse med hvad der er fundet i f.eks søer i Gudenå systemet (Århus amtskommune 1987, 1988, 1990 a,b,c,d). *Tinodes waeneri* kan dog forekomme i langt større tætheder og er i Esrum sø fundet med 11.500 indv/m² (Dall et al. 1984). *Tinodes waeneri* er galleribyggende og lever af at skrabe substratoverfladen foran deres gallerier ren for alger (epilithiske diatomeer, grønne trådalger) og detritus (Dall et al. 1984b).

Goera pilosa der ligeledes er en af stenfaunaens karakterarter var repræsenteret med et enkelt individ i stenprøven fra lokalitet I.

Blandt de øvrige arter var de hyppigste *Limnephilus lunatus*, *Hydroptila* sp og *Anobolia nervosa*. Disse blev hovedsageligt fundet på

lokalitet II og III i ketcherprøverne og var ikke repræsenterede i stenprøverne. Dette kunne tyde på at disse arter har deres hovedudbredelse i rørsumpen da netop dette område blev særligt intensivt undersøgt på de nævnte lokaliteter.

Mitter.

Mitter (*Ceratopogonidae*) er en stor familie der er vanskelige at bestemme. Gruppen er derfor kun bestemt til familieniveau. Mitterne er fundet i mindre antal (100 - 200 indv/m²) ud til 6 m dybde, men findes hyppigst på lavt vand i bredzonen hvor gruppen er fundet på samtlige lokaliteter. Gruppen er almindelige i søer og vandløb hvor den ernærer sig som rovdyr.

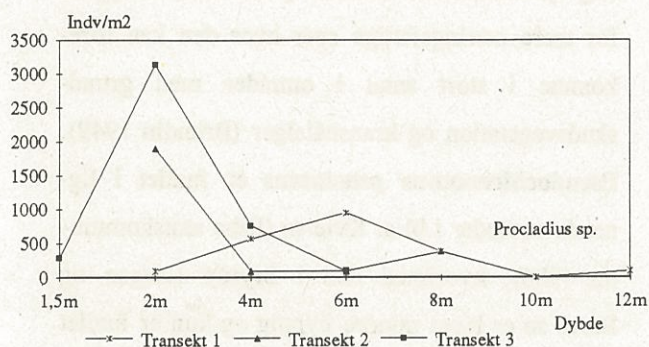
Sommerfugle.

Der blev fundet et enkelt individ af underfamilien Porcelæns møl (*Nymphulinae*). Familien omfatter 5 arter der alle lever på og af forskellige vandplanter, primært i stillestående vand (Palm 1986).

Glasmug.

Glasmuggen *Chaoborus flavicans* er kun fundet på dybder > 6 m og er med 1000 indv/m² hyppigst i søens dybeste områder. *Chaoborus flavicans* gemmer sig om dagen i muddret og stiger om natten, i ly af mørket, op i de øvre vandmasser for at jage (Saether 1972). Arten kan derfor være underrepræsenteret i bundprøverne på dage med mørkt og overskyet vejr. Udbredelsen og tætheden er dog i god overensstemmelse med hvad der er fundet i f.eks Bryrup Langsø

(Århus amtskommune 1990b). Familien rummer i Danmark 6 - 7 arter, og forekommer i alle former for stillestående vand.



Figur 7: Dybdeudbredelsen af *Procladius* sp. langs transekt 1, 2 og 3. Ulstrup Langsø 1993.

Dansemyg.

Der blev fundet i alt 24 arter/grupper af dansemyg (*Chironomidae*) i Ulstrup Langsø. Dansemyggene var dermed den mest artsrige gruppe af smådyr fundet i undersøgelsen.

9 arter/grupper blev kun fundet på lavt vand i bredzonen, 4 arter/grupper blev kun fundet på dybere vand mens de resterende 11 arter grupper blev fundet både i bredzonen og på dybere vand.

Procladius sp, blev ikke fundet i bredzonen, men var blandt de dominerende dyr på dybere vand. Slægten havde sit udbredelses maximum på 2 m

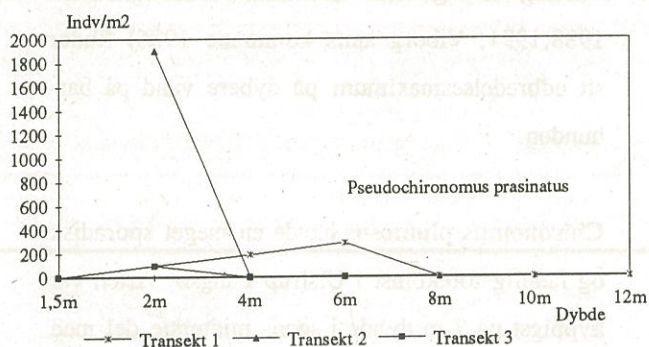
dybde hvor den blev fundet med op til 3500 ind/m². Udbredelsesmønstret på de forskellige transekter varierede meget (fig 7). På transekt 2 og 3 i søens midterste og vestlige del var slægten hyppigst på 2 m vand, hvorimod den på transekt 1 i østbassinet var hyppigst på 6 m dybde. Slægten der tilhører rovdansemyggene rummer en lang række arter der er meget almindelige i både bredzonen og på barbunden i søer.

Udbredelsen af *Procladius* sp i Ulstrup Langsø ligner meget den udbredelse der er fundet i Bryrup Langsø (Århus amtskommune 1990b) hvorimod slægten i dybere søer som Ravn sø, Fussing sø og Hald sø (Århus amtskommune 1988, 1994, Viborg amts kommune 1986) finder sit udbredelsesmaximum på dybere vand på barbunden.

Chironomus plumosus havde en meget sporadisk og fåtallig forekomst i Ulstrup Langsø. Arten var hyppigst på 7 m dybde i søens midterste del med 700 ind/m² og blev derudover kun fundet på transekt 1 med 100 ind/m² på 6 og 10 m dybde. *Chironomus plumosus*, der er karakterart for barbunden i næringsrige lavvandede søer uden sommerlagdeling, var i Ulstrup Langsø relativ fåtallig, i forhold til hvad der er fundet i lignende lavvandede søer, som foreksempel Ørn sø og Bryrup Langsø (Århus amtskommune 1988, 1990b).

Af øvrige arter der kun er fundet i søens dybere områder skal nævnes *Cryptocladopelma lateralis* og *Demicryptochironomus vulneratus*. *Cryptocladopelma lateralis* er fundet med 100 ind/m² på 8 m på transekt 1 og 3. Arten er relativt sjæl-

den og er i Danmark tilsyneladende kun registreret i mere næringsfattige søer. Arten er således fundet på barbunden i Tværmosen og Førby sø (Ringkøbing amtskommune 1993, Viborg amt 1987) som begge er rene klarvandede søer med en veludviklet undervandsvegetation. Moller-Pillot (1990) angiver arten som udbredt i langsomtstrømmende og stillestående oligo - eutrofe ferskvandstyper. **Demicryptochironomus vulneratus** er fundet med 100 ind/m² på 2 m dybde



Figur 8: Dybdeudbredelsen af *Pseudochironomus prasinatus* langs transekt 1,2 og 3. Ulstrup Langsø 1993.

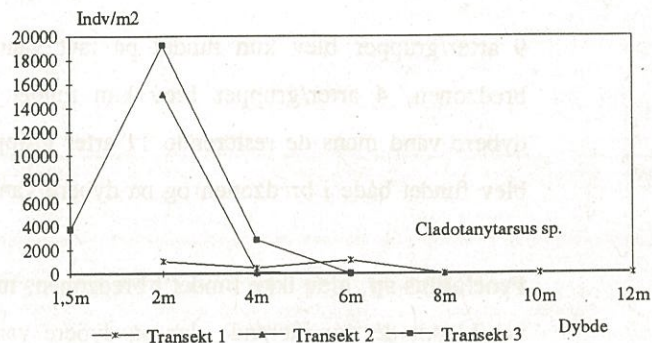
i søens østbassin. Arten ligeledes relativ sjælden og er i søer tidligere kun registreret i Sunds sø og Hald sø (Ringkøbing amtskommune 1988, Viborg amtskommune 1986). Arten er yderligere registreret i en lang række større vandløb.

Parachironomus arcuatus blev fundet relativt fåtalligt i bredzonen og desuden på transekt 2 og 3 ud til 4 m dybde med op til 100 ind/m². Arten er yderligere fundet på 7 m i søens midterste del i samme tæthed. Arten forekommer både i vand-

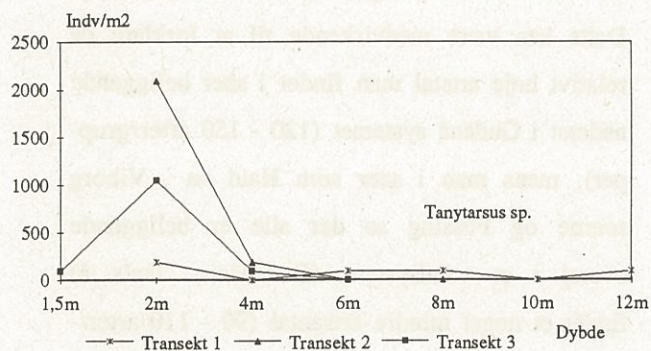
løb og søer og er bl.a. fundet i lignende tætheder i bredzonen i Fure sø og Kvie sø (Københavns amtskommune 1990, Ribe amtskommune).

Pseudochironomus prasinatus finder med 2000 ind/m² sit udbredelsesmaximum på 2 m vand på transekt 2 og findes i øvrigt i mindre tætheder ud til 6 m dybde og spredt på lavt vand i bredzonen (fig 8). **Pseudochironomus prasinatus** er typisk for mere næringsfattige søer hvor den kan forekomme i stort antal i områder med grundskudsvegetation og kransnålalger (Brundin 1949). **Pseudochironomus prasinatus** er fundet i lignende tætheder i bl.a. Kvie sø (Ribe amtskommune 1986), hvorimod den i Bryrup Langsø og Borre sø er langt mindre hyppig og kun er fundet på en enkelt lokalitet i henholdsvis bredzonen og på 2 m dybde (Århus amtskommune 1990 b,c).

Cladotanytarsus sp dominerer på 2 m dybde og er her hyppigst i søens midterste og østlige del på



Figur 9: Dybdeudbredelsen af *Cladotanytarsus sp.* langs transekt 1,2 og 3. Ulstrup Langsø 1993.



Figur 10: Dybdeudbredelsen af *Tanytarsus sp.* langs transekt 1, 2 og 3. Ulstrup Langsø 1993.

transekt 2 og 3 hvor den er fundet med 15000 - 20000 ind/m². I søens vestbassin på transekt 1 er slægten langt mindre hyppig (1000 ind/m²) (Fig 9). Slægten er i Danmark repræsenteret med 3 - 4 arter. Larverne kan kun bestemmes til slægtsniveau, men der blev i bredzonen fundet et mindre antal pupper og voksne. Disse blev alle bestemt til arten *Cladotanytarsus atridorsum*. Dette udelukker dog ikke at andre arter kan være repræsenteret da der ofte er fundet flere arter fra samme lokalitet (Viborg amtskommune 1988). Slægten er typisk for hård sandet bund på lavere stillestående vand og er fundet i lignende tætheder i bl.a. Esrum sø og Hjarbæk Fjord (Jonsson 1985, Lindegård & Jonsson 1987)

Tanytarsus sp har ligeledes sit udbredelses maksimum på 2 m vand og findes her med 1000- 2000 ind/m² i søens midterste og østlige del (transekt 2 og 3) og i langt mindre tætheder på transekt 1 (200 ind/m²) (fig 10). *Tanytarsus sp* fandtes

desuden på lavt vand i bredzonen og udbredt i mindre tætheder ud til søen dybeste dele. Slægten rummer en lang række arter med vidt forskellige økologiske præferencer. De fundne tætheder af *Tanytarsus sp* i Ulstrup Langsø er betydeligt større end hvad der er fundet i næringsrige søer som f.eks. Ørn sø og Bryrup Langsø (Århus amtskommune 1990 b, 1988) men mindre end hvad der fundet i mere næringsfattige søer som f.eks. Tværmosen og Førby sø (Ringkøbing amtskommune 1993, Viborg amtskommune 1988) hvor slægten dominerer på bar bunden.

Der er derudover fundet en række arter i mindre antal i bredzonen. Blandt dem må nævnes *Cricotopus sp* og *Glyptotendipes sp* der typisk forekommer i store tætheder i næringsrige søer. Forekomsten i Ulstrup Langsø af disse to arter er bemærkelsesværdig lille i forhold hvad der er fundet i f.eks. Ørn sø og Bryrup Langsø (Århus amtskommune 1988 og 1990 b).

Snegle.

Der er fundet 7 arter af snegle i Ulstrup Langsø. Den hyppigste af disse er *Potamopyrgus jenkinsi* der er udbredt fra det lave vand i bredzonen til 4 m dybde med udbredelsesmaximum på 2 m dybde med 2000 ind/m². *Potamopyrgus jenkinsi* er almindeligt forekommende i søer og kan på mere næringsrige lokaliteter opnå langt større tætheder. Arten er således fundet i Fusing sø med op til 15000 ind/m² i bredzonen (Århus amtskommune 1994).

Muslinger.

Der er fundet 2 arter/grupper af muslinger i Ulstrup Langsø. *Pisidium* sp fandtes på samtlige stationer i bredzonen i mindre antal men fandt sit udbredelses maximum på 2 m dybde med 1200 ind/m². Der fandtes desuden et enkelt individ på 8 m. Slægten er i Danmark repræsenteret med en lang række arter. Slægten kan i dybere søer være et dominerende medlem af barbunds faunaen (Jonasson 1972), men forekommer i øvrigt i alle former for ferskvand (Mandahl-Barth 1949).

Dammuslingen (*Anodonta cygnea*) var specielt hyppig på lok IV hvor tætheden kunne vurderes til 2-3 indiv/m² på ca 1 m dybde. Arten blev også observeret på de andre bredzonalokaliteter, hvor forekomsten dog var noget mere spredt. Udbredelsen på dybere vand er ikke undersøgt.

Diskussion.

Artsdiversitet.

Der blev fundet ialt 73 arter/grupper i Ulstrup Langsø. Dette er relativt få arter i forhold til hvad der er fundet i lignende søer som for eksempel Bryrup Langsø (134 arter/grupper) og Ørn sø (122 arter/grupper). Artsantallet afspejler tildels det identifikations niveau der er valgt for grupperne børsteorme og småkrebsene *Cladocera* og *Ostracoda*.

Men også søens beliggenhed som er isoleret, uden forbindelse til større vandsystemer må formodes at påvirke artsantallet. Åsystemer, som

foreksempel i Gudenåsystemet der forbinder forskellige søer, fungerer som spredningskorridorer der letter indvandringen af ferskvandsfaunaen. Dette kan være medvirkende til at forklare de relativt høje artstal man finder i søer beliggende nederst i Gudenå systemet (120 - 150 arter/grupper), mens man i søer som Hald sø, Viborg søerne og Fussing sø der alle er beliggende øverst i et vandsystem (Gudenåen, Skals å) finder et noget mindre artsantal (90 - 110 arter/grupper).

En anden faktor der ligeledes kan påvirke den observerede artsrigdom og individtæthed er prøvetagningstidspunktet. Prøvetagningen er foretaget om foråret (sidst i april) på et tidspunkt hvor undervandsvegetationen endnu ikke er helt veludviklet. En veludviklet bundvegetation øger både nicheuddet og fødegrundlaget for mange smådyr. Vegetationen giver en større substrato-verflade og skaber mulighed for vækst af epifytter og kan dermed danne grundlag for en mere arts og individrig smådyrsfauna. Undersøgelser i Esrum sø har vist at opvækst af trådalger kan give en forøget individtæthed af en lang række arter af dansemyg, vårfluer og vandbiller. Når vegetationen bortvisner i løbet af vinteren vil konkurrence om både levesteder og føde, reducere populationerne. En prøvetagning både om foråret for at få den store gruppe af arter der flyver om foråret, og i eftersommeren/tidlige efterår, kan derfor formodes at resultere i både højere arts og individantal. Dette er tidligere blevet observeret i søer med en betydende undervandsvegetation (Ringkøbing amtskommune 1993).

Faunaens udbredelse.

Ulstrup Langsø kan med hensyn til dybden inddeles i 3 zoner med tydelige forskelle i faunasammensætningen; Det lave vand i bredzonen (0 - 1 m dybde), bredzonens dybere områder (2 - 5 m) og barbunden (5 - 12 m)

Det lave vand i bredzonen.

Ulstrup Langsøs brednære områder var præget af rørsump der strakte sig ud til 1,5 - 2 m dybde. Andre områder var præget af sandbund med spredt vegetation og enkelte større sten.

Stenfaunaen repræsenterede et stort antal arter hvor vårfluen *Tinodes waeneri* og arter af børsteorme var dominerende. Derudover var klobillen *Oulimnius tuberculatus* relativ hyppig.

En faktor der nok i høj grad har påvirket både tætheden og artsdiversiteten, er at stenene på begge lokaliteter lå meget spredt og derfor ikke dannede den stenmosaik eller brolægning der er optimal for stenfaunaen. Man finder dog alligevel at selv forekomsten af spredte sten øger udbuddet af niches og dermed artsdiversiteten.

På de øvrige biotyper er det tydeligt at områderne med rørskov som var repræsenteret på lokalitet II og III er mere artsrige end de bare sandflader, med spredt bevoksning af kransnålgær og grønne trådalger, som fandtes på lok I og IV. Specielt artsantallet af vårfluer og dansemyg var langt højere i rørskoven. Der blev af vårfluer fundet 6 - 7 arter i rørskoven hvorimod de bare

sandflader kun repræsenterede 1 - 2 arter. De hyppigste arter var *Athripsodes cinereus*, *Mollanna augustata* og *Limnephilus lutanus*. Af dansemyg blev der på lok III, der var en udpræget rørskovslokalitet, fundet 14 arter/grupper hvorimod der på lokalitet I, der var præget af store bare sandflader, kun fandtes 4 arter/grupper. Dansemygfaunaen i rørskoven var specielt præget af arterne *Endochironomus albipennis* og forskellige arter af slægten *Psectrocladius*.

Bredzonens dybere områder

(1,5 - 7 m)

Der er tydeligt at artsantallet falder med dybden fra ca 20 arter på 1,5 - 2 m dybde til ca 10 arter på 7 - 8 m dybde. Der er som nævnt en relativt veludviklet undervandsvegetation i Ulstrup Langsø. Specielt arter af kransnålgær og trådalgen *Cladophora* er meget hyppige. Dybdegrænsen for de forskellige arter varierer meget i søens forskellige dele og netop denne faktor synes at have indflydelse på faunaens sammensætning og diversitet. I søens vestbassin når *Cladophora* udtil 7 m dybde hvilket er sammenfaldende med at der sker en halvering af artsantallet (fra 14 til 7 arter/grupper)

Blandt de dominerende arter i bredzones dybere områder var foruden småkrebsene (*Cladocera*, *Ostracoda*, og *Copepoda*), døgnfluerne *Caenis horaria* og *Caenis luctuosa* og dansemyggene *Cladotanytarsus* sp., *Pseudochironomus prasinatus*, *Procladius* sp. og *Tanytarsus* sp.

Barbunden (7 - 12 m: vestbassin, 3 - 8 m: midt og østbassin)

Barbunden i vestbassinet var karakteriseret af skræntområder med kalkfyldt grus/sand og de dybeste sletter med finkornet gytje.

Men det er nok snarere iltforholdene end substratforholdene der er den mest betydende faktor i faunaens udbredelse og sammensætning.

Der sker som nævnt en temperaturlagdeling i sommerperioden af vandsøjlen i dette bassin, og de dårlige iltforhold i hypolimnion har en væsentlig indvirkning på diversiteten. Over og omkring springlaget der ligger i ca 7 - 8 m dybde, finder man 7 arter/grupper hvorimod man under springlaget på 10 - 12 m dybde kun finder 4 arter/grupper. De dybeste områder var domineret af glasmyggen *Chaoborus flavicans* der som nævnt gennem sine natlige udflugter til epilimnion er uafhængig af iltforholdene. Der fandtes desuden enkelte individer af *Procladius* sp og *Chironomus plumosus* der begge er meget tolerante overfor lave iltkoncentrationer (Jonasson 1972).

Over springlaget fandtes *Chaoborus flavicans* ikke og faunaen var domineret af *Procladius* sp og der fandtes desuden enkelte individer af dansemyggene *Cladopelma lateralis* og *Polypedilum nubeculosum* gr. Endvidere var gruppen *Cladocera* relativ hyppig. Samtlige arter på nær *Procladius* sp stiller relativ store krav til vandets iltindhold. (Moller-Pillot 1990).

I søens midt og østbassin er der ingen længere-

varende lagdeling og der er derfor heller ikke iltproblemer udover eventuelt i det dybeste områder i østbassinet. Her er det i højere grad substrat forholdene der er afgørende for faunasammensætningen.

I søens midterste områder findes en smal slette på 7 - 8 m vand afgrænset af relativt stejle skrænter mod begge bredder. Substratet her veksler mellem finkornet gytje og aflejringer af grove fragmenterede planterester. Rørbyggende arter som *Chironomus plumosus* er afhængige af et relativt finkornet sediment for at kunne bygge deres rør. Dette afspejles tydeligt i artens udbredelsesmønster, idet den er relativ hyppig på st 14 hvor substratet består af gytje og ikke findes på samme dybde på transekt 2 hvor substratet består af halvt nedbrudte planterester.

Længere mod øst findes en sandbanke der med kun 3 m dybde danner en tærskel til søens østbassin. Sandbankens fauna er domineret af dansemyggen *Cladotanytarsus* sp der som nævnt ligeledes findes på lignende substrat i søens bredzone. Østbassingets barbund 5 - 6 m er relativ artsfattig og der forekommer udover småkrebsene kun *Chaoborus flavicans* og *Chironomus plumosus* (fåtalligt). Faunaen her bærer således præg af dårlige iltforhold. Det er da heller ikke usandsynligt at der her i perioder med varmt og stille vejr temporært kan opstå lagdeling og deraf følgende lave iltkoncentrationer.

Det må sammenfattende konkluderes at der ikke findes væsentlige forskelle i faunabilledet mellem søens forskellige områder, udover hvad der kan tilskrives variationer i dybde, substrat og vegetationsforhold.

Sammenligning med tidligere undersøgelser.

Der blev i forbindelse med undersøgelsen i 1975 - 81 (Århus amtskommune 1982) taget enkelte bundprøver i søens dybeste dele. Der fandtes ved undersøgelsen kun *Chaoborus flavicans* og enkelte ikke identificerede dansemyglarver. *Chaoborus flavicans* fandtes i tætheder fra 1200 - 2600 indv/m², hvilket er i god overensstemmelse med den nærværende undersøgelse. Dansemyglarverne kun blev fundet i tætheder omkring 50 indv/m², hvilket er noget mindre end hvad der er fundet ved denne undersøgelse (alle arter :100 - 200 indv/m²). Denne ændring kan sandynligvis tilskrives prøvetagningsmetoden, da man ved undersøgelsen i 1975-81 anvendte 0,5 mm sigte og nogle af dyrene derfor kan være gået tabt.

Sammenligning med andre søer og vurdering af forurenings tilstand på grundlag af faunasammensætningen.

Faunasammensætningen i Ulstrup Langsø er på flere måder væsentligt forskellig fra den man finder i andre grundigt undersøgte søer i Århus Amtskommune.

I forhold til Bryrup Langsø og Ørnø der er mere næringstofpåvirkede men også er relativt små lavvandede søer, fremstår Ulstrup Langsøs faunabillede mere upåvirket og med flere og stærkere elementer af en egentlig rentvandsfauna.

Specielt forekomsten af af relativt store tætheder af dansemyg arten *Pseudochironomus prasinitus*, og fundet af *Cladopelma lateralis* og døgnfluen *Cloeon simile* er i langt større overensstemmelse med hvad der er fundet i mere næringsfattige søer som Kvie sø og Førby sø.

Hovedparten af de forekommende arter er også fundet i mere næringsrige søer, men faunaelementer der er typiske for stærkt næringsrige søer er meget svagt repræsenterede. Blandt disse kan nævnes arter som *Glyptotendipes sp*, *Cricotopus sp*, *Chironomus plumosus* og arter af igler.

En egentlig effekt af den rigt udviklede undervandsvegetation ses kun i mindre grad, men det kan som nævnt tilskrives prøvetagningstidspunktet

Sammenfattende vurderes faunaen som naturlig og alsidig og Ulstrup Langsø kan på dette grundlag karakteriseres som en upåvirket oligo-mesotrof sø, der faunamæssigt må karakteriseres som værende tæt på sin naturtilstand.

Søen opfylder således målsætningen som naturvidenskabeligt referenceområde (A).

Referenceliste

- Brundin, L. 1949: Chironomiden und andere Bodentiere der Südschwedische Urgebergseen.
Inst.Fresh.Research.Drottningholm. Report No 30: 1-914.
- Dall, P.C. 1979:A sampling technique for littoral stone dwelling organisms.
Oikos 33: 106 - 112.
- Dall, P.C. 1981: A new grab for the sampling of zoobenthos in the upper stony littoral zone.
Arch. Hydrobiol. 92: 396 - 405.
- Dall, P.C. et all. 1983: Søernes littoralfauna afspejler eutrofigraden.
Arch. Hydrobiol./Suppl.69-4:447 - 524.
- Dall, P.C. et all. 1984: Invertebrat Communities and their Environment in the exposed Littoral zone of Lake Esrom, Denmark. Arch.Hydrobiol./Suppl. 69-4:447-524.
- Dall, P.C. et all. 1984b: Lifehistory strategies and produktion of *Tinodes waeneri* (L) (Trichoptera) in Lake Esrom, Denmark. Hydrobiologia 112, 93 - 104.
- Dall, P.C. 1988:The morphological differences and the occurrence of *Oulimnius tuberculatus* (Müller) and *Oulimnius troglodytes* (Gyllenhål) (Coleoptra: Elminthidae) in Lake Esrom, Denmark.
Ent. Medd. 56:113 -122.
- Holmen, M. 1987: The aquatic Adepfaga (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark.
Fauna Entomologica Scandinavica 20: 1 - 168.
- Jensen, C.F. 1986: De danske *Caenis* arter (Ephemeroptera, Caenidae). Flora og Fauna 92: 53 - 57.
- Jonasson P.M. 1972: The ecology of the profundal benthos in relation to phytoplankton in Lake Esrom.
Oikos suppl.14:1-148.
- Jönsson E. 1985: Population dynamics and produktion of Chironomidae (Diptera) at 2 m depth in Lake Esrum, Denmark. Arch.Hydrobiol./Suppl 70: 239-278.

Kiefer, F. & Fryer, G. 1978: Die Binnengewässer.

Band XXVI 2.teil. Stuttgart: 1 - 379.

Københavns amtskommune 1990: Smådyrsfaunaen i Furesøen (upubl).

Lindegård, C. & Jonsson E. 1987: Abundance, population dynamics and high production of Chironomidae (Diptera) in Hjarbæk Fjord, Denmark during a period of eutrophication.

Ent Scand. Suppl. 29:293-302.

Mandahl-Barth, G. 1949: Bløddyr. Danmarks Fauna Bd. 54.

Miljøstyrelsen og Wiberg-Larsen, Peter. 1984: Slørvinger og Døgnfluer (Nymfer af danske arter).

Nøgle og oversigtsværk.

Møller-Pillot H.K.M. & Buskens, R.F.M. 1990: De larven der Nederlandse Chironomidae (Diptera)

Deel C. Nederlandse Faunistische Mededelingen 1 C: 1:85

Palm, E. 1986: Nordeuropas Pyralider - med særligt henblik på den danske fauna (Lepidoptera, Pyralidae).-

Danmarks Dyreliv 3: 1-188.

Ribe Amtskommune 1986: Smådyrsfaunaen i Kvie sø 1985.

Ringkjøbing Amtskommune. 1988: Sunds sø 1988. Bundfauna

Ringkjøbing Amtskommune. 1991: Bundfaunaundersøgelse i Stadil Fjord 1991.

Ringkjøbing Amtskommune. 1993: Tværmose og Helle sø 1992 . Bundfauna.

Sæther, O.A. 1972 Chaoboridae. Die Binnengewässer 26,1:257-280.

Viborg Amtskommune. 1986: Rapport nr. 50: Miljøtilstand i Hald sø 1985 (Bundfauna).

Viborg Amtskommune. 1988: Miljøtilstand i Førby sø 1987. Bundfauna.

Whiteside, M.C. & Lindegård, C. 1982: Summer distribution of zoobenthos i Grane Lang sø, Denmark.

Freshwat. Invertebr. Biol. V 1 (1): 2 - 16.

Århus amtskommune. 1982: Undersøgelse af tilstanden i Ulstrup Langsø i 1975 og 1981.

Århus amtskommune. 1987 : Smådyrsfaunaen i Jul sø, 1985.

Århus amtskommune. 1988 : Mossø 1986. Smådyrfauna.

Århus amtskommune. 1990 a: Smådyrsfaunaen i Ravn sø, 1988.

Århus amtskommune. 1990 b: Smådyrsfaunaen i Bryrup
Langsø, 1988.

Århus amtskommune. 1990 c: Smådyrsfaunaen i Borre sø, 1985.

Århus amtskommune. 1990 d: Smådyrsfaunaen i Ørn sø, 1988.

Århus amtskommune. 1991: Fussing sø 1989.

Århus amtskommune. 1993: Havmølleå's vandsystem; Ulstrup Langsø, Øje sø og Stubbe sø, 1991.

Århus amtskommune. 1994: Smådyrsfaunaen i Fussingsø 1989-90.

Bilag

Oversigt

- Bilag 1.....Komplet artsliste.
- Bilag 2.....Fordeling af arter i forskellige prøvetyper og dybder.
- Bilag 3.....Artssammensætning og individ tæthed i stenprøverne
- Bilag 4.....Artssammensætning og hyppighed i ketcherprøverne..
- Bilag 5.....Artssammensætning og individtæthed på transekt 1
- Bilag 6.....Artssammensætning og individtæthed på transekt 2
- Bilag 7.....Artssammensætning og individtæthed på transekt 3

Bilag 1: Artsliste for faunaundersøgelsen i Ulstrup Langsø 1993.

Fimreorme

Dugesia sp.

Børsteorme

Tubificidae

Igler

Glossiphonia complanata (L.)

Glossiphonia heteroclita (L.)

Helobdella stagnalis (L.)

Erpobdella octoculata (L.)

Erpobdella testacea (Sav.)

Erpobdella sp.

Vandmidler

Hydracarina, indet.

Krebsdyr

Eurycersus lamellatus (A.F.M.)

Cladocera, indet.

Ostracoda, indet.

Copepoda, indet.

Asellus aquaticus (L.)

Døgnfluer

Centroptilum luteolum (Mull.)

Caenis horaria (L.)

Caenis luctuosa (Burm.)

Cloeon simile (Etn.)

Guldsmede

Platycnemis sp.

Vandtæger

Corixidae, indet.

Biller

Halipus sp.

Hydroporinae, indet.

Dytiscidae, indet.

Oulimnius tuberculatus (Ph.Mull.)

Vårfluer

Hydroptila sp.

Cyrnus flavidus (McLachlan.)

Tinodes waeneri (L.)

Molanna augustata (Curtis.)

Athripsodes cinereus (Curtis.)

Mystacides longicornis/nigra (L.)

Goera pilosa (Fabr.)

Limnephilus flavicornis (Fabr.)

Limnephilus lunatus (Curtis.)

Limnephilus sp.

Limnephilidae, indet.

Anabolia nervosa (Curtis.)

Agrypnia pagetana (Curtis.)

Mitter

Ceratopogonidae, indet.

Sommerfugle

Nymphulidae, indet.

Glasmyg

Chaoborus flavicans (Meig.)

Dansemyg

Tanypodinae, indet.

Procladius sp.

Cricotopus (Cricotopus) sp.

Cricotopus sp.

Corynoneura sp.

Psectrocladius limbatellus (Holmgren.)

Psectrocladius sordidellus gr. (Zett.)

Psectrocladius sp.

Chironomus plumosus (L.)

Cladopelma lateralis gr.

Cryptochironomus sp.

Demicryptochironomus vulneratus (Zett.)

Dicrotendipes sp.

Microtendipes chloris agg. (Meigen)

Endochironomus albipennis (Meigen.)

Glyptotendipes sp.

Parachironomus arcuatus (Goetgh.)

Polypedilum gr nubeculosum (Mg.)

Polypedilum sp.

Pseudochironomus prasinatus (Staeg.)

Chironomini, indet.

Cladotanytarsus atridorsum (K.)

Cladotanytarsus sp.

Tanytarsus sp.

Snegle

Theodoxus fluviatilis

Valvata piscinalis (Muller.)

Valvata sp.

Potamopyrgus jenkinsi (Smith.)

Bithynia tentaculata (L.)

Gyraulus albus (Muller.)

Gyraulus crista (L.)

Muslinger

Anodonta cygnea (L.)

Pisidium sp.

Bilag 2: Antal individer fundet i de forskellige prøve typer og dybder i Ulstrup Langsø 1993.

I: Stenprøve, II: ketcherprøve, dybdeangivelse: kajakprøve.

	I	II	1,5 m	2 m	3 m	4 m	6 m	7 m	8 m	10 m	12 m	Ialt
Fimreorme												
Dugesia sp.	1											1
Børsteorme												
Tubificidae	342	620	7	30	7	16	8	19		1		1050
Igler												
Glossiphonia complanata	2	9										11
Glossiphonia heteroclita	2											2
Helobdella stagnalis	3	1		3								7
Erpobdella octoculata	2	4										6
Erpobdella testacea	1	1										2
Erpobdella sp.		5										5
Vandmider												
Hydracarina, indet.		14		1		2	1	2	2			22
Krebsdyr												
Eurycerus lamellatus		204										204
Cladocera, indet.	26	121	10	37	3	42	13	1	12			265
Ostracoda, indet.	25	57	2	23	8	35	36	8			1	195
Copepoda, indet.	146	579	77	468	118	376	348	214	191	171	165	2853
Asellus aquaticus	3	31				3						37
Døgnfluer												
Centroptilum luteolum		3										3
Caenis horaria	4	178	11	24		12	13					242
Caenis luctuosa	9	86	1	43		10	2					151
Cloeon simile		19										19
Guldsmede												
Platycnemis sp.		8										8
Vandtæger												
Corixidae, indet.		1										1
Biller												
Halipus sp.		4										4
Hydroporinae, indet.		1										1
Dysticidae, indet.		1										1
Oulimnius tuberculatus	45	15										60
Vårfluer												
Hydroptila sp.		8										8
Cymus flavidus		1										1
Tinodes waeneri	475	22										497
Molanna augustata		14					2					16
Athripsodes cinereus	7	68		4								79
Mystacides longicornis/nigra		9	1	1								11
Goera pilosa	1											1
Limnophilus flavicornis		2										2
Limnophilus lunatus	1	8										9
Limnophilus sp.		3										3
Limnophilidae, indet.	1											1
Anabolia nervosa		7										7
Agrypnia pagetana		1										1
Mitter												
Ceratopogonidae, indet.	3	177	6	17	1	2	1					207
Sommerfugle												
Nymphulidae, indet.				1								1
Glasmyg												
Chaoborus flavicans							7	3	6	10	10	36

	I	II	1,5 m	2 m	3 m	4 m	6 m	7 m	8 m	10 m	12 m	Ialt
Dansemyg												
Tanypodinae, indet.						4						4
Procladius sp.				54		15	13	5	8			95
Cricotopus (Cricotopus) sp.	1											1
Cricotopus sp.	2	4							1			7
Corynoneura sp.		1										1
Psectrocladius limbatellus		1										1
Psectrocladius sordidellus gr.		1										1
Psectrocladius sp.		2										2
Chironomus plumosus							1	7		1		9
Cladopelma lateralis gr.								2	2			4
Cryptochironomus sp.		13										13
Demicryptochironomus vulneratus				1								1
Dicrotendipes sp.	2		5	7		1						15
Microtendipes chloris agg.			1									1
Endochironomus albipennis	2	12		2		1						17
Glyptotendipes sp.	4	6		1			1					12
Parachironomus arcuatus	1	8	1	2	1	1		1				15
Polypedilum gr nubeculosum		1	2						1			4
Polypedilum sp.		1										1
Pseudochironomus prasinatus	7	35		22		2	3					69
Chironomini, indet.		3										3
Cladotanytarsus atridorsum	1	6										7
Cladotanytarsus sp.	19	120	39	372	16	31	12					609
Tanytarsus sp.	12	10	1	35		3	1		1		1	64
Snegle												
Theodoxus fluviatilis	2											2
Valvata piscinalis		4		1								5
Valvata sp.			2									2
Potamopyrgus jenkinsi	8	332	1	22	1	2						366
Bithynia tentaculata	1	11										12
Gyraulus albus	1											1
Gyraulus crista						1						1
Muslinger												
Anodonta cygnea		5										5
Pisidium sp.	3		6	17					1			27
Antal arter	34	63	17	24	8	19	16	10	10	4	4	73

Bilag 3: Artsammensætning og individtæthed i stenprøverne. Ulstrup Langsø 1993.

Ulstrup Langsø Sten prøver	St I 11/5 1993		St II 11/5 1993	
	Antal/10 sten	Indv/m2	Antal/10 sten	Indv/m2
Fimreorme				
Dugesia sp.	1	4		
Børsteorme				
Tubificidae, indet.	104	365	238	1380
Igler				
Glossiphonia complanata	2	7		
Glossiphonia heteroclita	1	4	1	6
Helobdella stagnalis	3	11		
Erpobdella octoculata	2	7		
Erpobdella testacea			1	6
Krebsdyr				
Cladocera, indet.	16	56	10	58
Ostracoda, indet.	20	70	5	29
Copepoda, indet.	54	189	92	533
Asellus aquaticus	1	4	2	12
Døgnfluer				
Caenis horaria	4	14		
Caenis luctuosa	4	14	5	29
Biller				
Oulimnius tuberculatus	37	130	8	46
Vårfluer				
Tinodes waenëri	113	396	362	2099
Athripsodes cinereus	7	25		
Goera pilosa	1	4		
Limnephilidae, indet.			1	6
Mitter				
Ceratopogonidae, indet.	1	4	2	12
Dansemyg				
Cricotopus (Cricotopus) sp.			1	6
Cricotopus sp.	2	7		
Dicrotendipes sp.	2	7		
Endochironomus albipennis	1	4	1	6
Glyptotendipes sp.	4	14		
Parachironomus arcuatus			1	6
Pseudochironomus prasinatus			7	41
Cladotanytarsus atridorsum	1	4	1	6
Cladotanytarsus sp.	9	32	10	58
Tanytarsus sp.	2	7	10	58
Snegle				
Theodoxus fluviatilis			2	12
Potamopyrgus jenkinsii	8	28		
Bithynia tentaculata	1	4		
Gyraulus albus			1	6
Muslinger				
Pisidium sp.	2	7	1	6
Antal individer	403		762	
Ialt ind/m2		1413		4417
Sten areal cm2		2852		1725
Antal arter	27		22	

Bilag 4: Artsammensætning og den relative hyppighed (%) i ketcherprøverne. Ulstrup Langsø 1993

Ulstrup Langsø Ketcherprøver	Lok I 11/5 1993		Lok II 11/5 1993		Lok III 11/5 1993		Lok IV 11/5 1993	
	Antal	%	Antal	%	Antal	%	Antal	%
Børsteorme								
Tubificidae, indet.	70	9	37	7	425	45	88	13
Igler								
Glossiphonia complanata	1	0	8	2				
Helobdella stagnalis	1	0						
Erpobdella octoculata			4	1				
Erpobdella testacea					1	0		
Erpobdella sp.					5	1		
Vandmider								
Hydracarina, indet.			2	0	3	0	9	1
Krebsdyr								
Eurycercus lamellatus	77	10	44	9	83	9		
Cladocera, indet.					1	0	120	17
Ostracoda, indet.	5	1	3	1	1	0	48	7
Copepoda, indet.	140	18	110	22	107	11	222	32
Asellus aquaticus			6	1	25	3		
Døgnfluer								
Centropilum luteolum							3	0
Caenis horaria	4	1	60	12	90	9	24	3
Caenis luctuosa	1	0	39	8	6	1	40	6
Cloeon simile	2	0	8	2	9	1		
Guldsmede								
Platycnemis sp.	2	0	2	0	4	0		
Vandtæger								
Corixidae, indet.					1	0		
Biller								
Haliplus sp.					3	0	1	0
Hydroporinae, indet.	1	0						
Dysticidae, indet.			1	0				
Oulimnius tuberculatus	10	1					5	1
Vårfluer								
Hydroptila sp.					8	1		
Cyrnus flavidus					1	0		
Tinodes waeneri			9	2	9	1	4	1
Molanna agustata			3	1	11	1		
Athripsodes cinereus	13	2	20	4	26	3	9	1
Mystacides longicornis/nigra					9	1		
Limniphilus flavicornis			1	0	1	0		
Limniphilus lunatus			8	2				
Anabolia nervosa			7	1				
Limnephilus sp.					3	0		
Agrypnia pagetana					1	0		
Mitter								
Ceratopogonidae, indet.	78	10	42	8	17	2	40	6

Bilag 5: Artssammensætning og individ tæthed på transekt 1 Ulstrup Langsø 1993

Ulstrup Langsø Transekt 1	St 1		St 2		St 3		St 4		St 5		St 6	
	2 m Ind/m2	%	4 m Ind/m2	%	6 m Ind/m2	%	8 m Ind/m2	%	10 m Ind/m2	%	12 m Ind/m2	%
Børsteorme												
Tubificidae	2381	13	952	7	381	2			95	1		
Igler												
Helobdella stagnalis			286	2								
Vandmider												
Hydracarina			95	1	95	0	190	2				
Krebsdyr												
Cladocera, indet.					190	1	286	3			95	8
Ostracoda, indet.			1429	10	1429	6						
Copepoda, indet.	9714	53	8667	59	16190	72	8857	89	16286	93		
Asellus aquaticus			286	2								
Døgnfluer												
Caenis horaria	476	3	476	3	1048	5						
Caenis luctuosa	381	2	857	6	190	1						
Vårfluer												
Athripsodes cinereus	381	2										
Mystacides longicornis	95	1										
Molanna augustata					190	1						
Vandbiller												
Haliphus sp.	95	1										
Sommerfugle												
Nymphulidae, indet.	95	1										
Glasmyg												
Chaoborus flavicans									952	5	952	77
Mitter												
Ceratopogonidae, indet	95	1			95	0						
Dansemyg												
Procladius sp.	95	1	571	4	952	4	381	4			95	8
Chironomus plumosus					95	0			95	1		
Cladopelma lateralis gr.							95	1				
Demicryptochironomus vulneratus	95	1										
Dicrotendipes sp.	571	3										
Endochironomus albipennis	190	1	95	1								
Glyptotendipes sp.	95	1										
Polypedilum nubeculosum gr.			95	1			95	1				
Pseudochironomus prasinatus	95	1	190	1	286	1						
Cladotanytarsus sp.	1048	6	476	3	1143	5						
Tanytarsus sp.	190	1			95	0	95	1			95	8
Snegle												
Valvata piscinalis	95	1										
Potamopyrgus jenkinsi	1905	10										
Gyraulus crista			95	1								
Muslinger												
Pisidium sp.	381	2										
Ialt	18473	100	14570	100	22379	100	9999	100	17428	100	1237	100
Antal arter /grupper	20		14		14		7		4		4	

Bilag 6: Arts sammensætning og individtæthed på transekt 2. Ulstrup Langsø 1993.

Ulstrup Langsø Transekt 2	St 7		St 8		St 9		St 10	
	2 m		4 m		6 m		8 m	
	Ind/m ²	%	Ind/m ²	%	Ind/m ²	%	Ind/m ²	%
Børsteorme								
Tubificidae	286	1	190	3	381	4		
Vandmider								
Hydracarina	95	0	95	1				
Krebsdyr								
Cladocera, indet.	190	0	381	2	571		857	7
Ostracoda, indet	476	1	952	4	1333			
Copepoda, indet.	10571	28	7905	98	7048	73	9333	82
Døgnfluer								
Caenis horaria	1048	3	476	10	190	2		
Caenis luctuosa	2190	6	95	20				
Glasmyg								
Chaoborus flavicans							571	5
Mitter								
Ceratopogonidae, indet	1048	3						
Dansemyg								
Procladius sp.	1905	5	95	18	95	1	381	3
Cricotopus sp.							95	1
Cladopelma lateralis gr.							95	1
Dicrotendipes sp.	95	0						
Parachironomus arcuatus			95	0				
Pseudochironomus prasinatus	1905	5						
Cladotanytarsus sp.	15143	39	95	141				
Tanytarsus sp.	2095	5	190	19				
Snegle								
Potamopyrgus jenkinsi	95	0	190	1				
Muslinger								
Pisidium sp.	1238	3					95	1
Ialt	38380	100	10759	100	9618	100	11427	100
Antal arter /grupper	15		12		6		7	

Bilag 7: Artsammensætning og individtæthed på transekt 3. Ulstrup Langsø 1993.

Ulstrup Langsø Transekt 3	St 16		St 11		St 12		St 13	
	1,5 m		2 m		4 m		6 m	
	Ind/m2	%	Ind/m2	%	Ind/m2	%	Ind/m2	%
Børsteorme								
Tubificidae	667	4	190	0	381	1		
Vandmider								
Hydracarina								
Krebsdyr								
Cladocera, indet.	952	6	3333	6	3619	12	476	4
Ostracoda, indet	190	1	1714	3	952	3	667	6
Copepoda, indet.	7333	44	24286	42	19238	66	9905	84
Døgnfluer								
Caenis horaria	1048	6	2095	4	190	1		
Caenis luctuosa	95	1	1524	3				
Vårfluer								
Mystacides longicornis	95	1						
Glasmyg								
Chaoborus flavicans							667	6
Mitter								
Ceratopogonidae, indet	571	3	476	1	190	1		
Dansemyg								
Tanyptodinae, indet					381	1		
Procladius sp.	286	2	3143	5	762	3	95	1
Chironomus plumosus								
Cladopelma lateralis gr.								
Dicrotendipes sp.	476	3			95	0		
Microtendipes chloris agg.	95	1						
Parachironomus arcuatus	95	1	95	0				
Polypedilum nubeculosum gr.	190	1						
Pseudochironomus prasinatus			95	0				
Cladotanytarsus sp.	3714	22	19238	34	2857	10		
Tanytarsus sp.	95	1	1048	2	95	0		
Snegle								
Valvata sp.	190	1						
Potamopyrgus jenkinsi	95	1	95	0				
Muslinger								
Pisidium sp.	571	3			381	1		
Ialt	16758	100	57332	100	29141	##	11810	100
Antal arter /grupper	18		14		12		5	

Bilag 8: Artssammensætning og individtæthed på st 14 og 15. Ulstrup Langsø 1993.

Ulstrup Langsø St 14 og 15	St 14		St 15	
	7 m Ind/m ²	%	3 m Ind/m ²	%
Børsteorme				
Tubificidae	1810	7	667	5
Vandmider				
Hydracarina	190	1		
Krebsdyr				
Cladocera, indet.	95	0	286	2
Ostracoda, indet	762	3	762	5
Copepoda, indet.	20381	81	11238	76
Døgnfluer				
Caenis horaria				
Caenis luctuosa				
Vårfluer				
Mystacides longicornis				
Glasmyg				
Chaoborus flavicans	286	1		
Mitter				
Ceratopogonidae, indet	95	0	95	1
Dansemyg				
Tanypodinae, indet				
Procladius sp.	476	2		
Chironomus plumosus	667	3		
Cladopelma lateralis gr.	190	1		
Dicrotendipes sp.				
Microtendipes chloris agg.				
Parachironomus arcuatus	95	0	95	1
Polypedilum nubeculosum gr.				
Pseudochironomus prasinatus				
Cladotanytasus sp.			1524	10
Tanytarsus sp.				
Snegle				
Valvata sp.				
Potamopyrgus jenkinsi			95	1
Muslinger				
Pisidium sp.				
Ialt	25047	100	14762	100
Antal arter /grupper	10		8	

