

**Bunnfauna og diett hos
ørret (*Salmo trutta*) og ørekyt (*Phoxinus phoxinus*)
på inn- og utløpselv i Øvre Heimdalsvatn.**

The invertebrate fauna and diet of
brown trout (*Salmo trutta*) and minnow (*Phoxinus phoxinus*)
in the in- and outlet streams of Øvre Heimdalsvatn.



Hovedfagsoppgave (Cand. scient.) i akvatisk økologi

av

Trine-Lise Sørensen

Institutt for naturforvaltning

Norges landbrukshøgskole

Ås, 2004



FORORD

Denne hovedfagsoppgaven avsluttet min utdanning for graden *Candidatum scientiarum* ved Norges landbrukshøgskole. John E. Brittain, professor ved UiO, Zoologisk museum og Professor II ved Institutt for naturforvaltning, NLH, har vært hovedveileder for denne oppgaven. Reidar Borgstrøm, professor ved Institutt for naturforvaltning, NLH, har vært biveileder. Jeg vil med dette takke dem begge for verdifulle råd, både i forbindelse med feltarbeidet, bearbeidelsen av materialet og skrivingen av oppgaven.

Ellers vil jeg takke:

- Zoologisk museum, Universitetet i Oslo, for lån av båt, laboratorium og hytte ved Øvre Heimdalsvatn.
- Institutt for naturforvaltning for lån av nødvendig utstyr til feltarbeidet.
- Min samboer, Ingvild, som har hjulpet meg under feltsesongen i allslags vær, og ellers støttet og oppmuntret meg gjennom hovedfagstiden.
- Mine medstudenter for sosialt samvær, godt humør og uunnværlig hjelp under hovedfagsarbeidet.
- Mamma og pappa for lån av bil til feltarbeidet sommeren 2003.

Norges landbrukshøgskole

Mai 2004

Trine-Lise Sørensen

SAMMENDRAG

Bunnfauna og diett hos ørret (*Salmo trutta*) og ørekyt (*Phoxinus phoxinus*) på inn- og utløpselv i Øvre Heimdalsvatn, Jotunheimen, ble studert sommeren 2003. Målet var å se om det var interaksjoner mellom ørretunger og ørekyt i inn- og utløpselva til innsjøen.

Ørret og ørekyt ble samlet inn med elektrisk fiskeapparat både om morgenen og om kvelden i fire feltperioder fra juni til september. Forsøksområdet omfatter de 200 første meterne av innløpet og utløpet fra Øvre Heimdalsvatn. Dietten til 174 ørret og 161 ørekyt er beskrevet med hensyn til antall næringsdyr per fisk, frekvens og deres seleksjon av bunndyr. Det ble også samlet inn bunnprøver og drivprøver fra både innløpet og utløpet i de ulike månedene.

Undersøkelsen viser at bunnfaunaen i inn- og utløpet hadde forskjellig sammensetning og mengde. Utløpet hadde klart størst bunndyrtetthet, mens innløpet hadde størst artsmangfold. Zooplankton dominerte drivet i utløpet gjennom hele sesongen. I innløpet var mengden driv minimal sett i forhold til utløpet.

Mageinnholdet til ørret og ørekyt var forskjelling i innløpet og utløpet. Begge artene hadde en lav nisjebredde i utløpet, mens den var noe høyere i innløpet. Nisjeoverlappet i innløpet var lavt gjennom hele sesongen. I utløpet derimot var det et signifikant nisjeoverlapp i juni og september (morgen).

Selv om nisjeoverlappet var stort i utløpet mellom ørret og ørekyt, var det ikke nødvendigvis konkurranse om næring, siden byttedyrtettheten var stor.

SUMMARY

The invertebrate fauna and diet of brown trout (*Salmo trutta*) and minnow (*Phoxinus phoxinus*) in the in- and outlet streams of Øvre Heimdalsvatn, Jotunheimen, was studied during the summer 2003. The purpose of this study was to investigate the interactions between young brown trout and minnow in the in- and outlet streams of the lake.

Brown trout and minnow were captured by the use of an electric fishing device. During the four periods, in June to September, two samples were taken each day (morning and evening), each containing ten specimens of each of the species. The catchment areas were situated in the first 200 meters of the in- and outlet streams of Øvre Heimdalsvatn. The diet of 174 brown trout and 161 minnows was described with the purpose of registering the number of prey per fish, the frequency and their selection of invertebrate fauna. Samples of the invertebrate fauna and the drift were also gathered from both in- and outlet streams.

My study shows that the invertebrate fauna in the in- and outlet streams had different composition and amount. The greatest density of invertebrate fauna was found in the outlet stream, while a greater diversity of species was found in the inlet stream. The drift in the outlet stream was dominated by zooplankton throughout the whole season. The amount of drift in the inlet stream was minimal compared to the drift in the outlet stream.

The stomach contents of brown trout and minnow was different in the in- and outlet streams. In the outlet stream, both species had a low niche breadth, while it was somewhat higher in the inlet stream. The niche overlap in the inlet stream was low throughout the season, while a rather significant niche overlap was found in the outlet stream in June and September (morning samples).

Since prey density was large in the outlet stream there was not necessarily any competition between the trout and the minnow, even though the outlet stream niche overlap between the species was considerable.

INNHALDSFORTEGNELSE

1. INNLEDNING	1
2. OMRÅDEBESKRIVELSE	4
2.1. BELIGGENHET OG MORFOMETRI	4
2.2. KLIMA OG VEGETASJON	5
2.3. PRODUKSJON OG STOFFTILFØRSEL	6
2.4. GEOLOGI OG HYDROLOGISKE FORHOLD	6
2.5. ZOOPLANKTON, BUNNDYR OG FISK	8
2.6. FORSØKSOMRÅDENE	9
3. MATERIALE OG METODER	11
3.1. INNSAMLING OG PRØVETAKING AV MATERIALE	11
3.1.1. <i>Bunndyr</i>	11
3.1.2. <i>Driv</i>	11
3.1.3. <i>Fisk</i>	12
3.1.4. <i>Analysering av mageinnhold</i>	13
3.2. NISJEBREDDE OG NISJEOVERLAPP	15
4. RESULTAT	16
4.1. BUNNDYR	16
4.2. DRIV	18
4.3. FISK	20
4.4. MAGEINNHold	23
4.5. NISJEBREDDE OG NISJEOVERLAPP	28
5. DISKUSJON	30
6. KONKLUSJON	36
7. REFERANSER	37
VEDLEGG	45

1. INNLEDNING

Ørret (*Salmo trutta*) og ørekyt (*Phoxinus phoxinus*) lever både i innsjøer og rennende vann, og opptrer ofte sympatrisk (Pethon 1985, Klemetsen *et al.* 2003). Ørret er vår vanligste og mest utbredte ferskvannsfisk, og finnes over hele Norge. Ørekyt forekom naturlig i lavere strøk på Østlandet og i deler av Troms og Finmark (Huitfeldt-Kaas 1918). Siden århundreskiftet har den blitt spredd, hovedsakelig gjennom bruk som agnfisk ved sportsfiske, og finnes i dag i alle fylker (Saltveit & Brabrand 1991, Hesthagen 1995). Ørekyten har økt sin utbredelse i fjellsjøer i sydlige Norge hvor ørret tidligere var enerådende. Man fryktet at introduksjon av ørekyt kunne ha uheldige virkninger på ørretbestanden (Borgstrøm 1973). Interspesifikk konkurranse utløser ofte nisjesegregering, og individene vil da justere sin nisje for å minske presset fra den andre arten (Økland & Økland 1992). Biotiske og abiotiske faktorer på artens levested er viktige utgangspunkt når man skal undersøke artens nisje. Ørekytens konkurranse med ørret i rennende vann er svært viktig fordi dette berører ørreten i dens rekrutteringsområde (Saltveit & Brabrand 1991).

I Øvre Heimdalsvatn ble ørekyt første gang observert i 1969 (Lien 1978a, 1981). Ørret hadde før dette vært eneste registrerte fiskeart i dette vannet (Jensen 1977). Siden midten av 1970-tallet har ørekytbestanden vært stor, spesielt i hovedtilløpet, Brurskardbekken, og i utløpet, Hinøgla, samt i mindre vindeksponerte viker i innsjøen (Lien 1981, Museth *et al.* 2002). Fisket i Øvre Heimdalsvatn har vært nøye kontrollert og registrert siden 1957, da vannet ble etablert som forskningsområde for ørret. Det ble også godt undersøkt gjennom IBP- (International Biological Program) prosjektet som pågikk fra 1969 til 1974. IBP-prosjektet i Øvre Heimdalen inkluderte både abiotiske og biotiske faktorer i økosystemet (Vik 1978a). I 1973 ble det funnet flere næringsdyrgrupper i mageinnholdet hos ung ørret fanget i utløpselva enn i innløpet (Lien 1978a). På denne tiden var ørekyt fremdeles i etableringsfasen og ørret var så å si eneste fiskearten i innsjøen (Lien 1978a). Dermed kan disse dataene benyttes som grunnlag for å sammenligne dietten til ørret før og etter introduksjon av ørekyt. I 1985, ble det gjennomført detaljerte studier av ernæring og bestandsstrukturer hos både ørret og ørekyt i vannet for å kartlegge eventuell konkurranse og nisjeoverlapp mellom disse to fiskeartene (Bruun 1988, Bruun & Hansen 1988, Hansen 1988). Moe & Moen (1997) undersøkte i 1996 interaksjonen mellom ørret og ørekyt i utløpselva fra Øvre Heimdalsvatn. De fant at begge artene hadde relativ lik diett i juni, mens det utover sommeren var en viss segregering i

diettvalg, siden ørekyt i august- september utvidet diettvalget til blant annet detritus og vegetasjon som ørreten ikke benyttet seg av.

Bunndyrsamfunnet i inn- og utløpet består hovedsakelig av insektlarver og nymfer som tilbringer hoveddelen av livssyklusen sin i vann. Men det består også av noen obligate akvatiske evertebrater som bløtdyr (*Mollusca*), fåbørstemark (*Oligochaeta*) og vannmidd (*Hydracarina*). De fleste bunndyrene kan opptre i drivet i deler av livssyklusen (Elliott 1967). Døgnfluer (*Ephemeroptera*), knott (*Simuliidae*), steinfluer (*Plecoptera*), vårfluer (*Trichoptera*) og fjærmygg (*Chironomidae*) er de viktigste insektgruppene i drivet i hurtigrennende vann (Brittain & Eikeland 1988, Allan 1995). I drivet finner man også landlevende insekter som faller i elva (Johansen 1990), samt insekter og zooplankton fra ovenforliggende innsjøer (Armitage & Capper 1976, Larsson *et al.* 1978, Brittain & Eikeland 1988). Organismene kan enten drive aktivt som følge av adferd eller passivt som følge av en tilfeldig løsriving fra levestedet (Waters 1972).

Lillehammer & Brittain (1978) fant klare forskjeller i evertebratfaunaen mellom innløpselva og utløpselva i Øvre Heimdalsvatn. Innløpsfaunaen bestod av store mengder detritusspisere, mens utløpselva var dominert av filtrerende arter. Etter introduksjon av ørekyt har det funnet sted betydelige endringer i bunndyrssamfunnet i innsjøen (Brittain *et al.* 1988). Mangfoldet er redusert og det har vært en markant økning av små former, særlig fjærmygg. Fåbørstemark har også økt. Marflo (*Gammarus lacustris*) har i motsetning til fjærmygg, gått betydelig tilbake.

Siden elva er det viktigste oppvekstområdet for ørretunger, vil konkurranse mellom ørretunger og ørekyt på rennende vann kunne ha betydning for rekrutteringen til ørretbestanden (Saltveit & Brabrand 1991, Borgstrøm *et al.* 1996). Tidligere studier på rennende vann har vist at ørret og ørekyt av samme størrelse har relativt lik preferanse både når det gjelder substrat og byttedyr (Garnås & Grunnerød 1981), noe som indikerer muligheten for interspesifikk konkurranse om plass og næring. Som ung lever ørreten i rennende vann hvor den i hovedsak tar insektlarver, særlig fjærmygg (Klemetsen *et al.* 2003). Når størrelsen øker tar den gjerne større næringsdyr, som larver/nymfer fra gruppene døgnfluer, steinfluer, vårfluer og knott (Jonsson & Gravem 1985, Neveu 1999, Steingrímsson & Gislason 2002). Ørekyt er lite selektiv i sitt næringsvalg, den spiser det som er tilgjengelig (Saltveit & Brabrand 1991). Viktigste næringsemne i rennende vann er fjærmyggelarver (Frost

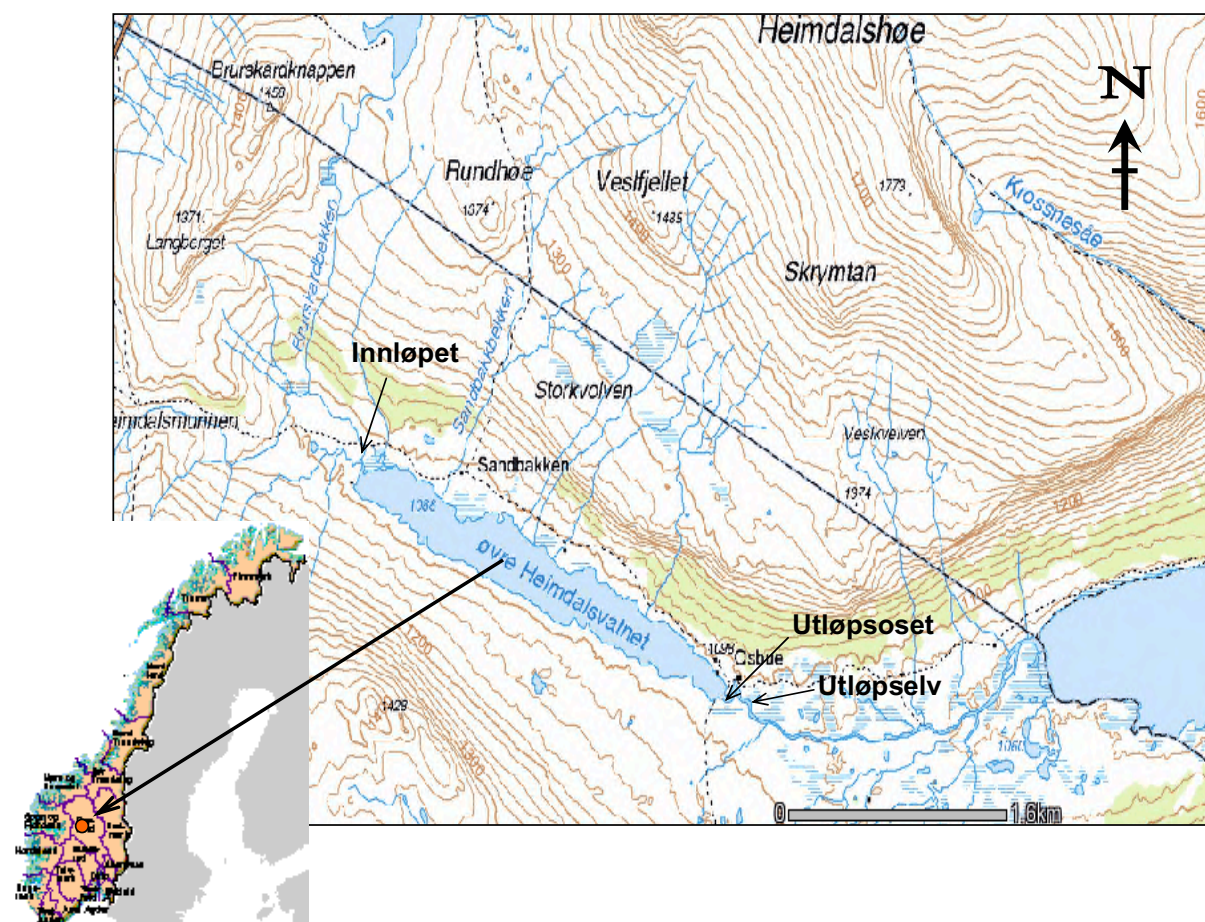
1943). Det er generelt gjort få studier av interaksjoner mellom ørret og ørekyt i rennende vann (Saltveit & Brabrand 1991, Hesthagen 1995, Moe & Moen 1997).

Denne oppgaven vil først og fremst ta for seg ernæringsforhold hos ørretunger og ørekyt i inn- og utløpselv til Øvre Heimdalsvatn, ved å dokumentere tilgjengelig næring både på bunnen og i driv og ved å undersøke dietten hos disse to fiskeartene. Inn- og utløpet har ulike miljøforhold, blant annet temperatur og næringstilførsel, og det er derfor forventet at bunnfaunaen vil være ulik i inn- og utløpet, både i sammensetning og i sesongutvikling. Det forventes at dette vil gi forskjell i diett hos ørret og ørekyt i inn- og utløpet, og forskjell i diettoverlapp.

2. OMRÅDEBESKRIVELSE

2.1. Beliggenhet og morfometri

Øvre Heimdalsvatn ligger 1088 m.o.h. i Øystre Slidre kommune sørøst i Jotunheimen (61°25'32"N, 8°52'10"Ø) i Oppland (figur 2.1). Hovedtilførselen til vannet kommer fra Brurskardsbekken i vestenden av vannet. Den utgjør ca 42 % av tilførselen på årsbasis (Brittain pers. medd.). I øst renner utløpselva Hinøgla ut. Omkring 3 km lenger nede renner den inn i Nedre Heimdalsvatn som ligger 1053 m.o.h.. Morfometriske data for innsjøen er oppsummert i tabell 2.1.



Figur 2.1. Beliggenheten til innløpet, Brurskardsbekken, og utløpet, Hinøgla, til Øvre Heimdalsvatn i Oppland fylke (NVE atlas, www.nve.no). Pilene viser forsøksområdet i inn- og utløpet.

Tabell 2.1. Morfometriske data for Øvre Heimdalsvatn (etter Grøterud & Kloster 1978), samt innløpselva Brurskardbekken og utløpselva Hinøgla (utarbeidet ved hjelp av NVE atlas, www.nve.no).

Øvre Heimdalsvatn:	Høyde over havet Overflateareal Nedbørsfelt (ekskl. innsjø) Maksimal lengde Maksimal bredde Maksimal dybde Gjennomsnittlig dybde	1088 m.o.h. 0,775 km ² 23,6 km ² 3000 m 396 m 13 m 4,7 m
Brurskardsbekken:	Høyde over havet ved Brurskardtjern Gjennomsnittlig gradient fra Brurskardtjern til Øvre Heimdalsvatn Luftlinje fra Brurskardtjern til Øvre Heimdalsvatn	1309 m.o.h. 70 m/km 3,2 km
Hinøgla:	Høyde over havet ved Nedre Heimdalsvatn Gjennomsnittlig gradient fra Øvre til Nedre Heimdalsvatn Luftlinje fra Øvre til Nedre Heimdalsvatn	1052 m.o.h. 12 m/km 3 km

2.2. Klima og vegetasjon

Makroklimaet i Øvre Heimdalen ligger i en overgangssone mellom subarktisk og kontinentalt klima (Johannessen 1978). Nord-nordøstsiden av dalen er sørvendt, og den store innstrålingen her om sommeren fører til høyere lufttemperatur, mer nedbør og høyere luftfuktighet enn ellers i dalen. Vinteren i Heimdalen er lang, og vannet er isdekt fra sent i oktober til i begynnelsen av juni (Grøterud & Kloster 1978). Innløpet er dekket av is hele vinteren, mens det i utløpet som regel er flere åpne partier vinterstid (Brittain, pers. medd.).

Normaltemperatur for den varmeste sommermåneden (juli) er 9,4 °C (Johannessen 1978), mens kalkulert gjennomsnittstemperatur for hele året er - 1,2 °C (Grøterud & Kloster 1978). Hovedvindretningen i Heimdalen ligger vest-nordvest – øst-sørøst orientert (Johannessen 1978), og vind i disse retningene har størst effekt på vannet ved at de gir de høyeste bølgene og størst blanding av vannmassene (Grøterud & Kloster 1978).

Brurskardsbekken starter i den mellomalpine vegetasjonssonen og renner ut i den subalpine sonen, mens Hinøgla renner gjennom lavalpin og inn i subalpin sone (Lillehammer & Brittain 1978). Vegetasjonen langs inn- og utløpselva domineres i hovedsak av blåbærhei med blåbær *Vaccinium myrtillus* L., blålyng *Phylodoce coerulea* L., forskjellige grasarter, fjellbjørk *Betula pubescens czerepanovii* (Orlava), dvergbjørk *B. nana* L., einer *Juniperus communis* L. og forskjellige vierarter *Salix* spp (Østhagen og Egelie 1978). Vegetasjonen helt nede ved vannet er mer sparsom på grunn av husdyrbeiting og klima (Brittain, pers. medd.). Oligotrofe og

mesotrofe myrer er dominerende myrtyper i området (Østhagen & Egelie 1978) og grenser flere steder til elvene og innsjøen.

2.3. Produksjon og stofftilførsel

En kort vekstperiode med forholdsvis lave temperaturer og lite næringssalter begrenser primærproduksjonen i innsjøen (Tangen & Brettum 1978), og dermed også mengden autoktont materiale som føres ut i elva. Store mengder alloktont materiale tilføres imidlertid vannmassene gjennom avrenning fra nedslagsfeltet, spesielt under vårflommen (Kloster 1978). Utløpselva tilføres på samme måte alloktont materiale fra elvebreddene, i tillegg til materiale transportert fra innsjøen. Alloktont organisk materiale utgjør et viktig næringsgrunnlag for zooplankton- og bunndyrsamfunnet i innsjøen og elvene (Aarefjord *et al.* 1978, Larsson 1978, Lillehammer & Brittain 1978). Materialet består i hovedsak av kvist, vierblader, gress/halvgress og mose, og har relativ lik sammensetning hvert år (French 1992). Alloktont materiale betyr ofte mye i slike innsjøer med lav autokton produksjon, lange perioder med isdekke og stor vårflom (Larsson & Tangen 1975).

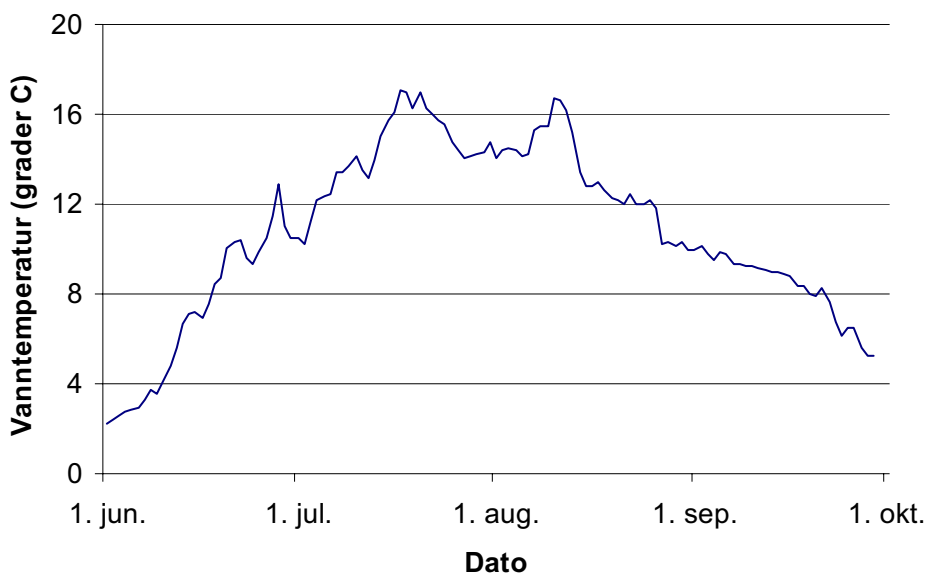
2.4. Geologi og hydrologiske forhold

Berggrunnen i Heimdalen består hovedsakelig av prekambriske, kalkfattige, bergarter og er en del av det kaledonske skyvedekket (Jotundekket). Østenden av innsjøen demmes opp av en morenerygg som ligger tvers over dalen gjennomskåret av utløpselva. Kwartære moreneavsetninger dominerer, og er viktige for vannbudsjetten. Grunnvannet i nedslagsfeltet og i de kvartære avsetningene nær innsjøen har stor betydning for både vannkvalitet og mengden vann innsjøen får tilført (Skjeseth & Kloster 1978).

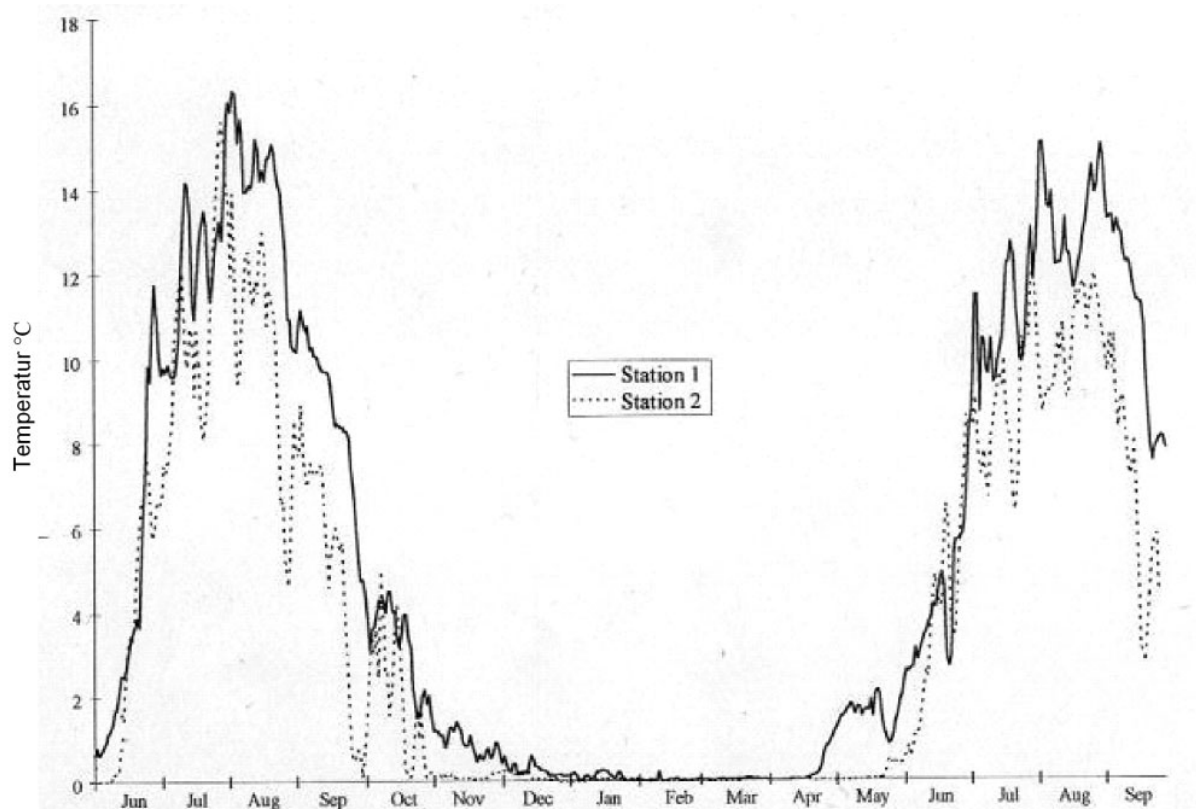
Nedbør, avrenning og vannstand varierer mye gjennom året. Løsmassene i nedslagsfeltet er svært permeable slik at vannstanden i innsjøen og dermed også vannføringen i elvene, varierer med nedbørsmengden. I 2003 var vannføringen i midten av august langt høyere enn de andre sommermånedene som følge av store nedbørsmengder i august. Tilsig fra grunnvannet dominerer vannbalansen vinterstid, mens det under og etter vårflommen også tilføres store mengder dreneringsvann (Grøterud & Kloster 1978).

Øvre Heimdalsvatn er en oligotrof innsjø, med lave elektrolyttverdier. Brurskardsbekken har spesifikk konduktivitet (κ_{18}) som varierer mellom 8 og 23 $\mu\text{S}/\text{cm}$, og pH er vanligvis mellom 6.1 og 7.2 (Larsson *et al.* 1978). Sommerstid, da Øvre Heimdalsvatn i liten grad er stratifisert, antas konduktivitet og pH i utløpselva å være omtrent som i innsjøen. Konduktiviteten i innsjøen varierer mellom 6,9 og 31,8 $\mu\text{S}/\text{cm}$ med høyeste konsentrasjoner på sen vinteren som følge av grunnvannstilsetning vinterstid (Kloster 1978). pH i innsjøen ligger omkring 6,5 (Vik 1978b).

I stille, varme perioder kan temperaturen i overflatevannet i Øvre Heimdalsvatn komme opp i 17 °C (Kloster 1978). Sommeren 2003 steg temperaturen til 17,0 °C den 20. juli og 16,7 °C den 10. august (figur 2.2) i utløpet av Øvre Heimdalsvatn. Temperaturen lå stort sett over 12 °C fra ca. 5. juli til ca. 25. august. Data fra 2003 mangler, men vanntemperaturene mellom innløpet og utløpet hadde stor forskjell i 1995 og 1996 (fig 2.3). Antall døgngrader for innløpet var 1007, mens det i utløpet var 1462 mellom 18. juni 1995 og 18. juni 1996 (Sand 1997).



Figur 2.2. Gjennomsnittlig døgntemperatur i Hinøgla fra 1. juni til 29. september 2003. (Kilde NVE)



Figur 2.3. Vanntemperaturene ved stasjon 1 (utløpet av Øvre Heimdalsvatn) og stasjon 2 (tilløpet til Øvre Heimdalsvatn) fra 1. juni 1995 til 19. september 1996 (Etter Sand 1997).

2.5. Zooplankton, bunndyr og fisk

Viktigste zooplankton-arter i Øvre Heimdalsvatn er vannloppene *Holopedium gibberum* og *Bosmina longispina*, hoppekrepsene *Cyclops scutifer* og *Heterocope saliens* og rotatoriene *Conochilus unicornis*, *Polyarthra vulgaris* og *Kellicottia longispina*. Disse utgjør mer enn 90% av total zooplankton-biomasse (Larsson 1978). I utløpet, like nedenfor innsjøen er zooplankton ofte den dominerende gruppen av driv under perioder med høy vannføring (Armitage & Capper 1976, Brittain & Eikeland 1988).

Evertebratfaunaen i inn- og utløpet av Øvre Heimdalsvatn domineres av fjærmygg, vårfluer, steinfluer, døgnfluer og biller (Coleoptera) (Lillehammer & Brittain 1978). Fjærmygg er den mest tallrike bentiske gruppen både i innløpet og i utløpet. Lillehammer & Brittain (1978) fant at sammensetningen av bunnfaunaen i innløpet og utløpet var forskjellig.

Bunndyrtettheten i utløpet var større enn i innløpet og i større grad dominert av nedbrytere, mens andelen filtrerere var størst i utløpet.

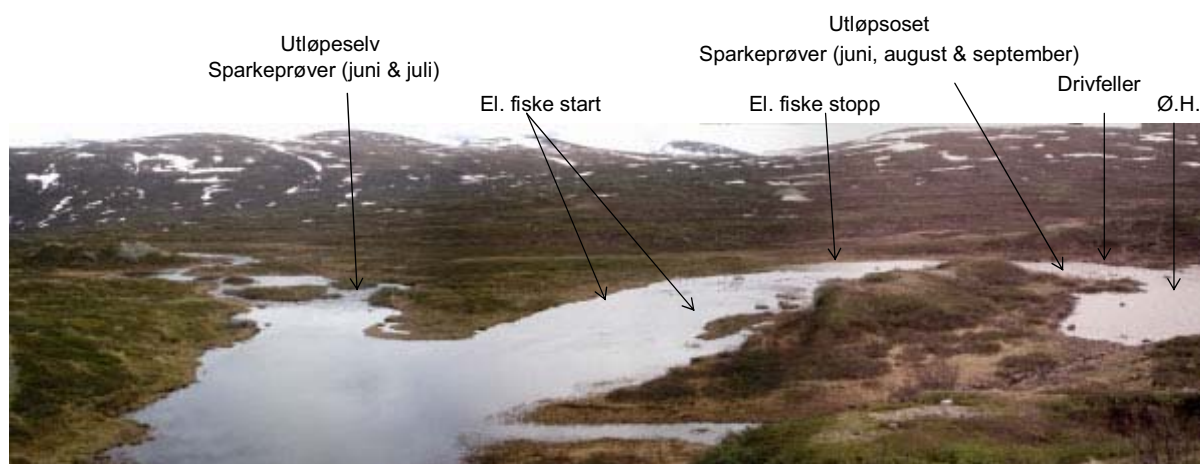
Ørret og ørekyt er eneste fiskearter i Øvre Heimdalsvatn (Lien 1981).

2.6. Forsøksområdene

All innsamling ble utført i hovedtilløpet, Brurskardsbekken, (figur 2.4) og utløpselva, Hinøgla, (figur 2.5) i Øvre Heimdalsvatn (Ø.H).



Figur 2.4. Oversiktsbilde av innløpselva i juli 2003, med de ulike forsøksområdene. (Foto T-L Sørensen)



Figur 2.5. Oversiktsbilde av utløpet i juni 2003, med de ulike forsøksområdene. (Foto T-L Sørensen)

Forsøksområdet i Brurskardbekken lå ca 100-200 meter fra innløpsoset i Øvre Heimdalsvatn (figur 2.4). Elva er ca 2-3 m bred og substratet består hovedsakelig av stein med 10-30 cm i diameter, men går mer over i småstein og sand lenger ned mot innsjøen. Disse er tilvokst med alger, og delvis dekket av alloktont organisk materiale (Sand 1997). Vannhastigheten er fra moderat til lav i dette området (Tangen *et al.* 1978). Langs bredden vokser hovedsakelig gras, starr og vier.

I Hinøgla ble forsøkene utført i de 100-150 første meterne nedenfor selve elveoset (figur 2.5). Her er elva ca 10 m bred og substratet på de dypere områdene er dominert av til dels storstein, mens substratstørrelsen på grunnere partier er mindre. De større steinene er tilvokst med tvebladmose og noe elvemose, mens i de grunne, rolige partiene vokser det opp store mengder elvesnelle *Equisetum fluviatile* og tråformete grønnalger i juli og august. Det vokser hovedsakelig gras og starr langs breddene, men også noe vier.

3. MATERIALE OG METODER

3.1. Innsamling og prøvetaking av materiale

3.1.1. Bunndyr

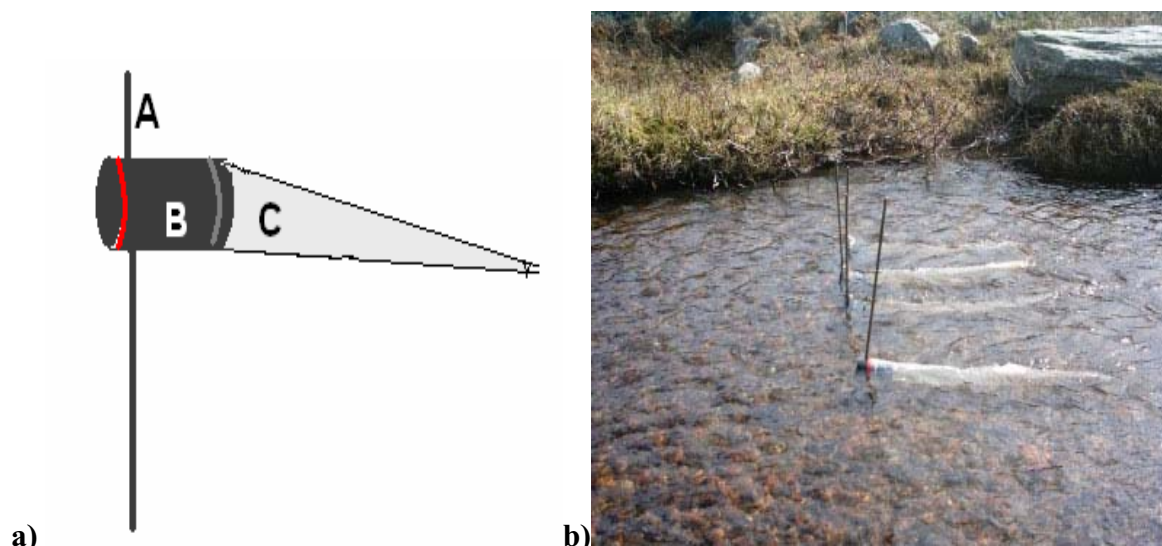
Til registreringene av bunndyr ble det benyttet en stanghåv med maskevidde 0,45mm (Lillehammer & Brittain 1978). Bunndyrene ble samlet inn ved å sparke i bunnsubstratet oppstrøms for håven, og bunndyr som ble virvlet opp ble ført med strømmen inn i håven (Frost *et al.* 1971, Brittain 1978). Det ble utført 3 sparkeprøver med 1 minutt innsamlingstid per prøve i de to elvene i hver periode. Prøvene ble konserverte i etanol.

Sparkeprøvene i innløpet ble tatt på samme plass gjennom hele sommeren (figur 2.4), mens det i utløpet ble tatt prøver fra to ulike plasser (figur 2.5). Innsamlingslokaliteten i selve utløpet betegnes utløpsoset, mens innsamlingsstedet nedenfor betegnes utløpselv.

På laboratoriet ble de største prøvene delt opp i to og fire like deler. Alle insektene ble plukket ut under stereolupe, av typen Leica MS 5 med opptil 40x forstørrelse, og konserverte i etanol. Insektene ble videre sortert i grupper etter orden og talt opp. Døgnfluer, vårfluer og steinfluer ble videre artsbestemt etter Edington & Hildew (1981), Hynes (1984), Elliott *et al.* (1988), Lillehammer (1988), Nilsson (1996) og Wallace (2003).

3.1.2. Driv

Innsamling av drivende dyr ble gjort ved hjelp av feller som besto av et nett festet til et åpent rør (figur 3.3). Nettet var utformet som en gradvis avsmalnende pose (ca. 80 cm lang), omtrent som en håv (Elliott 1970, Brittain & Eikeland 1988, Johansen 1990). Det ble her benyttet to feller med 0,25mm og to feller med 0,1mm maskevidde. Fellene ble forankret ved å tre røret ned på en stang i elvebunnen, på denne måten kunne dybden justeres. Drivprøvene ble tatt på samme plass gjennom hele sesongen i både innløpet og utløpet (se figur 2.4 og 2.5 for plassering). Fellene stod ute i 2-4 timer morgen og kveld i de to elvene. Fellene ble tømt ved å vrenge posen, og spyle innholdet ned i en plastpose ved hjelp av en spruteflaske. Dyrene ble så oppbevart på etanol til de ble artsbestemt og telt på laboratoriet.



Figur 3.3. a) En enkel drivfelle, bestående av (A) stålstang, (B) plast rør med to hull litt i forkant av sentrum, slik at fellen ikke snur seg i strømmen og (C) nett. b) Drivfeller fra tilløpselv i juni 2003. (Foto T-L. Sørensen)

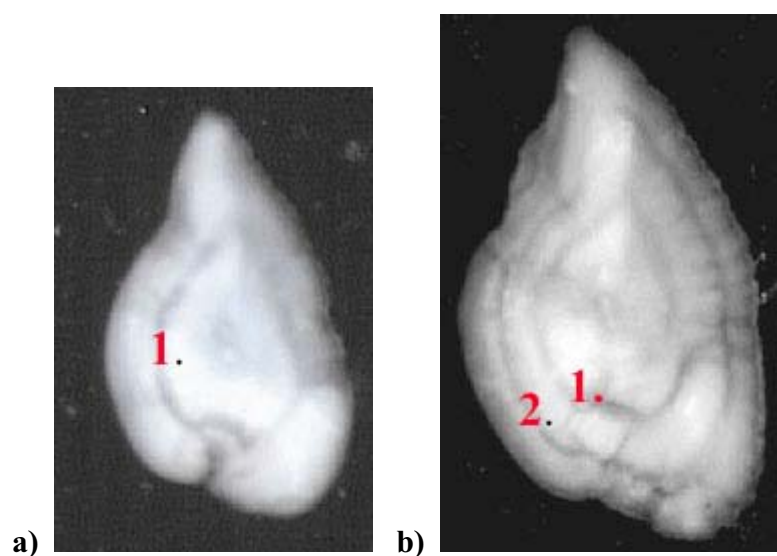
Insekter og zooplankton i prøvene ble sortert ut og lagt på egne glass med etanol. Insektene ble artsbestemt og telt på samme måte som sparkeprøvene. For å telle zooplankton ble en prøve på 4 ml av totalt 50-250 ml fordelt på en telleslede. Her ble zooplankton telt med flere telleapparater, og totalt antall i hele prøven deretter beregnet.

3.1.3. Fisk

Det ble brukt et elektrisk fiskeapparat konstruert av ingeniør Paulsen i Trondheim, med maksimal spenning 1600 V og frekvens 80 Hz til innsamling av fisk (Bohlin *et al.* 1989). Cirka 10 fisk av hver art, ørret og ørekyt, ble samlet inn i hver innsamlingsomgang. Fisk større enn 20 cm ble ikke tatt med i analysene. Fanging av fisk for mageanalyser startet i perioden 16-18. juni, få dager etter isløsning. Det ble her utført elektrofiske morgen og kveld i innløpet og utløpet (se figur 2.4 og 2.5). Tilsvarende innsamlinger ble utført i periodene, 12-14. juli, 12-14. august og 13-15. september. Totalt ble 335 fisk samlet inn, fordelt på 161 ørekyt og 174 ørret.

Spiserør og magesekk hos samtlige fisk ble tatt ut og konserverert på glass med etanol for senere bearbeiding. Lengden på all fanget fisk ble målt fra snutespiss til en tenkt linje mellom de ytterste halefinnespissene, når halen lå naturlig utstrakt, til nærmeste mm. Fiskens vekt ble registrert på en digital vekt med en nøyaktighet på 1 g i juni og september, og en nøyaktighet

på 0,1g i juli og august. På de største ørretene ble otolittene tatt ut og lagt i skjellkonvolutter, mens hele hodene på de minste ørretene og ørekytene ble lagt på glass med etanol. På laboratoriet, etter endt feltsesong, ble hodene åpnet under en stereolupe og otolittene tatt ut. Otolittene ble så lagt i en skål med 1,2- propandiol og avlest under stereolupe. Enkelte av otolittene ble lagt på etanol over natten for klaring slik at de ble lettere å lese (Skurdal *et al.* 1985). Ørretotolitter er vist i figur 3.4. Otolitter har vist seg å være mer representative enn skjell for aldersbestemmelse av både ørret og andre fiskearter (Jonsson 1976, Skurdal *et al.* 1985). Fiskene ble kjønnsbestemt på grunnlag av en vurdering av gonadene. Enkelte fisk var så små at det var umulig å bestemme kjønn. Fiskens stadium ble bestemt etter Dahl (1917). På de minste fiskene var dette også umulig å registrere.



Figur 3.4. Hele otolitt fra ørret tatt i mars, siste (ytterste) vintersone er ennå ikke synlig.
a) 1 vintersone b) 2 vintersoner (Foto R. Borgstrøm).

3.1.4. Analysering av mageinnhold

Det ble undersøkt til sammen 335 mageprøver, hvorav nærmere 30 % var tomme (tabell 3.1.). Hver mageprøve ble lagt ut på en telleslede (Elgmork 1959), og byttedyrene identifisert under en stereolupe. På grunn av vanskeligheter med bestemmelse av de landlevende insektene ble disse slått sammen til en gruppe. Byttedyrene ble delt inn i ulike byttedyrkategorier vist i tabell 3.2. Andelen av hver byttedyrkategori ble angitt i antall, for å se på frekvensen av de ulike insektene i mageprøvene.

Tabell 3.1. Antall mageprøver av ørret og ørekyt fordelt på morgen og kveld i inn- og utløp av Øvre Heimdalsvatn sommeren 2003. Tallene i parentes viser antall prøver uten mageinnhold.

	Innløp				Utløp			
	Morgen		Kveld		Morgen		Kveld	
	Ørret	Ørekyt	Ørret	Ørekyt	Ørret	Ørekyt	Ørret	Ørekyt
Juni	12 (2)	12 (11)	11	11 (10)	10	10	8	8 (1)
Juli	10	10 (10)	13	10 (6)	10	10 (6)	10	10 (6)
August	14 (1)	10 (4)	11 (4)	10 (5)	10 (1)	10 (1)	15	10 (9)
September	10	10 (4)	10 (3)	10 (4)	10	10	10 (2)	10 (6)

Tabell 3.2. Inndeling i byttedyrkatogrier for analyse av mageinnhold til ørret og ørekyt.

(l = larve, n = nymfe, p= puppe og im = imago)

Døgnfluer (n)
Steinfluer (n)
Vårfluer (n)
Fjærmygg (l)
Fjærmygg (p)
Knott (l og p)
Landinsekter
Vanninsekter (im):
Døgnfluer, steinfluer, vårfluer, fjærmygg, biller og tovinger (<i>Diptera</i>)
Annet:
Fåbørstemark, vannmidd, spretthaler (<i>Collembola</i>),
snegl, muslinger (<i>Bivalvia</i>) og ørekyt (egg og yngel)

For å gi et bilde av hvilke byttedyrgrupper som opptrådte hyppigst, ble andel mager som inneholdt et eller flere individer i hver gruppe uttrykt som frekvensprosent av totalt antall mager med innhold i hver periode.

$$\text{Frekvens (\%)} = 100 * \text{Mb/Mt}$$

der: Mb = antall mageprøver der byttedyrgruppa er representert i perioden.

Mt = antall mageprøver med innhold i perioden.

Seleksjonene på hver enkelt byttedyrkategori er kvantifisert med Ivlevs elektivitetsindeks (E) (Ivlev 1961):

$$E = (r-p)/(r+p)$$

der: r = andel (antall %) av byttedyrgruppe i i fiskenes diett

p = andel (antall %) av byttedyrgruppe i i byttedyrmiljø (sparkeprøvene)

Ivlevs elektivitetsindeks (E) uttrykker fiskens seleksjon av byttedyr, det vil si utnyttelse i forhold til forekomst. E vil variere mellom -1 og +1. Positive verdier indikerer at byttedyret utnyttes i større grad enn forekomsten skulle tilsi.

3.2. Nisjebredde og nisjeoverlapp

Variasjonen i fiskens ernæring ble regnet ut etter Levins (1968) sitt mål for nisjebredde (B):

$$B = \frac{1}{\sum_{j=1}^n p_j^2}$$

hvor B er nisjebredden og p_j står for andelen av et næringsdyr j , i mageprøvene.

Alle byttedyrkategorier (tabell 3.2) inngår i beregningen, der n er antall byttedyrgrupper i dietten. B kan anta verdier større eller lik 1. Nisjebredden vil få verdien 1 når bare en av de tilgjengelige ressursene utnyttes. Maksimal verdi for B oppnås når alle tilgjengelige ressurser utnyttes likt.

For å finne ut i hvor stor grad ørret og ørekyt utnytter samme føde, ble indeks for nisjeoverlapp regnet ut etter prosent overlappsindeks (Krebs 1999).

$$P_{jk} = \left[\sum (\min p_{ij}, p_{ik}) \right] 100$$

hvor P_{jk} er prosent overlapp mellom art j og art k . P_{ij} , P_{ik} er mengde av byttedyr i i dietten til hver av de to artene. n er totalt antall byttedyrgrupper.

Prosent overlappindeks (P_{jk}) uttrykker summen av overlapp innen alle felles diettkategorier.

Når P_{jk} nærmer seg null, er det ingen diettoverlapp. Ved fullstendig overlapp i alle byttedyrkategorier er P_{jk} lik 100 %. Hvis overlappet er høyere enn 60 % regnes det som signifikant (Wallace 1981).

4. RESULTAT

4.1. Bunndyr

Antall dyr totalt i hver sparkeprøve varierte betydelig mellom de ulike stasjonene (tabell 4.1), men også innen samme stasjon i hver enkelt periode. Variasjon i de tre sparkeprøvene for utløpet i juni hadde henholdsvis 4560, 816 og 700 dyr totalt. Innløpet hadde klart færre dyr enn utløpet gjennom hele sesongen. Antall dyr i sparkeprøvene fra innløpet i juni og juli ble halvert i august og september. I august var bunndyrtallet relativt lavt for begge stasjonene.

Tabell 4.1. Totalt antall dyr per sparkeprøve fra juni til september. Tallene viser gjennomsnittlig antall dyr per sparkeprøve og standardavviket på de ulike stasjonene. * Det ble ikke tatt sparkeprøve her denne måneden.

	Innløp		Utløpsos		Utløpselv	
	Snitt	Stdav	Snitt	Stdav	Snitt	Stdav
Juni	138	63	2025	2196	782	222
Juli	234	27	*	*	315	126
August	80	8	487	44	*	*
September	81	65	587	244	*	*

Bunndyrsamfunnet er beskrevet med utgangspunkt i ni hovedgrupper (figur 4.1) Disse gruppene er døgnfluer, steinfluer, vårfluer, fjærmygg, knott, muslinger/snegl, fåbørstemark og en gruppe annet som består av vannmidd, spretthaler, voksne fjærmygg, stankelbeinlarver (*Tipulidae*), samt andre tovinger (larver og voksne).

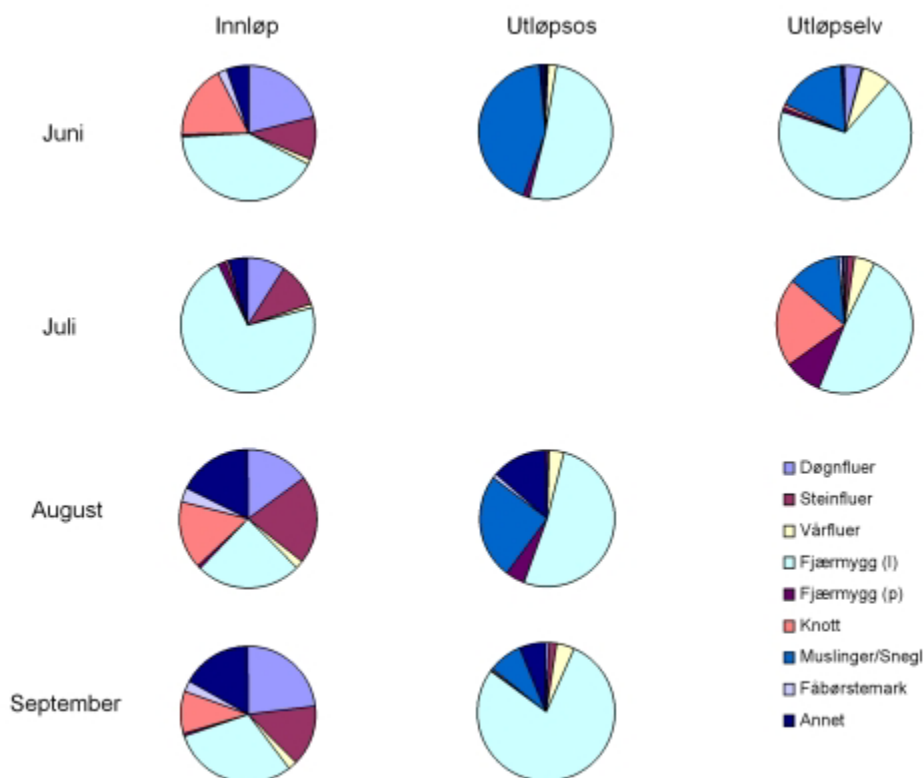
Bunndyrsamfunnet var dominert av fjærmyggglarver. Disse utgjorde fra 48 til 78 % av bunndyrene i sparkeprøvene fra utløpsoset og utløpselva, mens de i innløpet utgjorde fra 25 til 71 % av bunndyrene. Døgnfluene var representert i alle prøvene fra innløpet. Flest døgnfluer var det i juni og september, da disse utgjorde 21 og 23 %. Døgnfluefaunaen fra innløpet var dominert av *Baëtis rhodani* i hele perioden, mens det i juni forekom noen *Ameletus inopinatus* (tabell 4.2). I utløpsoset var døgnfluene mer beskjedne, mens det i utløpselva ble funnet nesten hundre *B. rhodani* i de tre sparkeprøvene fra juni.

Steinfluene var også best representert i innløpet, hvor de utgjorde fra 10-20 % av bunnfaunaen, mens de i utløpsoset og utløpselva utgjorde ca 1 %. Steinfluefaunaen var dominert av *Diura nanseni*, *Leuctra digitata* og *Brachyptera risi* i innløpet, mens *Isoperla grammica* og *Amphinemura sulicicollis* var de dominerende artene i utløpsoset og utløpselva.

Vårfluegruppen var liten både i innløpet, utløpsoset og utløpselva gjennom hele sesongen, rundt 4 % av sparkeprøvene fra utløpsoset og utløpselva bestod av vårfluer. Det var hovedsakelig *Polycentropus flavomaculatus* og *Rhyacophila nubila* (tabell 4.2). Størst andel av knott forekom i innløpet, i juni, august og september, og 21 % i utløpselva i juli. Muslinger og snegl forekom kun i utløpsoset og utløpselva. I utløpsoset utgjorde de en stor andel av bunndyrene i juni og august. Fåbørstemark var best representert i innløpet i august og september. En fullstendig oversikt over sammensetningen i bunndyrprøvene er gitt i vedlegg 1.

Tabell 4.2. Sammensetningen av steinfluer, vårfluer og døgnfluer i sparkeprøvene sommeren 2003. Tallene viser totalt antall dyr i de tre sparkeprøvene fra de ulike stasjonene.

	Juni			Juli		August		September	
	Innløp	Utløpsos	Utløpselv	Innløp	Utløpselv	Innløp	Utløpsos	Innløp	Utløpsos
Steinfluer									
<i>Isoperla grammatica</i>	2	8	3	0	0	0	0	1	6
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	0	1	8	2	0	0	0	0	0
<i>Leuctra digitata</i>	3	0	0	9	0	7	0	2	0
<i>Leuctra fusca</i>	0	1	0	0	0	6	1	0	0
<i>Leuctra hippopus</i>	4	1	4	0	3		1		0
<i>Diura nanseni</i>	0	0	0	1	0	17	0	8	0
<i>Brachyptera risi</i>	18	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>Nemoura cinerea</i>	0	0	0	0	0	0	0	6	0
<i>Protonemura meyeri</i>	1	0	0	7	0	2	0	2	0
<i>Leuctra nigra</i>	0	0	0	0	0	0	0	3	0
<i>Amphinemura standfussi</i>	0	0	1	7	1	0	0	0	0
Vårfluer									
<i>Rhyacophila nubila</i>	0	11	11	0	1	2	3	1	1
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	0	71	173	0	22	0	9	0	18
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	1	0	0	2	0	2	0	1	0
<i>Limnephilus sp.</i>	2	0	0	2	0	1	0	0	0
<i>Oxyethira sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Døgnfluer									
<i>Ameletus inopinatus</i>	14	1	1	1	0	0	0	0	0
<i>Siphonurus lacustris</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	0
<i>Baëtis rhodani</i>	52	8	97	34	3	34	0	36	4
<i>Heptagenia sp.</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0



Figur 4.1. Frekvens (%) av bunndyr per minutt sparkeprøve i innløpselv, utløpsos og utløpselva i Øvre Heimdalen juni, juli, august og september 2003.

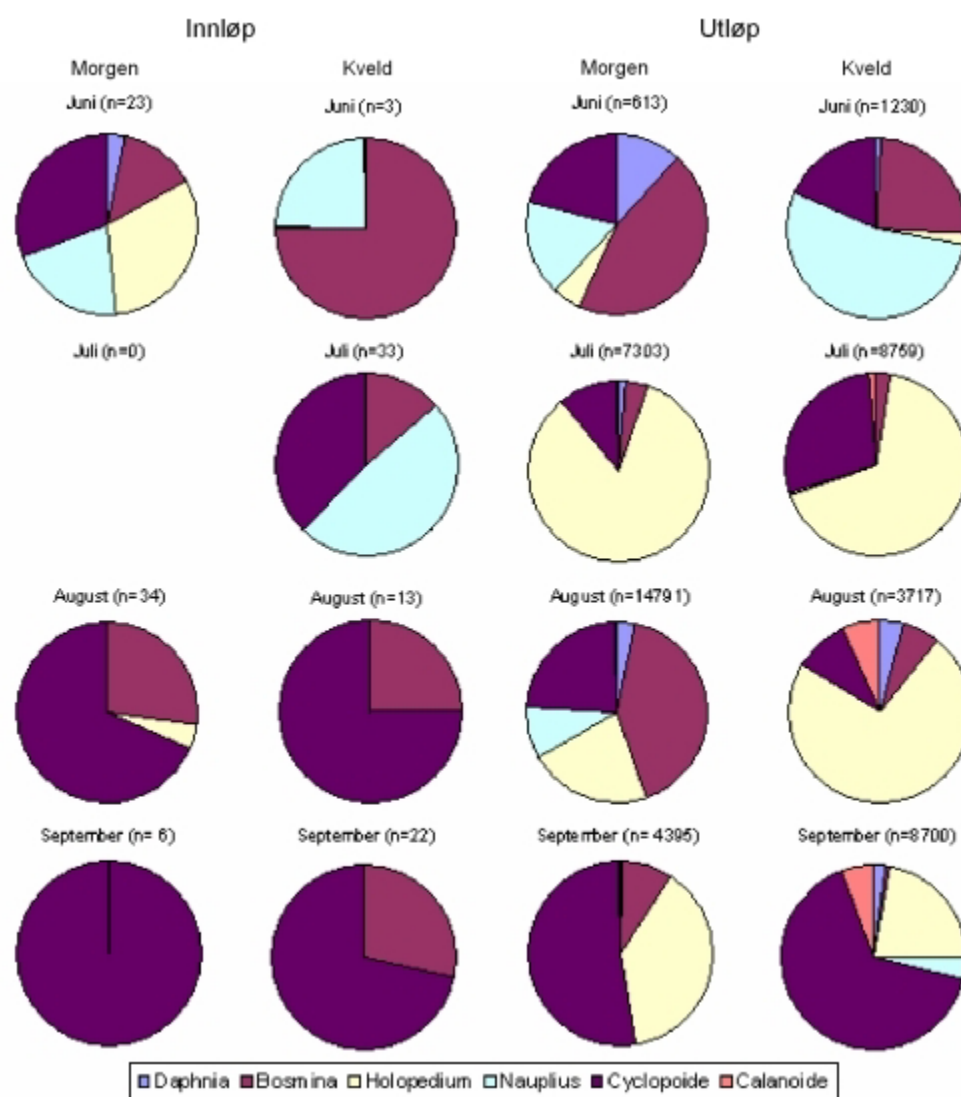
4.2. Driv

I drivet i innløpet og utløpet var det forskjellig sammensetning av insekter og zooplankton. Andelen insekter i drivprøvene var liten i alle periodene i både innløpet og utløpet.

Fjærmyggglarver ble funnet i alle drivprøvene i både innløpet og utløpet og dominerte i de fleste tilfeller insektfaunaen. Det var flest insekter i drivet i juni for begge stasjonene både morgen og kveld. Det ble til sammen funnet 13 insekter av gruppene døgnfluer, steinfluer og vårfluer i prøvene. Alle ble funnet i innløpet bortsett fra en vårflue, av arten *Polycentropus flavomaculatus*, som ble funnet i utløpet. *Baëtis rhodani* var den dominerende arten blant døgnfluenymfene i alle månedene. Steinfluenymfene som ble funnet tilhørte arten *Nemoura cinerea*. I innløpet var det *Plectrocnemia conspersa* og *Limnephilus sp.* som dominerte blant vårfluenymfene. En fullstendig oversikt over drivprøvene blir gitt i vedlegg 2.

Av zooplankton (figur 4.2) var det gelekrepseren, *Holopedium gibberum*, som dominerte i utløpet i juli og om kvelden i august. *Cyclopoide* hoppekrepser ble funnet i de fleste prøvene, både i innløpet og i utløpet, og var mest tallrike i september. I utløpet i juni var det mange

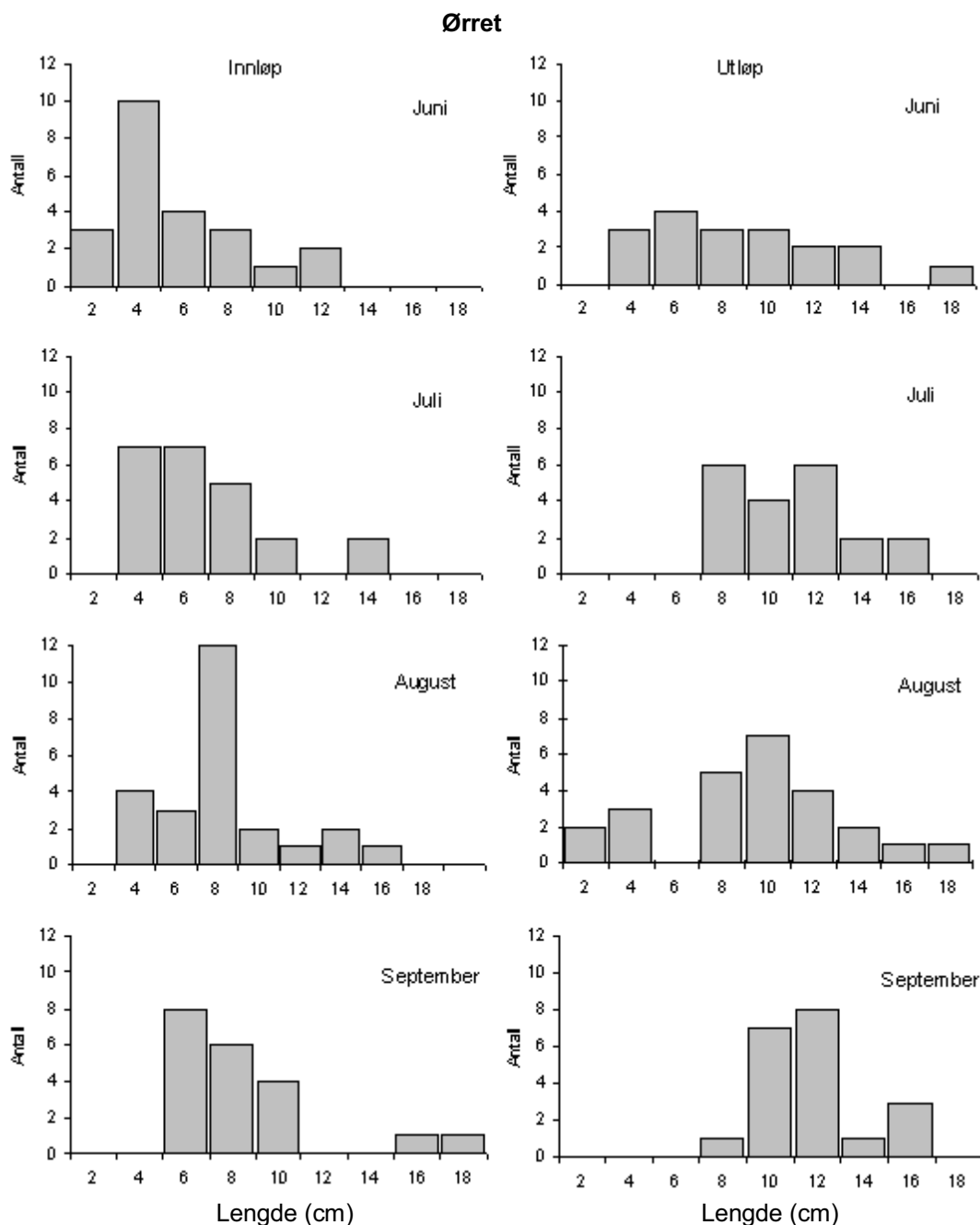
Bosmina om morgenen, mens det på kvelden var flest naupliuslarver. Det var klart flest zooplankton i drivet i utløpet.



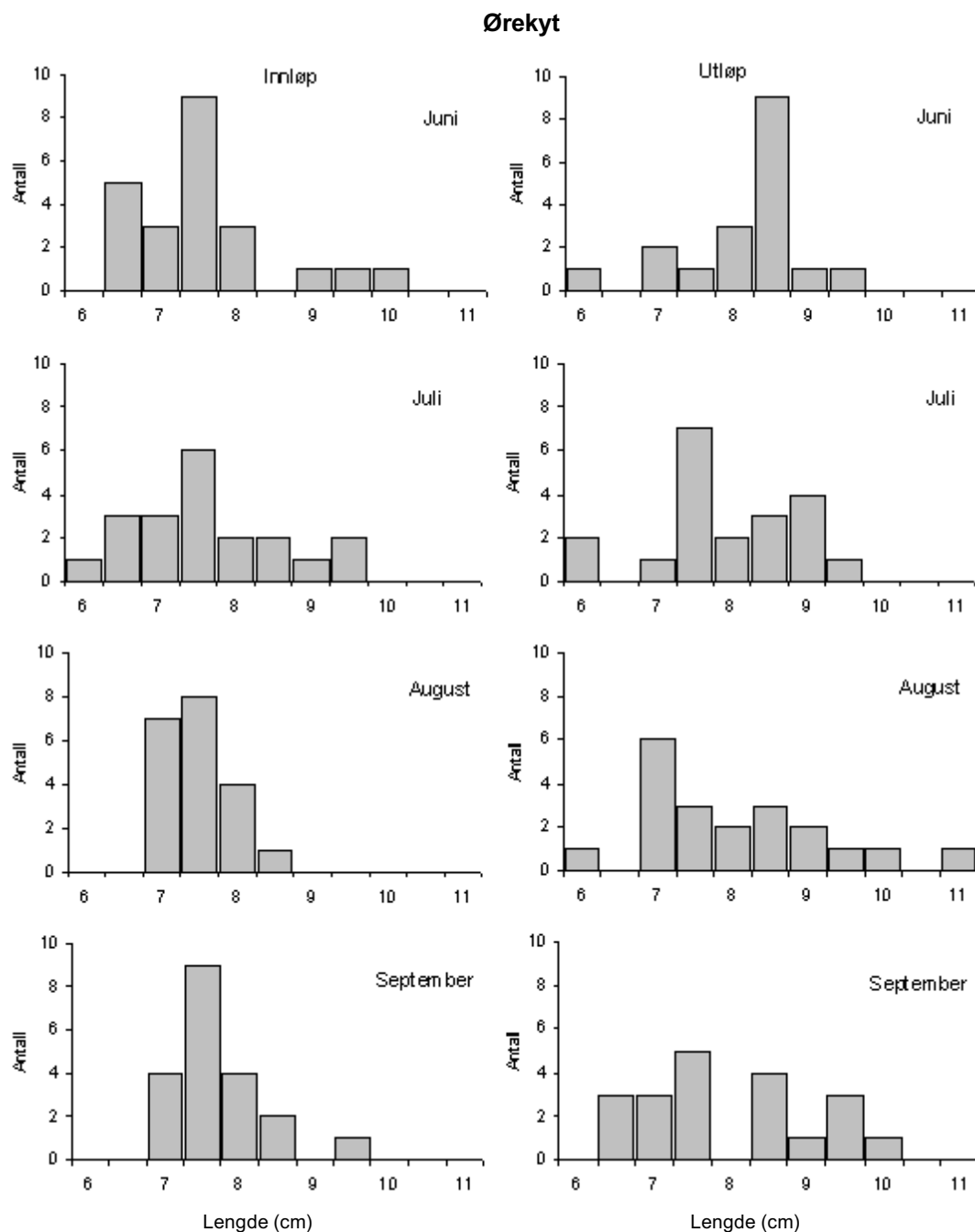
Figur 4.2. Prosentvis andel av zooplankton i drivet per time i inn - og utløpet av Øvre Heimdalsvatn i juni, juli, august og september 2003. n angir gjennomsnittlig antall zooplankton i de 4 prøvene, per time.

4.3. Fisk

Innsamlet og undersøkt ørret hadde lengder mellom 3,4 og 19,9 cm (figur 4.3), mens ørekyten lå mellom 6,0 og 11,2 cm (figur 4.4). Lengdeklassene 6-10 var representert i alle månedene for innløpet, mens lengdeklassene 8-14 var med i utløpet.

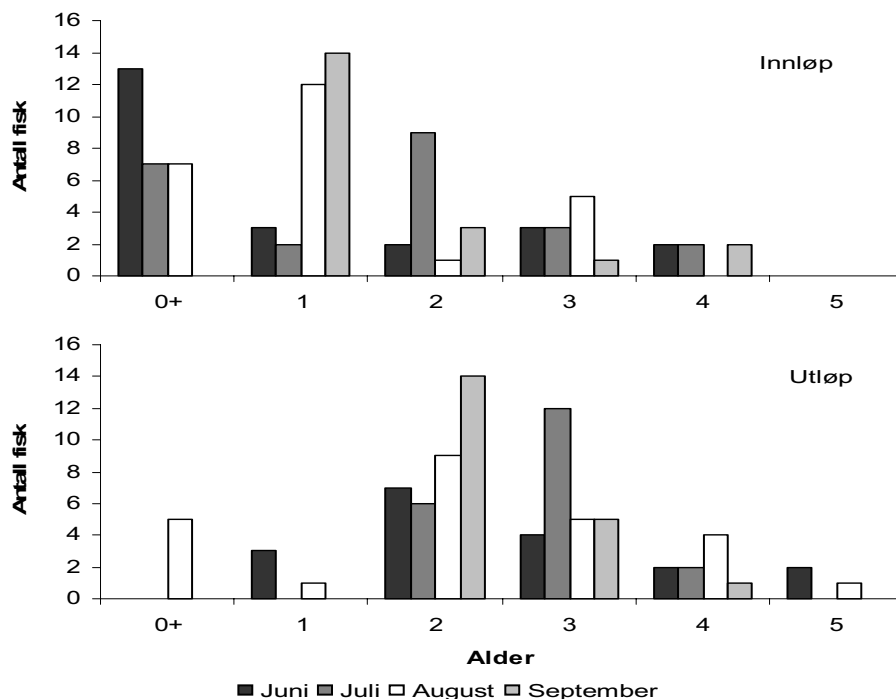


Figur 4.3. Lengdefordelingen av innsamlet ørret i innløpet og utløpet i de ulike periodene i juni, juli, august og september i Øvre Heimdalsvatn 2003. Som lengdeklasseinndeling er det brukt 2 cm.

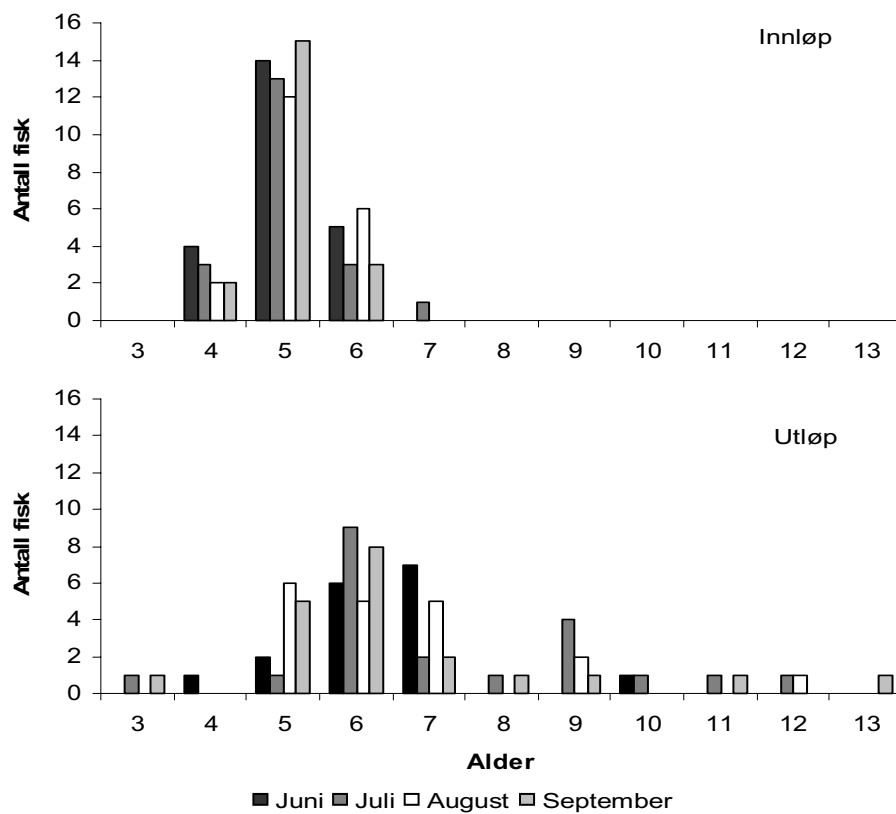


Figur 4.4. Lengdefordelingen av innsamlet ørekyt i innløpet og utløpet i de ulike periodene i juni, juli, august og september i Øvre Heimdalsvatn 2003. Som lengdeklasseinndeling er det brukt 0,5 cm.

Aldersfordelingen til ørret sprer seg fra 0+ til 4-5 åringer (figur 4.5). I innløpet var det yngre fisk som dominerte, mens det i utløpet var mer forskjøvet mot litt eldre fisk. Ørekyt hadde i innløpet hovedsaklig fisk mellom 4 og 6 år, bare en fisk var 7 år, mens det i utløpet var fisk fra 3 til og med 13 år (figur 4.6). En fullstendig liste over fiskematerialet blir gitt i vedlegg 3.



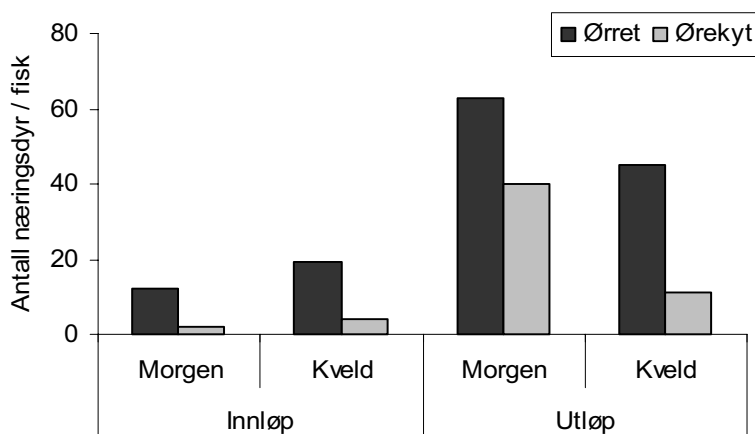
Figur 4.5. Aldersfordelingen til ørret fanget i innløpet og utløpet av Øvre Heimdalsvatn sommeren 2003.



Figur 4.6. Aldersfordelingen til ørekyst fanget i innløpet og utløpet av Øvre Heimdalsvatn sommeren 2003.

4.4. Mageinnhold

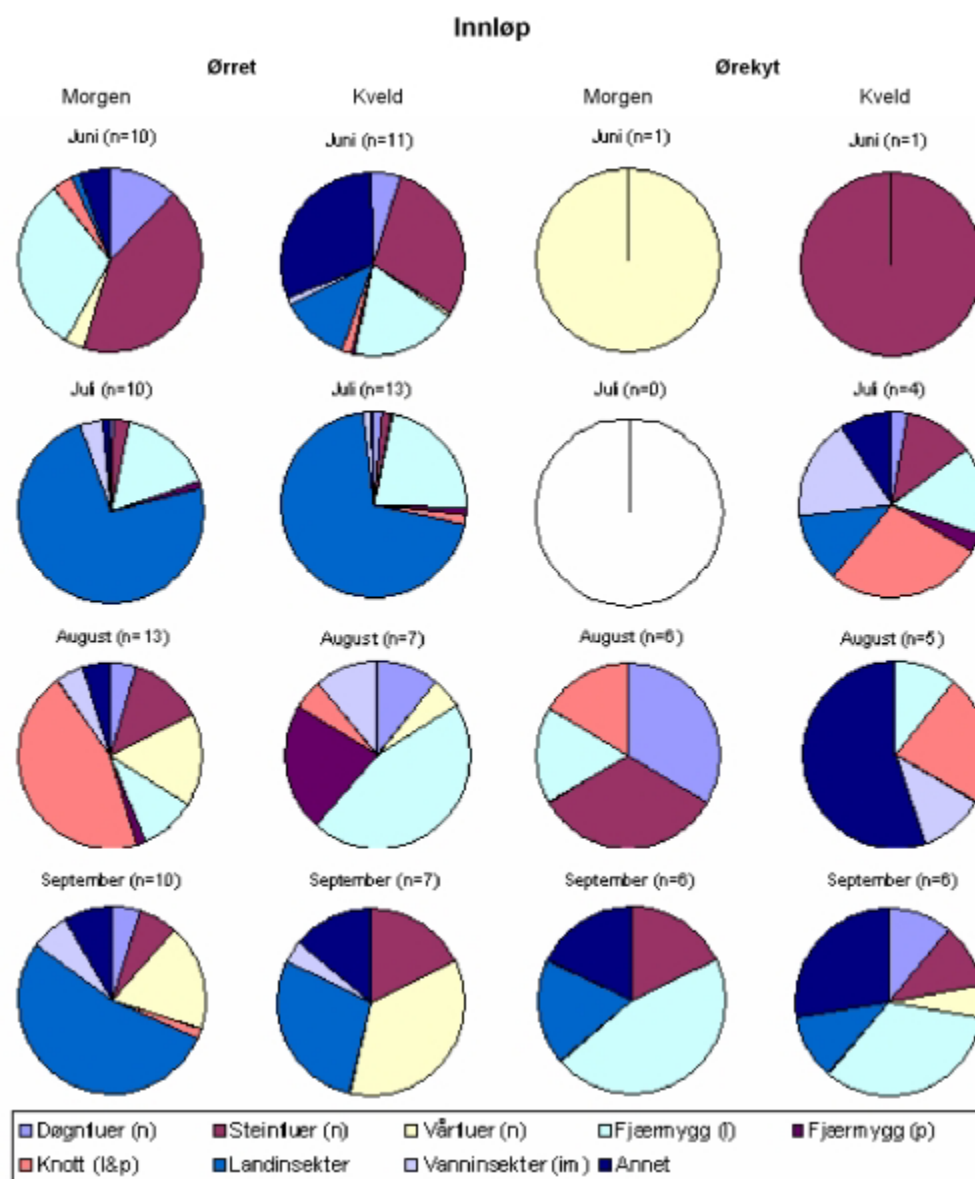
Analyser av mageprøver fra ørret og ørekyt i juni, juli, august og september 2003 viser at døgnfluer, steinfluer, vårfluer, fjærmygg (larver og pupper), knott, landinsekter, voksne vanninsekter og zooplankton inngikk i dietten. I tillegg ble det funnet ”annet” materiale som ørekyt, edderkopper, vannmidd, fåbørstemark, snegl, muslinger og spretthaler (vedlegg 4). Antallet næringsdyr per fisk varierte stort mellom innløpet og utløpet. Det ble konsumert klart flere næringsdyr i utløpet enn i innløpet hos både ørret og ørekyt. I innløpet ble det konsumert flest næringsdyr om kvelden, mens det i utløpet var flest næringsdyr i dietten hos fisk fanget om morgenen (figur 4.7).



Figur 4.7. Antall næringsdyr per fisk i innløpet og utløpet, morgen og kveld, i Øvre Heimdalsvatn sommeren 2003.

I juni hadde ørret i innløpet store mengder steinfluenymfer og fjærmyggglarver i dietten (figur 4.8). I juli var det landinsekter og fjærmyggglarver som dominerte, og disse utgjorde henholdsvis 73 og 17 % om morgenen og 70 og 22 % om kvelden. Frekvensen av landinsekter i prøvene om morgenen var 80 %, mens den om kvelden var 92,3 % (tabell 4.3). Knott dominerte morgenenprøvene i august, hvor de utgjorde 44 % av mageinnholdet (figur 4.8). Vårfluer var den insektgruppen som var representert i flest av fiskene (tabell 4.3). Om kvelden hadde det kommet et større innslag av fjærmyggglarver og pupper i dietten, men kun 17 og 12 % av fiskene hadde spist det. I september var det vårfluer og landinsekter som dominerte dietten til ørret. 53 % av mageinnholdet om morgen var landinsekter, mens 18 % var vårfluer. Om kvelden kom det flere steinfluer inn i dietten i tillegg til vårfluer og

landinsekter. Vårfluene var største gruppen her med 35 %, og over halvparten av fiskene hadde vårfluer i magen (tabell 4.3).



Figur 4.8. Næringsdyr i dietten (i prosent) hos ørret og ørekyt fanget morgen og kveld i innløpet i Øvre Heimdalsvatn sommeren 2003. n angir antall analyserte mageprøver i hver periode.

I innløpet var det relativt lite ørekyt med mageinnhold, særlig de to første månedene (figur 4.8). Ørekyten hadde i august en hovedvekt av døgnfluer og steinfluer i magen på morgenen, 33 % av fiskene hadde spist disse to insektgruppene (tabell 4.3). På kvelden inneholdt mageinnholdet over 50 % "annet", og bestod for det meste av vannmidd og snegl. Knott utgjorde 22 % av prøven. I september var mageinnholdet til ørekyt morgen og kveld nokså likt og bestod for det meste av steinfluenymfer, fjærmyggglarver, landinsekter og "annet".

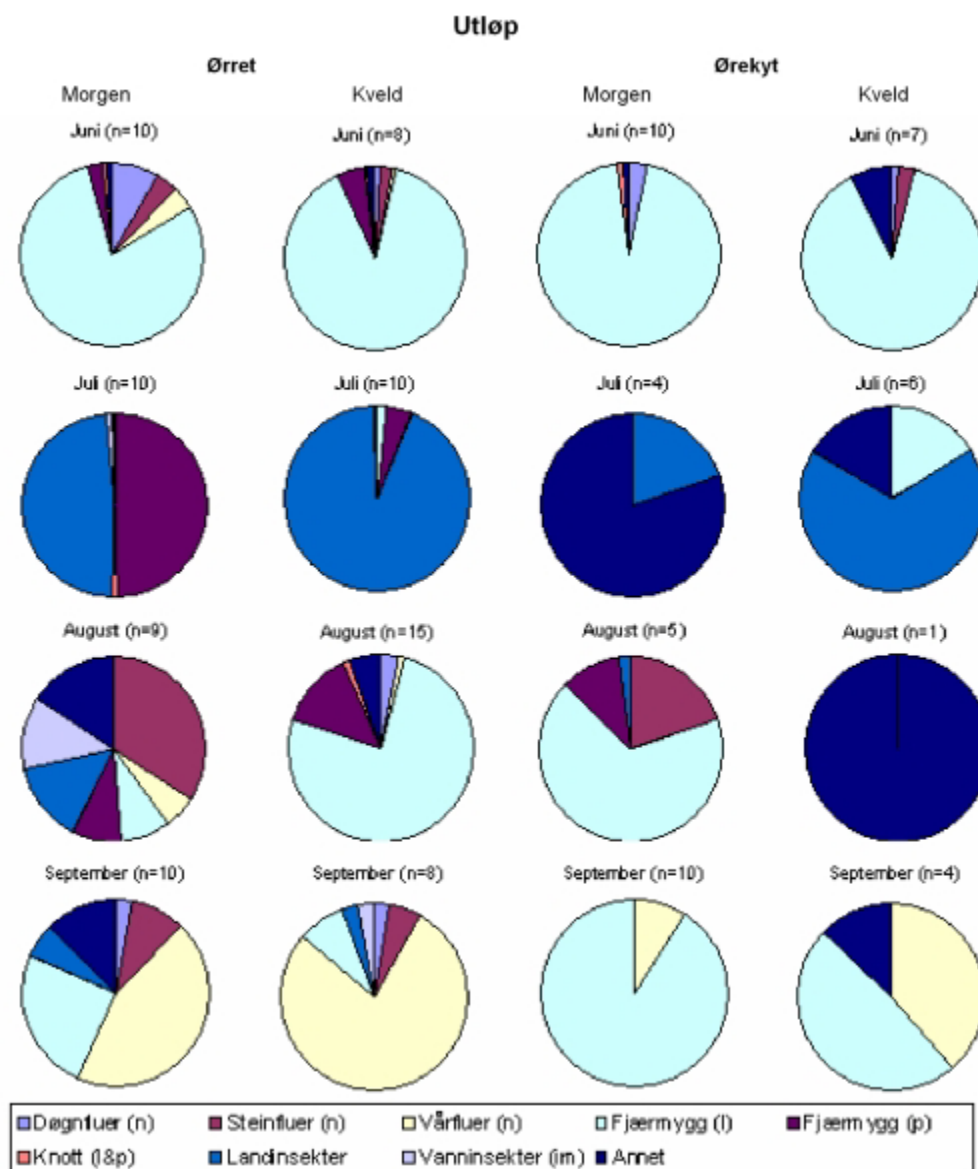
Tabell 4.3. Frekvensen av de forskjellige byttedyrkategorier funnet i magerprøver fra ørret(øverst) og ørekyt (nederst) fanget i innløpet og utløpet sommeren 2003. 1=juni, 2=juli, 3=august og 4=september.

Ørret:	Innløp morgen				Innløp kveld				Utløp morgen				Utløp kveld			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Døgnfluer (n)	70,0	20,0	23,1	20,0	36,4	23,1	11,8	0,0	100,0	0,0	0,0	10,0	37,5	0,0	13,3	12,5
Steinfluer (n)	60,0	40,0	30,8	20,0	63,6	38,5	0,0	42,9	60,0	0,0	44,4	10,0	50,0	0,0	0,0	25,0
Vårfluer (n)	10,0	0,0	53,8	40,0	9,1	7,7	5,9	57,1	40,0	10,0	22,2	30,0	12,5	0,0	6,7	87,5
Fjærmygg (l)	30,0	80,0	38,5	0,0	45,5	69,2	17,6	0,0	90,0	10,0	33,3	20,0	62,5	60,0	53,3	12,5
Fjærmygg (p)	0,0	30,0	7,7	0,0	9,1	30,8	11,8	0,0	20,0	80,0	22,2	0,0	25,0	50,0	26,7	0,0
Knott	20,0	0,0	46,2	10,0	27,3	69,2	5,9	0,0	20,0	30,0	0,0	0,0	12,5	20,0	6,7	0,0
Landinsekter	10,0	80,0	0,0	40,0	54,5	92,3	0,0	57,1	0,0	90,0	44,4	10,0	0,0	100,0	53,3	12,5
Vanninsekter (im)	0,0	30,0	23,1	40,0	18,2	30,8	11,8	14,3	0,0	40,0	33,3	0,0	0,0	20,0	6,7	12,5
Zooplankton	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	44,4	100,0	0,0	0,0	20,0	62,5
Annet	30,0	40,0	23,1	40,0	45,5	7,7	5,9	28,6	20,0	10,0	22,2	20,0	37,5	10,0	13,3	0,0

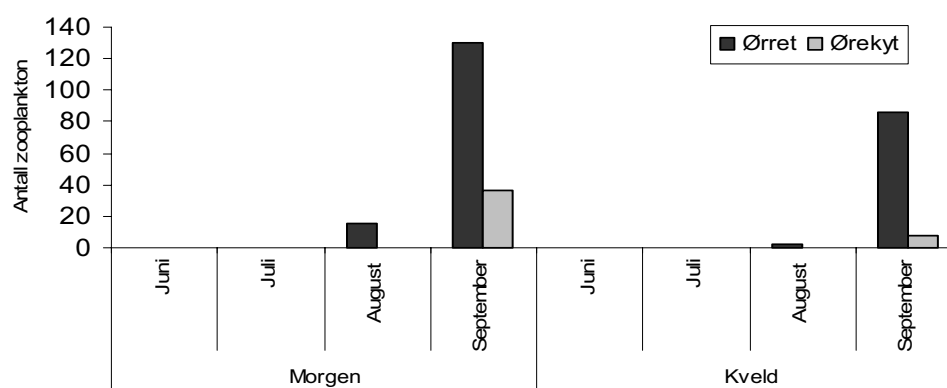
Ørekyt:	Innløp morgen				Innløp kveld				Utløp morgen				Utløp kveld			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Døgnfluer (n)	0,0	0,0	33,3	0,0	0,0	25,0	0,0	33,3	50,0	0,0	0,0	0,0	28,6	0,0	0,0	0,0
Steinfluer (n)	0,0	0,0	33,3	33,3	100,0	25,0	0,0	33,3	0,0	0,0	60,0	0,0	57,1	0,0	0,0	0,0
Vårfluer (n)	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,7	10,0	0,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	25,0
Fjærmygg (l)	0,0	0,0	16,7	33,3	0,0	50,0	20,0	33,3	80,0	0,0	40,0	30,0	42,9	16,7	0,0	0,0
Fjærmygg (p)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Knott	0,0	0,0	16,7	0,0	0,0	50,0	40,0	0,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Landinsekter	0,0	0,0	0,0	33,3	0,0	75,0	0,0	33,3	0,0	25,0	20,0	0,0	0,0	66,7	0,0	0,0
Vanninsekter (im)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	75,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Zooplankton	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	90,0	0,0	0,0	0,0	25,0
Annet	0,0	0,0	0,0	16,7	0,0	25,0	60,0	50,0	30,0	75,0	0,0	0,0	57,1	16,7	100,0	50,0

Mageprøvene fra utløpet i juni var dominert av fjærmygglarver hos både ørret og ørekyt (figur 4.9). Hele 90 og 100 % av ørretene hadde konsumert landinsekter juli (tabell 4.3), dette utgjorde 48 og 94 % av dietten, resten av dietten om morgenen bestod av fjærmyggpupper. Zooplankton hadde kommet inn i dietten til ørret i utløpet i august (figur 4.10), ellers var det en del steinfluer i dietten. Om kvelden var det ikke så mye zooplankton som om morgenen, med en dominans av fjærmygglarver og pupper. I september var det zooplankton som var best representert i dietten hos både ørret og ørekyt (figur 4.10), men 30 % (morgen) og 87 % (kveld) av ørretene i september hadde i tillegg vårfluer i magen (figur 4.9).

I juliprøvene var hele 80 % av mageinnholdet til ørekyten i kategorien "annet" om morgenen, mens de resterende 20 % var landinsekter (figur 4.9). På kvelden denne måneden var det landinsekter som dominerte. I august hadde ørekyt spist klart flere fjærmygglarver og pupper enn steinfluer om morgenen, men hele 60 % av ørekytene hadde steinfluer i magen mot 40 % som hadde fjærmygglarver og pupper.



Figur 4.9. Næringsdyr i dietten foruten om zooplankton (i prosent) hos ørret og ørekyt fanget morgen og kveld i utløpet i Øvre Heimdalsvatn sommeren 2003. n angir antall analyserte mageprøver i hver periode.



Figur 4.10. Gjennomsnittlig antall zooplankton per fisk i utløpet (morgen og kveld) i Øvre Heimdalsvatn sommeren 2003.

Døgnfluenymfer ble positivt selektert av ørret i utløpet i både juni og august. Det vil si at de ble spist i større grad enn forekomsten i bunnfaunaen skulle tilsi. Seleksjonen i de andre periodene var gjennomgående negative (tabell 4.4). Steinfluenymfer ble også positivt selektert i inn- og utløp i juni og utløpet i august, men for øvrig var gruppen negativt selektert i både juli og september, samt innløpet i august. Vårfluelarver ble positivt selektert av ørret i innløpet i juni og august, mens de i de andre periodene var negativt selektert. Fjærmyggglarver ble kun positivt selektert i utløpet i juni. Fjærmyggpupper ble i to tilfeller utnyttet omtrent i forhold til forekomst, det vil si svak negativ til svak positiv seleksjon hos ørret i innløpet juni og utløpet august. I september hadde ikke ørret spist fjærmyggpupper i det hele tatt. Knottlarver ble negativt selektert i innløpet i juni, i utløpet i juli og i september. Ellers i perioden ble de positivt selektert (tabell 4.4).

Tabell 4.4. Ørretens seleksjon av bunndyr i forhold til bunndyrtetthet i innløpet og utløpet i juni, juli, august og september 2003 hos de seks viktigste bunndyrgruppene. Beregnet ved hjelp av Ivlev's elektivitetsindeks.

Periode	Sted	Døgnflue (n)	Steinflue (n)	Vårflue (n)	Fjærmygg (l)	Fjærmygg (p)	Knott (l)	Antall fisk
Juni	Innløp	-0,50	0,51	0,07	-0,33	0,01	-0,77	21
	Utløp	0,53	0,82	-0,22	0,21	0,51	0,17	18
Juli	Innløp	-0,73	-0,65	-0,80	-0,56	-0,20	0,04	23
	Utløp	-1,00	-1,00	-0,97	-0,96	0,49	-0,95	20
August	Innløp	-0,42	-0,34	0,73	-0,17	0,76	0,40	20
	Utløp	1,00	0,81	-0,52	-0,52	-0,05	1,00	24
September	Innløp	-0,68	-0,03	-0,16	-1,00	-1,00	-0,74	17
	Utløp	-0,81	-0,73	-0,38	-0,99	-1,00	-1,00	18

Ørekyt hadde ikke spist noen av de 6 bunndyrgruppene i innløpet i juni (tabell 4.5). I utløpet hadde de positiv seleksjon for døgnfluenymfer, steinfluenymfer, fjærmyggglarver og knottlarver i juni (tabell 4.5). Døgnfluer, steinfluer og knott ble positivt selektert i innløpet i juli, mens fjærmyggglarver var negativt selektert. Vårfluer hadde ikke blitt spist i det hele tatt i denne perioden. Ørekyten hadde kun spist fjærmyggglarver i utløpet i juli, men disse var negativt selektert. Døgnfluenymfer og knott ble utnyttet omtrent i forhold til forekomst i innløpet august. Steinfluenymfer og fjærmyggglarver ble negativt selektert, mens de to gjenværende gruppene ikke hadde blitt spist. Døgnfluenymfer og knottlarver forekom verken i sparkeprøvene eller mageprøvene fra utløpet i august, mens steinfluenymfer hadde en positiv seleksjon på 0,94 i utløpet. Også fjærmygg var positive. Vårfluenymfer hadde ikke blitt spist denne perioden heller. Ørekytene hadde ikke noen fjærmyggpupper eller knottlarver i magene sine. De hadde heller ikke spist så mye døgnfluenymfer (-0,54) i forhold til dens

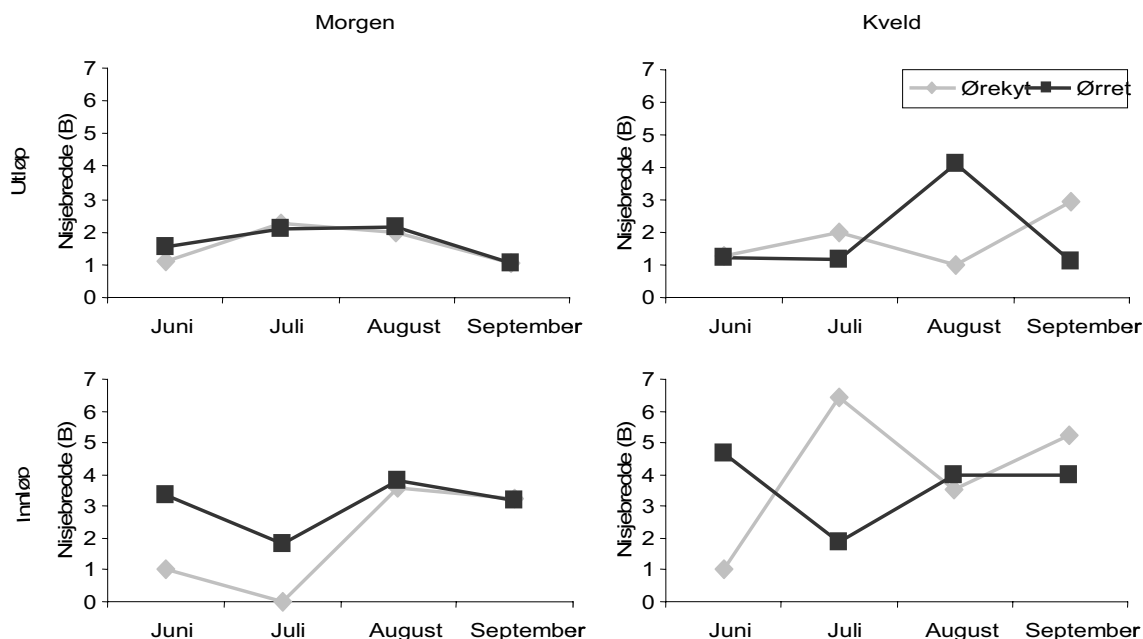
forekomst i miljøet. Vårfluenymfer og fjærmygglarver er positivt selektert i innløpet denne perioden. Mengden steinfluenymfer i sparkeprøvene og i dietten til ørekyt i innløpet september stemte godt overens. I utløpet i september ble det i hovedsak spist fjærmygglarver og vårfluenymfer, disse ble begge negativt selektert.

Tabell 4.5. Ørekytens seleksjon av bunndyr i forhold til bunndyrtetthet i innløpet og utløpet i juni, juli, august og september 2003 hos de seks viktigste bunndyrgruppene. Beregnet ved hjelp av Ivlev's elektivitetsindeks.

Periode	Sted	Døgnflue (n)	Steinflue (n)	Vårflue (n)	Fjærmygg (l)	Fjærmygg (p)	Knott (l)	Antall fisk
Juni	Innløp	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	2
	Utløp	0,31	0,48	-0,88	0,25	-1,00	0,18	17
Juli	Innløp	0,19	0,11	-1,00	-0,68	-1,00	0,93	4
	Utløp	-1,00	-1,00	-1,00	-0,63	-1,00	-1,00	10
August	Innløp	-0,07	-0,21	-1,00	-0,29	-1,00	0,12	11
	Utløp		0,94	-1,00	0,07	0,37		6
September	Innløp	-0,54	-0,01	0,23	0,12	-1,00	-1,00	12
	Utløp	-1,00	-1,00	-0,17	-0,85	-1,00	-1,00	14

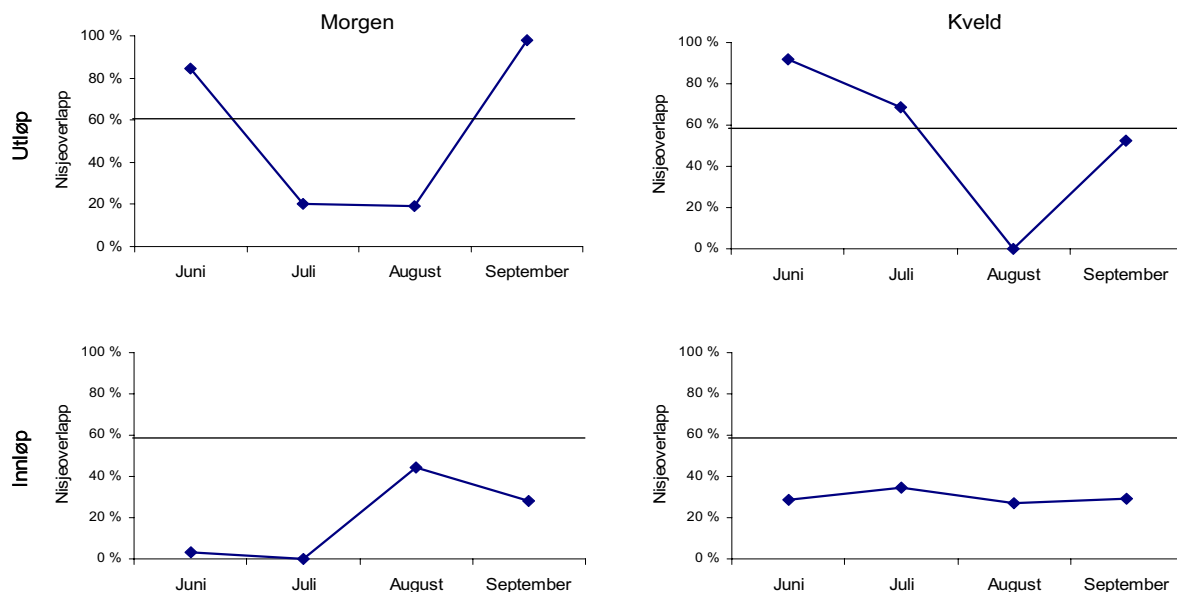
4.5. Nisjebredde og nisjeoverlapp

Ørreten i utløpet hadde en større diettbredde på kvelden enn om morgenen i august, mens diettbredden i juni, juli og september var omtrent lik mellom de forskjellige tidspunktene (figur 4.11). Ørekyt hadde en relativ lik diettbredde som ørret i utløpet om morgenen, mens den om kvelden hadde lavere diettbredde i august før den øker og når sin topp i september. Diettbredden for ørret var relativ lik mellom morgen og kveld i innløpet. Den hadde verdier mellom 3,5 og 5 i alle månedene bortsett fra juli hvor den var nede i 2, da over 60 % av næringen bestod av landinsekter (figur 4.8). Høyest nisjebredde hadde ørekyten om kvelden i juli med verdi nærmere 7, da dietten bestod av 8 ulike grupper.



Figur 4.11. Nisjebredde (*Levins indeks*) til ørret og ørekyt fanget i innløpet og utløpet av Øvre Heimdalsvatn i periodene juni, juli, august og september 2003.

Variasjonene i diettoverlappet mellom periodene var klart større for fisk fanget i utløpet enn innløpet (figur 4.12). Ørret og ørekyt har et signifikant overlapp med hverandre i utløpet om morgenen i juni og september, samt juni og juli om kvelden. I utløpet i september (morgen) var diettoverlappindeksen størst, da begge artene hadde over 90 % zooplankton i dietten. I innløpet var det ingen signifikant overlapp med hverandre. Størst overlapp i innløpet var i august med i overkant av 40 %.



Figur 4.12. Nisjeoverlapp (*Prosent overlappsindeks*) mellom ørret og ørekyt fanget i innløpet og utløpet av Øvre Heimdalsvatn i perioden juni, juli, august og september 2003. Signifikant overlapp over 60 %.

5. DISKUSJON

Ut i fra de resultatene jeg har kommet frem til har jeg funnet at det var klart flere bunndyr i utløpsoset og utløpselva, enn i innløpet. Det skyldes trolig at det her er større næringstilførsel fra innsjøen og en stor mengde fjærmygglarver og filtrerere (hovedsakelig muslinger og nettspinnende vårfluer)(Saltveit & Heggenes 2000). Det samme fant også Lillehammer & Brittain (1978) i sine undersøkelser i 1971. I innløpet utgjorde knott en stor andel av bunndyrene i de fleste periodene, mens de nesten ikke var tilstede i utløpet. Lillehammer & Brittain (1978) fant også at knott var mest tallrik i innløpet og mer sjelden i utløpet, men det er trolig at fastsittende organismer som knott blir underestimert når materialet samles inn ved denne metoden. Antallet arter i de ulike elvene var også forskjellig. Det var 19 arter av steinfluer, døgnfluer og vårfluer i innløpet, 9 arter i utløpsoset og 8 arter i utløpselva sommeren 2003. Det vil si noe mindre enn det Lillehammer & Brittain (1978) fant, med henholdsvis 22, 14 og 14 arter i de samme tre biotopene i 1971, men deres innsamlinger var mer omfattende. Forskjellene skyldes trolig variasjon i miljø og næringstilførsel i utløpet.

Brittain *et al.* 1988 fant at det etter introduksjon av ørekyt hadde blitt betydelige endringer i bunndyrssamfunnet i selve innsjøen, Øvre Heimdalsvatn. Mangfoldet hadde blitt redusert og mengden små former hadde økt betraktelig, særlig fjærmygg. Marflo hadde, i motsetning til fjærmyggen, gått betydelig tilbake. Bunndyrtettheten var ikke lavere enn før introduksjonen, men de enkelte individene var blitt mindre og dermed sank biomassen. Lignede endringer synes å ha skjedd i utløpsoset og utløpselva. Marflo ble ikke funnet i prøvene fra 2003, men mengden fjærmygg og muslinger hadde økt betraktelig siden Lillehammer & Brittain (1978) undersøkte bunnfaunaen i 1971.

I undersøkelsene mine fra sommeren 2003 ser man et klart skille i mengde og sammensetning av drivet mellom innløpet og utløpet. Utløpet var gjennom hele sesongen sterkt preget av store mengder zooplankton fra innsjøen. Dette er en vanlig tendens rett nedenfor innsjøer hvor zooplankton kan være den dominerende gruppen i drivet i perioder med høy vannføring (Armitage & Capper 1976, Armitage 1978, Larsson *et al.* 1978). I august 2003 hadde det kommet store mengder nedbør de to siste døgnene før prøvetakingen og vannføringen var relativ stor. Dette kan forklare den store mengden zooplankton i drivet denne måneden.

Zooplankton driver ofte ikke mer enn 1-2 km, fordi de blir fjernet ved predasjon, mekanisk ødeleggelse eller sedimentering (Armitage & Capper 1976, Larsson 1978). Mengden zooplankton i innløpet var trolig liten, på grunn av den lange avstanden opp til den ovenforliggende innsjøen, Brurskardtjern (3,3 km i luftlinje). På grunn av Brurskardstjernets høye beliggenhet, 1309 m.o.h., vil trolig denne innsjøen ha en lavere tetthet av zooplankton enn Øvre Heimdalsvatn. En vil dermed få en mindre eksport av zooplankton til utløpselva enn det en finner i utløpselva fra Øvre Heimdalsvatn.

For bunndyr er den daglige drivdistansen relativ kort, fra noen få cm til noen meter, men det er rapportert driv på flere hundre meter (Brittain & Eikeland 1988). Det ble funnet relativt få insekter i drivet både i innløpet og utløpet. Av insektene var det fjærmyggelarver som var mest representert i begge elvene. Dette stemmer godt overens med det som er funnet tidligere. Fjærmygg (Scullion & Sinton 1983) og zooplankton (Clifford 1972a, b, Armitage 1977) er viktige i driv sammen med døgnfluer, knott, steinfluer og vårfluer (Brittain & Eikeland 1988).

Det var noe døgnvariasjon i drivratene fra Øvre Heimdalen, men de var ikke veldig tydelige. Campbell (1985) fant at nymfer aktivt prøver å forlenge drivet om natta, mens de på dagtid aktivt prøver å forlate drivet. Mengden driv er påvirket av været, spesielt vind og regn (Neveu 1999). Variasjon i vannføring og temperatur kan også forandre rytmen og intensiteten på drivet (Neveu 1999). Flere undersøkelser viser at nattdrivet er størst på den mørkeste tiden i døgnet (Flecker 1992, Riise 1997). Mine drivprøver om morgenen ble tatt mellom kl 7.00 og kl 11.00, og den lille døgnvariasjon kan skyldes at drivprøvene på morgenen ble tatt for seint til at nattdrivet ble registrert. Riise (1997) undersøkte drivraten i både overflatedrivet og vannsøyledrivet i Tanaelva, og fant at antall dyr per time var mye lavere i vannsøylen enn i overflaten. Siden mine prøver ble tatt i vannsøylen kan dette være forklaringen til det lave antallet insekter per time. Det var fjærmyggelarver som dominerte i vannsøyledrivet både i Heimdalen og Tanaelva (Riise 1997).

I mine registreringer fant jeg ingen markerte forskjeller på lengdefordelingen, til verken ørret eller ørekyt, mellom innløpet og utløpet. En snever forskjell kunne observeres i at det var færre ørret i de minste lengdeklassene i utløpet enn i innløpet. Registreringene av fiskenes alder viste at aldersfordelingen til ørekyt var svært snever i innløpet, mens den i utløpet varierte fra 3 til 13 vintre. Blant ørret var det flere 0+ i innløpet enn utløpet, men flere eldre fisk ble fanget i utløpet.

Interaksjoner mellom ørret og ørekyt kan forekomme både i innsjøen og i inn- og utløpselven. Borgstrøm *et al.* (1996) mente at den yngre ørreten i utløpselva blir negativt påvirket av ørekyt når yngelen kommer opp av grusen. Moe & Moen (1997) fant at ørekytbestanden i utløpselva i 1996 var vesentlig større enn bestanden av ørretparr på elva. Sommeren 2003 observerte jeg at det var klart flere ørekyt enn ørret i både inn- og utløpselva under elektrofisket, det viste seg også at ørreten ble mer tallrik utover sensommeren. Dette stemmer også med det Frost (1943) fant i sine undersøkelser. Frost mente at i gytetiden kan ørekyt trekke til mer rasktflytende og oksygenrike områder, og det var i slike områder det ble elektrofisket både i innløpet og utløpet. Han fant også ut at i gytetiden migrerte de gyteklare ørekytene fra innsjøen opp i innløpet, dette kan også være med å forklare den store mengden ørekyt tidlig på sommeren.

Hos ørekyt fant jeg svært få mager med mageinnhold, særlig i innløpet. Den lave frekvensen av mager med mageinnhold i juni og juli kan skyldes at ørekyten gyter i denne perioden (Lien 1981, Museth *et al.* 2003), og ikke konsumerer så mye næring. Den store mengden ørekyt i elvene i denne perioden har dermed ikke så mye å si med hensyn til fjerning av bunndyr. På den annen side fant imidlertid Frost (1943) ingen forskjell i antall fisk med mageinnhold i gyteperioden i Brathayelva i England.

Denne undersøkelsen viser at dietten til ørret og ørekyt var forskjellig i innløpet og utløpet. Mengden næringsdyr konsumert per fisk var mye høyere for fisk fanget i utløpet enn fisk fanget i innløpet. Dietten kan gjenspeile tilgjengeligheten av bunndyr. I utløpet var tilgjengeligheten mye større enn i innløpet, fordi mengden driv var vesentlig større i utløpet, særlig i august og september. Ørekyt utnytter de byttedyrene som er mest tilgjengelige, og er lite selektiv i sitt næringsvalg (Saltveit & Brabrand 1991). Dette ser vi et godt eksempel på i dette studiet. Sparkeprøvene, drivprøvene, samt dietten til ørekyt var alle dominert av fjærmygglarver i utløpet i juni. Dietten til ørret var også dominert av fjærmygglarver i denne perioden, det samme fant Lien (1978b) i sine undersøkelser av ung ørret i innløpet og utløpet av Øvre Heimdalsvatn i 1973. Moe & Moen (1997) fant derimot store mengder knottlarver (i mg tørrvekt $g^{-1}d^{-1}$) i dietten til både ørret og ørekyt i utløpet i juni. Filtrerer som knott har vanligvis høy tetthet nær innsjøutløp (Raastad 1981) der tilførselen av plankton og annet organisk materiale fra innsjøen er stor (Larsson *et al.* 1978). Det var derfor uventet at disse ikke er kom tydeligere frem i dietten sommeren 2003. Ser man på ørretens og ørekytens

seleksjon (Ivlev's elektivitetsindeks) av knottlarver for sommeren 2003, var den for begge artene nær null, dvs konsumet var tilnærmet lik mengden knott tilgjengelig i bunnfaunaen.

I innløpet hadde både ørret og ørekyt konsumert flest næringsdyr per fisk på kvelden, mens det i utløpet var konsumert flest næringsdyr i morgenprøvene. Det er kjent at ørekyt foretrekker å beite om natten ved lave temperaturer, mens den på dagtid gjemmer seg i refugier (Metcalf & Steele 2001). Fiskens metabolisme øker med økende temperatur, dermed må fisken øke næringsopptaket for å opprettholde veksten når temperaturen stiger, og det holder ikke lenger bare å jakte om natten (Metcalf & Steele 2001). Ørret er en synspredator (Jonsson 1992) og spiser lite i den mørkeste delen av døgnet, men har ofte størst spiseaktivitet om kvelden og morgenen i perioder med mørk natt. Siden det allerede hadde vært lyst i mange timer når det ble elektrofisket om morgenen i juni og juli er det vanskelig å si noe om ørret og ørekyt var mest aktive på natten eller dagen. I august og september var det stor forskjell mellom natt og dag, med hensyn til lys., Prøvene fra utløpet viste at begge artene hadde konsumert betydelig mer zooplankton på natten enn på dagen. Ellers i denne perioden var det ingen store forskjeller i dietten mellom natt og dag.

Det er flere funn som tyder på at næringstilgangen i innløpet, Brurskardbekken, relativt sett var minst i august og september. Tettheten av bunndyr ble sterkt redusert i forhold til juni og juli, og tilgjengeligheten av de viktigste byttedyrene (*Brachyptera risi*, *Ameletus inopinatus* og *Baetis rhodani*) ble redusert på grunn av generasjonsskifte hos disse artene (Lillehammer 1975, Sand 1997). Reduksjon i byttedyrtettheten faller derfor sammen med økt næringsbehov hos fisken. Disse forholdene gjør at det er grunn til å tro at en eventuell konkurranse mellom ørret og ørekyt i Brurskardbekken er sterkest i august og september.

Ørret hadde konsumert klart flere næringsdyr enn ørekyt i begge elvene sommeren 2003. Ørret svelger insektene hele, så det tar trolig lenger tid for ørreten å fordøye næringsdyrene enn hos ørekyt som knuser føden ved hjelp av tenner på svelgebeinet (Brabrand 1987). MacNeil *et al.* (2001) fant at fordøyelsen av ferskvannsamfipoder hos ørret varierte mye med temperaturen. Ved 4 °C tok det mellom 30 og 33 timer før hele amfipodekroppen var ugjenkjennelig, mens det ved 19 °C tok fra 3 til 6 timer til den var ugjenkjennelig. Akvatiske insekter, alger og detritus utgjør hovedbestanddelene i dietten til ørekyt i rennende vann (Frost 1943). Siden jeg så på frekvensen av byttedyr i dietten, og ikke mg tørrvekt 100 g⁻¹ våtvekt fisk av byttedyrene som andre tidligere har gjort (Hasselvold & Røstad 1997, Moe &

Moen 1997, Hagen 2003), registrerte ikke jeg alger og detritus i mageanalysene av ørekyt. Det er dermed mulig mageinnholdet til ørekyt er underestimert på grunn av dette. Moe & Moen (1997) fant en økende mengde ubestemmelig mageinnhold hos ørekyt i utløpselva fra Øvre Heimdalsvatn utover sommeren, de antok at detritus utgjorde en vesentlig del av dette. Det er derfor nærliggende å tro at andelen detritus i dietten til ørekyt øker når tilgangen på andre byttedyr avtar. Endret diett over tid for både ørret og ørekyt kan dermed antas å være et resultat av byttedyrenes livssyklus og evnen artene har til å utnytte ulike næringsemner. Straskraba *et al.* (1966) fant at de viktigste næringsdyrene for ørekyt i elva Moravka var fjærmygg (85,2 %), mens døgnfluer utgjorde bare 7 %. Hovednæringen til ørret i elva Moravka var vårfluer og knott i likhet med det jeg fant sommeren 2003. Straskraba *et al.* (1966) fant få indikasjoner på konkurranse om næring mellom ørret og ørekyt. Det er angitt at ørekyt kan spise mye egg og yngel av ørret (Sømme 1944, Jensen 1968, L'Abèe-Lund 1992, Haury *et al.* 1999). Verken i mitt studie, Lien's (1981) eller Moe & Moen's (1997) fant man egg eller yngel i de undersøkte ørekytmagene, men det kan ikke utelukkes at rognpredasjon kan forekomme ved høye tettheter av ørekyt i elv.

Dietten til begge artene var spredt over et bredere spekter av næringsdyr i innløpet og ikke konsentrert om få grupper slik som i utløpet. Det kan derfor tenkes at tilbudet av næring fra hver byttedyrgruppe var redusert i innløpet. Endringer i næringstilbudet forventes å bli gjenspeilet både i dietten til ørret og ørekyt. Lien (1981) fant at zooplankton har en lav frekvens i juni, øker til en topp i september og har et fall i oktober. De fleste insektene har en topp i juni og en regelmessig nedgang utover sommeren og høsten. Dette stemmer godt overens med mine funn hvor mageinnholdet til både ørret og ørekyt var dominert av zooplankton i august og september sommeren 2003. I de andre periodene var det insekter som dominerte, og mengden insekter i dietten var høyest i juli.

De fleste stein- og døgnflueartene i utløpet er ferdig utviklet og har forlatt det lotiske miljøet i løpet av august (Lillehammer & Brittain 1978). Det samme gjelder fjærmygg og knott. Det er derfor trolig at næringstilbudet i september var ytterligere redusert og også mindre variert enn i juni og juli. Tilbudet av vårfluer forventes derimot å være høyt også i august, siden tettheten av store larver i stadium V av den vanligste vårfluen i utløpselva, *Polycentropus flavomaculatus*, har de største tetthetene i august (Eikeland 1982). Dette kan forklare hvorfor dietten til ørret i utløpet var dominert av vårfluer i september ved siden av zooplankton. Ørekyt spiste også mye vårfluelarver i september.

Marshall og Elliott (1997) har enlignet flere teknikker for å undersøke inter- og intraspesifikke relasjoner mellom estuariefisk. De fant at Levins indeks var best for å sammenligne de respektive nisjebreddene, og at prosentvis overlappindeks, eller Renkonen indeks som den også kalles, var best egnet for å se på nisjeoverlappet mellom to arter. Jeg fant at nisjebredden (*Levins indeks*) til både ørret og ørekyt var lav gjennom hele sesongen i utløpet, bortsett fra om kvelden i august da ørret hadde en mer variert diett. Dette strider mot det Moe & Moen (1997) fant i 1996 da de registrerte en topp i nisjebredden i juli for begge artene, og at ørret hadde klart størst nisjebredde gjennom sesongen. Sommeren 2003 var nisjebredden i innløpet høyere hos begge arter, sett i forhold til utløpet.

Beregningene jeg har utført viser at nisjeoverlappet mellom ørret og ørekyt var klart størst i utløpet. Dette tyder på at det var liten konkurranse mellom artene her. Det var gjennom hele sesongen et stort næringstilbud i utløpet. Som nevnt tidligere hadde bunndyrene en topp på forsommeren, mens mengden zooplankton økte på sensommeren. Moe og Moen (1997) fant at ørekytbestanden hadde økt betraktelig de senere årene. De forventet at ørretrekrutteringen til innsjøen vil bli ytterligere redusert på grunn av den store næringskonkurransen de fant fra ørekyt i utløpet. Dette stemmer ikke med de resultatene jeg kom frem til i studiet mitt. Skulle derimot mengden ørekyt øke ytterligere, eller næringstilgangen avta vil det trolig bli økt konkurranse, som igjen vil kunne føre til nisjesegregering mellom artene.

Mine resultater tyder på at det var lite konkurranse om næring mellom ørret og ørekyt i utløpet av Øvre Heimdalsvatn da nisjebredden var liten og nisjeoverlappet høyt. Ser man på mengden bunndyr og driv i innløpet burde man være mer bekymret for konkurranse der utover sommeren når bunnfaunaen reduseres. Før man kan fastslå det om det er konkurranse her må man utføre et bestandsestimat av både ørret og ørekyt i innløpet. Under elektrofisket i innløpet måtte det på sensommeren 2003 fiskes over et mye større område og tidsrom enn tidligere på sommeren før ti ørekyt var fanget. Dette kan tyde på at ørekyten har trukket ut i innsjøen igjen. Hvis ørekyten trekker ut i innsjøen igjen etter den har gytt, vil man unngå konkurranse mellom ørret og ørekyt utover sommeren.

6. KONKLUSJON

Det var flere bunndyr i utløpsoset og utløpselva enn i innløpet, men med størst arts mangfoldet i innløpet.

Det store nisjeoverlappet mellom ørret og ørekyt i utløpet, kan tyde på lite konkurranse mellom artene. Reduseres næringstilgangen vil det kunne oppstå konkurranse mellom artene, og vi får en nisjesegregering.

Det er trolig liten konkurranse om næring i innløpet, fordi ørekyten gyter i juni og juli, og ser ut til å ta lite næring til seg på denne tida. Etter gyting trekker ørekyten inn i innsjøen igjen, og er dermed ingen stor konkurrent for ørreten.

7. REFERANSER

- Aarefjord, F., Brittain, J. E. & Lillehammer, A. 1978. The benthos of Øvre Heimdalsvatn: Introduction. - *Holarctic Ecology* 1: 219-220.
- Allan, J. D. 1995. *Stream Ecology - structure and function of running waters*. - Chapman & Hall, Oxford. 388 s
- Armitage, P. D. 1977. Invertebrate Drift in Regulated River Tees, and an Unregulated Tributary Maize Beck, Below Cow Green Dam. - *Freshwater Biology* 7: 167-183.
- Armitage, P. D. 1978. Catches of invertebrate drift by pump and net. - *Hydrobiologia* 60: 229-233.
- Armitage, P. D. & Capper, M. H. 1976. The numbers, biomass and transport downstream of micro-crustaceans and *Hydra* from Cow Green Reservoir (Upper Teesdale). - *Freshwater Biology* 6: 425-432.
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T. G., Rasmussen, G. & Saltveit, S. J. 1989. Electrofishing - Theory and practice with special reference on salmonids. - *Hydrobiologia* 173: 9-43.
- Borgstrøm, R. 1973. Spredning av ørekyt. - *Jakt-Fiske-Friluftsliv* 120: 28-29.
- Borgstrøm, R., Brittain, J. E., Hasle, K., Skjølås, S. & Dokk, J. G. 1996. Reduced recruitment in brown trout *Salmo trutta*, the role of interactions with the minnow *Phoxinus phoxinus*. - *Nordic Journal of Freshwater Research* 72: 30-38.
- Brabrand, Å. 1987. Karpefisk. I: Borgstrøm, R. & Hansen, L.P. (red.). *Fisk i ferskvann – Økologi og ressursforvaltning*, Landbruksforlaget Oslo.
- Brittain, J. E. 1978. Sparkemetoden- fordeler, ulemper og anvendelser. - *Fauna* 31: 56-58.
- Brittain, J. E. & Eikeland, T. J. 1988. Invertebrate drift - A review. - *Hydrobiologia* 166: 77-93.
- Brittain, J. E., Brabrand, Å, Saltveit, S. J., Bremnes, T. & Røsten, E. 1988. The biology and population dynamics of *Gammarus lacustris* in relation to the introduction of

- minnows, *Phoxinus phoxinus*, into Øvre Heimdalsvatn, a Norwegian subalpine lake. - Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske, Zoologisk museum, Universitetet i Oslo.
- Bruun, P. 1988. Populasjonskarakterer og ernæring hos ørret i Øvre Heimdalsvatn 1985: effekter av økt populasjonstetthet og introduksjon av ørekyt. - Hovedfagsoppgave i zoologi (Cand.scient.), Universitetet i Oslo. 51s.
- Bruun, P. & Hansen, H. 1988. Konkurransen mellom ørekyt og ørret i Øvre Heimdalsvatn – Vedlegg til hovedfagsoppgave i zoologi, Universitetet i Oslo. 14s.
- Campbell, R. N. B. 1985. Comparison of the drift of live and dead *Baetis* nymphs in a weakening water current. - *Hydrobiologia* 126: 229-236.
- Clifford, H. F. 1972a. Years study of drifting organisms in a brown-water stream of Alberta, Canada. – *Canadian Journal of Zoology* 50: 975-983.
- Clifford, H. F. 1972b. Drift of Invertebrates in an Intermittent Stream Draining Marshy Terrain of West-Central Alberta. – *Canadian Journal of Zoology* 50: 985-991.
- Dahl, K. 1917. Studier og forsøk over ørret og ørretvand. – Centraltrykkeriet, Kristiania. 115s.
- Edington, J. M. 1981. A key to the caseless caddis larvae of the British isles: with notes on their ecology. – *Freshwater Biological Association*: 43. 91s.
- Eikeland, T. J. 1982. Livssyklus og fødeopptak hos *Polycentropus flavomaculatus* (Pictet) (Trichoptera) i Øvre Heimdalsvatn, Øst-Jotunheimen. – Hovedfagsoppgave i zoologi, zoologisk museum, Universitetet i Oslo. 64s.
- Elgmork, K. 1959. Seasonal occurrence of *Cyclops strenuus* in relation to environment in small water bodies in southern Norway. *Folia Limnologica Scandinavica*. 11: 1-196.
- Elliott, J. M. 1967. Invertebrate drift in a Dartmoor stream. - *Archivum für Hydrobiologie* 63: 202-237.
- Elliott, J. M. 1970. Methods of sampling invertebrate drift in running water. - *Annales de limnologie* 6: 133-159.

- Elliott, J. M., Humpesch, U. H. & Macan, T. T. 1988. Larvae of the British Ephemeroptera: a key with ecological notes. - Freshwater Biological Association: 49. 145s.
- Flecker, A. S. 1992. Fish predation and the evolution of invertebrate drift periodicity: evidence from neotropical streams. - Ecology 73: 438-448.
- French, H. K. 1992. Radioøkologiske studier i Øvre Heimdalsvatn: tilførsel av radioaktivt cesium med alloktont plantemateriale. – Hovedfagsoppgave, Institutt for biologi og naturforvaltning, NLH, Ås.
- Frost, S., Huni, A. & Kershaw, W. E. 1971. Evaluation of the kicking technique for sampling stream bottom fauna. - Canadian Journal of Zoology 49: 167-173.
- Frost, W. E. 1943. The natural history of minnow, *Phoxinus phoxinus*. - Journal of Animal Ecology 12: 139-162.
- Garnås, E. & Grunnerød, T.B. 1981. Fiskeribiologiske undersøkelser i regulerte vatn i Hallingdal (Stolsmagasinet, Strandavatn, Rødungen, Varaldsetvatn og Bergsjø) i 1980.- Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, reguleringsundersøkelsene. 8: 104s
- Grøterud, O. & Kloster, A. E. 1978. Hypsography, meteorology and hydrology of the Øvre Heimdalen catchment. - Holarctic Ecology 1: 111-116.
- Hagen, E. 2003. Fiskeetende ørret (*Salmo trutta*) i høyfjellsvannet Øvre Heimdalsvatn; Kannibalisme og predasjon på ørekyt (*Phoxinus phoxinus*). – Hovedfagsoppgave (Cand. scient.) i akvatisk økologi. Institutt for biologi og naturforvaltning, NLH, Ås. 57s.
- Hansen, H. 1988. Ernæring hos ørekyt, *Phoxinus phoxinus* (L.), i Øvre Heimdalsvatn, og mulige forandringer i zooplanktonsamfunnet som følge av introduksjon av ørekyt.- Hovedfagsoppgave i zoologi (Cand.scient.), Universitetet i Oslo. 62s.
- Hassevold, A. & Røstad, M. 1997. Habitatbruk og ernæring hos ung ørret (*Salmo trutta*) og ørekyt (*Phoxinus phoxinus*) i et høyfjellsvann- betydningen av interaksjonen mellom artene. – Hovedfagsoppgave i fiskeforvaltning. Institutt for biologi og naturforvaltning, NLH, Ås. 53s.

- Haury, J., Ombredane, D. & Baglinière, J. L. 1999. The habitat of the brown trout (*Salmo trutta* L.) in water courses. - I: Baglinière, J. L. & Maisse, G. (red.), Biology and ecology of the brown trout and sea trout. Praxis Publishing Ltd, Chichester, UK., 37-89.
- Hesthagen, T. 1995. Årsaker til spredning av ørekyt og mulige tiltak for å begrense utbredelsen. - I: Hokstad, O. & Skurdal, J. (red.), Spredning av ferskvannsorganismer. - Direktorat for naturforvaltning, seminarreferat. - DN-notat 1995-4: 133-138.
- Huitfeldt-Kaas, H. 1918. Ferskvandsfiskenes utbredelse og indvandring i Norge: med et tillæg om krebsen. Centraltrykkeriet, Kristiania. 106s.
- Hynes, H. B. N. 1984. Adults and nymphs of british stoneflies.- Freshwater Biological Association. 90s.
- Ivlev, V. S. 1961. Experimental ecology of the feeding of fishes. - Yale Univ. Press. New Haven Conn. 302s.
- Jensen, K. W. 1977. On the dynamics and exploitation of the population of brown trout, *Salmo trutta* L., in Lake Øvre Heimdalsvatn, southern Norway. - Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 56: 18-69.
- Jensen, K. W. 1968. Ørekyte. - I: Jensen, K. W. (red.), Sportsfiskerens leksikon. Gyldendal Norske Forlag, 1617-1619.
- Johannessen, T. W. 1978. The local climate of the Øvre Heimdalen valley. - Holarctic Ecology 1: 93-102.
- Johansen, O. T. 1990. En ny drivfelle for bruk i rennende vann presentert sammen med endel innsamlingsresultater fra Hoenselva i Buskerud. - Fauna 43: 123-128.
- Jonsson, B. 1976. Comparison of scales and otoliths for age determination in brown trout, *Salmo trutta* L. - Norwegian Journal of Zoology. 24: 295-301.
- Jonsson, B. 1992. Ørreten. - I: Jonsson, B. & Semb-Johansen, A. (red.), Fiskene 1. J.W. Cappelens Forlag as, 110-118.

- Jonsson, B. & Gravem, F. R. 1985. Use of space and food by resident and migrant brown trout, *Salmo trutta*.. - Environmental Biology of Fishes. 14: 281-293.
- Klemetsen, A., Amundsen, P. A., Dempson, J. B., Jonsson, B., Jonsson, N., O'Connell, M.F. & Mortensen, E. 2003. Atlantic salmon *Salmo salar* L., brown trout *Salmo trutta* L. and Arctic charr *Salvelinus alpinus* (L.): a review of aspects of their life histories. - Ecology of Freshwater Fish 12: 1-59.
- Kloster, A. E. 1978. Physical and chemical properties of the waters of Øvre Heimdalen. - Holarctic Ecology 1: 117-123.
- Krebs, C. J. 1999. Niche Measures and Resource Preferences. - I: Krebs.C.J. (red.), Ecological methodology. Benjamin/Cummings, 455-495.
- L'Abèe-Lund, J. H. 1992. Karpefisker. - I: Jonsson, B. & Semb-Johansen, A. (red.), Fiskene 1. J.W.Cappelens Forlag as, 151-168.
- Larsson, P. 1978. The life cycle dynamics and production of zooplankton in Øvre Heimdalsvatn. - Holarctic Ecology 1: 162-218.
- Larsson, P., Brittain, J. E., Lien, L., Lillehammer, A. & Tangen, L. 1978. The lake ecosystem of Øvre Heimdalsvatn. - Holarctic Ecology 1: 304-320.
- Larsson, P. & Tangen, K. 1975. The input and significance of particulate terrestrial organic carbon in a subalpine freshwater ecosystem. - I: Wielgolaski, F. E. (red.), Fennoscandian tundra ecosystems. 1. Ecological studies 16 Springer, 351-359.
- Levins, R. 1968. Evolution in changing environments : some theoretical explorations. - Princeton Univ. Press. 120s.
- Lien, L. 1978a. The vertebrates of the Øvre Heimdalen valley. - Holarctic Ecology 1: 107-110.
- Lien, L. 1978b. The energy budget of the brown trout population of Øvre Heimdalsvatn. - Holarctic Ecology 1: 279-300.
- Lien, L. 1981. Biology of the minnow *Phoxinus phoxinus* and its interactions with brown trout *Salmo trutta* in Øvre Heimdalsvatn, Norway. - Holarctic Ecology 4: 191-200.

- Lillehammer, A. 1975. Norwegian stoneflies.III. Field studies on ecological factors influencing distribution. – Norwegian Journal of Entomology
- Lillehammer, A. 1988. Stoneflies (Plecoptera) of Fennoscandia and Denmark. – Fauna entomologica scandinavica. Vol. 21. 165s.
- Lillehammer, A. & Brittain, J. E. 1978. The invertebrate fauna of the streams in Øvre Heimdalen. - Holarctic Ecology 1: 271-276.
- MacNeil, C., Elwood, R. W. & Dick, J. T. A. 2001. Persistence times of four amphipod species in the stomachs of brown trout. – Journal of Fish Biology 59: 1401-1404.
- Marshall, S. & Elliott, M. 1997. A comparison of univariate and multivariate numerical and graphical techniques for determining inter- and intraspecific feeding relationships in estuarine fish. – Journal of Fish Biology 51: 526-545.
- Metcalf, N. B. & Steele, G. I. 2001. Changing nutritional status causes a shift in the balance of nocturnal to diurnal activity in European Minnows. - Functional Ecology 15: 304-309.
- Moe, E. & Moen, I. 1997. Interaksjoner mellom ørret (*Salmo trutta*) og ørekyt (*Phoxinus phoxinus*) på rennede vann: en studie i utløpselva fra Øvre Heimdalsvatn. – Hovedfagsoppgave i fiskeforvaltning. Institutt for biologi og naturforvaltning, NLH. Ås.
- Museth, J., Borgstrøm, R., Brittain, J. E., Herberg, I. & Naalsund, C. 2002. Introduction of the European minnow into a subalpine lake: habitat use and long-term changes in population dynamics. - Journal of Fish Biology 60: 1308-1321.
- Museth, J., Borgstrøm, R., Hame, T. & Holen, L. A. 2003. Predation by brown trout: a major mortality factor for sexually mature European minnows. – Journal of Fish Biology 62: 692-705.
- Neveu, A. 1999. Feeding strategy of the brown trout (*Salmo trutta* L.) in running water. - I: Bagliniere, J. L. & Maisse, G. (red.), Biology and ecology of the brown trout and sea trout. 91-113.
- Nilsson, A. 1996. Aquatic insects of North Europe: a taxonomic handbook.- Apollo Books.

- NVE and Geodata AS. 2004. NVE atlas. www.nve.no
- Pethon, P. 1985. Aschehougs store fiskebok. - Aschehoug & Co. (W. Nygaard) A/S, Stockholm.
- Raastad, J. E. 1981. Blodsugende knott i Norge. - Fauna 34: 11-19.
- Riise, L. S. 1997. Næringsøkologi hos lakseunger, *Salmo salar* L., i Tanaelva.- Hovedfagsoppgave (Cand. scient.) i akvatisk biologi/ferskvannsbiologi, Institutt for Marin- og Ferskvannsbiologi, NFH, Universitetet i Tromsø. 51s.
- Saltveit, S. J. & Brabrand, Å. 1991. Ørekyt: En litteraturoversikt om økologi og utbredelse i Norge. - Laboratorium for ferskvannsökologi og innlandsfiske, Zoologisk museum, Universitetet i Oslo.
- Saltveit, S. J. & Heggenes, J. 2000. I. I: Borgstrøm, R. & Hansen, L.P. (red.). Fisk i ferskvann – Et samspill mellom bestander, miljø og forvaltning, Landbruksforlaget Oslo.
- Sand, K. 1997. Life cycle studies of Ephemeroptera and Plecoptera in a Norwegian mountain area, Øvre Heimdalen. - Hovedfagsoppgave i zoologi (Cand.scient.), Universitetet i Oslo. 39s.
- Scullion, J. & Sinton, A. 1983. Effects of artificial freshets on substratum composition, benthic invertebrate fauna and invertebrate drift in 2 impounded rivers in Mid-Wales. - Hydrobiologia 107: 261-269.
- Skjeseth, S. & Kloster, A. E. 1978. The geology of the Øvre Heimdalen valley. - Holarctic Ecology 1: 89-92.
- Skurdal, J., Vøllestad, L. A. & Qvenild, T. 1985. Comparison of scales and otoliths for age determination of whithfish *Coregonus lavaretus*. - Fisheries Research 3: 237-243.
- Sømme, J. 1944. Ørretboka. Ørretfiske, ferskvannsfiske, fiskekultur. - Jacob Dybwads Forlag, Oslo.
- Steingrímsson, S. O. & Gislason, G. M. 2002. Body size, diet and growth of landlocked brown trout, *Salmo trutta*, in the subarctic River Laxa, North- East Iceland. - Environmental Biology of Fishes 63: 417-426.

- Straskraba, M., Chiar, J., Frank, S. & Hruska, V. 1966. Contribution to problem of food competition among Sculpin Minnow and Brown Trout. – *Journal of Animal Ecology* 35: 303-311.
- Tangen, K. & Brettum, P. 1978. Phytoplankton and pelagic primary productivity in Øvre Heimdalsvatn. - *Holarctic Ecology* 1: 128-147.
- Tangen, K., Müller, C. & Brettum, P. 1978. Periphytic and drifting microalgae in a tributary stream of Øvre Heimdalsvatn. - *Holarctic Ecology* 1: 148-154.
- Vik, R. 1978a. The Lake Øvre Heimdalsvatn, a subalpine freshwater ecosystem. The Norwegian contribution to the freshwater section of the International Biological Programme. - *Holarctic Ecology* 1: 81-320.
- Vik, R. 1978b. The Lake Øvre Heimdalsvatn- a subalpine freshwater ecosystem: Introduction. - *Holarctic Ecology* 1: 84.
- Wallace, R. K. 1981. An assessment of diet-overlapp indexes. – *Transactions of American Fisheries Society* 110: 72-76.
- Wallace, I. 2003. Keys to the case-bearing caddis larvae of Britain and Ireland.- *Freshwater Biological Association*.
- Waters, T. F. 1972. The drift of stream insects. - *Annual Review of Entomology* 17: 253.
- Østhagen, H. & Egelie, K. 1978. The vegetation of the Øvre Heimdalen valley. *Holarctic Ecology* 1: 103.
- Økland, J. & Økland, K.A. 1992. Vann og vassdrag 2. Økologi. Vett og viten as.

VEDLEGG

Vedlegg 1: Sammensetningen av potensielle byttedyrkategorier i sparkeprøven fra innløpet, utløpsoset og utløpselva av Øvre Heimdalsvatn fra juni til september 2003.

I utløpet var prøve nr. 1, 2, 3, 7, 8 og 9 fra utløpselva, mens prøve nr. 4, 5, 6 og 10-15 var fra utløpsoset.

Forkortelser i vedlegg 1, 2 & 4:

n = nymfe, l = larve, p = puppe & im = imago.

Vedlegg 2: Sammensetningen av potensielle byttedyrkategorier i driv fra innløpet og utløpet av Øvre Heimdalsvatn fra juni til september 2003, om morgenen og om kvelden. Grå ruter indikerer prøver tatt med grovmaskede feller, mens hvite ruter indikerer prøver tatt med finmaskede feller.

Vedlegg 3: Oversikt over materialet av ørret og ørekyt, sortert etter fangsttidspunkt.

Forkortelser i vedlegg 3:

Stasjon/Tid: U = utløp, I = innløp, M= morgen og K= kveld.

Kjønn: 1 = hann, 2 = hunn og 0 = usikkert

Vedlegg 3.1: Juni

Vedlegg 3.2: Juli

Vedlegg 3.3: August

Vedlegg 3.4: September

Vedlegg 4: Sammensetningen av byttedyrkategorier i dietten til ørretunger og ørekyt fra innløpet og utløpet av Øvre Heimdalsvatn fra juni til september 2003.

Gjennomsnittlig antall per fisk og prosent (%).

Vedlegg 4.1: mageprøver innløp

Vedlegg 4.2: mageprøver utløp

Vedlegg 1

Innløp	Juni			Juli			August			September		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Fåbørstemark	4	2	1	0	0	0	1	4	3	1	2	3
Musling	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Snegl	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vannmidd	0	0	0	1	1	1	3	1	3	1	1	1
Døgnflue (n)	14	36	19	13	21	3	14	22	0	21	12	3
Steinflue (n)	16	8	9	16	19	8	13	12	23	10	5	9
Vårflue (n)	2	3	0	1	2	1	2	2	1	1	1	2
Fjærmygg (l)	21	62	45	187	50	51	28	8	22	17	4	35
Fjærmygg (p)	2	0	0	3	3	1	1	0	1	1	0	0
Fjærmygg (im)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Knott (l)	21	3	25	1	2	0	6	30	1	10	3	1
Knott (p)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Spretthale	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stankelbein	2	3	4	6	4	2	7	4	8	9	2	4
Klegg	3	5	0	2	0	1	6	0	9	5	0	1
Andre tovinger (l)	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0
Andre tovinger (im)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0

Utløp	Juni						Juli			August			September		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Fåbørstemark	8	0	0	7	0	0	1	5	1	2	1	0	0	1	0
Musling	365	0	25	624	0	3	54	0	0	39	15	16	0	21	2
Snegl	3	2	5	28	0	0	2	3	0	2	14	6	0	12	1
Vannmidd	2	0	6	6	1	2	0	0	2	7	6	27	10	6	4
Døgnflue	28	58	13	3	3	0	1	0	1	0	0	0	0	1	3
Steinflue	0	11	3	1	2	0	6	2	1	0	1	1	3	0	4
Vårflue	34	86	43	23	8	3	19	0	4	9	1	3	2	2	16
Fjærmygg (l)	506	373	725	422	188	165	83	92	54	46	71	71	115	167	61
Fjærmygg (p)	15	0	4	20	1	0	23	12	7	6	3	7	0	1	0
Knott (l)	6	9	11	0	1	2	39	2	51	0	0	0	0	1	0
Knott (p)	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
Stankelbein	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Klegg	4	0	0	6	0	0	1	0	0	6	0	2	4	1	2
Andre tovinger (im)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

Vedlegg 2

Utløp morgen	Juni				Juli				August				September			
	5	6	7	8	21	22	23	24	37	38	39	40	53	54	55	56
Vannmidd	1															
Vårflue (n)																
Fjærmygg (l)	3	14	11	2			1	1	2	1				2		
Fjærmygg (p)	2	1		1	1				2	1						
Fjærmygg (im)	1	4			1		1	1		1						
Knott (l)						1	2									
Bille (im)					1											
Landinsekter					1		3									
<i>Daphnia</i>	450	637,5	50	37,5		100	487,5	225	687,5	350	1900	1050	150			
<i>Bosmina</i>	1088	1225	1488	575	150	750	525	862,5	12500	16750	12900	6300	1650	750	312,5	450
<i>Holopedium</i>	137,5	162,5	62,5	137,5	7763	8150	16388	16725	5000	7200	6000	8200	7100	2000	1063	3100
Nauplius	50	87,5	987,5	562,5							5150	5800				
Cyclopoide	850	825	250	137,5	1163	1150	1388	2363	1688	950	14600	11000	3300	1600	5438	8150
Calanoide					75	50	37,5	75		100	100	100		100		

Innløp morgen	Juni				Juli				August				September			
	9	10	11	12	25	26	27	28	41	42	43	44	57	58	59	60
Fåbørstemark			1	1												
Døgnflue (n)	1		1													
Steinflue (n)	2															
Vårflue (n)		1														
Fjærmygg (l)	36	18	64	15	2	1	5	4	2		2	3		1	1	1
Fjærmygg (p)					1	1				2						
Fjærmygg (im)					1					1						
Knott (l)	2	5		1	1				2							
Bille (im)																
Landinsekter					1	2		2								
Tovinge(l)																
Spretthaler	2			1						2						
<i>Daphnia</i>	12,5															
<i>Bosmina</i>		12,5	25	12,5							75					
<i>Holopedium</i>	25		62,5	25					12							
Nauplius			50	25												
Cyclopoide	25		62,5	25							112,5	75				50

Utløp kveld	Juni				Juli				August				September			
	1	2	3	4	17	18	19	20	33	34	35	36	49	50	51	52
Vannmidd		1								1						
Vårflue (n)			1													
Fjærmygg (l)	25	2	18	12		4	1	3	1			1	2	1	1	3
Fjærmygg (p)							1			2	1					
Fjærmygg (im)			1						3			2				
Knott (l)			1			2	3									
Bille (im)																
Landinsekter	11	1														
<i>Daphnia</i>	100	100	25	12,5		200	25		250	250	300	500	300	375	200	750
<i>Bosmina</i>	425	475	1800	2187,5	500	400	50	750	625	1150	100	100	100	225	50	50
<i>Holopedium</i>	100	87,5	112,5	75	12450	11250	11350	11813	7562,5	7750	2200	4000	2950	2925	3650	6000
Nauplius	200	25	4650	5675											1150	1325
Cyclopoide	1187,5	837,5	900	712,5	3400	5150	5150	6875	1000	1000	650	350	1750	2100	19075	22725
Calanoide					100	250	175	187,5	500	600	100	750	1025	475	1450	950

Innløp kveld	Juni				Juli				August				September			
	13	14	15	16	29	30	31	32	45	46	47	48	61	62	63	64
Fåbørstemark																
Døgnflue (n)	1	1						1								
Steinflue (n)			1													
Vårflue (n)		1	1							1						
Fjærmygg (l)	17	21	1		4	8		2	5	4	3	3		2		
Fjærmygg (p)		1		1		1			1							2
Fjærmygg (im)																
Knott (l)	1								1	2	1					
Bille (im)					1											
Landinsekter					1	1	2									
Tovinge(l)		1		2					1							
Spretthaler	1					1										
<i>Daphnia</i>																
<i>Bosmina</i>				37,5			12,5	25	25						50	
<i>Holopedium</i>																
Nauplius				12,5	12,5	50	25	37,5								
Cyclopoide					12,5	25	50	12,5			37,5	37,5	25		100	

Vedlegg 3.1

Fisk nr.:	Art:	Stasjon/Tid:	Dato:	Lengde (cm):	Vekt (g):	Kjønn:	Stadium:	Alder:	Annet:
1	Ørret	U K	16.06.2003	11,1	10	1	I	5	
2	Ørekyte	U K	16.06.2003	9,3	7	2	V	10	
3	Ørret	U K	16.06.2003	11,6	14	1	I	3	
4	Ørekyte	U K	16.06.2003	8,2	4	2	V	7	
5	Ørret	U K	16.06.2003	7,3	2	1	I	2	
6	Ørekyte	U K	16.06.2003	8,9	6	1	V	7	
7	Ørret	U K	16.06.2003	7,4	2	1	I	2	
8	Ørekyte	U K	16.06.2003	7,3	3	2	V	6	
9	Ørret	U K	16.06.2003	7,1	3	2	I	2	
10	Ørekyte	U K	16.06.2003	8,5	6	2	V	7	
11	Ørret	U K	16.06.2003	5,7	2	0	0	1	
12	Ørekyte	U K	16.06.2003	8,8	5	2	V	6	1Ligula
13	Ørret	U K	16.06.2003	15,1	27	2	I	4	
14	Ørekyte	U K	16.06.2003	6,4	2	1	IV	4	
15	Ørret	U K	16.06.2003	19,9	63	1	II	5	
16	Ørekyte	U K	16.06.2003	8,1	4	2	V	5	
17	Ørret	I M	17.06.2003	10,7	10	1	I	3	
18	Ørekyte	I M	17.06.2003	9,3	5	2	IV	5	
19	Ørret	I M	17.06.2003	7,9	4	1	I	2	
20	Ørekyte	I M	17.06.2003	7,7	3	1	IV	4	
21	Ørret	I M	17.06.2003	12,8	21	1	II	4	
22	Ørekyte	I M	17.06.2003	7,7	3	2	V/VI	5	
23	Ørret	I M	17.06.2003	6,4	1	0	0	1	
24	Ørekyte	I M	17.06.2003	7,8	4	1	V	5	
25	Ørret	I M	17.06.2003	6,6	2	1	0	1	
26	Ørekyte	I M	17.06.2003	8	3	2	V/VI	6	
27	Ørret	I M	17.06.2003	13	20	2	I	4	
28	Ørekyte	I M	17.06.2003	7,7	3	1	V	6	
29	Ørekyte	I M	17.06.2003	6,8	2	1	V	5	
30	Ørekyte	I M	17.06.2003	6,8	2	1	V	4	
31	Ørekyte	I M	17.06.2003	7,5	2	1	V	6	
32	Ørekyte	I M	17.06.2003	6,8	2	1	V	5	
33	Ørekyte	I M	17.06.2003	6,5	2	1	V	5	
34	Ørekyte	I M	17.06.2003	6,8	2	1	V	4	
304	Ørret	I M	17.06.2003	4,2	1	0	0	0+	
305	Ørret	I M	17.06.2003	4,6	1	0	0	0+	
306	Ørret	I M	17.06.2003	3,8	1	0	0	0+	
307	Ørret	I M	17.06.2003	3,9	1	0	0	0+	
308	Ørret	I M	17.06.2003	4,9	1	0	0	0+	
309	Ørret	I M	17.06.2003	3,8	1	0	0	0+	
35	Ørret	I K	17.06.2003	9,4	6	1	I	3	
36	Ørekyte	I K	17.06.2003	8	4	1	V	5	
37	Ørret	I K	17.06.2003	8,2	5	2	I	2	
38	Ørekyte	I K	17.06.2003	10,4	9	2	V	6	
39	Ørret	I K	17.06.2003	8,6	6	1	I	3	
40	Ørekyte	I K	17.06.2003	8	4	2	V/VI	5	
41	Ørret	I K	17.06.2003	6,7	2	2	I	1	
42	Ørekyte	I K	17.06.2003	7,6	4	2	V	5	
43	Ørekyte	I K	17.06.2003	9,9	6	2	V/VI	6	
44	Ørekyte	I K	17.06.2003	7,3	3	1	V	4	
45	Ørekyte	I K	17.06.2003	7,7	4	2	V/VI	5	
46	Ørekyte	I K	17.06.2003	7,3	2	1	III	5	
47	Ørekyte	I K	17.06.2003	7,3	3	1	V	5	
48	Ørekyte	I K	17.06.2003	7,6	3	2	V/VI	5	
49	Ørekyte	I K	17.06.2003	7,7	4	1	V	5	
310	Ørret	I K	17.06.2003	4,4	1	0	0	0+	
311	Ørret	I K	17.06.2003	4,1	1	0	0	0+	
312	Ørret	I K	17.06.2003	4,4	1	0	0	0+	
313	Ørret	I K	17.06.2003	4,6	1	0	0	0+	
314	Ørret	I K	17.06.2003	4,4	1	0	0	0+	
315	Ørret	I K	17.06.2003	5	1	0	0	0+	
316	Ørret	I K	17.06.2003	5,4	1	0	0	0+	

Fisk nr.:	Art:	Stasjon/Tid:	Dato:	Lengde (cm):	Vekt (g):	Kjønn:	Stadium:	Alder:	Annet:
50	Ørret	U M	18.06.2003	11,8	11	1	I	3	
51	Ørekyte	U M	18.06.2003	8,7	6	2	IV	7	
52	Ørret	U M	18.06.2003	7,8	4	1	I	2	
53	Ørekyte	U M	18.06.2003	7,6	4	2	IV/V	5	
54	Ørret	U M	18.06.2003	15,9	29	1	I	4	
55	Ørekyte	U M	18.06.2003	8,5	3	2	VII	6	
56	Ørret	U M	18.06.2003	8,2	5	1	I	2	
57	Ørekyte	U M	18.06.2003	8,7	6	2	IV	7	
58	Ørret	U M	18.06.2003	12,9	20	1	I	3	
59	Ørekyte	U M	18.06.2003	8,5	6	2	IV	6	
60	Ørret	U M	18.06.2003	12,7	15	1	I	3	
61	Ørekyte	U M	18.06.2003	8	4	1	IV	6	
62	Ørret	U M	18.06.2003	5,9	1	0	0	1	
63	Ørekyte	U M	18.06.2003	9,5	8	2	IV	7	
64	Ørret	U M	18.06.2003	8,5	6	1	I	2	
65	Ørekyte	U M	18.06.2003	7,4	3	1	V	5	
66	Ørret	U M	18.06.2003	8,5	5	1	I	2	
67	Ørekyte	U M	18.06.2003	8,6	5	2	IV	6	
68	Ørret	U M	18.06.2003	5,2	1	0	0	1	
69	Ørekyte	U M	18.06.2003	8,7	5	1	IV	7	

Vedlegg 3.2

Fisk nr.:	Art:	Stasjon/Tid:	Dato:	Lengde (cm):	Vekt (g):	Kjønn:	Stadium:	Alder:	Annet:
70	Ørret	U K	12.07.2003	8,9	6,1	0	0	2	
71	Ørekyte	U K	12.07.2003	8,5	5	2	IV/V	7	
72	Ørret	U K	12.07.2003	10,6	11,7	2	I	3	
73	Ørekyte	U K	12.07.2003	9,1	5,3	2	V/VI	9	
74	Ørret	U K	12.07.2003	8,8	6,6	1	I	2	
75	Ørekyte	U K	12.07.2003	8,3	4,1	2	VII	6	
76	Ørret	U K	12.07.2003	8,6	6,1	2	I	2	
77	Ørekyte	U K	12.07.2003	9,4	6	2	VI/VII	10	
78	Ørret	U K	12.07.2003	11,5	13,7	2	II	3	
79	Ørekyte	U K	12.07.2003	6,2	1,6	0	0	6	
80	Ørret	U K	12.07.2003	13,1	24,1	2	I	3	
81	Ørekyte	U K	12.07.2003	7,9	3,3	0	0	6	
82	Ørret	U K	12.07.2003	12,9	20	1	I	3	
83	Ørekyte	U K	12.07.2003	7,5	2,7	2	VI/VII	6	
84	Ørret	U K	12.07.2003	14,2	38,1	1	II	3	
85	Ørekyte	U K	12.07.2003	6	1,9	0	0	6	
86	Ørret	U K	12.07.2003	14,2	30	1	I	3	
87	Ørekyte	U K	12.07.2003	7,5	3,4	2	VII	5	
88	Ørret	U K	12.07.2003	13,9	24,9	1	II	3	
89	Ørekyte	U K	12.07.2003	9,6	7,2	1	0	9	
90	Ørret	I M	13.07.2003	6,3	2,7	1	I	1	
91	Ørekyte	I M	13.07.2003	9,8	6,7	2	V/VI	6	
92	Ørret	I M	13.07.2003	7,8	2,7	2	I	2	
93	Ørekyte	I M	13.07.2003	8	3,8	2	V	5	
94	Ørret	I M	13.07.2003	8,2	5,3	1	I	2	
95	Ørekyte	I M	13.07.2003	6,9	2,5	1	0	4	
96	Ørret	I M	13.07.2003	7,9	5,1	1	II	2	
97	Ørekyte	I M	13.07.2003	7,5	3,1	2	VII	5	
98	Ørret	I M	13.07.2003	8,2	5,6	1	I	2	
99	Ørekyte	I M	13.07.2003	7,7	3,4	2	V/VI	5	
100	Ørret	I M	13.07.2003	9,9	9,4	2	I	3	
101	Ørekyte	I M	13.07.2003	7,7	3,3	1	V	5	
102	Ørret	I M	13.07.2003	14,1	27,5	2	I	4	
103	Ørekyte	I M	13.07.2003	6,4	1,9	0	0	5	
104	Ørekyte	I M	13.07.2003	7,8	3,4	1	V	5	
105	Ørekyte	I M	13.07.2003	7,3	2,6	1	V	5	
106	Ørekyte	I M	13.07.2003	8,1	2,6	2	VII	5	
317	Ørret	I M	13.07.2003	5,6	1,6	0	0	0+	
318	Ørret	I M	13.07.2003	5	1	0	0	0+	
319	Ørret	I M	13.07.2003	5,2	1,3	0	0	0+	
107	Ørret	I K	13.07.2003	6,2	2,1	1	II	1	
108	Ørekyte	I K	13.07.2003	6,9	2,5	0	0	4	
109	Ørret	I K	13.07.2003	7,5	3,9	2	I	2	
110	Ørekyte	I K	13.07.2003	7,2	2,9	1	V	5	
111	Ørret	I K	13.07.2003	7,4	4	1	I	2	
112	Ørekyte	I K	13.07.2003	6,9	2,7	1	VI/VII	4	
113	Ørret	I K	13.07.2003	7,3	3,7	1	I	2	
114	Ørekyte	I K	13.07.2003	7,2	2,8	1	V	5	
115	Ørret	I K	13.07.2003	8,1	5,2	1	I	2	
116	Ørekyte	I K	13.07.2003	7,9	3,4	1	IV/V	5	
117	Ørret	I K	13.07.2003	8,6	5,8	2	I	2	
118	Ørekyte	I K	13.07.2003	7,5	3,3	1	V	5	
119	Ørret	I K	13.07.2003	10,3	9,5	2	I	3	
120	Ørekyte	I K	13.07.2003	8,8	4,5	2	VII	6	
121	Ørret	I K	13.07.2003	10,6	13,5	2	I	3	
122	Ørekyte	I K	13.07.2003	9,3	5,3	2	VII	6	
123	Ørret	I K	13.07.2003	14,9	33	1	II	4	
124	Ørekyte	I K	13.07.2003	8,8	6,2	2	VI	5	1 Ligula
125	Ørekyte	I K	13.07.2003	9,7	6,3	1	V/VI	7	
320	Ørret	I K	13.07.2003	5,1	1,2	0	0	0+	
321	Ørret	I K	13.07.2003	4,6	0,8	0	0	0+	
322	Ørret	I K	13.07.2003	5,2	1,3	0	0	0+	
323	Ørret	I K	13.07.2003	5	1	0	0	0+	

Fisk nr.:	Art:	Stasjon/Tid:	Dato:	Lengde (cm):	Vekt (g):	Kjønn:	Stadium:	Alder:	Annet:
126	Ørret	U M	14.07.2003	16,6	42,6	1	II	4	1 Ligula
127	Ørekyte	U M	14.07.2003	9,1	6,7	2	VI	9	
128	Ørret	U M	14.07.2003	16,2	39,5	2	II	4	
129	Ørekyte	U M	14.07.2003	9,2	6,5	2	VII	II	
130	Ørret	U M	14.07.2003	13,2	23,8	1	I	3	
131	Ørekyte	U M	14.07.2003	7,7	3,7	2	VI/VII	7	
132	Ørret	U M	14.07.2003	12,4	19,1	1	I	3	
133	Ørekyte	U M	14.07.2003	8	3,9	2	VI/VII	8	
134	Ørret	U M	14.07.2003	12,5	18,3	2	I	3	
135	Ørekyte	U M	14.07.2003	8,5	5,2	1	VII	9	
136	Ørret	U M	14.07.2003	11,6	15,6	1	I	3	
137	Ørekyte	U M	14.07.2003	8,5	4,6	2	VI/VII	6	
138	Ørret	U M	14.07.2003	10,2	9,9	1	I	2	
139	Ørekyte	U M	14.07.2003	7,8	3,5	2	VI	6	
140	Ørret	U M	14.07.2003	9,9	9,5	2	I	2	
141	Ørekyte	U M	14.07.2003	7,8	3,5	2	VI	6	
142	Ørret	U M	14.07.2003	9,3	8,6	0	0	3	
143	Ørekyte	U M	14.07.2003	7,3	3,2	1	V	3	
144	Ørret	U M	14.07.2003	9,1	7,3	1	I	2	
145	Ørekyte	U M	14.07.2003	7,5	3,2	2	VII	6	

Vedlegg 3.3

Fisk nr.:	Art:	Stasjon/Tid:	Dato:	Lengde (cm):	Vekt (g):	Kjønn:	Stadium:	Alder:	Annet:
146	Ørret	U K	12.08.2003	16,3	39,9	1	IV	4	
147	Ørekyte	U K	12.08.2003	11,2	10,9	1	VII	12	
148	Ørret	U K	12.08.2003	14,2	25	2	III	4	
149	Ørekyte	U K	12.08.2003	9,1	5,9	2	VII	7	
150	Ørret	U K	12.08.2003	13,8	21,5	1	I	4	
151	Ørekyte	U K	12.08.2003	6,3	2,7	0	0	5	1 Ligula
152	Ørret	U K	12.08.2003	12,5	17,1	2	II	3	
153	Ørekyte	U K	12.08.2003	9,3	6,4	2	VII	7	
154	Ørret	U K	12.08.2003	11,1	13	1	I	3	
155	Ørekyte	U K	12.08.2003	8,7	5	2	VII	6	
156	Ørret	U K	12.08.2003	10,8	12	1	I	3	
157	Ørekyte	U K	12.08.2003	7,8	3,7	2	VII	6	
158	Ørret	U K	12.08.2003	9,2	7,2	2	II	2	
159	Ørekyte	U K	12.08.2003	7	2,7	2	VII	5	1 Ligula
160	Ørret	U K	12.08.2003	8,1	5,1	1	I	2	
161	Ørekyte	U K	12.08.2003	7	2,6	1	VII	5	
162	Ørret	U K	12.08.2003	8,7	6,3	2	II	2	
163	Ørekyte	U K	12.08.2003	7,1	2,8	2	VII	6	
164	Ørret	U K	12.08.2003	8,4	5,6	0	0	2	
165	Ørekyte	U K	12.08.2003	7,1	3,4	0	VII	6	1 Ligula
324	Ørret	U K	12.08.2003	3,9	0,5	0	0	0+	
325	Ørret	U K	12.08.2003	4,1	0,6	0	0	0+	
326	Ørret	U K	12.08.2003	3,8	0,5	0	0	0+	
327	Ørret	U K	12.08.2003	4,6	0,9	0	0	0+	
328	Ørret	U K	12.08.2003	4,3	0,7	0	0	0+	
166	Ørret	I M	13.08.2003	13,2	21,1	2	II	3	
167	Ørekyte	I M	13.08.2003	8	3,8	1	VII	6	
168	Ørret	I M	13.08.2003	12,2	18,1	1	I	3	
169	Ørekyte	I M	13.08.2003	8,4	4,4	2	VII	6	
170	Ørret	I M	13.08.2003	9,4	7,6	1	I	3	
171	Ørekyte	I M	13.08.2003	7,6	3,4	2	VII	5	
172	Ørret	I M	13.08.2003	8,3	5,1	1	II	2	
173	Ørekyte	I M	13.08.2003	7,3	3,2	1	VII	5	
174	Ørret	I M	13.08.2003	7,7	4,3	1	II	1	
175	Ørekyte	I M	13.08.2003	7,2	2,9	1	VII	4	
176	Ørret	I M	13.08.2003	7,2	3,9	1	I	1	
177	Ørekyte	I M	13.08.2003	7,5	3,2	1	VII	6	
178	Ørret	I M	13.08.2003	7,7	4	1	II	1	
179	Ørekyte	I M	13.08.2003	7,7	3,5	1	VII	6	
180	Ørret	I M	13.08.2003	7,1	3,1	1	II	1	
181	Ørekyte	I M	13.08.2003	7,5	2,9	1	VII	5	
182	Ørret	I M	13.08.2003	7,2	3,5	2	I	1	
183	Ørekyte	I M	13.08.2003	7,5	3	1	VII	5	
184	Ørret	I M	13.08.2003	6,2	2,3	2	I	1	
185	Ørekyte	I M	13.08.2003	7,2	2,8	1	VII	5	
329	Ørret	I M	13.08.2003	3,5	0,3	0	0	0+	
330	Ørret	I M	13.08.2003	3,4	0,3	0	0	0+	
331	Ørret	I M	13.08.2003	5,9	1,8	0	0	0+	
332	Ørret	I M	13.08.2003	6,1	2,2	0	0	0+	
186	Ørret	I K	13.08.2003	6	1,9	0	0	1	
187	Ørekyte	I K	13.08.2003	8,4	4,6	1	VII	5	
188	Ørret	I K	13.08.2003	5,7	1,9	0	0	1	
189	Ørekyte	I K	13.08.2003	7,6	3,5	1	VII	5	
190	Ørret	I K	13.08.2003	14	28,8	2	II	3	
191	Ørekyte	I K	13.08.2003	8,7	5,6	2	VII	6	
192	Ørret	I K	13.08.2003	11,7	15,2	1	II	3	
193	Ørekyte	I K	13.08.2003	7,9	4,5	1	VII	5	
194	Ørret	I K	13.08.2003	7,4	3,8	1	II	1	
195	Ørekyte	I K	13.08.2003	7,4	3,3	1	VII	5	
196	Ørret	I K	13.08.2003	7,2	3,3	1	II	1	
197	Ørekyte	I K	13.08.2003	7,2	2,9	1	VII	5	
198	Ørret	I K	13.08.2003	6,2	2,2	1	II	1	
199	Ørekyte	I K	13.08.2003	7,3	2,9	1	VII	5	
200	Ørret	I K	13.08.2003	6,5	2,4	1	II	1	
201	Ørekyte	I K	13.08.2003	8	4,1	1	VII	6	
202	Ørekyte	I K	13.08.2003	7	2,7	1	VII	4	
203	Ørekyte	I K	13.08.2003	7,5	3,4	1	VII	5	
333	Ørret	I K	13.08.2003	4	0,5	0	0	0+	
334	Ørret	I K	13.08.2003	3,4	0,3	0	0	0+	
335	Ørret	I K	13.08.2003	3,5	0,4	0	0	0+	

Fisk nr.:	Art:	Stasjon/Tid:	Dato:	Lengde (cm):	Vekt (g):	Kjønn:	Stadium:	Alder:	Annet:
204	Ørret	U M	14.08.2003	19,7	73,4	1	II	5	
205	Ørekyte	U M	14.08.2003	10	7,8	2	VII	12	
206	Ørret	U M	14.08.2003	15,7	34,1	2	II	4	
207	Ørekyte	U M	14.08.2003	9,6	7	2	VII	9	
208	Ørret	U M	14.08.2003	13,1	21,7	1	II	3	
209	Ørekyte	U M	14.08.2003	8,8	5,8	2	VII	9	
210	Ørret	U M	14.08.2003	12,7	17,9	2	II	3	
211	Ørekyte	U M	14.08.2003	8,5	4,9	2	VII	7	
212	Ørret	U M	14.08.2003	11,2	12	2	I	2	
213	Ørekyte	U M	14.08.2003	8,2	4,9	1	VII	7	
214	Ørret	U M	14.08.2003	11,3	12,5	2	I	2	
215	Ørekyte	U M	14.08.2003	8	4,8	2	VII	7	
216	Ørret	U M	14.08.2003	11,2	12,5	2	II	2	
217	Ørekyte	U M	14.08.2003	7,8	3,3	2	VII	6	
218	Ørret	U M	14.08.2003	10,7	10,7	2	II	2	
219	Ørekyte	U M	14.08.2003	7,4	3,2	1	VII	5	
220	Ørret	U M	14.08.2003	10,3	10,1	1	II	2	
221	Ørekyte	U M	14.08.2003	7,4	3,8	2	VII	5	
222	Ørret	U M	14.08.2003	8,3	5,3	2	I	1	
223	Ørekyte	U M	14.08.2003	7,6	3,7	1	VII	5	

Vedlegg 3.4

Fisk nr.:	Art:	Stasjon/Tid:	Dato:	Lengde (cm):	Vekt (g):	Kjønn:	Stadium:	Alder:	Annet:
224	Ørret	U K	13.09.2003	16,5	39	2	0	3	
225	Ørekyte	U K	13.09.2003	9,9	8	2	VII	13	
226	Ørret	U K	13.09.2003	16,5	41	1	V/VI	4	
227	Ørekyte	U K	13.09.2003	9,7	6	2	VII	9	
228	Ørret	U K	13.09.2003	11,2	13	2	0	2	
229	Ørekyte	U K	13.09.2003	7,8	4	2	VII	6	
230	Ørret	U K	13.09.2003	11,4	13	2	0	2	
231	Ørekyte	U K	13.09.2003	9,8	8	2	VII	8	
232	Ørret	U K	13.09.2003	12,1	15	2	0	2	
233	Ørekyte	U K	13.09.2003	6,7	2	2	VII	5	
234	Ørret	U K	13.09.2003	12,7	15	2	0	2	
235	Ørekyte	U K	13.09.2003	8,5	5	2	VII	7	
236	Ørret	U K	13.09.2003	14	22	1	0	3	
237	Ørekyte	U K	13.09.2003	8,5	4	2	VII	6	
238	Ørret	U K	13.09.2003	12,3	16	2	II	2	
239	Ørekyte	U K	13.09.2003	7,1	3	2	VII	5	
240	Ørret	U K	13.09.2003	9,1	6	2	II	2	
241	Ørekyte	U K	13.09.2003	6,8	2	0	0	6	1 Ligula
242	Ørret	U K	13.09.2003	12,5	18	2	II	3	
243	Ørekyte	U K	13.09.2003	7,6	3	1	VII	5	
244	Ørret	I M	14.09.2003	19,5	64	1	II	4	
245	Ørekyte	I M	14.09.2003	9,6	7	2	VII	6	
246	Ørret	I M	14.09.2003	16,2	39	2	II	4	
247	Ørekyte	I M	14.09.2003	8,6	5	1	VII	6	
248	Ørret	I M	14.09.2003	11,1	10	2	II	2	
249	Ørekyte	I M	14.09.2003	8,4	5	2	VII	5	
250	Ørret	I M	14.09.2003	10,6	11	2	II	2	
251	Ørekyte	I M	14.09.2003	7,5	3	1	II	5	
252	Ørret	I M	14.09.2003	8,1	5	1	II	1	
253	Ørekyte	I M	14.09.2003	7,8	3	2	VII	5	Ligula
254	Ørret	I M	14.09.2003	7,8	3	1	II	1	
255	Ørekyte	I M	14.09.2003	7	2	1	VII	5	
256	Ørret	I M	14.09.2003	8	4	0	0	1	
257	Ørekyte	I M	14.09.2003	7,9	4	1	VII	6	
258	Ørret	I M	14.09.2003	8,1	4	1	II	1	
259	Ørekyte	I M	14.09.2003	7,8	3	1	VII	5	
260	Ørret	I M	14.09.2003	7,6	3	0	0	1	
261	Ørekyte	I M	14.09.2003	7,2	2	2	VII	5	
262	Ørret	I M	14.09.2003	7	2	0	0	1	
263	Ørekyte	I M	14.09.2003	7,3	3	2	VII	5	
264	Ørret	I K	14.09.2003	7,1	2	1	I	1	
265	Ørekyte	I K	14.09.2003	7,2	2	1	VII	4	
266	Ørret	I K	14.09.2003	7,1	2	1	II	1	
267	Ørekyte	I K	14.09.2003	8,1	4	1	VII	5	
268	Ørret	I K	14.09.2003	7,2	3	0	0	1	
269	Ørekyte	I K	14.09.2003	8	3	1	VII	5	
270	Ørret	I K	14.09.2003	7,3	3	0	0	1	
271	Ørekyte	I K	14.09.2003	7,5	2	1	II	5	
272	Ørret	I K	14.09.2003	7,7	4	0	0	1	
273	Ørekyte	I K	14.09.2003	8,1	4	1	VII	5	
274	Ørret	I K	14.09.2003	8	5	0	0	1	
275	Ørekyte	I K	14.09.2003	7,8	4	1	VII	5	
276	Ørret	I K	14.09.2003	8,1	3	2	II	1	
277	Ørekyte	I K	14.09.2003	7,6	2	1	VII	4	
278	Ørret	I K	14.09.2003	8	4	2	II	1	
279	Ørekyte	I K	14.09.2003	7,9	3	1	VII	5	
280	Ørret	I K	14.09.2003	10	8	2	II	2	
281	Ørekyte	I K	14.09.2003	7,6	2	1	VII	5	
282	Ørret	I K	14.09.2003	10,2	10	1	II	3	
283	Ørekyte	I K	14.09.2003	8,6	4	2	VII	5	

Fisk nr.:	Art:	Stasjon/Tid:	Dato:	Lengde (cm):	Vekt (g):	Kjønn:	Stadium:	Alder:	Annet:
284	Ørret	U M	15.09.2003	10,4	9	0	0	2	
285	Ørekyte	U M	15.09.2003	10,3	9	2	VII	II	
286	Ørret	U M	15.09.2003	10,2	11	1	I	2	
287	Ørekyte	U M	15.09.2003	9,3	8	2	VII	6	
288	Ørret	U M	15.09.2003	10,6	11	2	II	2	
289	Ørekyte	U M	15.09.2003	8,8	5	2	VII	6	
290	Ørret	U M	15.09.2003	11,2	12	2	II	2	
291	Ørekyte	U M	15.09.2003	8,5	3	1	VII	6	
292	Ørret	U M	15.09.2003	11,1	11	2	II	2	
293	Ørekyte	U M	15.09.2003	7,6	3	1	VII	5	
294	Ørret	U M	15.09.2003	13	17	1	I	2	
295	Ørekyte	U M	15.09.2003	7,6	4	2	VII	7	
296	Ørret	U M	15.09.2003	12,4	15	1	I	2	
297	Ørekyte	U M	15.09.2003	7,5	3	1	VII	6	
298	Ørret	U M	15.09.2003	12,2	13	1	I	2	
299	Ørekyte	U M	15.09.2003	7	1	2	VII	5	
300	Ørret	U M	15.09.2003	13,9	22	2	I	3	
301	Ørekyte	U M	15.09.2003	6,7	2	2	VII	3	
302	Ørret	U M	15.09.2003	16,5	35	2	I	3	
303	Ørekyte	U M	15.09.2003	7	2	1	VII	6	

Innløp	Juni			Juli			August			September		
	Ørret	%	Ørekyt	%	Ørret	%	Ørret	%	Ørekyt	%	Ørret	%
Døgnflue(n)	0,71	6,99			0,43	1,16	0,25	6,17	0,18	13,33	0,18	4,49
Steinflue (n)	3,19	31,40			0,83	2,24	0,40	9,88	0,18	13,33	0,53	13,22
Vårflue (n)	0,14	1,38			0,04	0,11	0,55	13,58			0,06	1,50
Fjærmygg (l)	2,14	21,06			7,52	20,26	0,50	17,28	0,18	13,33		
Fjærmygg (p)	0,05	0,49			0,43	1,16	0,25	6,17				
Knott (l)	0,24	2,36			0,30	0,81	0,75	35,80	0,27	20,00	0,06	1,50
Knott (p)					0,09	0,24						
Muslinger												
Snegl							0,25	6,67	0,09	6,67		
Fåbørstemark	0,10	0,98									0,29	7,23
Ørret												
Ørekyt												
Zooplankton												
Vannmidd	0,10	0,98					1,00	26,67	0,36	26,67	0,12	2,99
Spretthaler	2,10	20,67			0,04	0,11						
Stankelbein												
Klegg												
Andre tovinger (l)	0,10	0,98			0,04	0,11	0,10	2,47			0,25	10,37
Edderkopper					0,04	0,11					0,06	1,50
Bille (l)					0,13	0,35					0,06	1,50
Døgnfluer (im)					0,13	0,35					0,06	1,50
Steinfluer (im)			0,50	9,09	0,57	1,54					0,06	1,50
Vårfluer (im)	0,29	2,85	5,00	90,91								
Fjærmygg (im)	0,05	0,49										
Andre tovinger (im)												
Bille (im)	0,05	0,49			0,22	0,59	0,25	6,67	0,09	6,67	0,18	4,49
Landinsekter	0,90	8,86			26,30	70,87					2,35	58,60
											0,33	13,69

Vedlegg 4.1

Utløp	Juni			Juli			August			September		
	Ørret	%	Ørekyt	%	Ørret	%	Ørret	%	Ørekyt	%	Ørret	%
Døgnflue(n)	1,28	4,80	0,76	2,76			0,13	0,77			0,11	0,10
Steinflue (n)	0,83	3,11	0,24	0,87			1,00	5,95	1,83	19,59	0,28	0,25
Vårflue (n)	0,61	2,29	0,06	0,22		0,07	0,21	1,25			2,33	2,04
Fjærmygg (l)	22,61	84,75	25,53	92,70	0,75	1,09	3,04	18,08	6,17	66,06	0,61	0,93
Fjærmygg (p)	1,00	3,75			18,10	26,38	0,75	4,46	1,00	10,71		1,79
Knott (l)	0,17	0,64	0,18	0,65	0,35	0,51	0,04	0,24				
Knott (p)					0,05	0,07						
Musliger	0,06	0,22					0,17	1,01				
Snegl	0,06	0,22	0,65	2,36			0,46	2,74				0,07
Fåbørstemark												
Ørret												
Ørekyt							0,04	0,24				
Zooplankton							7,13	42,42			110,22	96,46
Vannmidd											25,64	89,53
Sprethaler			0,06	0,22								
Stankelbein												
Klegg												
Andre tovinger (l)			0,06	0,22							0,22	0,19
Edderkopper												0,21
Bille (l)	0,06	0,22			0,20	0,29			0,17	1,82		
Døgnfluer (im)					0,15	0,22						
Steinfluer (im)					0,05	0,07		0,38	2,26			
Vårfluer (im)												
Fjærmygg (im)					0,20	0,29		0,67	3,99			
Andre tovinger (im)												
Bille (im)					0,20	0,29					0,06	0,05
Landinsekter					48,50	70,70	2,79	16,60	0,17	1,82	0,44	0,39