

2298

NINA Rapport

Alders- og størrelsesfordeling, vekst, dødelighet og diett hos gjedde og ørret i Tanavassdraget basert på fiske i 2021

Martin-A. Svenning, Sigurd Domaas, Narve S. Johansen og Reidar Borgstrøm



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er NINAs ordinære rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på engelsk, som NINA Report.

NINA Temahefte

Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. Heftene har vanligvis en populærvitenskapelig form med vekt på illustrasjoner. NINA Temahefte kan også utgis på engelsk, som NINA Special Report.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

Annen publisering

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine forskningsresultater i internasjonale vitenskapelige journaler og i populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Alders- og størrelsesfordeling, vekst, dødelighet og diett hos gjedde og ørret i Tanavassdraget basert på fiske i 2021

Martin-A. Svenning
Sigurd Domaas
Narve S. Johansen
Reidar Borgstrøm

Svenning, M-A., Domaas, S., Johansen, N.S. & Borgstrøm, R.
2023. Alders- og størrelsesfordeling, vekst, dødelighet og diett
hos gjedde og ørret i Tanavassdraget basert på fiske i 2021.
NINA Rapport 2298. Norsk institutt for naturforskning.

Tromsø, september 2023

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-5095-5

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

[Åpen]

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Per-Arne Amundsen

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningssjef Elina Haltunen (sign.)

OPPDRAUGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Miljødirektoratet

OPPDRAUGSGIVERS REFERANSE

Avtalenummer: 22047020 / M-2602 I 2023

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Sturla Brørs

FORSIDEBILDE

Martin-A. Svenning

NØKKEWORD

- Tanavassdraget
- Tana og Karasjok kommune
- gjedde og ørret
- alders- og størrelsesstruktur
- vekst
- dødelighet
- diett
- predasjon på laksunger/smolt
- forvaltning

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor
Postboks 5685 Torgarden
7485 Trondheim
Tlf: 73 80 14 00

NINA Oslo
Sognsveien 68
0855 Oslo
Tlf: 73 80 14 00

NINA Tromsø
Postboks 6606 Langnes
9296 Tromsø
Tlf: 77 75 04 00

NINA Lillehammer
Vormstuguvegen 40
2624 Lillehammer
Tlf: 73 80 14 00

NINA Bergen
Thormøhlens gate 55
5006 Bergen
Tlf: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

Svenning, M-A., Domaas, S., Johansen, N.S. & Borgstrøm, R. 2023. Alders- og størrelsesfordeling, vekst, dødelighet og diett hos gjedde og ørret i Tanavassdraget basert på fiske i 2021. NINA Rapport 2298. Norsk institutt for naturforskning.

Hovedmålsettingen med dette prosjektet er å undersøke alders- og lengdefordeling, vekst, dødelighet og diett hos gjedde og ørret i Tanavassdraget, basert på fiske etter andre arter enn laks og sjørøye som Tanavassdragets Fiskeforvaltning (TF) initierte i 2021. Fisket foregikk i all hovedsak i Anárjohka, Kárášjohka, lešjohka, Váljohka, samt i hovedelva (Tanaelva).

Det ble inngått avtale med 110 fiskere som fikk tildelt to småmaska garn (29-45 mm) hver av TF. Fiskeområdene ble inndelt i soner og fiskerne plukket selv ut fiskeplasser innenfor hver sone. Fisket foregikk i to hovedperioder, fra 15. mai til 30. juni (uke 21-26) og fra 1. juli til 31. august (uke 27-35), men det ble kun fisket i begge periodene i Anárjohka og Tanaelva. Totalt 51 fiskere leverte inn prøver (hode og mager) fra 1562 gjedder og 373 ørret, hvorav de fleste gjeddene ble fanget i Anárjohka (857; 55 %) og de fleste ørretene i Tanaelva (273; 73 %).

Størrelse, alder og vekst

Gjennomsnittslengde og -vekt hos gjeddene var henholdsvis 52 cm (16-110 cm) og 1.1 kg (40 g-8.9 kg). Gjennomsnittsalderen var 7 år (2-23 år). Gjeddene i Tanavassdraget vokser relativt godt. Toårige gjedder var 26 cm i gjennomsnitt, mens 6- og 8-åringene var gjennomsnittlig rundt henholdsvis 50 og 60 cm. De største 8-åringene var imidlertid opp mot 80 cm og veide fra 2.5 til 3.7 kg. Vi fant en tendens til høyere veksthastighet hos gjedder fanget i Kárášjohka, lešjohka og Váljohka enn hos gjedder fanget i de andre elvestrekningene (Anárjohka og Tanaelva).

Ørretene var fra 22 til 76 cm, veide fra 110 g til 6 kg, mens gjennomsnittslengde/-vekt var henholdsvis 47 cm og 1.4 kg. Yngste og eldste ørret var henholdsvis 5 og 16 år. Ørreten fanget i Tanavassdraget ser ut til å vokse relativt godt, selv om det var nokså stor variasjon i lengde ved alder. Alle 5-åringene ble fanget i hovedelva/Tanaelva. Disse var gjennomsnittlig i overkant av 32 cm og veide litt over 400 g, mens gjennomsnittlig lengde hos 8-åringene (fanget i både Tanaelva, Kárášjohka og Anárjohka) varierte fra 51 til 60 cm. Den relativt store variasjonen i lengde ved alder hos ørretene kan også skyldes at fiskerne i en del tilfeller bare har oppgitt omtrentlige fiskestørrelser.

Alle 4-, 5- og 6-årige ørreter ble fanget i hovedelva (Tanaelva), mens fangstene i de store sideelvene var dominert av eldre og trolig gytemodne fisk. Det ble også fanget vesentlig flere fisk i Tanaelva, og de fleste langt ned i hovedelva, mens de største og eldste ørretene ble fanget i øvre deler av vassdraget (Anárjohka, Kárášjohka). Dette tyder på at de fleste ørretene som ble fanget er anadrome (sjørørret). Selv om ørreten også gyter i sideelver i nedre deler av Tana er de viktigste gyteområdene trolig langt opp i vassdraget. Vi antar at de fleste ørretene som ble fanget i de ulike områdene i 2021 i stor grad tilhører en mer eller mindre felles sjørørretbestand.

Dødelighet

Årlig dødelighet var i underkant av 25 % hos gjeddebestanden i lešjohka, i størrelsesorden 25-30 % i Kárášjohka og nærmere 30 % i Tanaelva. Årlig dødelighet er en kombinasjon av naturlig dødelighet og beskatning. Basert på estimatene konkluderer vi med at både naturlig dødelighet og beskatning er relativt lav i alle disse tre gjeddebestandene.

I Anárjohka varierer årsklassestyrken en del mellom de ulike fangstområdene. I tre av fangstområdene dominerte 5-åringene, mens 8-åringene dominerte i de tre andre områdene. Videre var også 3-årsklassen relativt sterk i flere av områdene, noe som også medvirker til at estimatene av årlig dødelighet blir noe usikre. Den store variasjonen i aldersstrukturen, spesielt de sterke årsklassene av 3-, 5- og 8-årige gjedder i Anárjohka, kan indikere at det har skjedd en mellomårlig stor variasjon i rekruttering til bestanden. Etter intervju med noen av fiskerne virker det også som at det har blitt fisket i ulike type habitater (fra stille til strømrike partier), noe som dermed kan ha påvirket størrelse- og aldersstrukturen i fangstene mellom de ulike områdene. Estimaterne av årlig dødelighet varierte mellom 30-60 %, og selv tatt i betraktning de sterke årsklassene av

relativt yngre gjedder (f.eks. 3- og 5-åringer), mener vi at den årlige dødeligheten, og også beskatningen, er noe høyere i Anárjohka enn i lešjohka og Karasjohka.

Antall fanga og aldersbestemte gjedder i Váljohka er noe sparsomt (n=83). Estimert årlig dødelighet er relativt høy, dvs. i overkant av 50 %. Den antatt høye dødeligheten er også i samsvar med få gjedder eldre enn 8 år i fangstene. Alternativt kan imidlertid 8-åringene representere en spesielt sterk årsklasse, noe som kan gi en overestimering av dødeligheten. Vi antar likevel at beskatningen på gjeddebestanden i Váljohka er relativt høy.

Vi har også estimert årlig dødelighet for gjeddebestanden i hele Tanavassdraget basert på samlet fangst i årene 2018, 2019 og 2021, noe som inkluderer 1 756 aldersbestemte gjedder. Ut fra de tre metodene vi har brukt for å estimere dødelighet, fant vi at årlig dødelighet er i underkant av 30 %. Siden årlig dødelighet er en kombinasjon av naturlig dødelighet og beskatning, innebærer dette at den samlede beskatningen på gjedder i Tanavassdraget trolig er lav.

Vi antar at ørretene som ble fanget i de ulike områdene i 2021 tilhører en felles sjøørretbestand, og vi har derfor beregnet årlig dødelighet hos ørretbestanden med utgangspunkt i fangstene fra hele Tanavassdraget. Estimert årlig dødelighet var i overkant av 40-45 %. Ved også å inkludere fangstene av ørret fra 2018 og 2019, fant vi at årlig dødelighet var 45-50 %. Vi konkluderer derfor med at årlig dødelighet på ørretbestanden i Tanavassdraget er relativt høy (tett opp mot 50 %), noe som også er i samsvar med at det ble fanget relativt få gamle ørreter. Dødeligheten på sjøørretbestanden skyldes i hovedsak en kombinasjon av 1) dødelighet under sjøoppholdet, 2) naturlig dødelighet i elva og 3) beskatning i selve Tanavassdraget (inklusive estuarier). Under sjøoppholdet er andelen ørret som dør, høyest for førstegangsvandrerne. Dette er stort sett ørret med smoltalder på 5-6 år (gjennomsnittlig 5.4 år) og med snittlengde på ca. 20-25 cm. Denne alders-/størrelsesgruppen beskattes lite gjennom fiske, og det er heller ikke tillatt å beskatte ørret under 30 cm. Siden det ble fanget flest 7-åringer under fisket i 2021, har vi antatt at årsklassene av ørret fra 7 år og eldre var fullt ut fangbare. Disse aldersgruppene har trolig vært minst 2-3 ganger (somre) i sjøen. Sjøoverlevelsen for såpass gamle sjøørret er relativt høy, dvs. at en betydelig del av den årlige dødeligheten trolig skyldes fiske (elva og estuarier).

Diett

Laksunger/smolt ble funnet i en stor andel av gjeddemagene i den første fangstperioden, dvs. fra 15. mai til 30. juni (uke 21-26). I ukene 23-24 hadde nærmere 40 % av gjeddene spist laksunger/smolt. I den andre fangstperioden, fra 1. juli til 31. august (uke 27-35) var laksunger/smolt nærmest fraværende. Andelen gjedder som hadde spist laksunger/smolt var relativt høy i alle elvesegmentene i den første fangstperioden, spesielt i Váljohka, der 60-80 % av magene inneholdt laksunger/smolt. Mer enn 90 % av laksungene var større enn 13 cm, noe som indikerer at hovedmengden av laksungene var utvandrende smolt. Den høye andelen med smolt (og store laksunger) i dietten hos gjedde i den første fangstperioden er også i samsvar med antatt utvandringstid for smolt i Tanavassdraget, basert på videoovervåkingen i Utsjoki.

I tillegg til laksunger/smolt ble det funnet ytterligere 11 fiskearter i gjeddemagene (sik, harr, gjedde, lake, abbor, ørret, røye, stingsild (flestepigga, men også noen ni-pigga), ørekyt, pukellaks og skrubbe), samt insekter, ender, lemen, frosk og store mengder marflo (spesielt i Anárjohka). Laksunger/smolt utgjorde den største diettandelen (%) i den første fangstperioden både i Tanaelva, Kárášjohka, lešjohka og Váljohka, mens marflo dominerte i Anárjohka. Dominansen av marflo i dietten hos gjedder fanget i Anárjohka (i begge periodene) kan skyldes at en større andel av fangstene er fra lengre stilleflytende strekninger i Anárjohka, uten at dette er i direkte samsvar med responsen fra fiskerne som ble intervjuet. I den andre fangstperioden var laksunger/smolt nærmest fraværende i dietten hos gjeddene, trolig fordi smoltutvandringstiden allerede var omme i midten av juli.

Tilsvarende som for de tidligere diettundersøkelsene i Tanavassdraget i 2018 og 2019, fant vi i 2021 at de 'mellomstore' gjeddene er de viktigste predatorer på laksunger/smolt. Hos de fiskeetende gjeddene større enn 65 cm hadde bare 18 % laksunger/smolt i magene, mens de øvrige 82 % av disse 'store' gjeddene kun hadde spist store individer av fiskearter som sik, gjedde, harr, abbor etc. Tilsvarende hadde bare 11 % av 'små' gjedder (< 40 cm) spist laksunger/smolt, og dietten var totalt dominert av bunndyr, insekter, stingsild og ørekyt. Dette skyldes trolig at de

minste gjeddene, med fare for å bli spist av sine større artsfrender, holder seg unna de områdene der de store gjeddene samler seg for å ta laksesmolt. De mellomstore gjeddene fra ca. 40 til opp mot 65-70 cm ser ut til å spesialisere seg på laksunger/-smolt, eller i alle fall spiser mye laksunger/-smolt, mens de etter hvert som de vokser, slår mer og mer over på større byttefisk som sik, harr, gjedde osv. Dette er også i samsvar med de tidligere undersøkelsene (2018 og 2019) i Tanavassdraget. Store gjedder har også smågjedder i sin diett, og en økt beskatning på større gjedder kan derfor føre til at det overlever flere smågjedder, som resulterer i økt rekruttering av mellomstore gjedder. Det kan med andre ord føre til at en større andel små og mellomstore gjedder vil oppsøke områdene med utvandrende smolt og dermed øke predasjonen på lakse-smolt ytterligere. Et uttak av store gjedder i Tana kan derfor i verste fall føre til en motsatt ønsket effekt, ved at predasjonen på laksesmolt øker ytterligere.

Mageinnholdet kunne identifiseres i bare 92 ørretmager (flere enn 200 mager var tomme). I den første fangstperioden hadde en svært stor andel av ørretene spist laksunger/smolt, og i f.eks. ukene 23-26 hadde 60-80 % av ørretene spist laksunger/smolt. I den andre fangstperioden ble ørret med identifiserbart mageinnhold kun fanget i Tanaelva. Ingen av disse ørretene hadde spist laksunger/smolt, og dietten var nærmest totalt dominert av russeflue, samt at noen av ørretene som ble fanget nær estuariet (trolig på oppvandring) hadde spist sil. Den viktigste predasjonen fra ørret mot laksunger/smolt skjer trolig fra de store gytemodne ørretene som oppholder seg i øvre deler av vassdraget i sommerhalvåret, og som gyter senere på høsten. Disse kjønnsmodne ørretene utgjør likevel en liten andel av en relativt høyt beskattet sjøørretbestand. Totalt sett antar vi derfor at predasjonen fra gjedde i Tanavassdraget har en vesentlig større negativ effekt på utvandrende laksesmolt sammenlignet med ørret.

Martin-A. Svenning, martin.svenning@nina.no, NINA-Tromsø, Avdeling for arktisk økologi, Framsenteret, PO 6606 Langnes, 9296 Tromsø

Sigurd Domaas, sigurd.domaas@nina.no, NINA-Tromsø, Avdeling for arktisk økologi, Framsenteret, PO 6606 Langnes, 9296 Tromsø (tidligere Tanavassdragets Fiskeforvaltning (TF), Deanugeaidnu 1780, 9845 Tana
Narve S. Johansen, narve.johansen@nina.no, NINA-Tromsø, Avdeling for arktisk økologi, Framsenteret, PO 6606 Langnes, 9296 Tromsø

Reidar Borgstrøm, reidar.borgstrom@nmbu.no, NMBU, Universitetet for miljø og biovitenskap, Fakultet for miljøvitenskap og naturforvaltning

Čoahkkáigeassu

Svenning, M-A., Domaas, S., Johansen, N.S. & Borgstrøm, R. 2023. Deanu čázádaga hávggaid ja dápmohiid ahke- ja sturrodatjuohku, šaddu, jápmu ja borramuš, 2021 bivddu vuodul. NINA Raporta 2298. Norsk institutt for naturforskning (Norgga luonddudutkamiid guovddáš)

Dán prošeavtta váldo mihttomearrin lea válddahallat Deanučázádagas hávgga ja dápmoha ahke- ja guhkkodatjuogu, šaddama, jámu ja eallámuša, eará šlájaid go luosa ja vallasa bivddu olis man Deanučázádaga guolástanhálddahuš (DG/dárogillii TF) vuolggahii 2021:s. Bivdu lei vuosttažettiin Anárjogas, Kárášjogas, lešjogas, Váljogas ja váldojogas (Deanus).

Álggos dahkkui soahpamuš 100 bivdiin geaidda DG lágidii guokte baskkesčalmmát fierpmi (29-45 mm) guhtiige. Bivdu čađahuvvui guovtti váldoáigodagas, miessemánu 15. beaivvis geassemánu 30. beaivái (vahkkuid 21-26) ja suoidnemánu 1. beaivvis borgemánu 31. beaivái (vahkkuid 27-35), muhto dušše Anárjogas ja Deanus bivdojuvvui goappaš áigodagaid. Oktiibuot 51 bivdi bukta iskosiid (oivviid ja čovjjiid) 1562 hávggas ja 373 dápmohis, main eanas hávggaid godde Anárjogas (855; 55 %) ja eanas dápmohiid Deanus (273; 73 %).

Sturrodat, ahki ja šaddan

Hávggat ledje 16 cm rájes 110 cm rádjái ja dedde 40 g rájes 8.9 kg rádjái, main gaskamearálaš guhkkodat ja deaddu lei 52 cm ja 1.1 kg. Hávggain mat goddoje Deanus, Kárášjogas ja Váljogas lei guhkkodat oalle ovttá sullii (gaskamearálaš guhkkodagat 53.2 cm - 54.2 cm), go fas Anárjogas (gaskamearálaš guhkkodat 49,8 cm) ja lešjogas (gaskamearálaš guhkkodat 61.7 cm) ledje nappo signifikánta unnibut ja stuorábut go dan golmma eará joga hávggat. Hávggaid ahki lei 2 jagi rájes 22 jagi rádjái. Hávggat sturro relatiivvalaččat bures Deanučázádagas. Nuoramus hávggat ledje 2 jagi ja ledje dalle juo 22-23 cm, go fas 6- ja 8-jahkásaččat ledje gaskamearálaččat birrasiid 50 ja 60 cm (von Bertalanffy šaddoheivehusa mielde). Stuoramus 8-jahkásaččat gal ledje gitta 80 cm ja dedde 2.5 kilo rájes 3.7 kilo rádjái. Mii gávnaheimmet ahte Kárášjogas, lešjogas ja Váljogas goddon hávggat ledje sturron jođáneappot go hávggat goddon dan guovtti eará johkaoasis (Anárjogas ja Deanus).

Dápmohat ledje 22 cm rájes 76 cm rádjái, dedde 110 g rájes 6 kg rádjái, ja daid gaskamearálaš guhkkodat/deaddu lei 47 cm ja 1.4 kg. Nuoramus ja boarráseamos dápmot lei 5 ja 16 jagi. Dápmot goddon Deanučázádagas orru stuorrume relatiivvalaččat bures, vaikko agi dáfus rievddadii guhkkodat oalle sakka. 5-jahkásaččain goddojedje eatnasat váldojogas/Deanus. Dat ledje gaskamearálaččat badjelaš 32 cm ja dedde badjelaš 500 g, go fas 8-jahkásaččaid gaskamearálaš guhkkodat (goddon sihke Deanus, Kárášjogas ja Anárjogas) rievddadii 51 cm rájes 60 cm rádjái. Dápmohiid relatiivvalaččat stuora variašuvdna guhkkodagas agi ektui sáhtta boahit das go bivdit muhtin muddui dieđihedje guliid sturrodaga dušše meroštallama mielde.

Buot 4-, 5- ja 6-jahkásaš dápmohat goddoje váldojogas (Deanus), ja stuora oassi sállášiin dain stuora oalgejogain ledje boarráset ja gođdomuddosaš guolit. Goddojuvvojedje maid sakka eanet guolit Deanus, ja eatnasat hui vuollin váldojogas, go fas stuoramus ja boarráseamos dápmohat goddojuvvojedje čázádaga bajágeahčen (Anárjogas, Kárášjogas). Dát čájeha ahte eanas dápmohat mat goddojuvvojedje leat anadroma guolit (guvžá/mearradápmot) ja ahte gođđobáikkat leat hui badjin čázádagas. Danne navdit mii ahte guvžžát mat goddojuvvojedje iešguđet guovlluin 2021:s buori muddui gullet oktasaš guvžámáddodahkii.

Jápmu

Mii gávnaheimmet ahte jápmu lei vuollelaš 25 % lešjoga hávgamáddodagas lešjogas, 25-30 % Kárášjogas ja lagabui 30 % Deanus. Jahkásaš jápmu lea lunddolaš jámu ja bivdima kombinašuvdna, ja estimáhtaid vuodul konkluderet mii ahte sihke lunddolaš jápmu ja bivdu lea oalle vuollin buot dien golmma hávgamáddodagas.

Anárjogas rievddada jahkejoavkkuid dominánsa daid iešguđet bivdoguovlluin. Golmma bivdoguovllus dominerejedje 5-jahkásaččat, go fas 8-jahkásaččat dominerejedje dan golmma eará guovllus. Viidáseappot lei maid 3-jahkásaččaid joavku oalle nanus mángga guovllus, mii maidái dagahii ahte jahkásaš jámu meroštallamat šaddat veahá eahpesihkkarat. Stuora variašuvdna ahkestruktuurras, erenoamážit 3-, 5- ja 8-jahkásaš hávggaid nanu jahkejoavkkut,

sáhttá čájehit ahte gaskajagiid lea leamaš oalle stuora rekruiterenvariašuvdna máddodahkii. Soames bivdiid jearahallamiid vuodul orru čájeheame ahte lea bivdojuvvon iešguđetlágan habitáhtain (doččiid/savvoniid rájes gitta garra rávnnjiide), mii dasto sáhttá váikkuhan sturrodatt ja jahkestruktuurra sállasiin mat váldojuvvojedje iešguđetge guovlluin.

Jahkásaš jámu meroštallamat rievddadedje 30 ja 60 % gaskka, ja vaikko váldá ge vuhtii daid nuorat hávggaid relatiivvalaččat nanu jahkejoavkkuid (omd. 3- ja 5-jahkásaččaid), de oaivvildit mii ahte jahkásaš jápmu ja maiddái bivdu, lea stuorábuš Anárjogas go lešjogas ja Kárášjogas.

Eai leat nu galle hávgga bivdojuvvon Anárjogas main ahki lea dárkkistuvvon (n=82). Meroštallojuvvon jahkásaš jápmu lea oalle allat, namalassii badjelaš 50 %. Navdojuvvon alla jámu duodašta maid dat ahte leat fidnejuvvon oalle unnán hávggat badjel 8 jagi. Nuppi dáfus soitet 8-jahkásaččat ovddastit erenoamáš ceavzilis jahkejoavkku, mii sáhttá jámu meroštallama dahkan beara alladin. Mii navdit liikká ahte Váljogas bivdojuvvo oalle olu hávga.

Mii leat maid meroštallan hávgamáddodaga jahkásaš jámu miehtá Deanu čázádaga buot sállasiid vuodul jagiin 2018, 2019 ja 2021, mii sisttisdoallá 1 756 ahkedárkkistuvvon hávgga. Dan golmma metoda vuodul maid mii leat geavahan meroštallat jámu, gávnaheimmet mii ahte jápmu lea vuollelaš 30 %. Go jahkásaš jápmu lea lunddolaš jámu ja bivddu kombinašuvdna, de mearkkaša dat ahte oppalohkái orru leame unnán hávgabivdu Deanučázádagas.

Mii navdit ahte dápmohat mat goddojuvvojedje iešguđet guovlluin 2021:s gullet oktasaš dápmotmáddodahkii, ja leat danne meroštallan dápmohiid jahkásaš jámu sállaša vuodul olles Deanučázádagas. Meroštallojuvvon jahkásaš jápmu lei badjelaš 40-45 %. Go maid váldit mielde dápmotbivddu jagiin 2018 ja 2019 gávnaheimmet ahte jápmu lei 45-50 %. Danne mii konkluderet ahte Deanučázádaga dápmohiid jápmu lea oalle allat (lagabui 50 %), man maiddái doarju dat ahte ledje oalle unnán boares dápmohat sállasiis. Guvžámáddodaga jápmu lea vuosttažettiin dáid kombinašuvdna: 1) jápmu go leat mearas, 2) lunddolaš jápmu jogas ja 3) bivdu ieš Deanučázádagas (oktan bivdduin *estuarias*). Mearas lea guvžámáddodagas dat oassi mii jápmá, stuorámuš daid gaskkas mat vuosttaš geardde mannet merrii. Dat leat eanas muddui dápmohat main smoltaahki lea gaskamearálaččat 5-6 jagi (gaskamearálaččat 5.4 jagi) ja gaskamearálaš guhkkodat birrasiid 20-25 cm. Dán ahkásaš ja sturrosaš guliid eai bivdde dábálaččat, ii ge leat lohpi ge bivdit vuollel 30 cm dápmohiid. Go juo fidnejedje eanemus 7-jahkásaččaid 2021 bivddus, leat mii navdán ahte 7 jagi ja boarráset dápmohat leat bivddihahttit. Dát ahkejoavkkut leat árvvusge leamaš mearas unnimusat 2-3 geardde (geasi). Dien meare boares guvžžát (mearradápmohat) ceavzet oalle bures mearas, namalassii ahte mearkkašahtti oassi jahkásaš jámus boahttá bivddus (jogas ja *estuarias*).

Diehtta/borramuš

Luossaveajehat/smolttat gávdnojedje stuora oasis hávggačovjjiin vuosttaš bivdoáigodagas, namalassii miessemánu 15. beavvis geassemánu 30. beavái (vahkkuid 21-26). Vahkkuid 23-24 ledje lagabui 40 % hávggain borran luossaveajehiid/smolttaid. Manjit bivdoáigodagas, suoidnemánu 1. beavvis borgemánu 31. beavái (vahkkuid 27-35) eai báljo lean borran luossaveajehiid/smolttaid. Vuosttaš bivdoáigodagas lei stuora oassi hávggain borran luossaveajehiid/smolttaid buot johkaosiin, erenoamážit Váljogas, gos 60-80 % čovjjiin ledje luossaveajehat/smolttat. Oppalohkái gávdnojedje čovjjiin dušše relatiivvalaččat stuora luossaveajehat ja/dahje smolttat, ii oktage vuollel 11 cm. Badjel 90 % luossaveajehiin ledje badjel 13 cm, mii orru čájeheame ahte váldooassi luossaveajehiin/smolttain ledje meara guvlui vánddardeaddji smolttat. Dat stuora oassi smolta (ja stuora luossaveajehat) hávgga borramušas vuosttaš bivdoáigodagas soahpá maiddái navdojuvvon vulosmanni smolttaid áigodagain Deanučázádagas, videogoziheami vuodul Ohcejogas.

Earret luossaveajehiid/smolttaid de gávdnojedje hávggačovjjiin vel 11 eará guollešlájja (čuožva, hárra, hávga, njáhká, vuoskku, rávdu, ruovdegulmmet (bišáhte/ruovdesilla), geađgenoarsa, ruoššaluossa (gubbeluossa) ja guorbbat; ja divrrit, čáhcelottit, goddesáhpánat, cubbot ja hui olu hurrát (erenoamážit Anárjogas). Luossaveajehat/smolttat dahke stuorámuš oasi borramušas (%) vuosttaš bivdoáigodagas Deanus, Kárášjogas, lešjogas ja Váljogas, go fas hurrát dominerejedje Anárjogas. Hurráid stuora oassi daid hávggaid biepmus, maid godde Anárjogas (goappaš áigodagain) sáhttá boahttit das go stuorát oassi sállasiis lea váldon guhkes doččiin/savvoniin

Anárjogas, vaikko dat ii áibbas doala deaivása responssa ektui mii bođii bivdojearahallamiin. Manjit bivdoáigodagas eai báljo gávdnon luossaveajehat/smolttat hávgačovjjiin, árvvusge danne go smoltta vulos vuodjan lea juo nohkan gaskkamuttus suoidnemánu.

Seamma ládje go ovddit borramušiskkademiin jagiin 2018 ja 2019, gávnaheimmet mii 2021:s ahte 'gaskasturrosaš' hávvgat leat vuosttamuš luossaveajet-/smoltaborrit (predatorat). Badjel 65 cm guhku guolleborri hávvgain ledje dušše 18 %:s luossaveajehat/smolttat čovjjiin, go fas dat eará 82 % dáin 'stuora' hávvgain ledje borran dušše stuora guliid šlájain nugo čuovža, hávga, hárri, vuosku jna. Seammás ledje dušše 11 % 'smávva' hávvgain (< 40 cm) borran luossaveajehiid/smolttaid, ja eanas oassi dáid borramuššan ledje bodneealebat, divrrit, ruovdegulmmet (bišáhte/ruovdesilla) ja geađgenoarssat. Dát bohtá árvvusge das ahte unnimus hávvgat, danne go lea várra ahte ieža borahallet stuorát hávvgaide, báhtarit eará báikkiide gos dat eai leat, ja borret doppe luossasmolttaid. Gaskasturrosaš hávvgat sullii 40 cm rájes gitta 65-70 cm rádjái orrot spesialiseren borrat luossaveajehiid-/smolttaid, dahje dat goit borret olu luossaveajehiid-/smolttaid, muhto go ain sturrot, de borret baicca stuorát guliid nu go čuovžžaid, hárriid, hávvgaid jna. Dat maid soahpá ovdalaš iskkademiiguin (2018 ja 2019) Deanučázadagas. Stuora hávvgat borret maiddá smávvahávvgaid, ja jus eambbo bivdigoahtit stuora hávvgaid, de sáhttet eanet smávvahávvgat ceavzit, mii fas buvttaha eanet gaskasturrosaš hávvgaid. De sáhttá nappo geavvat ahte stuorát oassi smávva ja gaskasturrosaš hávvgat sirdet guovlluide gos leat olu vulosmanni smolttat ja nu borahallet vel eambbo luossaveajehat hávvgaide. Stuora hávvgaid bivdin Deanus sáhttá vearrámuš dilis dagahit juste nuppelágan bohtosa go mii lei ulbmil, namalassii ahte vel eanet luossasmolttat borahallet.

Čoavjji sisdoalu sáhtii identifiseret dušše 92 dápmotčoavjjiis (badjel 200 čoavjji ledje guoros). Vuosttaš bivdoáigodagas lei hui stuora oassi dápmohiin borran luossaveajehiid/smolttaid, ja omd. vahkkuid 23-26 lei 60-80 % dápmohiin borran luossaveajehiid/smolttaid. Manjit bivdodáigodagas fidnejuvvoje dápmohat main lei identifiserehahti čoavjesisdoallu dušše Deanus. Ii oktage dain lean borran luossaveajehiid/smolttaid, ja borramuššan lei eanas muddui ruoššačurot (*Bibio pomonae*), ja muhtin dápmohat mat fidnejuvvojedje *estuaría* lahka (árvvusge bajás goargnguohtán) ledje borran sivlla. Eanemus luossaveajehiid/smolttaid borret árvvusge stuora godđodápmohat mat leat bajágeahčen čázadaga geasi áigge, ja mat godđet čavčča beallái. Dát godđomuddosaš dápmohat dahket liikká unna oasáža dan oalle garrasit bivdovuvvon dápmotmáddodagas. Oktiibuot navdit mii ahte hávvgga predašuvdna/borran dahká Deanučázadagas mihá eanet vahága vulosmanni luossasmolttii go maid dápmot dahká.

Martin-A. Svenning, martin.svenning@nina.no, NINA-Tromsø, Avdeling for arktisk økologi, Framsenteret, PO 6606 Langnes, 9296 Tromsø

Sigurd Domaas, sigurd.domaas@nina.no, NINA-Tromsø, Avdeling for arktisk økologi, Framsenteret, PO 6606 Langnes, 9296 Tromsø (tidligere Tanavassdragets Fiskeforvaltning (TF), Deanugeaidnu 1780, 9845 Tana

Narve S. Johansen, narve.johansen@nina.no, NINA-Tromsø, Avdeling for arktisk økologi, Framsenteret, PO 6606 Langnes, 9296 Tromsø

Reidar Borgstrøm, reidar.borgstrom@nmbu.no, NMBU, Universitetet for miljø og biovitenskap, Fakultet for miljøvitenskap og naturforvaltning

Innhold

Sammendrag	3
Innhold	9
Forord	10
1 Innledning	11
2 Metoder og materiale	14
2.1 Innsamling av fisk.....	14
2.2 Aldersanalyser av gjedde- og ørretmateriale.....	17
2.3 Årlig dødelighet.....	18
2.4 Diettanalyser.....	20
3 Resultater og diskusjon	22
3.1 Gjedde.....	22
3.1.1 Lengde- og vektfordeling.....	22
3.1.2 Alder og vekst.....	24
3.1.3 Årlig dødelighet.....	26
3.1.4 Diett.....	33
3.2 Ørret.....	43
3.2.1 Lengde- og vektfordeling.....	43
3.2.2 Alder og vekst.....	45
3.2.3 Årlig dødelighet.....	46
3.2.4 Diett.....	48
4 Konklusjon	54
5 Referanser	55

Forord

I forbindelse med fiskeforbudet på laks i 2021 ble det fra Tanavassdragets Fiskeforvaltning (TF) lagt større fokus på fiske etter andre arter i vassdraget. Det ble derfor igangsatt ett ekstraordinært garnfiske under ledelse av TF, der flere titalls fiskere fikk utlevet småmaska garn, og i perioden fra isgang til utgangen av august i 2021 ble det fanget flere enn 1500 gjedder og nærmere 400 ørret. Fisket foregikk i all hovedsak i Anárjohka, Kárášjohka, lešjohka og Váljohka, samt i Tana-elva (hovedelva). Hovedmålsettingen med undersøkelsen var å øke kunnskapen om alders- og størrelsessammensetning, vekst, dødelighet og diett hos gjedde- og ørretbestanden i vassdraget. Vi takker først og fremst de 50-60 fiskerne som leverte nærmere 2 000 fiskeprøver og TF som stilte fiskematerialet til disposisjon for prosjektet. Videre takker vi Jim Roar Wigelus for hjelp med bearbeiding av fiskematerialet, samt Tana videregående skole for lån av vaskehall og laboratorium under bearbeiding av all fisk som ble samlet inn. I tillegg takker vi Silje Halonen ved Campingplassen i Karasjok, Toralf Holmestrand ved Jergul Fjellstue og Kjetil Balto ved Tana hotell, for administrering av frysere der fiskerne kunne levere fisk og mageprøver. Takk også til Tristan Kalvenes Natvig for fotografering av ørretotolitter og Inger-Marie Oskal for samisk oversettelse av sammendraget. Til slutt vil vi rette en spesiell takk til Hans-Erik Varsi for godt samarbeid gjennom hele prosjektperioden, samt til professor Per-Arne Amundsen som har kvalitetssikret rapporten.

Vi takker Miljødirektoratet for oppdraget, samt TF og Framsenteret for ekstra økonomisk støtte.

NINA-Tromsø, september 2023

Martin-A. Svenning
(prosjektleder)

1 Innledning

Tanavassdraget (Deatnu på samisk og Tenojoki på finsk) er et av verdens største laksevasdrag med mer enn 1200 km lakseførende strekning, inklusive de 25–30 sideelvene på norsk og finsk side. I flere år utgjorde fangstene av Atlantisk laks i Tanaelva mer enn 50 % av all elvefangst i Norge og over 20 % av elvefangstene i Europa (Svenning 2017). Fangstene (på norsk og finsk side) har imidlertid variert kraftig mellom år, fra 250 tonn i 1975 og 2001, til bare 60 tonn i 2009, 40 tonn i 2019 og i underkant av 32 tonn i 2020. I 2021 ble det innført fiskeforbud i Tana, noe som ble videreført i 2022 og 2023. Selv om de oppgitte fangstene både på norsk og finsk side er noe usikre, spesielt på 1970- og 1980-tallet, er det ingen tvil om at laksebestanden i Tana har gått kraftig tilbake de siste årene (Anon. 2022). På norsk side av vassdraget har stort sett 60-70 % av laksen i Tanaelva blitt tatt på bundne redskaper (drivgarn, stengsel og settegarn), mens 70-80 % av fangstene på finsk side tas på stang (Svenning 2017). Størrelsen på laksen som fanges i Tana varierer fra 1–3 kg hos fisk som har beitet ett år i havet og opp til 20-30 kg for fisk som har tilbrakt 4–5 år i havet. Gjennomsnittsstørrelsen på laks fanget i Tana de siste 25 årene har vært i underkant av fire kg (SSB).

En av de største forvaltningsmessige utfordringene i Tanavassdraget er at fisket har foregått på mer enn 30 økologisk og genetisk ulike laksebestander (Vähä mfl. 2017). Fiskeforbudet i 2021 ble innført for å begrense beskatningen i hele vassdraget og forsøke å gjenoppbygge bestanden av tanalaks (Anon. 2022). De svakeste bestandene lever i elvas øverste områder, og da spesielt i Kárášjohka og lešjohka, samt delvis i Anarjohka. Disse sideelvene var tidligere blant de aller viktigste rekrutteringsområdene for storlaksen i Tanaelva.

Selv om smoltalderen hos laksen i Tana kan variere fra 1 til 8 år, er mesteparten av smolten 3–5 år gamle og 14–17 cm lange når de forlater elva. Tidspunktet for smoltutvandringen styres i hovedsak av vanntemperaturen (Davidsen mfl. 2005) og skyldes en tilpasning som har skjedd over mer enn tusen laksegenerasjoner, slik at smolten kommer ut i havet i en periode som gir optimal næringstilgang og overlevelse. Utsjoki (samisk: Ohčejohka), den største sideelva på finsk side, har siden 2002 vært overvåket med videokameraer som dekker hele elvetverrsnittet (Svenning 2017). Etter varme vintrer/vårer vandrer de fleste smoltene ut av Utsjoki i siste halvdel av juni, mens utvandringen i de kalde årene først skjer i midten av juli. Hovedutvandringen kan derfor mellom år variere med opptil én måned innen samme sideelv, og trolig enda mer om en ser på den samlede smoltutvandringen fra hovedelva og de øvrige sideelvene i Tanavassdraget. Vi antar at smolten i de fleste årene vandrer ned Tanaelva og ut i sjøen fra første halvdel av juni til midten av juli.

Videoovervåkingen i Utsjoki viser også at antallet utvandrende smolt i denne elva har variert fra mindre enn 10 000 smolt i de «dårlige» årene til over 30 000 i de «gode» årene. Gitt at den årlige overlevelsen i havet varierer fra 5 til 20 %, vil antallet gytemodne laks som kommer tilbake til Utsjoki året etter smoltutvandringen variere fra vel 400 gytelaks i de dårligste smolt- og oppvekstårene til 6 000 gytelaks i de beste årene. Dette viser at selv om forholdene i havet er svært viktig for suksessen til tanalaksen, er også smoltproduksjonen, dvs. antallet laksesmolt som hvert år vandrer ut i havet, svært avgjørende.

Tanasmolten møter flere predatorer nedover Tanaelva, deriblant flere fiskearter som gjedde og ørret, fiske-etende fugl, samt pattedyr som mink og oter (Svenning mfl. 2020). I videokameraene i Utsjoki ser vi at smolten går i små stimer midt i elvetverrsnittet og nær bunnen der strømmen er sterkest (Davidsen mfl. 2005), noe som trolig reduserer risikoen for å bli tatt av fugl og større fisk. Når smolten nærmer seg Tanaestuariet møter den i tillegg 50-150 sel (Dehli & Moen 2001; Herstrøm 2013), samt flere tusen laksender (Svenning mfl. 2005a), og ute i Tanafjorden er også marin fisk en mulig predator (Svenning mfl. 2005b).

Gjedde og ørret er trolig de to ferskvannsfiskene i Tanavassdraget som utgjør den største predasjonsrisikoen for utvandrende laksesmolt (Svenning mfl. 2020). Deler av lokalbefolkningen langs Tanavassdraget hevder at gjeddebestanden har økt de siste årene og begrunner dette blant annet med at det nå fanges mer gjedde i de nedre delene av elva, samt at det fanges mer gjedde i strykområdene. Det vises også til at gjedda tidligere ble vesentlig hardere beskattet,

samt at endringen i klima har ført til at isgangen/vårflommen er delvis borte, noe som kan ha økt rekrutteringen av gjedde (se Jakobsen og Engström-Öst 2018; Svenning mfl. 2020). De fremhever også at endringen av fiskereglene, blant annet ved at etter 1990 kunne bare laksebreveierne fortsatt fiske med småmaskede garn (29-35 mm), noe som førte til redusert beskatning på gjedda. Tidligere kunne alle lokale bruke småmaskede garn. Det hevdes derfor at økt rekruttering og redusert beskatning på gjedde har ført til økt predasjon, og dermed økt dødelighet på laksunger/-smolt, og at dette er en av hovedårsakene til minkende mengde voksen laks i Tana (Pedersen 2021). Det finnes imidlertid få/ingen fangstrapporter på gjedde i vassdraget, og gjedda fanges i liten grad med de tradisjonelle fangstmetodene i Tana, som stengsel, stågarn og drivgarn (se Svenning mfl. 2020). Det er derfor vanskelig å kvantifisere eventuell variasjon i mengden gjedder i hovedelva og i de mange sideelvene. Vi antar likevel at tettheten av gjedder er høyest i de store sideelvene som f.eks. Anarjohka, Kárášjohka og lešjohka, der det finnes større innslag av 'luobbaler' og stilleflytende strekninger (Svenning mfl. 2020).

Sjørretten har trolig vært en historisk viktig ressurs for befolkningen i Tanadalen, og utover 1990- og 2000-tallet ble det fanget opp mot 7-8 tonn i de beste årene (Niemelä mfl. 2016). På norsk side har de gjennomsnittlig årlige fangstene i perioden 1993-2006 og 2007-2020 utgjort henholdsvis 3.2 og 2.2 tonn, noe som indikerer at sjørretbestanden har avtatt noe de siste årene (SSB). Gjennomsnittsvekten har vært relativt stabil, dog med en økning fra 0.9 kg i perioden 1993-2006 til i underkant av 1.2 kg i årene 2007-2020. Det antas at de totale fangstene på finsk side har vært noenlunde tilsvarende som på norsk side. Sjørretten beiter i Tanamunningen og Tanafjorden sommerstid og gyter i store deler av vassdraget, helt opptil 30 mil fra Tanamunningen (Niemelä mfl. 2016). De fleste sjørretene smoltifiserer som 5-6 åringer (med variasjon mellom 3-9 år) og gyter etter 2-4 sommeropphold i sjøen (Niemelä mfl. 2016). Hovedmengden av sjørretbestanden i Tana gyter i de øvre delene av vassdraget, som Kárášjohka og Anarjohka, og bruker halvannet år på gytevandringen. Året før de gyter vandrer de opp fra sjøen på sensommeren/høsten og overvintrer i hovedelva, før de neste sommer vandrer videre oppover vassdraget og gyter i sideelver opptil 30 mil fra sjøen (Orell mfl. 2017). Først neste vår vandrer de ut i sjøen igjen, dvs. at hoveddelen av sjørretbestanden i Tana bare gyter annen hvert år (Orell mfl. 2017). Dette innebærer at en god del stor og gytemoden sjørret står i hovedelva hele forsommeren før de vandrer opp til gyteområdene på sensommeren og høsten. Dette er stort sett fisk over 1 kg og er dermed mulige predatorer på laksunger og utvandrende laksesmolt i Tanaelva. Snittstørrelsen på utgytt sjørret er minst like stor eller enda større, og slik utgytt fisk er også mulige predatorer på laksesmolt under beitevandringen ned mot Tanamunningen/-fjorden året etter gyting. Fram til 1989 var det tillatt å fiske med monofilamentgarn med maskevidde 45 mm, noe som de lokale mener beskattet umoden sjørret rimelig hardt. Fra og med 1990 ble dette forbudt, siden Fylkesmannen i Finnmark hevdet det også ble fanget store mengder smålaks (0.8-1.8 kg) på disse maskeviddene. De lokale fiskerne mener dette forbudet har ført til økt andel sjørret i de øvre delene av vassdraget, selv om dette ikke ser ut til å gjenspeiles i økte fangster (SSB). Det er også mulig at fangstene underrapporteres da de ofte oppfattes som bifangst (se også Niemelä mfl. 2016).

Effekten av predasjon i Tanaelva er også sterkt avhengig av når i livssyklusen til laksen predasjonen skjer. Predasjon i en tetthetsavhengig del av livssyklusen (lakseyngel og -parr) har vesentlig mindre betydning enn om predasjonen skjer på laksesmolt som representerer en tetthetsuavhengig del av livssyklusen (Ward og Hvidsten 2011). I en undersøkelse i Storelva ved Risør, fant Kroglund mfl. (2011) at gjedda beitet på utvandrende laksesmolt og at dette førte til at mengden smolt som nådde havet ble redusert med over 30 %. Tilsvarende fant Haugen mfl. (2017) indikasjoner på at ørretten i Vossovassdraget stod for 30-50 % av dødeligheten for utvandrende laksemolt. I undersøkelser i Neidenelva i 1985-86 (Arnesen mfl. 1987) og 2000 (Halvorsen & Brun-Jenssen 2001) ble det påvist at laksunger utgjorde det viktigste byttedyret (45 %) for gjedda, og at de fleste laksungene som ble spist av gjedda var utvandrende laksesmolt (85 %). I en undersøkelse av dietten hos gjedde og sjørret i Tanavassdraget i 2018 og 2019, ble det funnet at lakseunger/-smolt dominerte dietten hos gjedde fanget i Kárášjohka og lešjohka, dvs. at om lag 50 % av dietten bestod av laksunger, hvorav laksesmolt utgjorde nærmere 65 % (Svenning mfl. 2020). Tilsvarende ble det funnet at laksunger/-smolt utgjorde nærmere 70 % av dietten hos ørret fanget i Kárášjohka (Svenning mfl. 2020). Det er derfor sannsynlig at både

gjedde og sjøørret, spesielt i de øvre delene av Tanavassdraget, i vesentlig grad beiter på laksunger/-smolt på sommeren, og at dette fører til høy dødelighet på utvandrende laksesmolt.

Gjedda er en effektiv rovfisk (predator), særlig i innsjøer og i stilleflytende partier i elver (Kennedy mfl. 2018). I små og grunne innsjøer kan gjedda ha dramatiske effekter på ørretbestander, og i mange tilfeller utrydde dem (Larsson 1987; Hesthagen mfl. 2015). I større og dype innsjøer oppholder gjedda seg stort sett i grunne vikar, og har mindre negativ effekt på for eksempel ørret (Sandlund mfl. 2016). I Krøderen, som er 41 km², ble imidlertid ørretbestanden sterkt redusert etter at gjedde etablerte seg (Brabrand 2007, 2009). Predasjonen fra gjedda vil øke dersom byttefisker i deler av livssyklus oppholder seg i samme habitat som gjedda (Kennedy mfl. 2018). I Tanavassdraget vil gjedde og laksesmolt lett komme i kontakt med hverandre når smolten vandrer nedover vassdraget og må passere stilleflytende strekninger der gjedda er mest tallrik. På den annen side er Tana artsrik, med et titalls fiskearter som også er potensielle byttefisker for både gjedde og ørret (Svenning mfl. 2020). Med andre ord må en forvente at dietten til gjedde og sjøørret i Tanavassdraget er svært variert, dvs. at en reduksjon i mengden av laksunger/-smolt neppe vil påvirke tettheten av gjedder siden de har tilgang til mange alternative byttefiskerarter.

De siste tiårene har mengden laks avtatt i Tana, samtidig som mange nabovassdrag opplever historisk høye fangster av laks. Spesielt i de øvre og store sideelvene i Tana, som Kárášjohka og lešjohka, har laksebestanden gått kraftig tilbake (Anon. 2022). Disse sideelvene var tidligere de viktigste gyteelvene for storlaksen i vassdraget, i tillegg til hovedelva (Tanaelva). Det er også i de øvre delene av vassdraget at gjedda er mest vanlig (Pedersen 2017, 2021), samt at en del av de mindre sideelvene til f.eks. Kárášjohka og Anarjohka er viktige gyteområder for sjøørret (Niemelä mfl. 2016). Siden mengden gytelaks i Kárášjohka og lešjohka nå representerer bare en femtedel av gytebestandsmålet, er også smoltproduksjonen i disse elvene svært lave. Likevel fant Svenning mfl. (2020) at laksunger/-smolt utgjorde mer enn halvparten av dietten hos gjedder fanget i Kárášjohka og lešjohka, samt at laksunger/-smolt stod for 70 % av dietten hos ørreten som ble fanget i Kárášjohka. Ved spesielt lave tettheter av byttedyr (smolt) kan en predator med 'Type II respons' (se Holling 1995; Svenning mfl. 2020) i verste fall føre til at byttedyrpopulasjonen blir utradert, dersom byttedyrene havner under et lav-tetthets nivå (Oaten og Murdoch 1975; Ward & Hvidsten 2011; Dunn og Hovel 2020). En gjenoppbygging av laksebestandene i Kárášjohka og lešjohka kan derfor bli svært utfordrende og kan i verste fall forandre at gjeddebestanden må beskattes vesentlig hardere i årene fremover.

Mange av de mulige fiskepredatorene i Tanavassdraget beiter på småfisk, deriblant sikkert også laksunger/-smolt. Det er foretatt flere studier i Tanamunningen, der dietten til både laksender (Svenning mfl. 2005a), sjøørret (Dehli & Moen 2001) og marin fisk (Svenning mfl. 2005b) var dominert av sil (*Ammodytes* sp.), mens laksesmolt var fraværende i dietten. Undersøkelsen av dietten hos gjedder og ørret viste imidlertid at laksesmolt stod for en betydelig del av dietten, spesielt i de nedre delene av Kárášjohka og lešjohka (Svenning mfl. 2020).

I forbindelse med fiskeforbudet på laks og sjørøye i 2021 ble det fra Tanavassdragets Fiskeforvaltning (TF) lagt større vekt på fiske etter andre arter i vassdraget. Det ble derfor igangsatt ett ekstraordinært garnfiske under ledelse av TF og utlovet dusør på all fanget gjedde og ørret i Tanavassdraget, og i løpet av sesongen 2021 ble det fanget inn flere enn 1500 gjedder og nærmere 400 ørret. Fisket ble foretatt av lokale fiskere som ble gitt en spesiell fisketillatelse, der hver fisker fikk tildelt to garn med småmaska maskevidder (29-45 mm). Det ble fisket gjennom hele sommerhalvåret, fra midten av mai til slutten av august, noe som også ga grunnlag for å sammenligne dietten hos gjedde og ørret både før, under og etter smoltutvandringen i noen av fangstområdene. De fleste gjeddene/ørretene ble fanget i de øverste sideelvene i vassdraget, spesielt i Anarjohka, den nest-største sideelva til Tana (etter Kárášjohka). Her har dietten verken hos gjedder eller ørret blitt undersøkt tidligere. Det ble også samlet inn mye fisk i Kárášjohka, øvre deler av lešjohka og i Váljohka, samt nedover hovedelva (Tana) og i et par av de mindre sideelvene i nedre Tana.

Hovedmålsettingen med dette prosjektet er å studere alders- og størrelsesfordeling, vekst, dødelighet og diett hos gjedde og sjøørret, basert på det ekstraordinære fisket på disse artene i Tanavassdraget i 2021.

2 Metoder og materiale

2.1 Innsamling av fisk

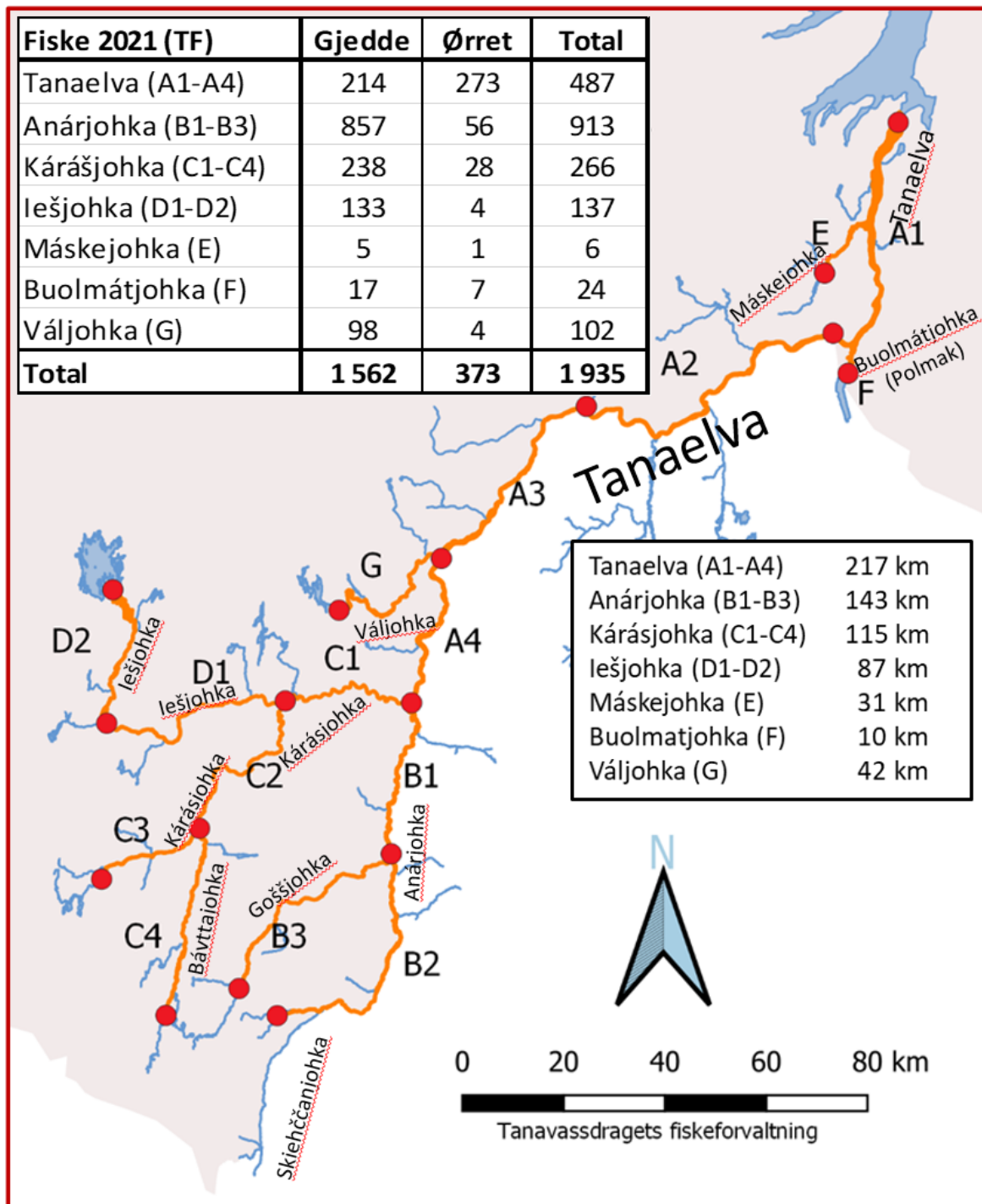
Tanavassdragets Fiskeforvaltning (TF) iverksatte i 2021 et kartleggingsfiske etter andre arter enn laks og sjørøye i Tanavassdraget. Til sammen ble det inngått avtale med 110 fiskere som fikk tildelt to småmaska garn (29-45 mm) med trådtykkelse opptil 0,20 mm og dybde på inntil 4 m. Garnfisket foregikk i Tanaelva (hovedelva) fra Masjok til Ráidenjárga (samløpet mellom Anárjohka og Kárášjohka), samt sideelvene Máskejohka, Buolbmátjohka (Polmakelva), Váljohka, Kárášjohka med Bávvttajohka, Anárjohka med Goššjohka og øvre deler av lešjohka (**tabell 1; figur 1**). Fiskeområdene ble inndelt i soner og fiskerne plukket selv ut fiskeplasser innenfor hver sone (se Domaas 2021).

Fisket kunne starte ved isgang. I Tanaelva (A1-A4), samt i sideelvene Goššjohka (B3), Máskejohka (E), Buolbmátjohka (F) og Váljohka (G) var fisket tillatt fra isgang og frem til 15. juni, samt fra 1-31. august. I Kárášjohka og Bávvttajohka (C1-C4) og lešjohka (D2) var fisket tillatt fra isgang til 31. juli, mens det i Anárjohka (B1-B3) kunne fiskes fra isgang til 31. august. På grunn av et radiomerkeprosjekt i lešjohka (se Svenning 2022) ble det ikke fisket langs strekningen fra Čoavddatmohkki og ned til samløpet med Kárášjohka (D1), mens det kunne fiskes fra Čoavddatmohkki og oppover forbi Šuoššjávri til nedafor utløpet av lešjávri (**figur 1**).

Fangstene ble ført på fangstskjema, og TF betalte en godtgjørelse (dusør) på kr. 75 for rund fisk og kr. 100 dersom hode og mage var tatt ut på forhånd. Fiskene (eventuelt bare hode og mage) skulle fryses raskt etter at de var fanget, og merkes med ID (fiskerens navn). Videre skulle hver fisk måles og veies, samt at fiskerne også skulle registrere fangststed, dato og garntype (lengde, dybde og maskevidde).

Tabell 1. Oversikt over områdene hvor det ble tillatt å fiske i 2021, samt navn på soner, beskrivelse av sonenes utstrekning og antall innleverte prøver av gjedde og ørret (jfr. **figur 1**).

Elv	Sone	Elvestrekning	Gjedde	Ørret
Tanaelva	A1	Tanamunningen - Riksgrensen	174	218
	A2	Riksgrensen - Borsejohka	23	14
	A3	Borsejohka - Váljohka	17	41
	A4	Váljohka - Ráidenjárga	0	0
Anárjohka	B1	Ráidenjárga - Goššjohka	35	9
	B2	Goššjohka - Ulvefossen	822	47
	B3	Goššjohka	177	25
Kárášjohka	C1	Kárášjohka nedenfor Skáidegeahči	42	3
	C2	Skáidegeahči - Beaivvašgieddi	10	0
	C3	Beaivvašgieddi – Vuottašluoppal	9	0
	C4	Bávvttajohka	0	0
lešjohka	D1	lešjohka nedenfor Šuoššjávri	120	4
	D2	lešjohka ovenfor Šuoššjávri	13	0
Máskejohka	E	Máskejohka med Ciikujohka	5	1
Buolbmátjohka (Polmakelva)	F	Buolbmátjohka med norsk del av Buolbmátjávri (nederste 10 km av elva, utløp i Tanaelva)	17	7
Váljohka	G	Váljohka	98	4



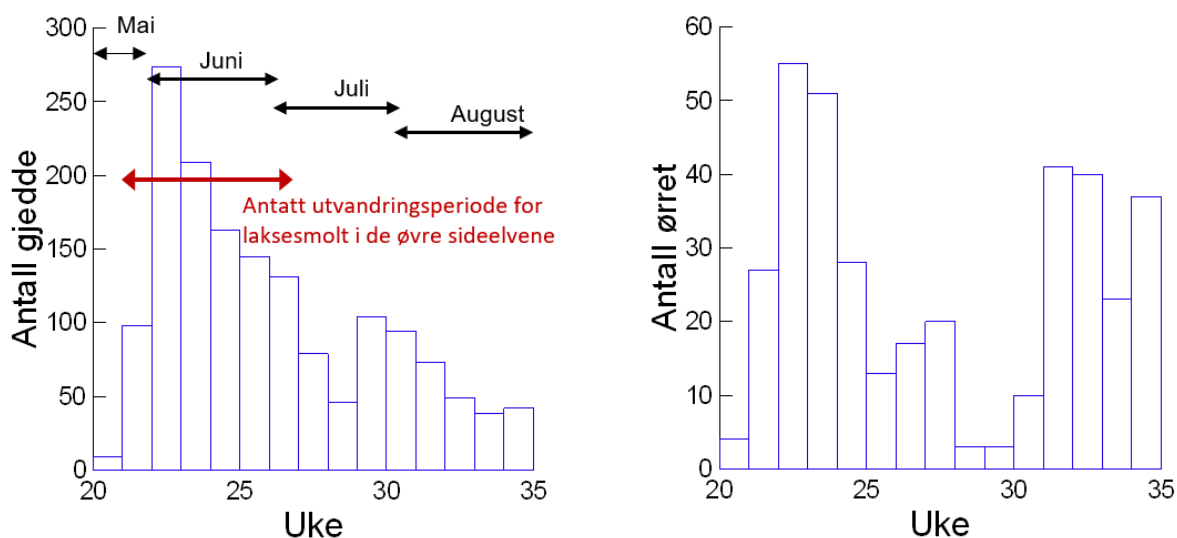
Figur 1. Kart over Tanavassdraget der fiskesonene i hovedelva og de ulike sideelvene er markert. Antall fiskeprøver (poser med hoder og/eller mager) levert inn til Tanavassdragets Fiskeforvaltning (TF) er vist i tabellen øverst til venstre, mens lengden på de ulike elvestrekningene er anslått i tabellen til høyre. Det ble levert prøver fra alle sonene unntatt A4 og C4.

Av de 110 fiskerne som ble tildelt garn var det bare 51 fiskere som leverte fiskeprøver. Av disse var det 29 som også leverte fangstrappport, mens de resterende 22 fiskerne kun leverte gjedder og ørret (hode og mager) for godtgjørelse. Av de innleverte fangstrappportene var det variasjon i kvalitet og grad av riktig gjennomføring. Enkelte fiskere rapporterte kun fangst av gjedder og ørret, mens andre lot være å føre opp informasjon om type garn, maskevidde osv. Noen oppga kun lengde eller vekt, og i noen tilfeller var det åpenbart misforhold mellom fiskens lengde og vekt. Kun 19 av de 51 fiskerne førte fangstrappport i henhold til avtalen de hadde inngått med TF. Noen av fiskerne har trolig tatt en del fisk på stang, men siden opplysninger om redskap manglet fra noen av fiskerne, kan vi ikke skille ut fisk som eventuelt ble tatt på stang. Det er likevel overveiende sannsynlig at fangstene i hovedsak ble tatt på garn. Fangstrappporteringen er beskrevet i mer detalj i Domaas (2021).

Av de 51 aktive fiskerne var det bare to fiskere som ikke leverte inn hode- og mageprøver av gjedder og ørret for aldersbestemmelser og diettanalyser. Totalt leverte 49 fiskere inn fiskeprøver (hode og/eller mager) fra 1562 gjedder og 373 ørret (**tabell 2**). Av disse var det mulig å identifisere 1554 gjedder og 372 ørret til fangstområde og -uke (**figur 2**). Det manglet en del mager/hoder i prøvene, samt at noen av magene/hodene ikke var intakte. Totalt kunne 1252 gjeddemager og 291 ørretmager benyttes for å beskrive innhold av byttedyr, samt at det var mulig å ta ut otolitter (til aldersbestemmelse) fra henholdsvis 1238 og 197 gjedde- og ørrethoder (**tabell 2**). Av de 1562 gjeddene som det ble levert inn opplysninger om til TF i 2021, var lengde og vekt oppgitt på henholdsvis 1443 og 1545 fisk, mens 1555 (98.9 %) av gjeddene var registrert med lengde og/eller vekt (se **tabell 2**). Av de 373 innleverte ørretene, var lengde og vekt oppgitt på 310 og 352 fisk, mens alle ørretene var registrert med lengde eller vekt (se **tabell 2**).

Tabell 2. Antall fisk registrert og levert inn til Tanavassdragets Fiskeforvaltning (TF), samt oversikt over hvor mange fisk som kunne inngå i diett- og aldersanalysene.

Antall fisk	Gjedde	Ørret	Totalt
Antall fisk registrert av fisker	1562	373	1935
Antall fisk med oppgitt lengde og/eller vekt	1555	373	1928
Antall fisk registrert på dato og/eller uke	1554	372	1926
Antall intakte mager (for diettanalyser)	1259	296	1555
Antall intakte hoder (for aldersbestemmelse)	1238	197	1435

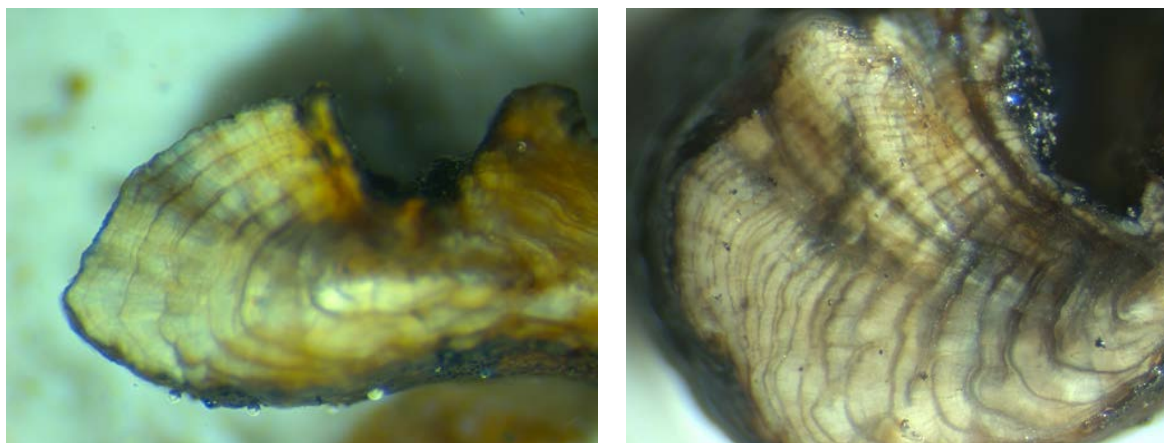


Figur 2. Antall gjedder (venstre, $n=1554$) og ørret (høyre, $n=372$) registrert ukesvis fra fangstene av andre arter enn laks og sjørøye i 2021. Antatt utvandringsperiode av laksesmolt i de øverste sideelvene i 2021 er angitt med rød horisontal pil.

2.2 Aldersanalyser av gjedde- og ørretmaterialet

I posene med fiskehode og mage hadde fiskerne i de aller fleste tilfellene notert fiskeplass, dato, samt lengde og vekt på fisken. Etter at fiskeprøvene var tint, ble all fisken bearbeidet i labben ved Tana videregående skole. Otolittene fra gjedde og ørret ble tatt ut og oppbevart i skjellkonvolutter, der all informasjon som fiskerne hadde notert og lagt inn i fiskeposene ble notert. Tidligere har vi tatt ut vingebein (metapterygoid) til aldersbestemmelse av gjedder, men da må evt. hele hodet, eller kun avklippet vingebein, legges i kokende vatn noen minutter til kjøttrestene løsner. Deretter rengjøres og tørkes vingebeinet før det oppbevares i skjellkonvolutter eller lignende (se detaljer i Svenning mfl. 2020). For å spare tid under bearbeidingen av fiskeprøvene, valgte vi derfor å kun ta ut (konservere) otolitter, selv om aldersavlesing av gjeddeotolitter er mer tidkrevende sammenlignet med vingebein. Først må otolittene knekkes/brekkes gjennom sentrum, før en eller begge halvdelene legges på en spatel og brennes ved hjelp av en spritbrenner. Deretter blir otolitthalvdelene festet i en bit plastilina og avlest under stereomikroskop (**figur 3**). Erfaringen vår fra aldersbestemmelse av flere enn 2 000 otolitter fra gjedde fanget i Tanavassdraget, er at otolitter gir en sikrere aldersbestemmelse enn vingebein.

Alder hos ørretene ble også bestemt ut fra otolitter (ørresteiner). Otolittene ble lagt i glycerol på mørkt underlag og soneringene på overflaten ble avlest direkte gjennom stereolupe, med skrått påfallende lys. Dersom sonene ikke kunne følges langs hele sideflaten ble antall årringer langs rostrum (spissen) ansett som fiskens alder. I tilstilfeller ble også ørretotolittene brent og bearbeidet på samme måte som gjeddeotolittene.



Figur 3. Knekt og brent otolitt (ørrestein) fra en seks år (vintre) gammel gjedde (52 cm) til venstre og fra en 22 år gammel gjedde (89 cm) til høyre.

von Bertalanffys vekskurve

Det er ofte nyttig å kunne beskrive individveksten i en fiskebestand ved hjelp av en matematisk ligning, og dersom en har tilstrekkelig data for fiskens lengde ved ulike aldre, kan det konstrueres en vekstkurve som kan beskrives ved en matematisk ligning. I tillegg til å presentere lengde ved alder hos gjedde og ørret, har vi derfor også tilpasset von Bertalanffys vekskurve (von Bertalanffy 1938, Allen 1966) for gjedde og ørret i de ulike elvesegmentene gitt ved:

$$L_t = L_\infty (1 - e^{-k(t-t_0)}),$$

hvor L_t er lengden ved alder t , L_∞ er asymptotisk gjennomsnittlig maksimal lengde, k er en vekstratekoeffisient som viser hvor raskt maksimal lengden nås og t_0 er den 'hypotetiske' alderen når lengden er 0 ('null' mm). Merk at t_0 er en ekstrapolering av dataene fra aldersbestemmelsen (lengde ved alder for alle gjeddene/ørretene) og er vanskelig å tolke. Vekstkurvene for gjeddebestandene i Tanavassdraget (se **figur 8**) viser ikke den asymptotiske linja for gjedder som er yngre enn 2 år (yngste gjedde var 2 år). I disse figurene (**figur 8**) vil en forlengelse av linja likevel

skjære y-aksen i en positiv verdi, og vi kan derfor anse at fisken har denne lengden ved klekking. I tilpasningen til von Bertalanffys vekstmodell for gjedde- og ørretbestandene i Tanavassdraget, har vi ikke valgt å bruke originalmodellen, dvs. vi har f.eks. ikke satt verken t_0 eller L_0 til 'null'. Selv om variasjonene i parameterne for k , L_∞ og t_0 gir vekstforløpet i vekstfunksjonen, bør ikke disse tillegges noen direkte fysiologisk dekning og det er generelt ikke tilstrekkelig å bare sammenligne disse parameterverdiene dersom en vil sammenligne vekstforløpet mellom ulike fiskebestander. Dette betyr f.eks. at et vekstforløp som er ganske lik i to fiskepopulasjoner kan ha forskjellige verdier for L_∞ og k . Det er også viktig å merke seg at k ikke bør assosieres med veksthastighet (vekstrate), en påstand som ofte gjentas i litteraturen, men derimot at veksthastigheten (dL/dt) er en kombinasjon av L_∞ og k .

2.3 Årlig dødelighet

Begrepet 'fangstkurve' blir ofte brukt for å beskrive aldersstrukturen i en fiskefangst, og benyttes for å estimere total dødelighet (Z), dvs. summen av naturlig dødelighet (M) og fangstdødelighet (F). De to vanligste metodene for å beregne Z , er enten å bruke 1) regresjonsbaserte prosedyrer (se Ricker 1975: Seber 1982), eller 2) Chapman-Robson metoden (se Chapman & Robson 1960). Når aldersbestemmelsen av eldre fisk er usikker, eller det er få gamle fisk i fangsten, kan en også benytte 3) Heinckes metode for å beregne dødeligheten (se Heincke 1913).

Metoden til Ricker 1975 ('Regresjons-metoden')

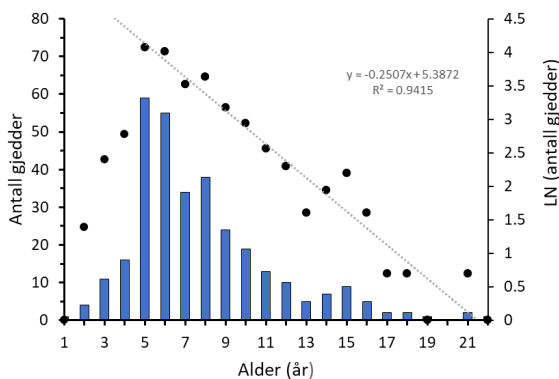
Under forutsetning av at fangstene av f.eks. gjedde over en viss alder fra hver av elvestrekningene i Tana utgjør et noenlunde representativt utvalg fra gjeddebestanden (i de samme elvestrekningene), og rekrutteringa har vært konstant over år, kan årlig overlevelse estimeres ut fra antallet gjedder fanget i de ulike aldersklassene (Ricker 1975). Vi har antatt at nedgangen i antall gjedder per år skyldes årlig dødsrate $A = (N_t - N_{t+1})/N_t$, der N_t er antall fisk ved alder t og N_{t+1} er antall fisk ved alder $t+1$. Dersom antall fisk som dør hvert år er proporsjonalt med antall fisk til stede, dvs. representerer en eksponentiell nedgang, vil endring i antall fisk hvert år kunne angis som:

$dN/dt = -ZN$, der Z er årlig momentan dødsrate. Ved å løse denne ligningen (integrasjon) blir: $\ln N_{t+1} - \ln N_t = e^{-Zt}$ og dermed blir $N_{t+1} = N_t e^{-Zt}$.

Siden $A = (N_t - N_{t+1})/N_t = (N_t - N_t e^{-Zt})/N_t = 1 - e^{-Zt}$, kan årlig dødsrate (A) beregnes, der $Z =$ momentan dødsrate og t representerer ett år. Ved å plote \ln antall gjedder i fangsten for hver aldersgruppe vil helninga på regresjonslinja (se **figur 4**) angi den momentane dødsraten (Z). Dersom den høyre delen av fangstkurva er rettlinja, kan vi blant annet anta følgende (jfr. Ricker 1975);

- 1) at prøvetakingen har vært tilfeldig fra de aldersgruppene som inngår i analysen
- 2) og at aldersgruppene har vært like tallrike ved alder n , dvs. den alderen der årsklassen er fullt ut fangbar (dvs. i den aldersgruppen det fanges flest gjedder), ved det fisket som bestanden er utsatt for.

Om ikke antall innen hver aldersklasse blir liggende på en rett linje, betyr det at prøvetakingen ikke har vært helt tilfeldig, eller at årsklassene ikke var like tallrike ved en gitt rekrutteringsalder. Det siste må vi regne som sannsynlig, men så lenge årlig rekruttering ikke viser store variasjoner vil fangstkurven likevel kunne benyttes til å beregne årlig dødsrate (A), og tilsvarende årlig overlevingsrate ($S = 1 - A$). I eksempelet nedenfor (**figur 4**) er momentan dødsrate (Z) lik 0.25, og årlig dødsrate (A) gitt ved $1 - e^{-Zt}$, tilsvarende 0.22, dvs. 22 % årlig dødelighet i bestanden for årsklassene 5 år og eldre.



Figur 4. Eksempel på alderssammensetningen i en fiskebestand (lešjohka) der det fanges flest 5-åringer, dvs. der det antas at for aldersklassene 5 år og eldre, er årsklassene fullt ut fangbare. Hellingen på regresjonslinja, dvs. den estimerte årlige reduksjonen i Ln antall gjedder med økende alder, angir momentan dødelighet ($Z=0.2507$) og årlig dødelighet er da gitt ved $A = 1 - e^{-Zt} = 0.22$ ($t=1$ år).

Metoden til Chapman-Robson (1960)

Chapman & Robson (1960) og Robson & Chapman (1961) viste at overlevelsen (S) i en fiskepopulasjon (gitt konstant årlig rekruttering og dødelighet) kunne beskrives ved ligningen:

$S = T/(n+T-1)$, der n er antall fisk i den yngste aldersgruppen som har full fangbarhet og T er summen av en 'kodet' alder multiplisert med aldersfrekvensene. Videre viste Robson & Chapman (1961) at variansen var gitt ved: $V(S) = S(S - ((T-1)/(n+T-2)))$. Gitt at en fangst består av aldersgrupper som er fullt fangbare fra og med alder 6 år, samt at de eldste fiskene er 11 år og der antall individer fra 6 til 11 år i fangsten utgjør henholdsvis 118, 73, 36, 14, 1 og 1 individer. Da er $T = (118 \times 0) + (73 \times 1) + (36 \times 2) + (14 \times 3) + (1 \times 4) + (1 \times 5) = 196$ individer. I dette tilfellet blir $S = (196 / (243 + 196 - 1)) = 0.45$, dvs. at årlig dødsrate $A = 1 - 0.45 = 0.55$. I dette eksemplet blir $V(S) = 0.000566$, og 95 % konfidensintervall (KI) for S er da gitt ved; $KI = S \pm 2\sqrt{V(S)}$, dvs. at $0.4 \leq S \leq 0.5$, eller at $0.5 \leq S \leq 0.6$ (KI ligger mellom 0.4 og 0.6).

Metoden til Heincke (1913)

I noen tilfeller fanges det svært få fisk i de eldste årsklassene og følgelig blir estimatene av dødeligheten for gammel fisk usikre. Dette kan også skje dersom aldersbestemmelsen av eldre fisk er usikre. I slike tilfeller brukes ofte en enkel metode, her kalt 'Heinckes metode' (Heincke 1913). Her settes årlig dødsrate $A = N_0/N_{\text{sum}}$, der N_0 er yngste aldersklasse som er fullt fangbar (5-åringer i **figur 4**) og N_{sum} er totalt antall fisk for aldersklassene N_0 og eldre. I denne metoden er det derfor kun nødvendig å bestemme/kjenne alderen på fisk i aldersklasse N_0 , samt kjenne antall fisk eldre enn N_0 i fangsten. Metoden forutsetter at bestanden er i likevekt, dvs. at det årlig dør like mange fisk som det rekrutteres.

Hvilken av de tre metodene ovenfor er mest treffsikker?

I eksempelet fra lešjohka (**figur 4**), der fangsten av gjedder for årene 2018, 2019 og 2021 er slått sammen, og der datamaterialet er svært robust, får vi følgende estimerte årlige dødsrater for metodene etter henholdsvis Ricker (1975), Robson & Chapman (1961) og Heincke (1913): 0.22, 0.25 og 0.21. Det vil si at i dette 'robuste' materialet med en relativt jevnt avtagende fangstkurve, oppnås svært like estimater for årlig dødelighet, uansett hvilken metode vi benytter.

I noen av de andre elvestrekningene i Tanavassdraget gir de tre metodene imidlertid relativt store avvik i estimert årlig dødelighet i gjeddebestanden. Vi vurderer Heinckes metode som mest usikker, mens regresjonsmetoden (Ricker 1975) og Chapman-Robson metoden, der vi også beregner konfidensintervall rundt gjennomsnittet, er trolig vesentlig mer treffsikker. Vi har likevel oppgitt estimert årlig dødelighet basert på alle tre metodene hos gjeddebestandene i de ulike elvesegmentene.

2.4 Diettanalyser

Hos all fisk ble spiserør og mage klippet opp, og total fyllingsgrad ble anslått i volumprosent til nærmeste 5 % av totalt magevolum (0 % = tom og 100 % = full). Fyllingsgraden for hvert enkelt næringssemne (diettgruppe) ble også anslått slik at summen av disse utgjør total fyllingsgrad.

De tre mest vanlige og godt egnede måtene å beskrive dietten på, f.eks. hos en predator, er 1) andelen som en gitt byttedyrart eller gruppe utgjør av den totale dietten, ofte angitt som gjennomsnittlig volumprosent, 2) hvor hyppig et byttedyr forekommer, ofte angitt som frekvens, og 3) den relative betydningen av et gitt byttedyr i dietten til de individene som har spist dette byttedyret, ofte kalt spesifikk volumprosent (se Amundsen og Sánchez-Hernández 2019).

Andelen (i prosent) av hver byttedyrgruppe i dietten uttrykkes oftest som gjennomsnittlig volumprosent (V) og beregnes som: $V = 100 \% \times (\sum F_{gi} / \sum F_{gt})$, der F_{gi} = fyllingsgrad (%) av byttedyrgruppe i og F_{gt} er den totale fyllingsgraden til hver enkelt fisk.

Hyppigheten av hvor ofte et spesifikt byttedyr påvises i magene, kan uttrykkes som frekvens (F), der $F = \sum M_i / \sum M_t$, M_i er antall mager med byttedyr i og M_t er totalt antall mager med innhold. Frekvens får da verdier fra 0-1, men kan også fremstilles som prosentandel (0-100).

Spesifikk volumprosent (SPV) defineres som: $SPV = 100 \% \times (\sum F_i / \sum F_t)$, der F_i = fyllingsgrad (%) av byttedyr i og F_t er den totale fyllingsgraden i alle magene der byttedyr i inngår (se Amundsen mfl. 1996).

Fisk, fugl og smågnagere i mageprøvene ble identifisert til art, og hel fisk og delvis fordøyd fisk ble lengdemålt. Delvis fordøyde fisk ble forsøkt identifisert ved hjelp av ulike bein, skjellform og skjelltype. I noen tilfeller var innholdet med fiskerester så sterkt fordøyd at det ikke var praktisk mulig å bestemme til art. Evertebrater ble bestemt til art, familie eller orden. Mageprøvene ble differensiert i følgende hovedgrupper:

- a) tomme mager
- b) mager med uidentifiserbart innhold
- c) mager med fiskerester, men umulig å bestemme til art eller 'gruppe'
- d) mager med identifisert ('gjenkjent') innhold, men uten fisk
- e) innhold av fisk som kunne bestemmes til art, men der laks mangler
- f) mager som inneholdt laks.

I gruppe d) fant vi blant annet larver av fjærmygg og vårfluer, marflo, stein- og døgnfluer etc. I figurframstillingene i resultatkapittelet er disse samlet under betegnelsen 'bunndyr'.

Vi har valgt å presentere dietten på tre ulike måter:

- 1) antall mager med ulike byttedyrgrupper, dvs. med spesifikke fiskearter, fugl (siland mest vanlig), lemen og bunndyr (se ovenfor). Dette var for å få fram hvor mange av predatorfiskene (gjedde og ørret) som hadde spist laks (eks. **figur 16**).
- 2) Frekvens (F) og spesifikk volumprosent (SPV) av alle byttedyrgruppene, med F (0-1) på x-aksen og SPV (0-100 %) på y-aksen. Figurene gir da en svært enkel framstilling av både frekvensen (hyppigheten) og betydningen hvert enkelt byttedyr utgjør i dietten hos gjedde og ørreten. Et byttedyr med høy frekvens og lav SPV, vil da kunne ha omtrent sammen diettmessige betydning som et byttedyr med lav F og høy SPV. En høy SPV for et byttedyr (uavhengig av om F er lav eller høy) antyder en sterk individuell spesialisering på det aktuelle byttedyret (eks. **figur 19**).
- 3) Diettandelen (%) uttrykkes ofte som gjennomsnittlig volumprosent (se forklaring ovenfor). Denne er skalert til 100 % og viser betydningen eller andelen av de ulike byttedyrene i fiskemagene. I f.eks. Våljohka (**figur 28**) utgjør laks ca. 55 % av mageinnholdet hos gjeddene, mens de øvrige byttedyrene til sammen utgjør ca. 45 %. Dette kan også beregnes (se **figur 29**) ved å multiplisere frekvensen (x-aksen) med spesifikk volumprosent (y-aksen), som gir arealet gitt for hvert byttedyr, og som derfor er analogt med diettandelen.

Av de 1255 gjeddemagene som ble undersøkt var 562 tomme, mens innholdet i 12 av magene ikke kunne identifiseres. Av de resterende magene (n=681) ble det funnet laksunger/smolt i 132 mager, andre fiskearter i 295 mager, mens 254 mager ikke inneholdt fisk (se **tabell 3**).

I 106 av gjeddemagene og 10 av ørretmagene ble det funnet fiskerester, men uten at disse kunne bestemmes til art. Vi har forutsatt at andelen av laks og ikke-laks i disse magene er tilsvarende som i de 254 gjedde- og 43 ørretmagene der laks kunne skilles fra andre fiskearter.

Estimatene av andelen laksunger i gjedde- og ørretmagene er gjort ukervis, blant annet fordi tilgangen på f.eks. laksunger/smolt reduseres kraftig etter smoltutvandringen. I tillegg til lakseunger/smolt er også fiskearter som sik, harr og gjedde osv. hyppig forekommende i gjedde- og ørretmagene. Disse fiskeartene er vesentlig større enn laksesmolt og vil fordøyes langsommere enn lakseunger/smolt. Vi antar derfor at estimatene av andelen laksunger/smolt i disse magene er underestimerte.

Tabell 3. Grov inndeling av mageinnhold hos gjedde og ørret fanget i Tanavassdraget i 2021. Identifiserbart mageinnhold (uten fisk) inneholder alle grupper av byttedyr (bunndyr, insekter, marflo, frosk etc.), unntatt fisk.

Mager	Gjedde	Ørret	Totalt
Antall undersøkte mager	1255	296	1551
Tomme mager	562 (44.8 %)	202 (68.2 %)	764
Mager med innhold	693	94	787
Mager med uidentifiserbart innhold	12	2	14
Identifisert, ikke fisk	254	43	297
Fisk, eksklusiv laks (identifisert og estimert)	295	23	318
Fisk, inklusiv laks (identifisert og estimert)	132	26	158
Mager med identifiserbart innhold	681 (54.3 %)	92 (31.1 %)	773

I rapporten har vi brukt begrepet laksunger/smolt om byttedyr av laks. Mageinnholdet var noe mer fordøyd enn materialet som er presentert i innsamlingen fra 2018 og 2019 (se Svenning mfl. 2020). Alle laksungene/smolten som kunne lengdemåles var fra 13 til 17 cm, dvs. at hovedandelen av 'laks' trolig var smolt, samt en del 3-årige laksunger. I de magene der laks (som byttedyr) var lite fordøyd, fant vi imidlertid ingen laksunger mindre enn 13 cm, dvs. at verken 0+, 1- eller 2-åringer ble registrert. Vi konkluderer derfor med at de byttedyrene vi har kategorisert som laksunger/smolt i all hovedsak er laksesmolt.

3 Resultater og diskusjon

3.1 Gjedde

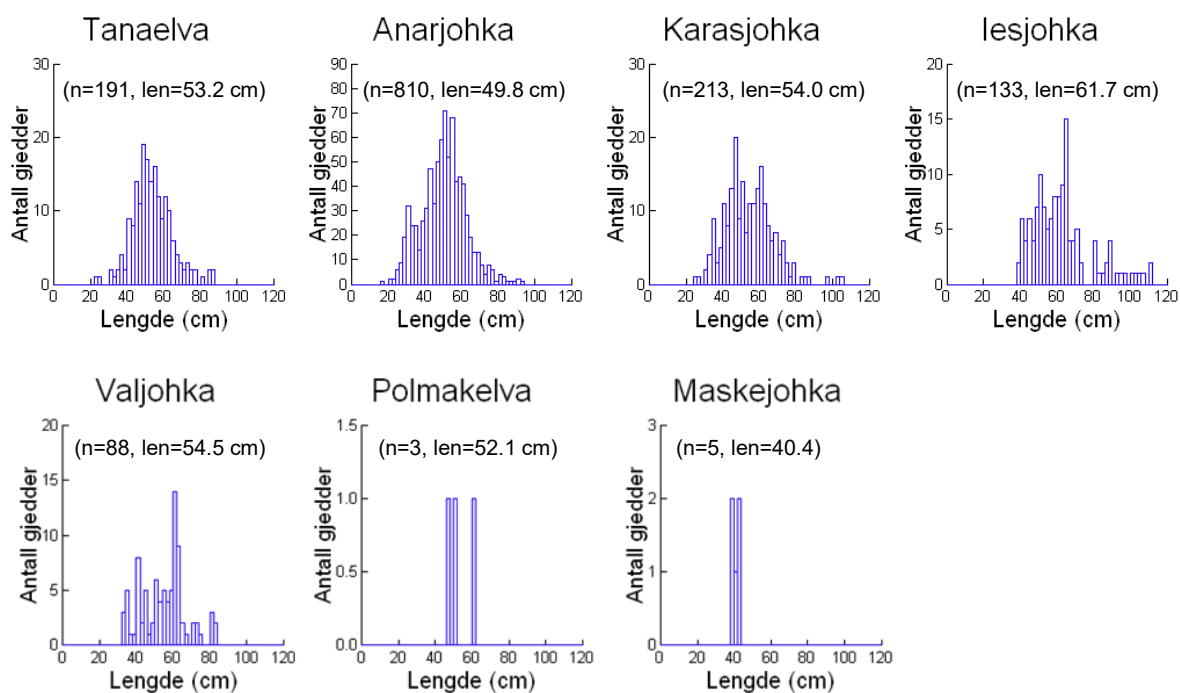
3.1.1 Lengde- og vektfordeling

De aller fleste gjeddene som ble målt/veid ble fanget i Anárjohka (857/850), Kárášjohka (238/233), Tanaelva (214/213), lešjohka (133/130) og Váljohka (98/97), mens det fra fangstene i Máskejohka og Polmakelva (Buolmátjohka) bare ble rapportert lengde/vekt på henholdsvis 5/5 og 3/17 gjedder.

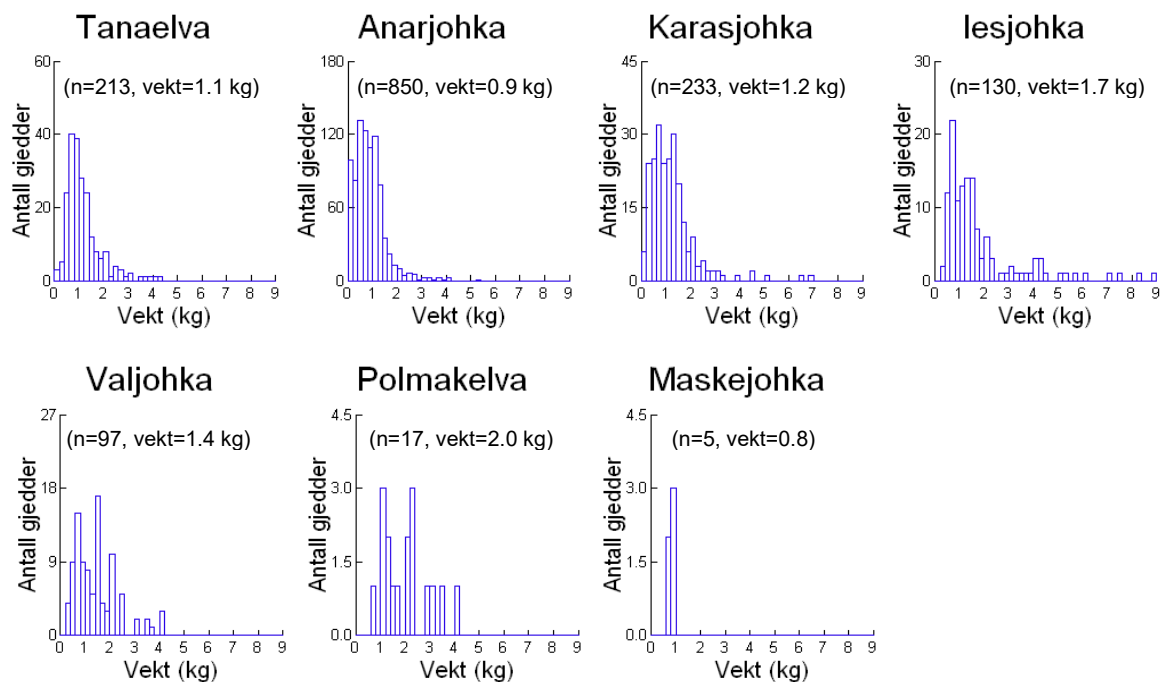
Gjeddene var fra 16 til 110 cm og veide fra 40 g til 8.9 kg, og med gjennomsnittslengde og -vekt på henholdsvis 52 cm og 1060 g (**figur 5, 6**).

De aller fleste gjeddene ble trolig fanget på garn, med maskestørrelser mellom 29 og 45 mm. Vi har ingen opplysninger om hvilke maskevidder gjeddene er fanget på i de ulike fangstområdene.

Det finnes ingen informasjon om andelen hanner og hunner i dette fiskematerialet, samt heller ikke om noen av gjeddene skulle gyte, eller var utgytte.



Figur 5. Lengdefordeling av gjedder fanget i ulike elvestrekninger Tanavassdraget i 2021. Antall gjedder (n), samt snittlengde ('len') er vist for hver elvestrekning. Legg merke til at verdiene på y-aksen varierer mellom elvestrekningene.

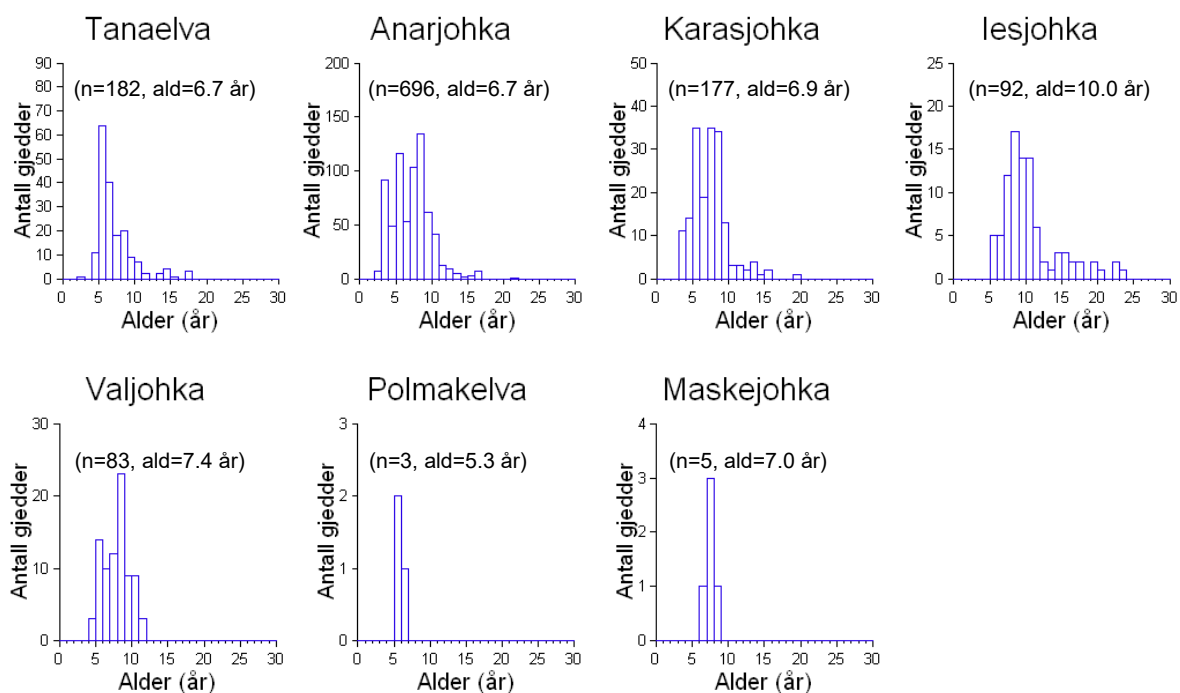


Figur 6. Vektfordeling av gjedder fanget i ulike elvestrekninger Tanavassdraget i 2021. Antall gjedder (n), samt snittvekt ('vekt') er vist for hver elvestrekning. Legg merke til at verdiene på y-aksen varierer mellom elvestrekningene.

3.1.2 Alder og vekst

Totalt 1238 gjedder ble aldersbestemt, hvorav de fleste var fra Anárjohka (696), Kárásjohka (177), Tanaelva (182), lešjohka (92) og Váljohka (83), og bare tre og fem fra henholdsvis Polmakelva (Buolmátjohka) og Máskejohka (**figur 7**). De yngste og eldste gjeddene var henholdsvis 2 og 22 år gamle, mens gjennomsnittsalderen i de ulike elvestrekningene stort sett varierte fra 7 til 10 år (**figur 7**).

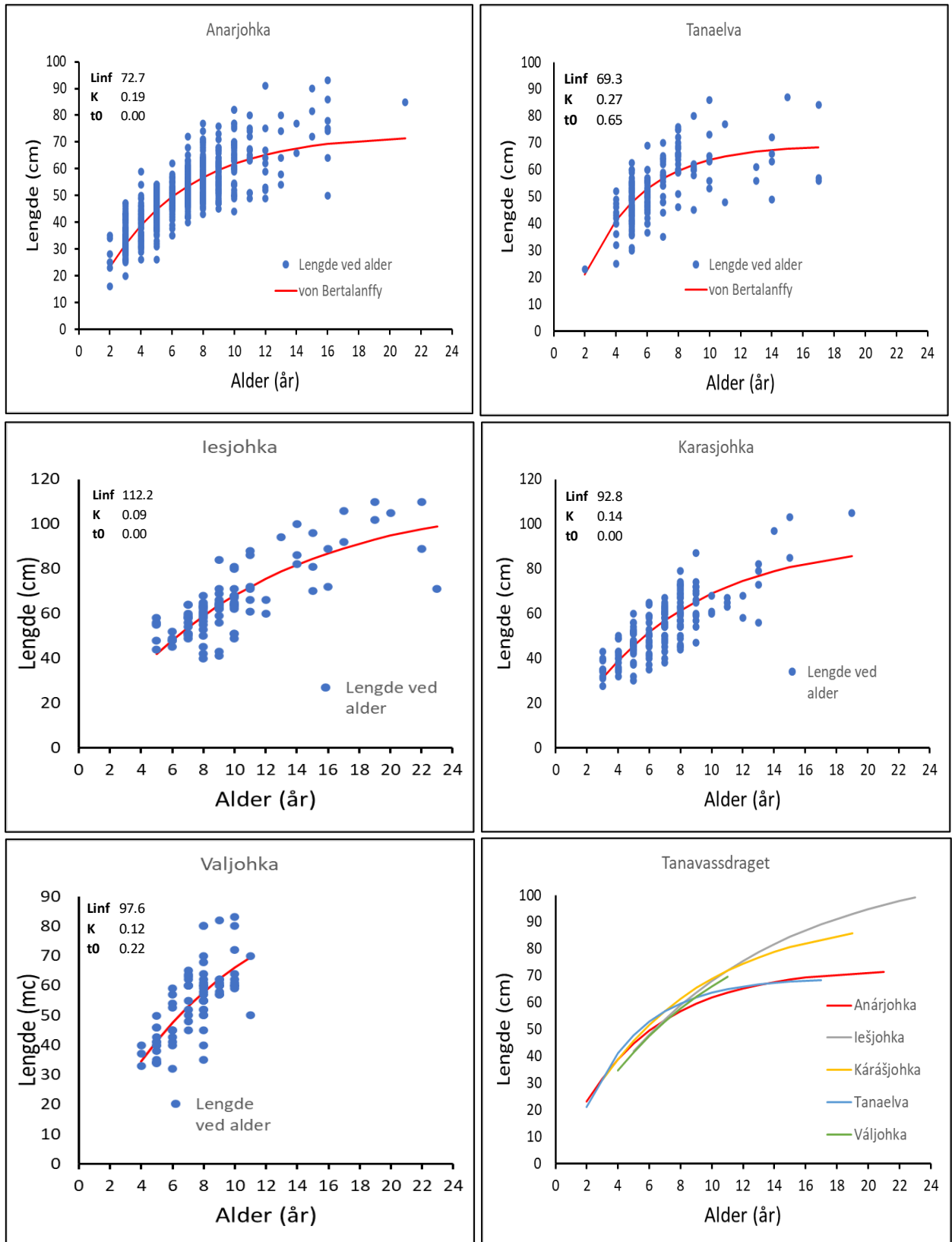
I de øverste sideelvene (Anárjohka, Kárásjohka og lešjohka) var de eldste gjeddene fra 19 til 23 år. Den eldste av de 83 gjeddene som ble aldersbestemt fra Váljohka var bare 11 år, noe som kan indikere at beskatningen i Váljohka er noe høyere enn i de andre sideelvene (se **figur 13**). Vi har imidlertid ikke detaljoversikt over hvilke maskevidder som ble brukt i de ulike elvestrekningene, noe som også kan ha påvirket størrelses- og alderssammensetningen noe hos gjedde fanget i de ulike områdene.



Figur 7. Aldersfordeling av gjedder fanget i ulike elvestrekninger Tanavassdraget i 2021. Antall gjedder (n), samt snittalder ('ald') er vist for hver elvestrekning. Legg merke til at verdiene på y-aksen varierer mellom elvestrekningene

Det var relativt stor variasjon i lengde ved alder hos gjeddene (**figur 8**). Dette skyldes delvis at gjeddene i noen av områdene er fanget i ulike tidsrom gjennom vekstsesongen, samt at det forventes å være både forskjeller i størrelses- og alderssammensetningen mellom hanner og hunner. Det finnes ingen sikker informasjon om kjønn på gjeddene, samt at lengde og/eller vekt i mange tilfeller var oppgitt som 'ca.-størrelser'. Vi har derfor ikke forsøkt å analysere eventuelle forskjeller i fiskelengde mellom fangstperiode og kjønn, eller mellom delområder innen de ulike elvestrekningene.

Gjeddene vokser relativt godt i Tanavassdraget (**figur 8**). De yngste gjeddene var 2 år, med lengde på 22-23 cm, mens 6- og 8-åringene var gjennomsnittlig rundt henholdsvis 50 og 60 cm (von Bertalanffy tilpasning; se **figur 8**). De største 8-åringene var imidlertid opp mot 80 cm og veide fra 2.5 til 3.7 kg. Det var en tendens til høyere veksthastighet hos gjedder fanget i Kárásjohka, lešjohka og Váljohka enn på de andre elvestrekningene (se **figur 8**).



Figur 8. Lengde ved alder, samt tilpasset von Bertalanffy vekstkurver, hos gjedde fanget i Anárjohka (n=696), Iešjohka (n=92), Válgjohka (n=81), Kárášjohka (176) og Tanaelva (182) i 2021. Figuren nederst til høyre viser von Bertalanffy vekstkurver samlet for de fem elvestrekningene.

3.1.3 Årlig dødelighet

Basert på de mange aldersbestemte gjeddene ($n=1238$), samt under forutsetning av at gjeddebestanden i de ulike elvestrekningene er i noenlunde likevekt, har vi beregnet momentan dødsrate (Z) innen de ulike elvestrekningene. Momentan dødsrate angis ved helningen på regresjonslinja for \ln antall gjedder i hver årsklasse som antas å være fullt fangbar (jfr. pkt. 2.3). Årlig dødsrate (A) er da lik $1-e^{-Zt}$, dvs. $A=1-e^{-Z}$, siden $t=1$ år. Se nærmere forklaring under pkt. 2.3.

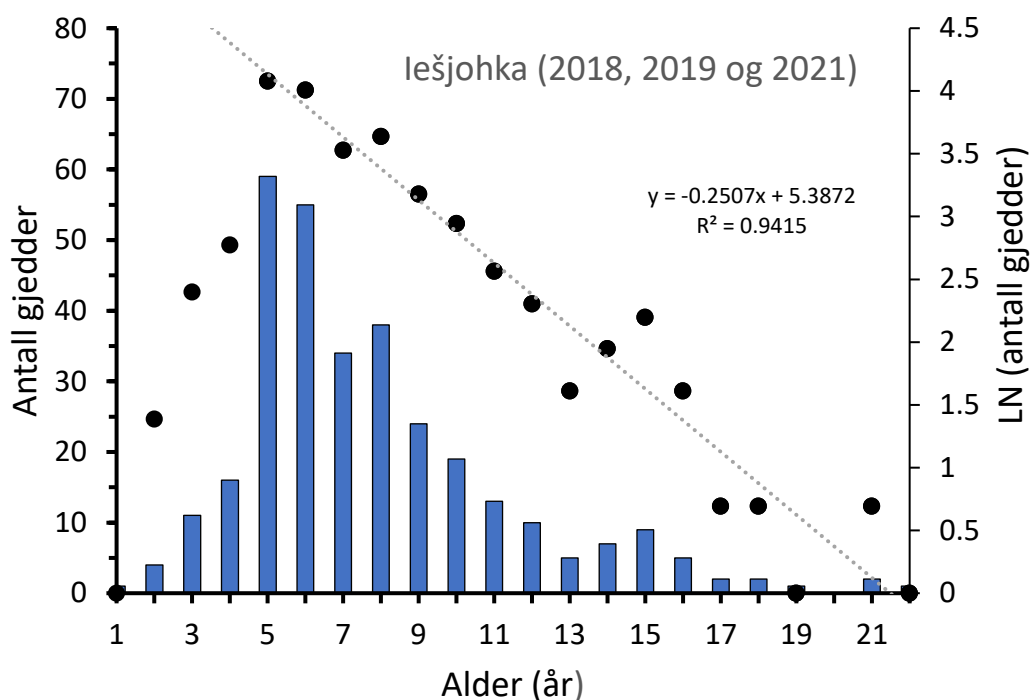
lešjohka

I lešjohka ble det fanget relativt få gjedder i 2021 ($n=92$), mens det under innsamlingen i 2018 og 2019 (se Svenning mfl. 2020) ble fanget og aldersbestemt 226 gjedder. Vi har derfor slått sammen gjeddematerialet fra de tre årene ($n=318$).

Det ble fanget flest 5-årige gjedder, og vi har derfor antatt at årsklassene 5 år og eldre var fullt ut fangbare. Regresjonslinja (jfr. Ricker 1975) angir at estimert momentan dødsrate er 0.25, noe som gir en årlig dødsrate i gjeddebestanden i lešjohka på 0.22, eller 22 % årlig dødelighet (**figur 9**). Bruk av Robson & Chapman (1961) gir årlig dødsrate på 0.25 (0.23-0.28; 95 % KI), mens Heinkce (1913) gir årlig dødsrate på 0.21.

Isolert for 2021 (kun 92 gjedder) gir regresjonslinja (Ricker 1975) en årlig dødsrate på 0.16, mens Chapman-Robson gir en årlig dødsrate på 0.30 (0.24-0.35) og Heincke en årlig dødsrate på 0.18.

Vi konkluderer med at årlig dødelighet på gjeddebestanden i lešjohka er relativt lav (i underkant av 25 %), noe som også er i samsvar med relativt mange gamle gjedder i bestanden både i 2018, 2019 og 2021. Den lave årlige dødeligheten indikerer at beskatningen på gjedder i lešjohka er relativt lav.



Figur 9. Antall aldersbestemte gjedder i fangstene i lešjohka i årene 2018, 2019 og 2021 (blå stolper, $n=318$), samt \ln antall gjedder (sorte prikker; høyre y-akse). Regresjonslinja er en lineær tilpasning til \ln antall gjedder for aldersklassene 5 år og eldre.

Karášjohka

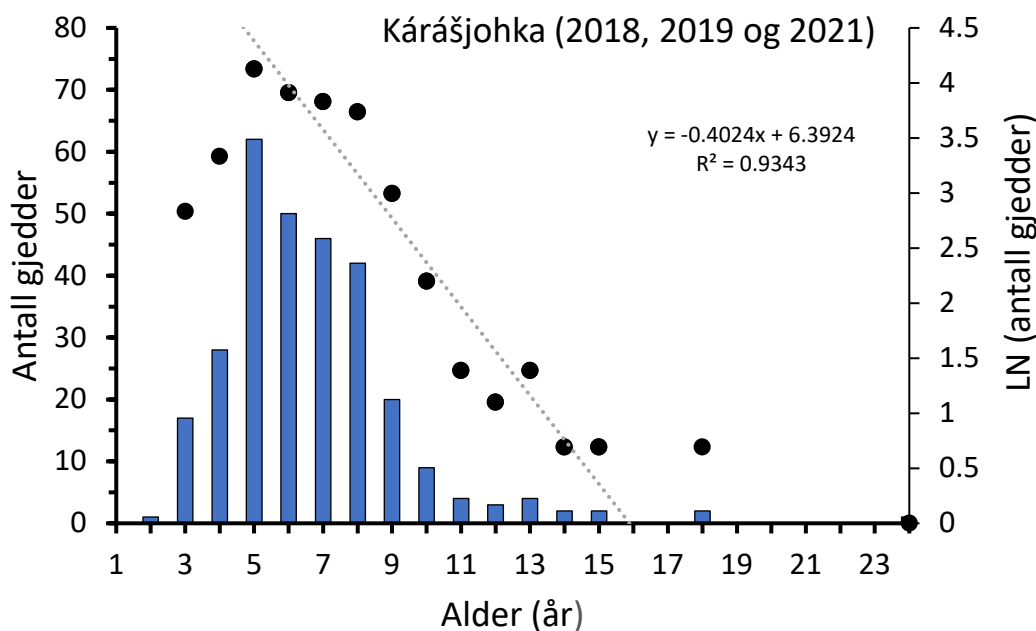
I Kárásjohka ble det fanget relativt få gjedder både i 2018 (n=63) og 2019 (n=52), mens det ble fanget 115 gjedder i 2021. Vi har derfor også slått sammen gjeddematerialet for alle tre årene fra denne elva (n=318).

Det ble fanget flest 5-årige gjedder, og vi har derfor antatt at årsklassene 5 år og eldre var fullt ut fangbare i Kárásjohka. Siden det bare er to gjedder som er eldre enn 15 år (18 og 24 år), har vi utelatt disse fra analysene når vi bruker Rickers metode. Regresjonslinja angir en estimert momentan dødsrate på 0.4024, noe som gir en årlig dødsrate i gjeddebestanden i Kárásjohka på 0.33, eller 33 % årlig dødelighet (**figur 10**). Tilsvarende dødsrateestimat for kun 2021 var 0.29 (29 % årlig dødelighet).

Bruk av Robson & Chapman (1961) ga årlig dødsrate på 0.35 (0.32-0.39; 95 % KI) samlet for årene 2018, 2019 og 2021. Heinkce (1913) gir en årlig dødsrate på 0.25, men denne metoden er vesentlig mer usikker enn de to andre metodene, da det ikke tas hensyn til aldersfordelingen hos fisk eldre enn 6 år (n=189).

Årsklassene fra fangstene i 2021 svinger en god del, og det er derfor usikkert å beregne årlige dødsrater dette året. De tre metodene gir gjennomsnittlig årlig dødsrate som varierer mellom 0.29 (regresjon), 0.36 (Heincke) og 0.54 (Chapman-Robson).

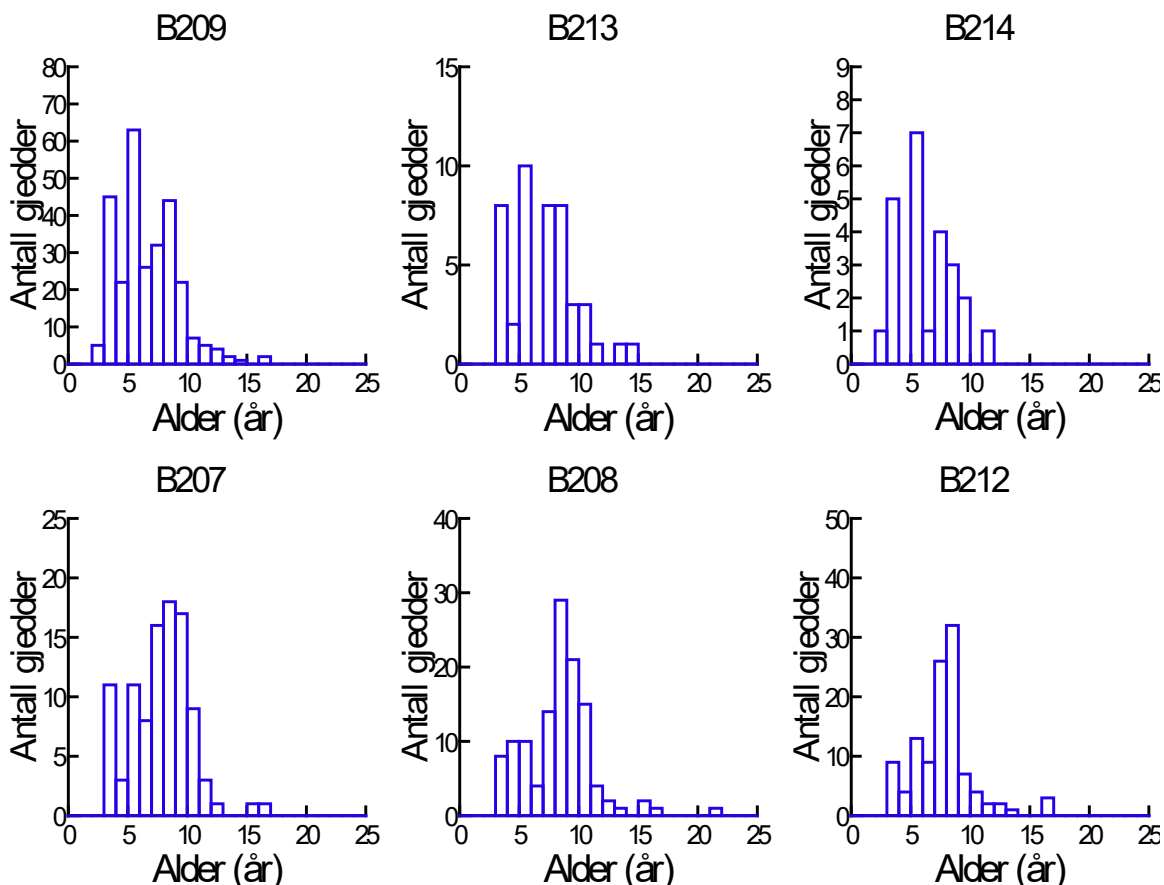
Vi konkluderer med at årlig dødsrate for gjeddebestanden i Kárásjohka i de tre årene 2018, 2019 og 2021 er i størrelsesorden 0.30 til 0.35 (30-35 % årlig dødelighet). Dette er en del høyere enn for gjeddebestanden i Iešjohka. Likevel indikerer den årlige dødeligheten at beskatningen på gjedder er ganske lav også i Kárásjohka.



Figur 10. Antall aldersbestemte gjedder i fangstene i Kárásjohka i årene 2018, 2019 og 2021 (blå stolper, n=293), samt Ln antall gjedder (sorte prikker; høyre y-akse). Regresjonslinja er en lineær tilpasning til Ln antall gjedder for aldersklassene 5 år og eldre, der de to eldste fiskene (18 og 24 år) er utelatt i analysen.

Anárjohka

I Anárjohka ble det i 2021 fanget 857 gjedder, hvorav 822 (96 %) ble fanget i B2 (se **tabell 1**, **figur 1**). Av de 696 gjeddene som ble aldersbestemte var 658 (95 %) fanget i B2 av fiskere i seks forskjellige områder, men som likevel var delvis overlappende. I tre av områdene innenfor B2 (B209, B213 og B214) ble det fanget flest 5-åringer, nest flest 3-åringer og nesten ingen 4-åringer. I de øvrige tre områdene i B2 (B207, B208 og B212) ble det fanget flest 8-årige gjedder, men også her ble det fanget flere 5-åringer enn 6-åringer (**figur 11**).

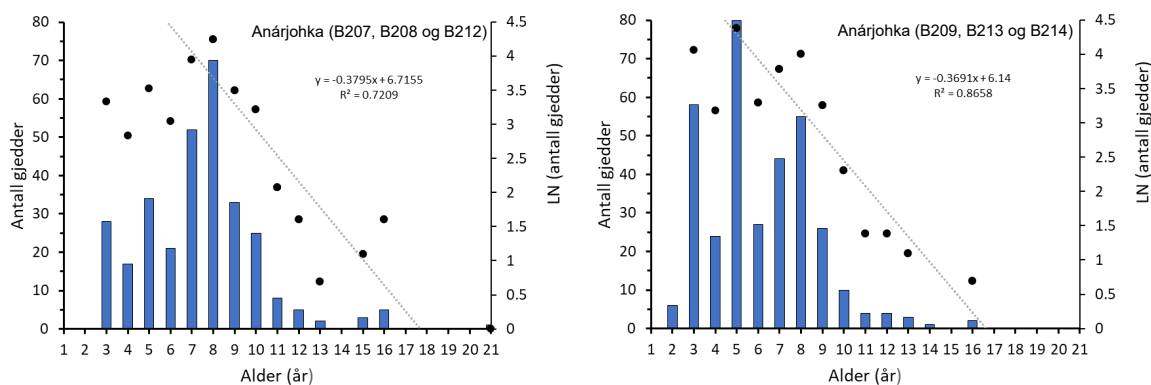


Figur 11. Aldersfordeling av gjedder fanget av seks fiskere i sone B2 i Anárjohka i 2021. Legg merke til ulik skala på y-aksen.

De sterke årsklassene av spesielt 3- og 5-åringer i noen av fangstområdene, og dominansen av 8-åringer i andre områder, indikerer betydelige årlige variasjoner i rekruttering til gjeddebestanden, også mellom ulike fangstområder. Bruk av ulike fangstredskaper i ulike områder av elva kan likevel ha påvirket aldersfordelingen i fangstene. Samlet medfører dette at estimater av årlig dødelighet blir usikre.

Regresjonslinja (Ricker-metoden) for de tre fiskeområdene B207, B208 og B212 (se **figur 11**), der 8-åringer er yngste fullt fangbare årsklasse (**figur 12**) viser at estimatet av momentan dødsrate er 0.38 ($R^2=0.72$), dvs. at årlig dødelighet (A) er 0.32 (32 %). Robson-Chapman gir en estimert årlig dødsrate på 0.59 (0.54-0.63), mens Heincke-estimatet gir årlig dødelighet på 0.46. Årsaken til den lavere årlige dødeligheten beregnet etter Ricker (1975) skyldes at de 15- og 16-årige gjeddene påvirker helninga på regresjonslinja svært mye.

Tilsvarende gir Ricker-metoden brukt på de andre tre områdene B209, B213 og B214 en momentan dødsrate på 0.37 ($R^2=0.87$) og årlig dødelighet på 0.31 (**figur 12**), mens Robson-Chapman og Heincke gir årlig dødsrate på henholdsvis 0.39 (0.36-0.42) og 0.31.



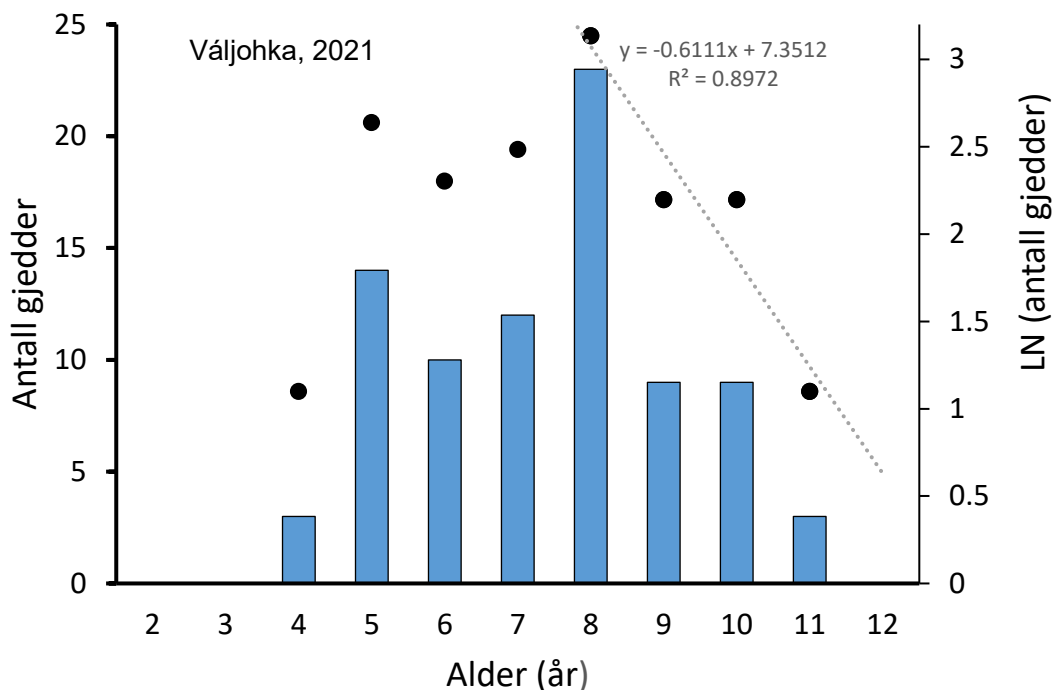
Figur 12. Antall aldersbestemte gjedder i fangstene i Anárjohka i 2021 fordelt på fiskerområde B207, B208 og B212 (venstre; $n=304$) og B209, B213 og B214 (høyre; $n=344$), samt Ln antall gjedder (sorte prikker; høyre y-akse) for de to områdene. Regresjonslinja er en lineær tilpasning til Ln antall gjedder for aldersklassene 5 år og eldre (venstre) og 8 år og eldre (høyre).

Den store variasjonen i aldersstrukturen, spesielt de sterke årsklassene av 3-, 5- og 8-åringer, kan indikere stor mellomårlig variasjon i rekruttering til gjeddebestanden i Anárjohka. Etter intervju med noen av fiskerne virker det som at det har blitt fisket i ulike type habitater (fra stille til strømrrike partier), noe som også kan ha påvirket størrelse- og aldersstrukturen mellom områdene. Estimaten av årlig dødelighet er i størrelsesorden 30-50 %, og selv tatt i betraktning de sterke årsklassene av relativt yngre gjedder (f.eks. 3- og 5-åringer), mener vi at den generelle beskatningen på gjeddebestanden i Anárjohka trolig er noe høyere enn i lešjohka og Kárásjohka.

Váljohka

I Váljohka ble det fanget og aldersbestemt 83 gjedder. Det ble fanget flest 8-åringar (n=23), og ingen av gjeddene var eldre enn 11 år (**figur 13**). Regresjonslinja gir en estimert momentan dødsrate på 0.61 ($R^2=0.90$) og at årlig dødsrate (A) er 0.46 (46 %). Bruk av Robson & Chapman (1961) ga årlig dødsrate på hele 0.69 (0.61-0.78; 95 % KI), mens Heincke (1913) gir estimert årlig dødsrate på 0.52.

Antall fanga og aldersbestemte gjedder i Váljohka er noe sparsomt, med svært få gjedder eldre enn 8 år, med en relativt høy estimert årlig dødelighet. Vi konkluderer derfor med at beskatningen i Váljohka kan være relativt høy, men alternativt kan 8-åringene representere en svært sterk årsklasse, og dermed føre til en kraftig overestimering av dødeligheten.



Figur 13. Antall aldersbestemte gjedder i fangstene i Valjohka i 2021 (blå stolper, n=83, samt Ln antall gjedder (sorte prikker; høyre y-akse). Regresjonslinja er en lineær tilpasning til Ln antall gjedder for aldersklassene 8 år og eldre.

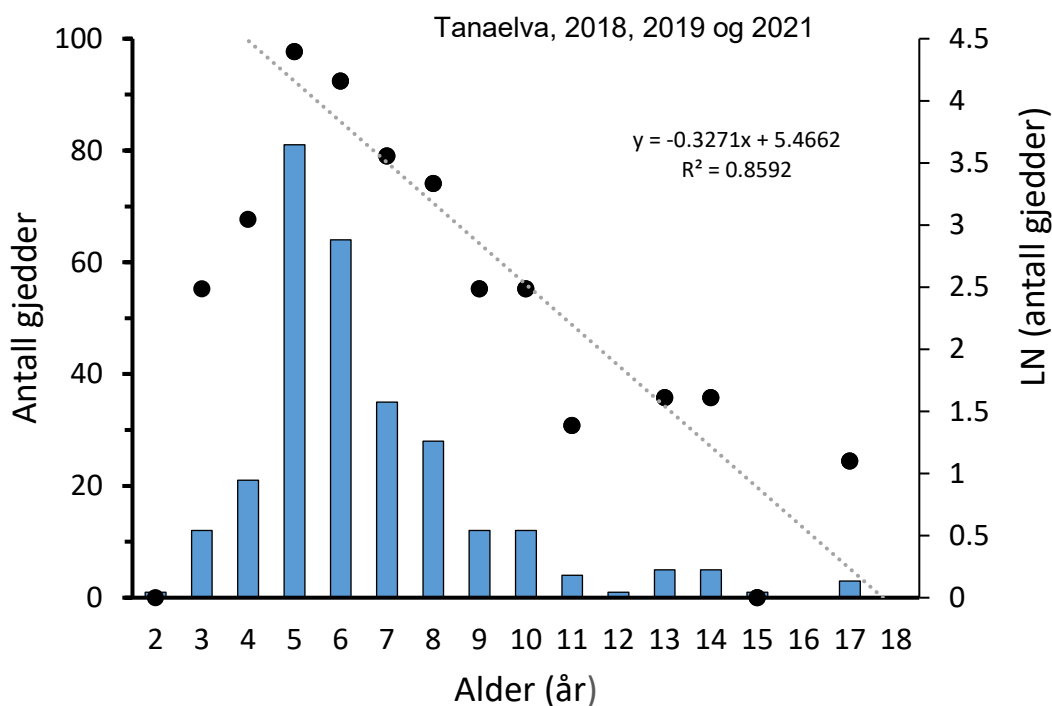
Tanaelva

I Tanaelva, dvs. i den om lag 217 km lange elvestrekningen fra samløpet mellom Anárjohka og Kárášjohka og ned til sjøen, ble det fanget 214 gjedder i 2021, hvorav 182 ble aldersbestemt, mens det under innsamlingen i 2018 og 2019 ble fanget og aldersbestemt totalt 103 gjedder (se Svenning mfl. 2020). Vi har derfor slått sammen gjeddematerialet fra de tre årene (n=285).

Det ble fanget flest 5-årige gjedder, og vi har derfor antatt at årsklassene 5 år og eldre var fullt ut fangbare (**figur 14**). Regresjonslinja angir estimert momentan dødsrate er 0.33 (jfr. Ricker 1975), noe som gir en årlig dødsrate på 0.28. Robson & Chapman (1961) gir årlig dødsrate på 0.37 (0.33-0.40; 96 % KI), mens Heincke (1913) gir årlig dødsrate på 0.32.

Tilsvarende for kun året 2021 gir Ricker (1975) en momentan dødsrate på 0.30 og årlig dødsrate på 0.26, mens Robson-Chapman og Heincke gir årlig dødsrate på henholdsvis 0.36 (0.32-0.41; 95 % KI) og 0.38.

Årlig dødelighet for gjeddebestanden i Tanaelva er med andre ord relativt lav, noe som også er i samsvar med at det har vært mange gamle gjedder i fangstene både i 2018, 2019 og 2021. Vi konkluderer derfor med at beskatningen på gjedder i Tanaelva (hovedelva) er lav.



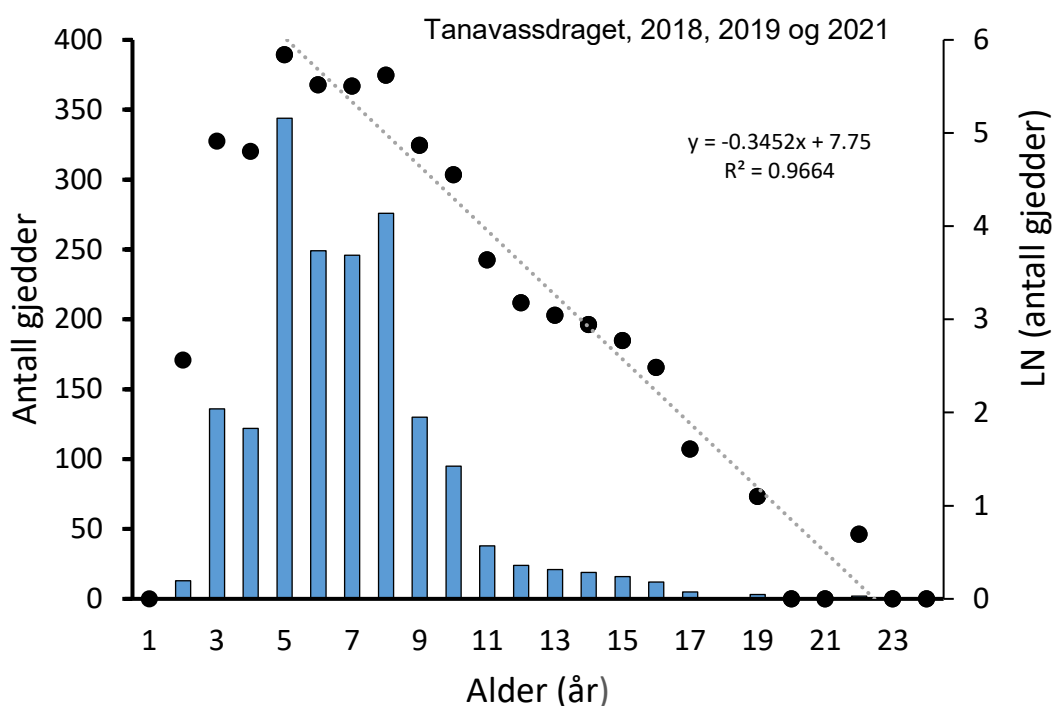
Figur 14. Antall aldersbestemte gjedder i fangstene i Tanaelva i årene 2018, 2019 og 2021 (blå stolper, n=285), samt Ln antall gjedder (sorte prikker; høyre y-akse). Regresjonslinja er en lineær tilpasning til Ln antall gjedder for aldersklassene 5 år og eldre.

Vi har også beregnet årlig dødsrate for hele Tanavassdraget, inklusive alle sideelver, samt også materialet samlet inn i 2018 og 2019 (se Svenning mfl. 2020). Dette omfatter derfor et materiale på hele 1756 aldersbestemte gjedder.

Det ble fanget flest 5-årige gjedder, og vi har derfor antatt at årsklassene 5 år og eldre var fullt ut fangbare (**figur 15**). Regresjonslinja angir at estimert momentan dødsrate er 0.34 (jfr. Ricker 1975), noe som gir en årlig dødsrate på 0.29. Robson & Chapman (1961) gir årlig dødsrate på 0.37 (0.33-0.40; 95 % KI), mens Heincke (1913) gir årlig dødsrate på 0.32.

Tilsvarende for kun året 2021 gir Ricker (1975) en momentan dødsrate på 0.30 og årlig dødsrate på 0.29, mens Robson-Chapman og Heincke gir årlig dødsrate på henholdsvis 0.32 (0.31-0.33; 95 % KI) og 0.23.

Dette gir en lav årlig dødelighet for gjeddebestanden i hele vassdraget samlet for de tre årene 2018, 2019 og 2021, noe som også er i samsvar med mange gamle gjedder i fangstene alle tre årene.

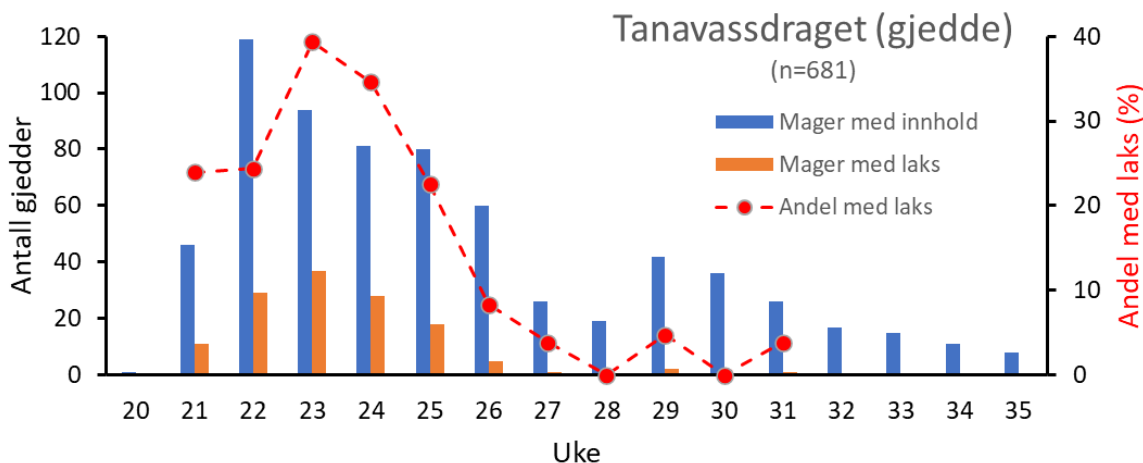


Figur 15. Antall aldersbestemte gjedder i fangstene i Tanavassdraget (hovedelva pluss sideelvene) i årene 2018, 2019 og 2021 (blå stolper, $n=1756$), samt Ln antall gjedder (sorte prikker; høyre y-akse). Regresjonslinja er en lineær tilpasning til Ln antall gjedder for aldersklassene 5 år og eldre.

3.1.4 Diett

Når hadde gjeddene spist laksunger/smolt?

I perioden fra uke 21 til 25 ble det funnet flest gjeddemager med laksunger/-smolt (**figur 16**). Spesielt i dagene 7-13. juni (uke 23; n=83) og 14-20. juni (uke 24) ble det funnet laksunger/-smolt i henholdsvis 23-60 og 5-64 % av magene. Gjennomsnittlig utgjorde andel mager med laksunger/-smolt henholdsvis 39 og 34 % av magene i disse to ukene, mens andelen i hele perioden (uke 21-25) utgjorde 27.5 %. Innslaget av laksunger/-smolt i gjeddemagene var svært lavt i juli og august, og utgjorde mindre enn 3 %. Nærmere 98 % av magene med laksunger/-smolt stammet dermed fra gjedder fanget fra siste halvdel av mai til månedsskiftet juni/juli.



Figur 16. Antall mager med identifiserbart innhold, samt antall og andel mager med laksunger/-smolt, hos gjedder fanget i Tanavassdraget i 2021. Her inngår mager fra hele Tanavassdraget, dvs. både hovedelva ('Tanaelva') og alle sideelvene.

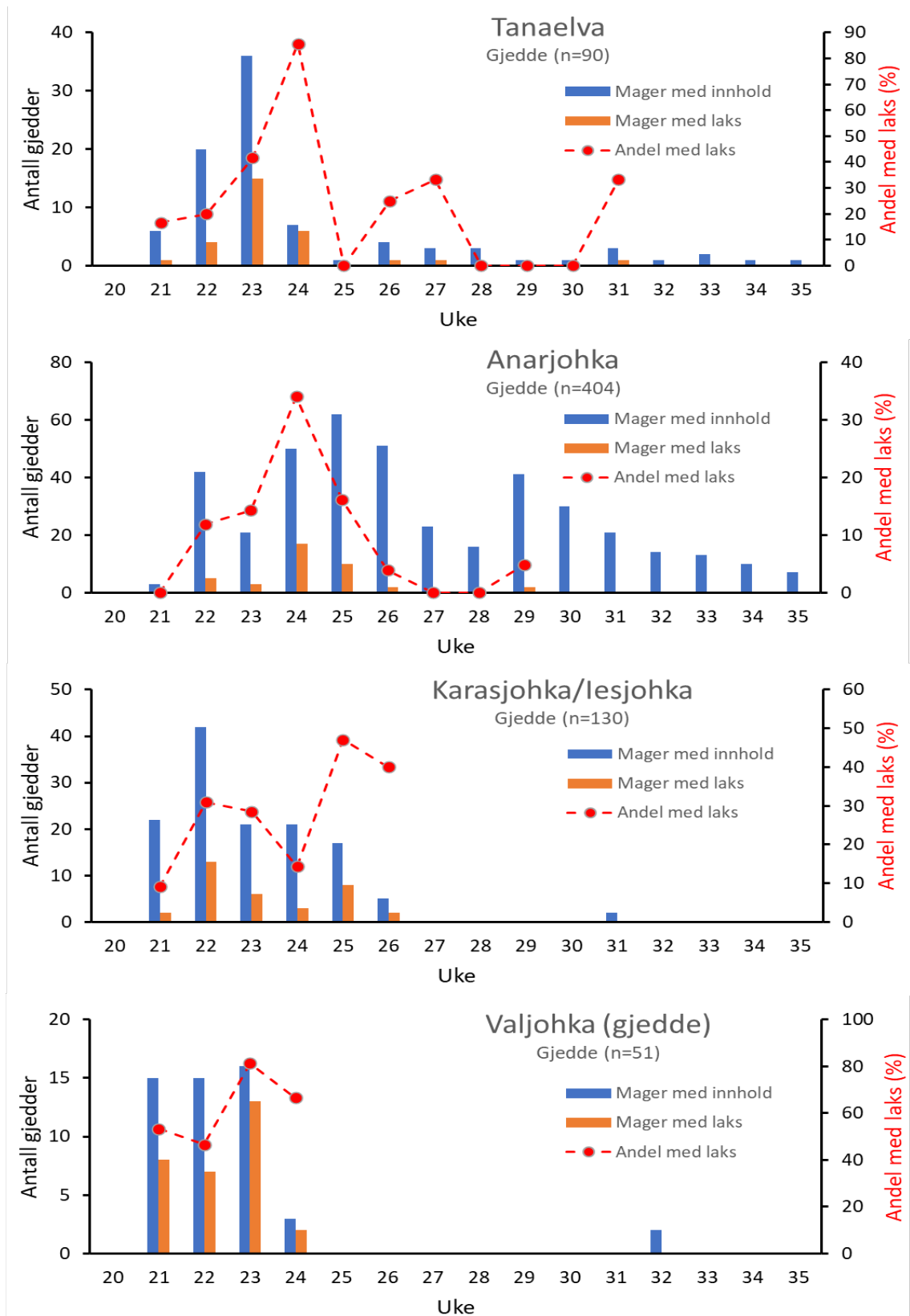
Innslaget av laksunger/-smolt var relativt høyt i Tanaelva (hovedelva; n=681), spesielt i uke 23 (7-13. juni) og uke 24 (14-20. juni), der henholdsvis 41 og 86 % av gjeddene som ble fanget hadde spist laksunger/-smolt (**figur 17**). I ukene 21 til 25 ble det funnet lakseunger/-smolt i 28 % av magene. Nærmere 98 % av magene med laksunger/-smolt stammet fra gjedder fanget i mai-juni.

Det ble fanget flest gjedder i Anárjohka, og i 336 av 691 mager kunne mageinnholdet bestemmes ukesvis til art/gruppe. Det ble registrert flest mager med laksunger/-smolt i ukene 22-25, og andelen mager med laksunger/-smolt varierte fra 10 til 30 % i denne perioden (**figur 17**). Mer enn 97 % av magene med laksunger/-smolt stammet fra gjedder fanget i disse ukene.

I Karášjohka og lešjohka ble mageinnholdet bestemt i 108 mager, hvorav 26 inneholdt laksunger/-smolt. I ukene 21-26 ble det funnet laksunger/-smolt i 10 til 50 % av magene, tilsvarende et gjennomsnitt på 25 % (**figur 17**).

I Vájljohka ble nesten alle gjeddene fanget i ukene 21-24, og innslaget med mager med laksunger/-smolt varierte mellom 50 og 79 % i denne perioden (**figur 17**). Totalt sett ble det funnet laksunger/-smolt i mer enn 60 % av magene.

I Polmakelva (Buolmátjohka) inneholdt kun en gjeddemage identifiserbare byttedyr (fisk ekskl. laks), mens de 5 gjeddemagene fra Máskejohka inneholdt fisk ekskl. laks (n=1) og byttedyr ekskl. fisk (n=4).



Figur 17. Antall gjeddemager med identifiserbart innhold, samt antall og andel mager med laks-unger/-smolt, hos gjedder fanget i Tanaelva (hovedelva), Anarjohka, Karasjohka/lesjohka og Valjohka i 2021.

Hva var de viktigste byttedyrene til gjeddene?

Totalt sett, dvs. for hele vassdraget, ble det funnet opptil 12 fiskearter, og dessuten marflo, insekter, siland, lemen og frosk i gjeddemagene (**figur 18; 19**), men andelene av de ulike byttedyrene varierte stort gjennom sesongen. Spesielt laksunger/smolt dominerte i første del av sesongen, noe som åpenbart skyldes sammenfall med utvandringen av laksesmolt. Vi har derfor valgt å presentere diett-andeler, frekvens og spesifikk volumprosent i to perioder, dvs. fra ukene 21-26 (fra siste halvdel av mai og ut juni) og fra ukene 27-35 (juli og august). I noen av sideelvene ble det kun fisket i første del av sesongen.

I Tanaelva dominerte laksunger/smolt (27 %) i gjeddemagene i ukene 21-26, mens diettandelen av ørretunger/smolt utgjorde nærmere 18 % (**figur 20; 22**). Nærmere 90 % av mageinnholdet bestod av fisk. De minste gjeddene (snittlengde 40 cm) hadde stort sett spist insekter, de 'mellomstore' (snittlengde 51 cm) mest laksunger/smolt og de største (snittlengde 55 cm) hadde størst innslag av sik, gjedde, lake og abbor. Dette er i samsvar med Svenning mfl. (2020) og viser at de mellomstore gjeddene er de viktigste predatorer på laksunger/smolt. Laksunger/smolt ble også funnet i flest mager (høyest frekvens) i den første perioden, mens stingsild forekom hyppigst i den andre perioden, fra uke 27-35 (se **figur 23**). I den andre perioden var diettandelen av laksunger/smolt sunket til 12.5 % (**figur 21; 23**), trolig fordi det meste av laksesmolten da hadde vandret ut av vassdraget.

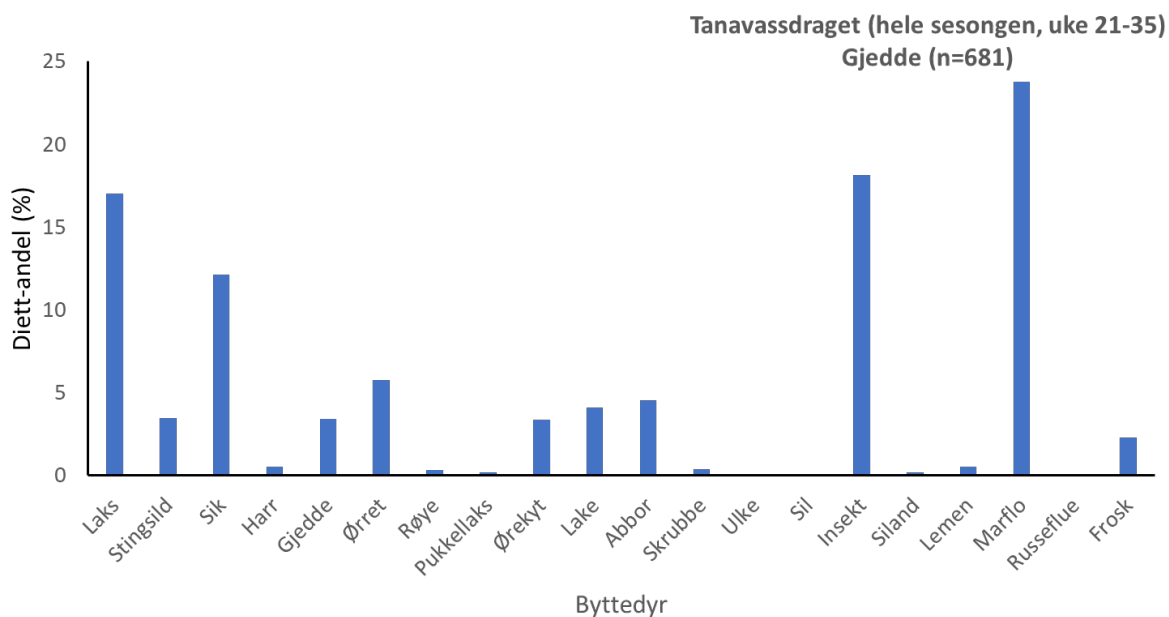
I Anárjohka utgjorde marflo den største diettandelen hos gjedde i begge periodene (**figur 24; 25**), og ble også funnet i flest gjeddemager (frekvens) i begge periodene (**figur 26; 27**). Andelen gjeddemager med marflo utgjorde 47 og 25 % i henholdsvis første og andre periode, sammenlignet med 2-3 % i de andre sideelvene, mens ingen mager med marflo ble registrert i Tanaelva/hovedelva. Det har vært vanskelig å påvise nøyaktig hvor de ulike fiskerne i Anárjohka har fisket, men vi antar at det høye innslaget av marflo skyldes at noen av fiskerne har fisket i relativt store stilleflytende partier. Det noe lavere innslaget av laksunger/smolt kan ha sammenheng med at tettheten av laksunger er relativt lav i Anárjohka (Anon. 2022; Domaas mfl. 2023). Som i Tanaelva dominerte laksunger/smolt i dietten hos de 'mellomstore' gjeddene. Det er også mulig at den beskjedne bestanden av gytelaks i Anárjohka de siste årene (Domaas mfl. 2023) har bidratt til lav rekruttering av laksunger, som igjen kan forklare det lavere innholdet av laksunger/smolt i Anárjohka, sammenlignet med de andre fangstområdene i Tanavassdraget.

I Karášjohka/lešjohka ble de aller fleste gjeddene med identifiserbart mageinnhold (98.5 %) fanget i første periode, dvs. i ukene 21-26 (**figur 28; 29**). Laksunger/smolt dominerte både i frekvens (24.1 %) og diettandel (22.8 %). Også i Karášjohka/lešjohka hadde de mellomstore gjeddene (40-65 cm) spist mest laksunger/smolt, mens de minste (< 35 cm) hadde spist insekter, stingsild og ørekyt, og dietten i de største gjeddene (> 70 cm) var dominert av store individer av sik, harr, gjedde og harr.

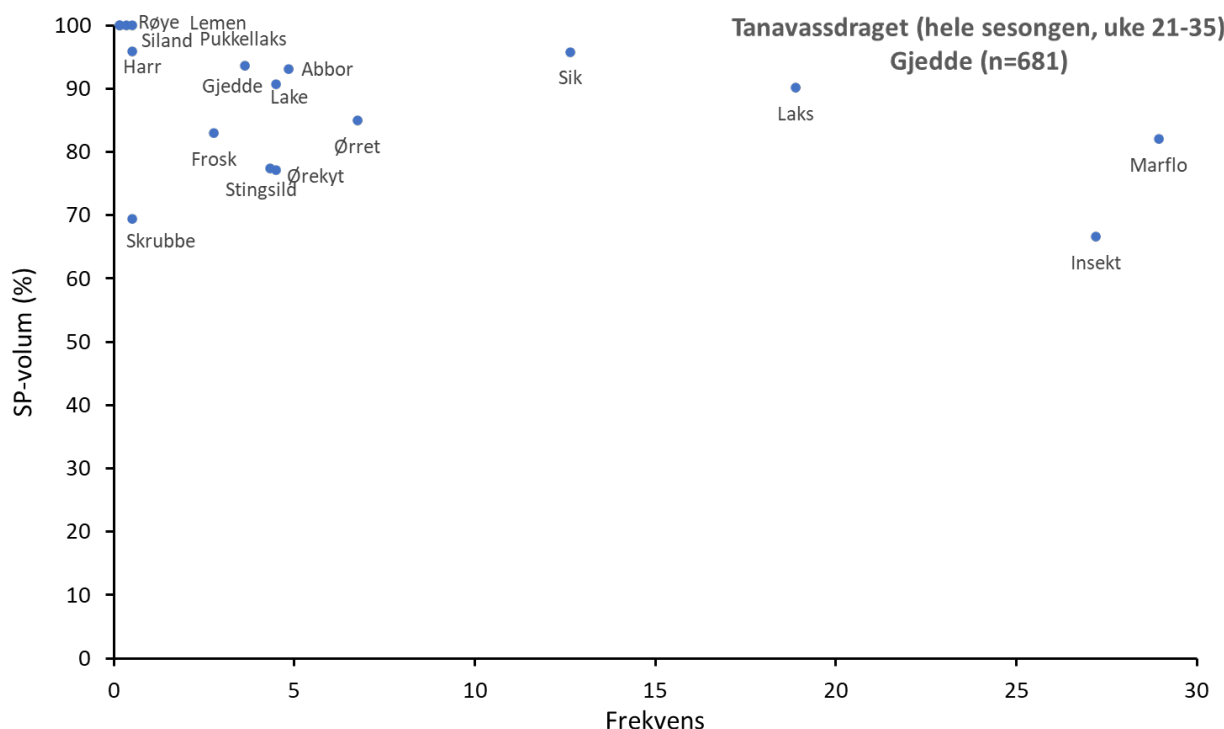
I Váljohka hadde gjennomsnittlig 60 % av gjeddene spist laksunger/smolt, og med en spesifikk volumprosent på i underkant av 94 % gir dette en diettandel på hele 56.2 % (**figur 30; 31**), dvs. at laksunger/smolt utgjør mer enn halvparten av dietten. I uke 23 hadde mer enn 80 % av gjeddene spist lakseunger/smolt (**figur 17**). Ellers hadde gjeddene i Váljohka spist fiskeartene sik, harr, ørret, ørekyt, lake og abbor, samt små mengder insekter og marflo.

Den eneste undersøkte gjeddemagen fra Polmakelva (uke 20) inneholdt sik, mens de fem magene fra Máskejohka (uke 30) inneholdt laker, insekter og marflo.

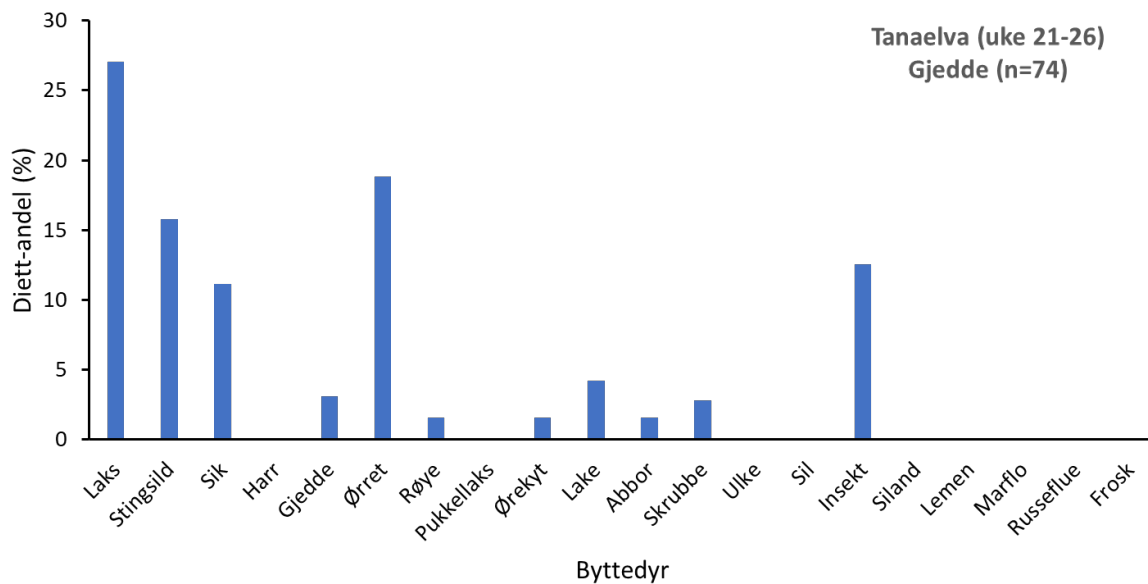
Totalt sett var andelen laksunger/smolt i gjeddemagene relativt høy i den første fangstperioden, noe som samsvarer med smoltutvandringen i vassdraget (se Davidsen mfl. 2002). Spesielt i ukene 22-25 hadde 25-40 % av gjeddene spist laksesmolt (**figur 16**).



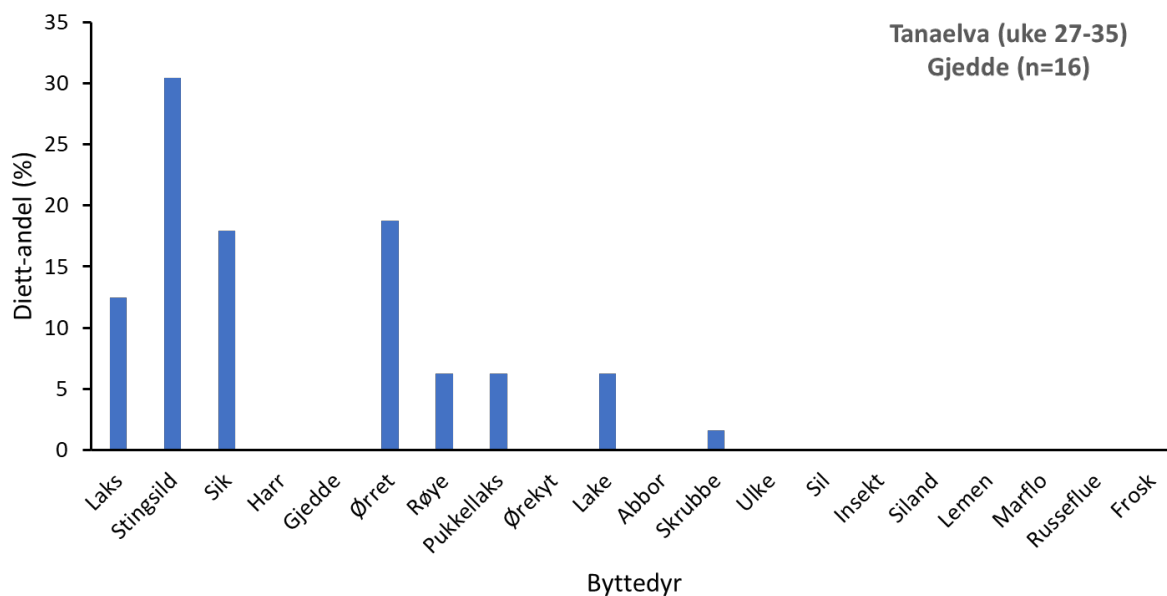
Figur 18. Dieltt-andel (%) av ulike byttedyr i mageinnhold hos gjedde fanget i Tanavassdragnet i 2021. Her inngår mager fra hele vassdraget, dvs. både Tanaelva (hovedelva) og alle sideelvene. Gruppen insekter domineres av døgn- og steinfluer.



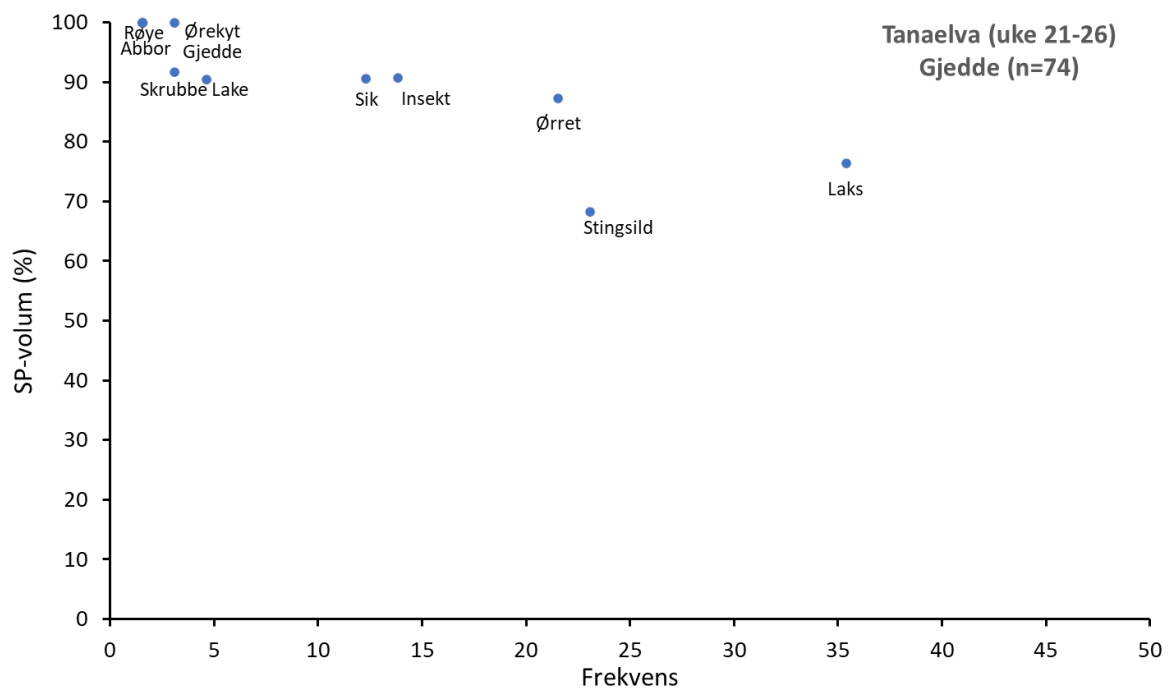
Figur 19. Spesifikk volumprosent og frekvens/hyppighet av byttedyr i mageinnhold hos gjedder fanget i Tanavassdragnet i 2021. Her inngår mager fra hele vassdraget, dvs. både Tanaelva (hovedelva) og alle sideelvene. Gruppen insekter domineres av døgn- og steinfluer.



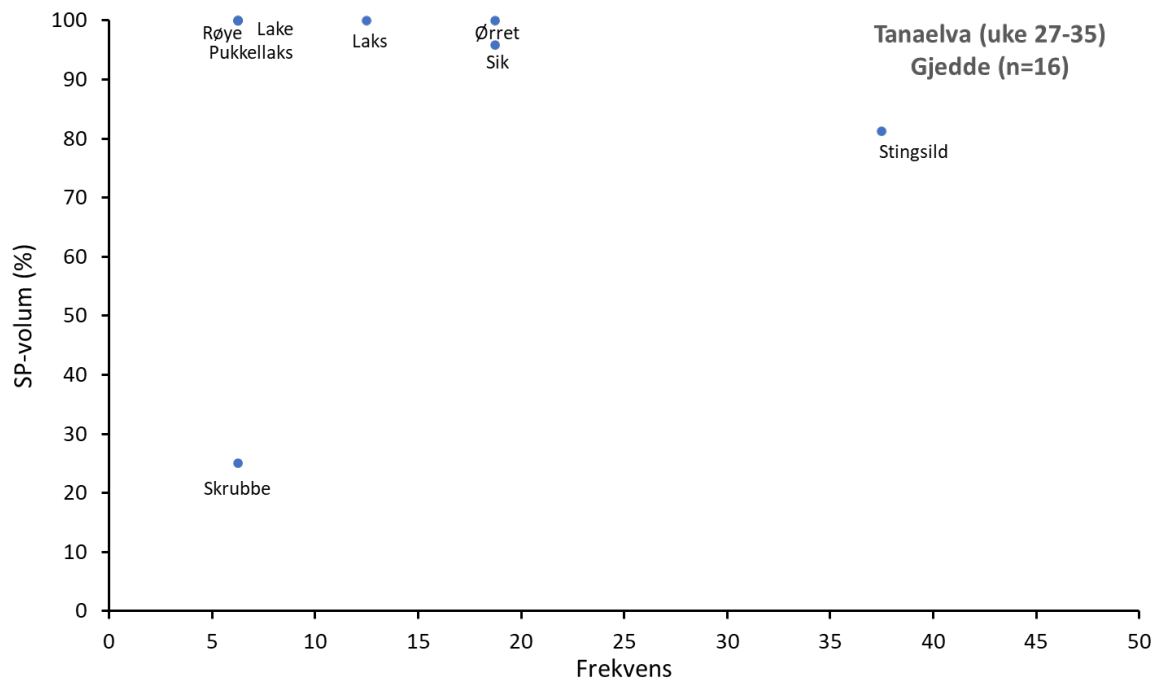
Figur 20. Dielt-andel (%) av ulike byttedyr i mageinnhold hos gjedde fanget i Tanaelva (hovedelva) i ukene 21-26 i 2021. Gruppen insekter domineres av døgn- og steinfluer.



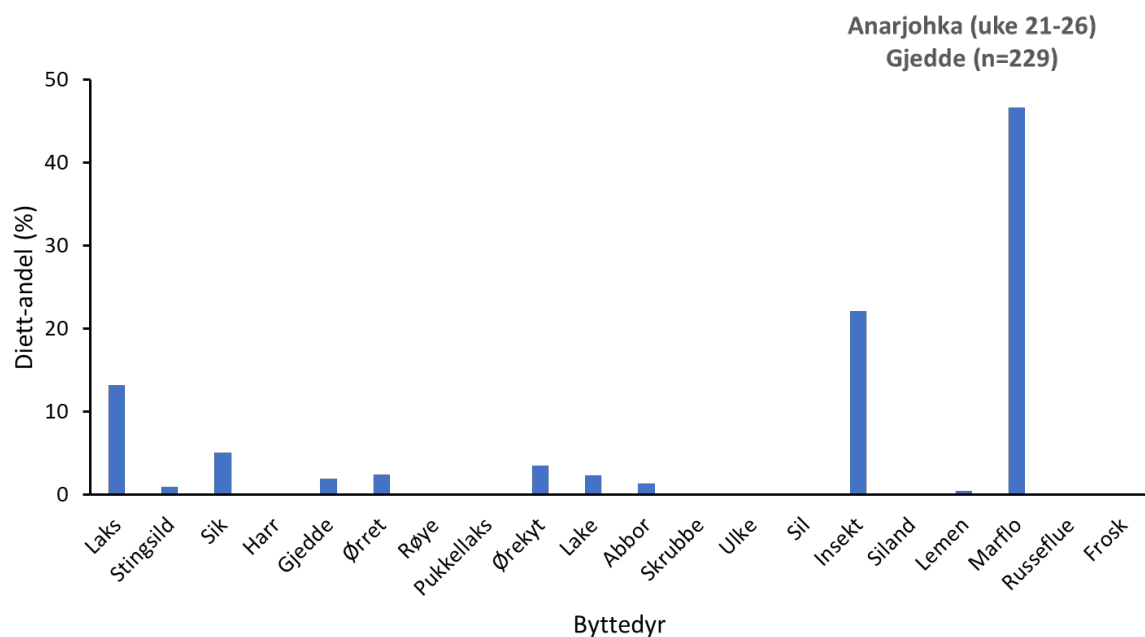
Figur 21. Dielt-andel (%) av ulike byttedyr i mageinnhold hos gjedde fanget i Tanaelva (hovedelva) i ukene 27-35 i 2021.



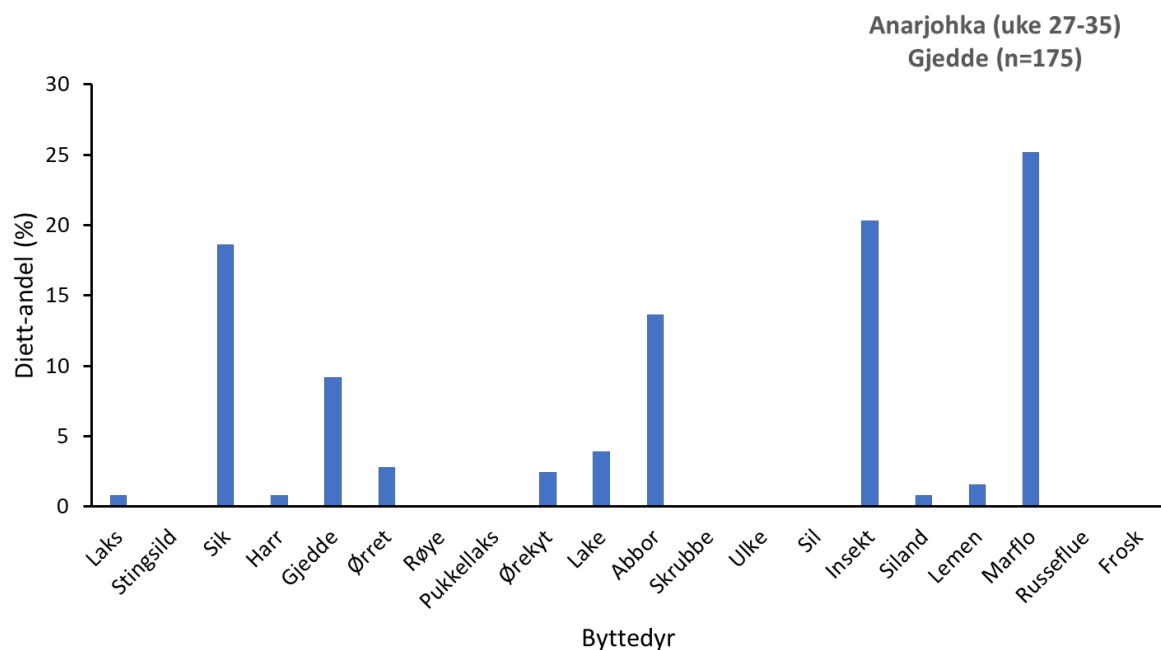
Figur 22. Spesifikk volumprosent og frekvens/hyppighet av byttedyr i mageinnhold hos gjedder fanget i Tanaelva (hovedelva) i ukene 21-26 i 2021. Gruppen insekter domineres av døgn- og steinfluer.



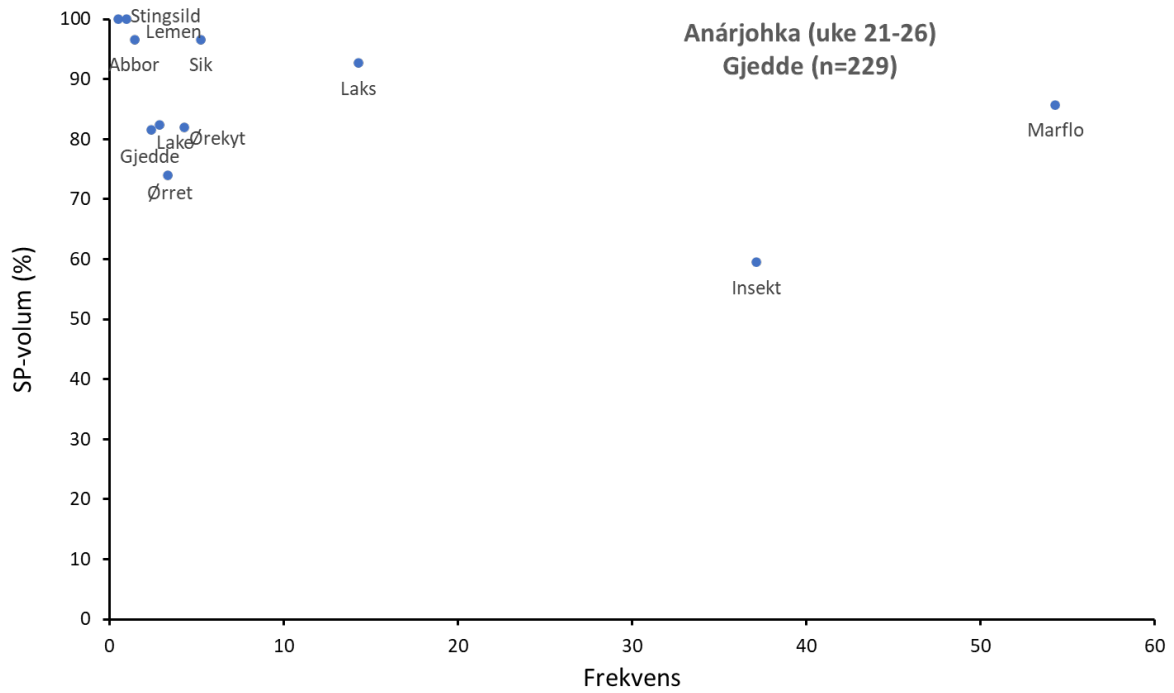
Figur 23. Spesifikk volumprosent og frekvens/hyppighet av byttedyr i mageinnhold hos gjedder fanget i Tanaelva (hovedelva) i ukene 27-35 i 2021.



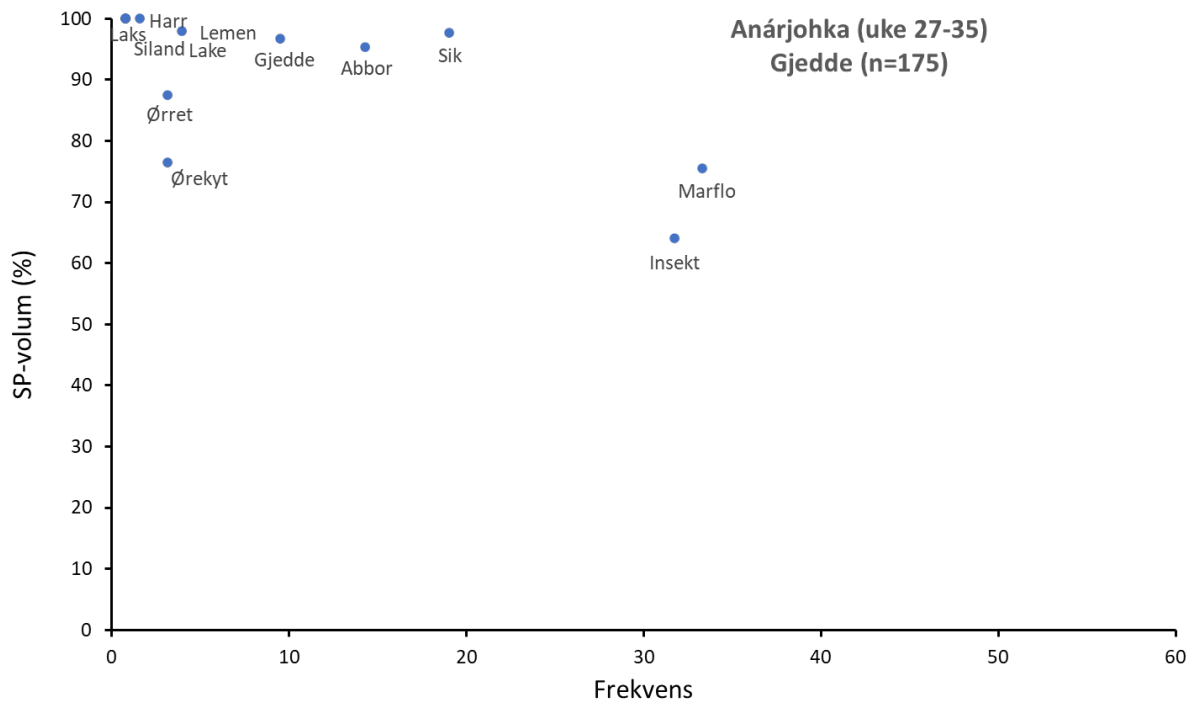
Figur 24. Dielt-andel (%) av ulike byttedyr i mageinnhold fra gjedde fanget i Anarjohka i ukene 21-26 i 2021. Gruppen insekter domineres av døgn- og steinfluer.



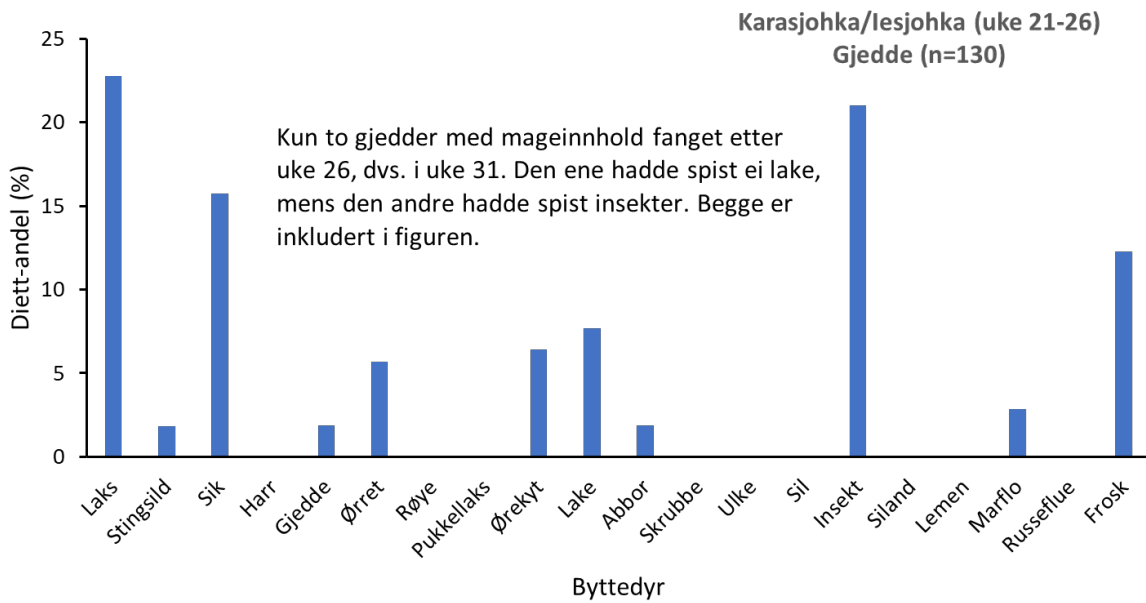
Figur 25. Dielt-andel (%) av ulike byttedyr i mageinnhold hos gjedde fanget i Anarjohka i ukene 27-35 i 2021. Gruppen insekter domineres av døgn- og steinfluer.



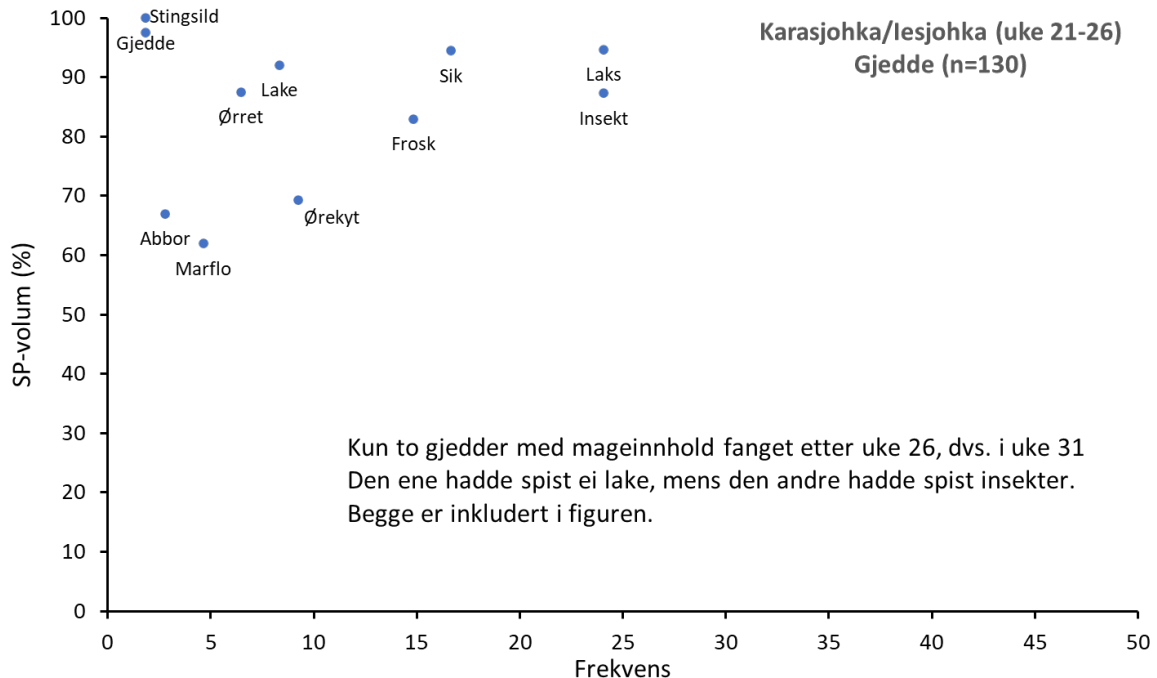
Figur 26. Spesifikk volumprosent og frekvens/hyppighet av byttedyr i mageinnhold hos gjedder fanget i Anárjohka i ukene 21-26 i 2021. Gruppen insekter domineres av døgn- og steinfluer.



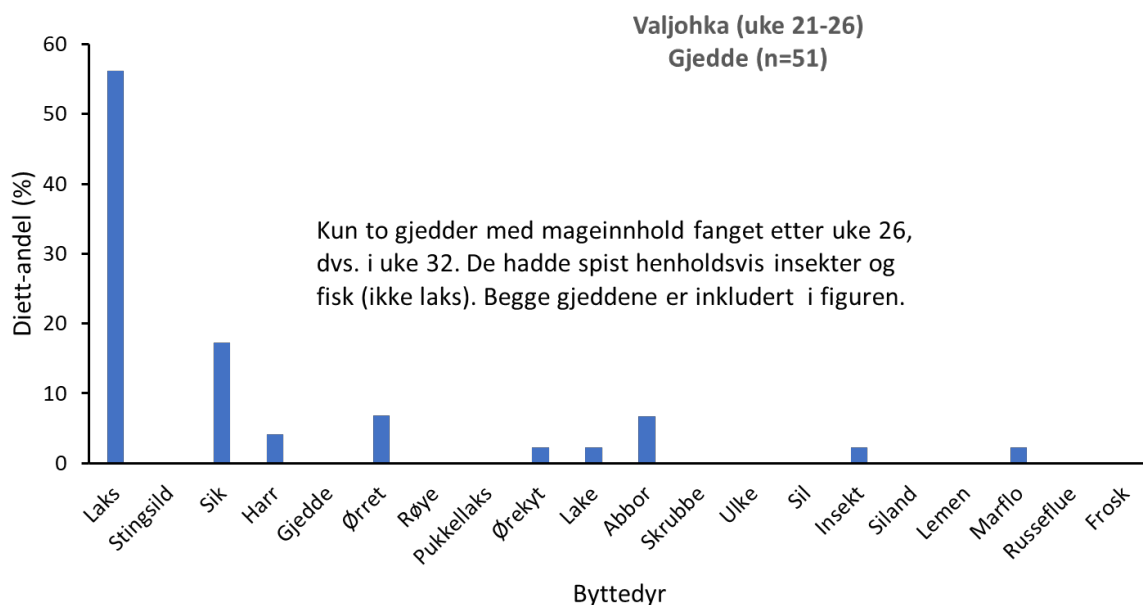
Figur 27. Spesifikk volumprosent og frekvens/hyppighet av byttedyr i mageinnhold hos gjedder fanget i Anárjohka i ukene 27-35 i 2021. Gruppen insekter domineres av døgn- og steinfluer.



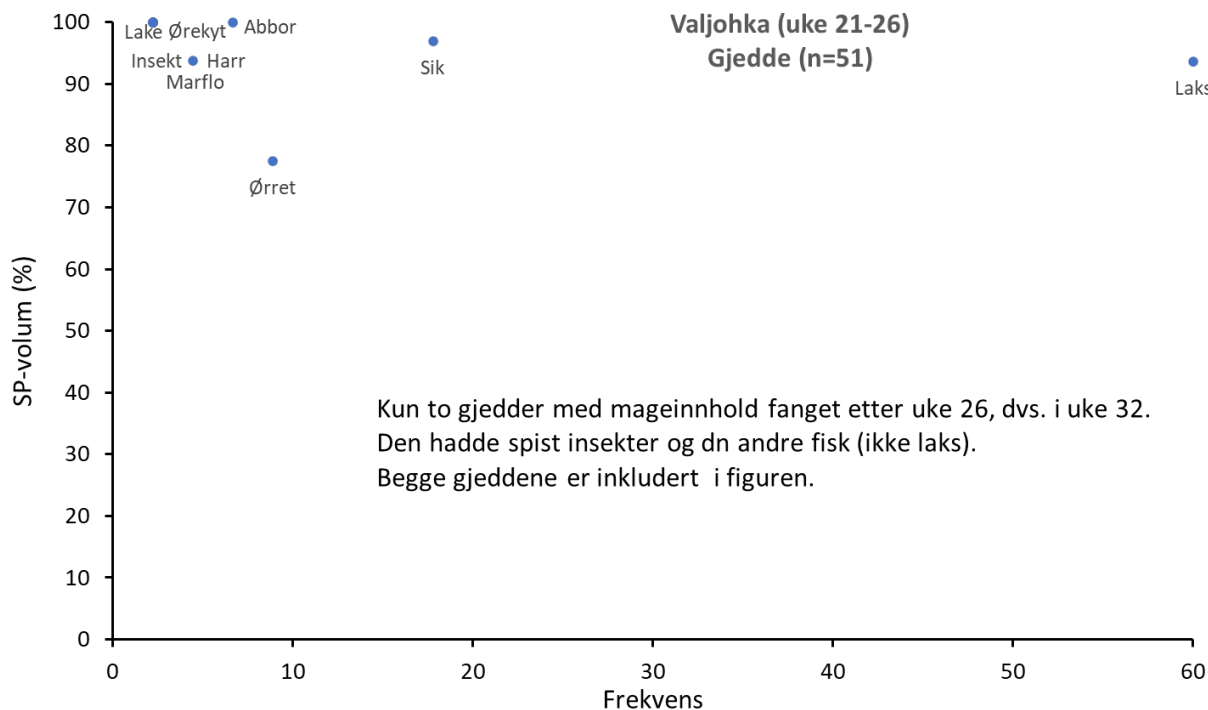
Figur 28. Dieltt-andel (%) av ulike byttedyr i mageinnhold hos gjedde fanget i Kárášjohka/lesjohka i ukene 21-26 i 2021. Gruppen insekter domineres av døgn- og steinfluer.



Figur 29. Spesifikk volumprosent og frekvens/hyppighet av byttedyr i mageinnhold hos gjedder fanget i Kárášjohka/lesjohka i ukene 21-26 i 2021. Gruppen insekter domineres av døgn- og steinfluer.



Figur 30. Diett-andel (%) av ulike byttedyr i mageinnhold hos gjedde fanget i Våljohka i ukene 21-26 i 2021. Gruppen insekter domineres av døgn- og steinfluer.



Figur 31. Spesifikk volumprosent og frekvens/hyppighet av byttedyr i mageinnhold hos gjedder fanget i Våljohka i ukene 21-26 i 2021.

3.2 Ørret

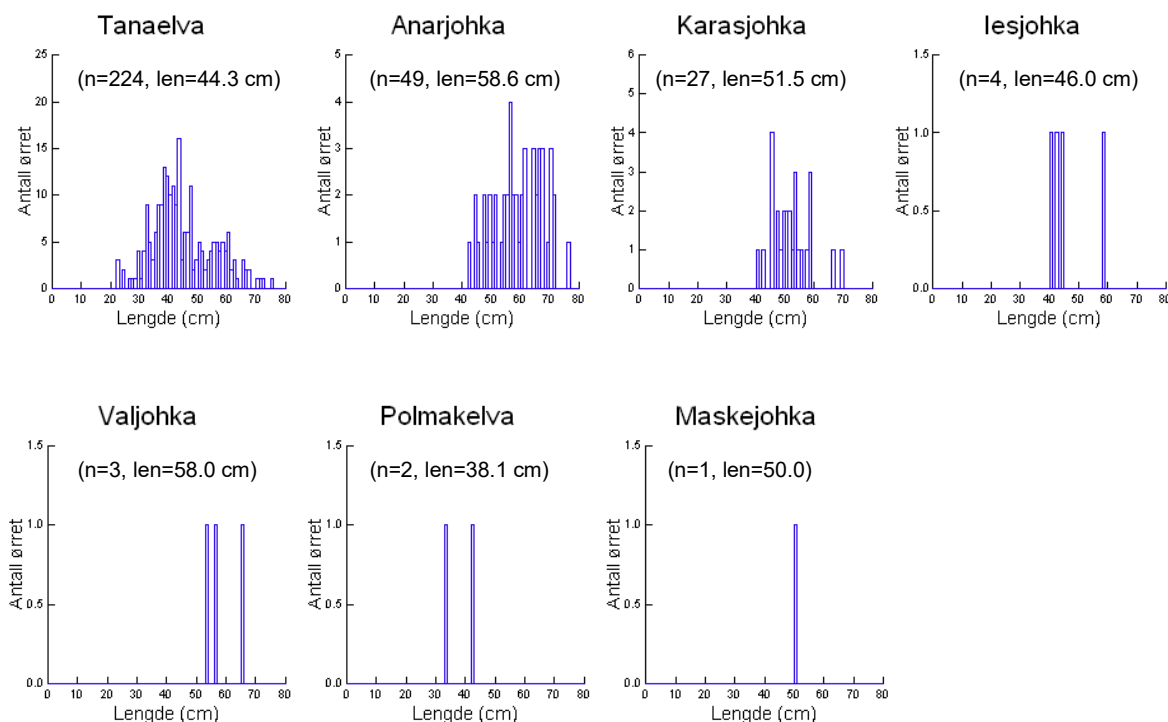
3.2.1 Lengde- og vektfordeling

De aller fleste ørretene som ble målt/veid ble fanget i Tanaelva (224/252), Anárjohka (49/56) og Kárásjohka (27/28), mens det fra fangstene i lešjohka og Váljohka, Polmakelva (Buolmátjohka) og Máskejohka bare ble rapportert lengde/vekt på henholdsvis 4/4, 3/4, 2/7 og 1/1 ørret.

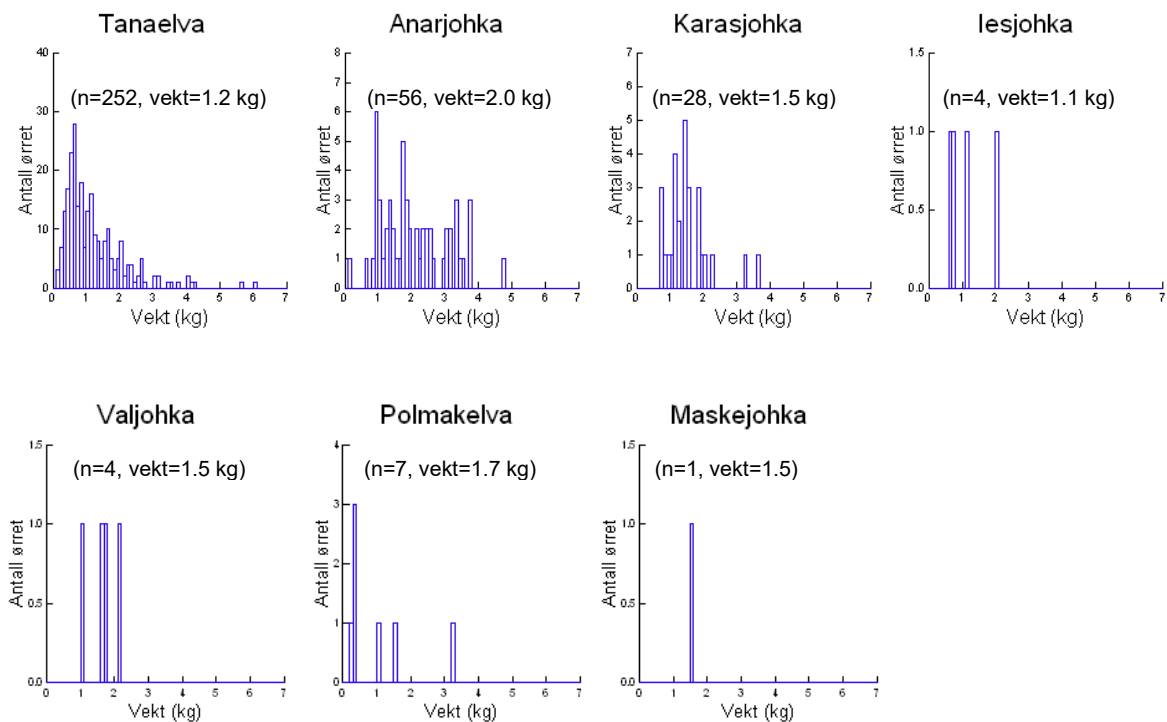
Ørretene ble oppgitt å måle fra 22 til 76 cm (**figur 32**) og veide fra 110 g til 6.0 kg (**figur 33**), og gjennomsnittslengde og -vekt var på henholdsvis 47 cm og 1354 g.

De alle fleste ørretene ble trolig fanget på garn, med maskestørrelser mellom 29 og 45 mm. Vi har ingen oversikt over hvilke av maskestørrelsene (29, 35 eller 45 mm) som er flittigst brukt i de ulike elvestrekningene, noe som kan være en av årsakene til ulik lengdefordeling hos ørret fanget i de ulike fangstområdene.

Det finnes ingen informasjon om andelen hanner og hunner i det innleverte materiale av ørret, samt heller ikke om noen av ørretene skulle gyte, eller var utgytte. Siden de aller fleste av årets gytere ikke vandrer ut i sjøen (se Orell mfl. 2017), antar vi at fangstene i Anárjohka, Kárásjohka, lešjohka og Váljohka er dominert av kjønnsmoden ørret, mens en stor andel av fangstene fra Tanaelva domineres av umoden fisk. Dette er trolig også årsaken til dominansen av større ørret i fangstene fra f.eks. Anárjohka og Kárásjohka, sammenlignet med fangstene i hovedelva.



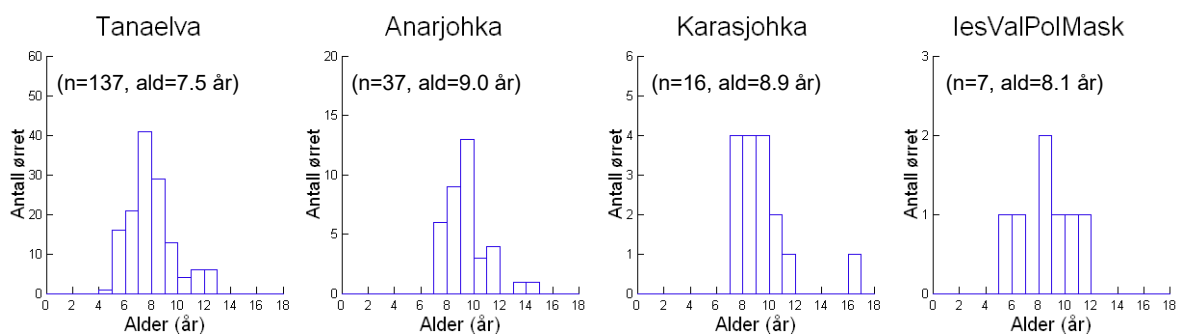
Figur 32. Lengdefordeling av ørret fanget i ulike elvestrekninger Tanavassdraget i 2021. Antall ørret (n), samt snittlengde (len) er vist for hver elvestrekning. Legg merke til at verdiene på y-aksen varierer mellom elvestrekningene.



Figur 33. Vektfordeling av ørret fanget i ulike elvestrekninger Tanavassdraget i 2021. Antall ørret (n), samt snittvekt ('vekt') er vist for hver elvestrekning. Legg merke til at verdiene på y-aksen varierer mellom elvestrekningene.

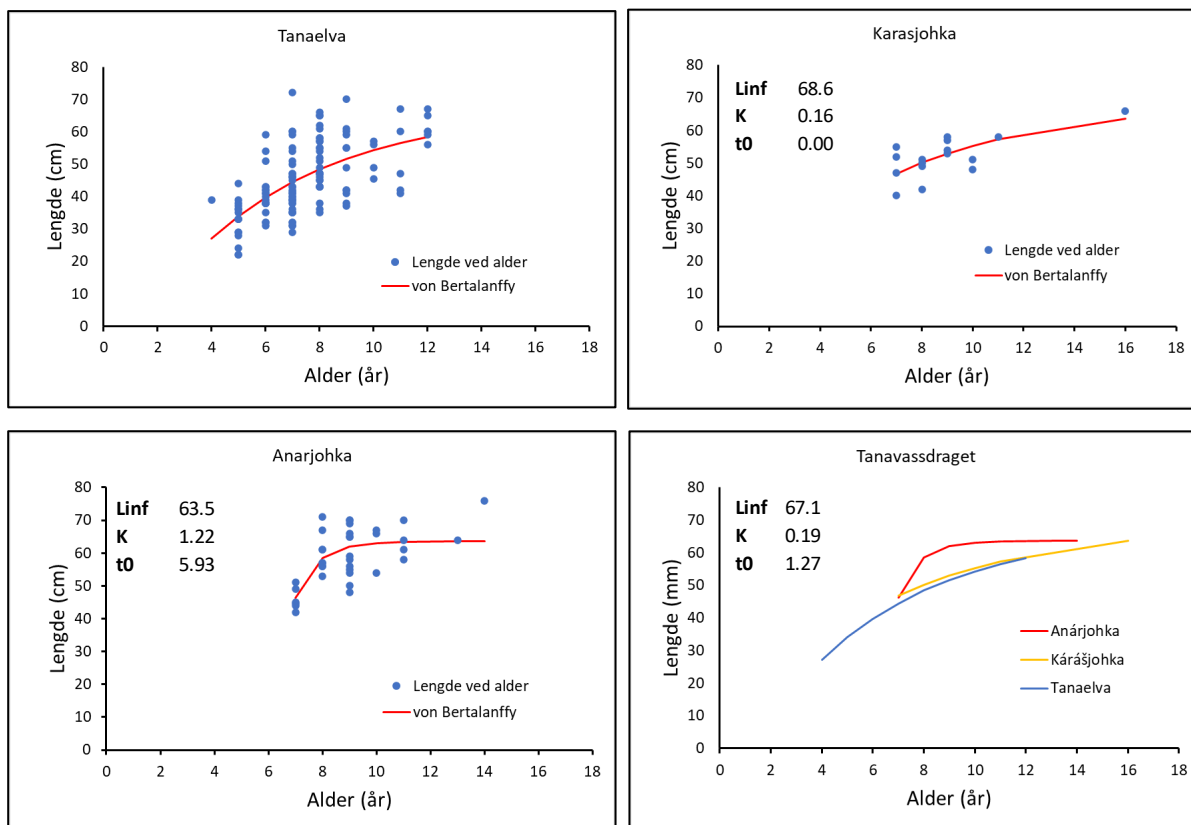
3.2.2 Alder og vekst

Totalt 197 ørret ble aldersbestemt (53 %), hvorav de fleste var fanget i Tanaelva (137), Anárjohka (37), Kárášjohka (16), samt to fra lešjohka, Váljohka og Polmakelva (Buolbmátjohka) og én fra Máskejohka (**figur 34**). Den yngste og eldste ørreten var henholdsvis 4 og 16 år. I aldersgruppen 4-6 år var det 40 ørret, og alle disse ble fanget i hovedelva (Tanaelva), dvs. at alle ørretene som ble fanget i sideelvene var 7 år eller eldre. Dette skyldes trolig at de fleste ørretene som ble fanget er anadrome (sjøørret), og at de aller fleste gytemodne og eldste ørretene ikke vandrer ut i havet det året de skal gyte (se Orell mfl. 2017). Dette er også i samsvar med at gjennomsnittsalderen på ørret fanget i Tanaelva (n=137) var 7.5 år, mens snittalderen hos ørret fanget i sideelvene (n=60) var 8.9 år. Vi har imidlertid ikke noen god oversikt over hvilke maskevidder som ble brukt i de ulike elvestrekningene, noe som også kan ha påvirket størrelses- og alderssammensetningen i de ulike fangstområdene.



Figur 34. Alderfordeling av ørret fanget i ulike elvestrekninger Tanavassdraget i 2021. Antall ørret (n), samt snittalder ('ald') er vist for hver elvestrekning. De fire sideelvene lešjohka, Váljohka, Polmakelva (Buolbmátjohka) og Máskejohka er slått sammen ('lesValPolMask'). Legg merke til at verdiene på y-aksen varierer mellom elvestrekningene.

Ørreten fanget i Tanavassdraget ser ut til å vokse relativt godt, selv om var stor variasjon i lengde ved alder (**figur 35**). Fem-åringene (alle ble fanget i hovedelva/Tanaelva) var gjennomsnittlig i overkant av 32 cm og veide litt over 400 g, mens 8-åringene fanget i Tanaelva, Kárášjohka og Anárjohka var gjennomsnittlig henholdsvis 51 cm/1588 g, 48 cm/1483 g og 60 cm/2129 g. Ørretene fanget i Anárjohka ser ut til å ha vokst bedre enn ørret fanget i hovedelva og i de andre sideelvene (**figur 35**). Den relativt store variasjonen i lengde ved alder hos ørretene kan også skyldes at fiskerne i en del tilfeller har oppgitt omtrentlige fiskestørrelser.



Figur 35. Lengde ved alder, samt tilpasset von Bertalanffy vekstkurver, hos ørret fanget i Tanaelva ($n=137$), Kárásjohka ($n=16$) og Anárjohka ($n=37$). I de andre fire sideelvene var bare én til to ørreter aldersbestemt og de er utelatt i aldersanalysene. Figuren nederst til høyre viser von Bertalanffy vekstkurver samlet for de tre elvestrekningene.

3.2.3 Årlig dødelighet

Alle 4-, 5- og 6-årige ørreter ble fanget i hovedelva (Tanaelva), mens fangstene i de store sideelvene var dominert av eldre fisk. Det ble også fanget vesentlig flere fisk i Tanaelva, og de fleste langt ned i hovedelva. Dette tyder på at de fleste ørretene som ble fanget er anadrome og at de fleste har oppvekstområder i større sideelver lenger opp i vassdraget (se Orell mfl. 2017). Vi antar derfor at ørretene som ble fanget i de ulike områdene i 2021 i stor grad tilhører en felles sjørørretbestand.

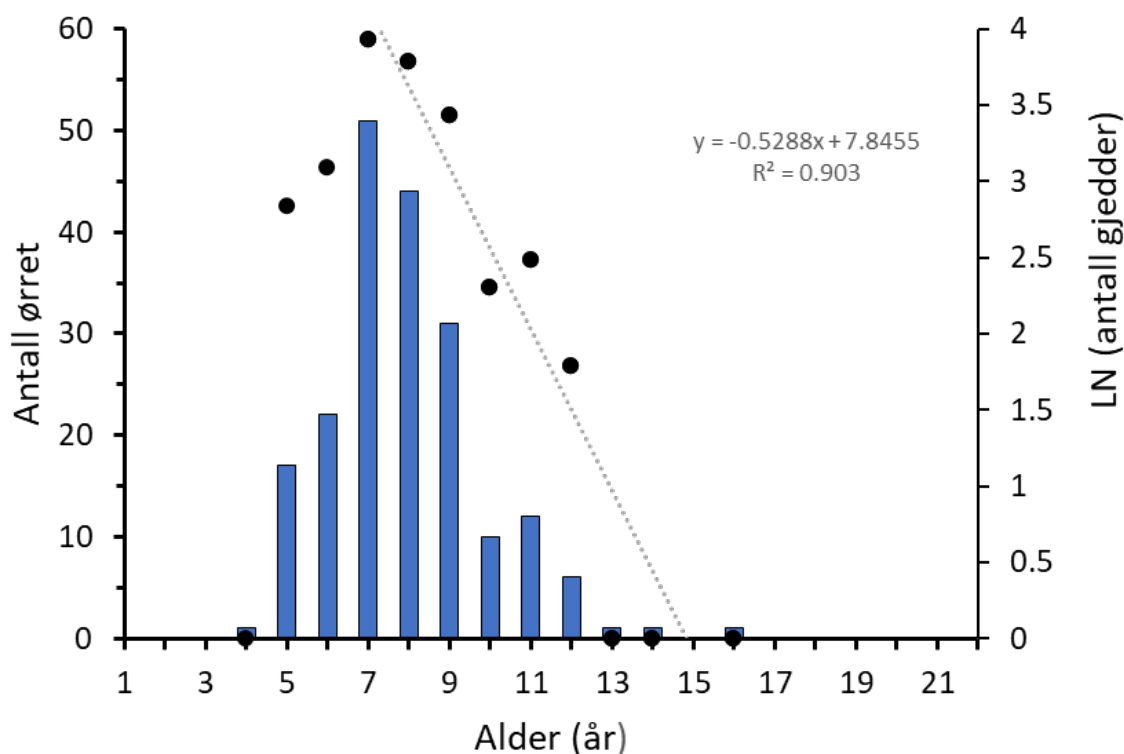
Basert på de aldersbestemte ørretene ($n=197$), samt antakelsen om at ørretene inngår i en felles bestand og er i noenlunde likevekt, har vi beregnet momentan dødsrate (Z) for ørret fanget i hele Tanavassdraget i 2021. Tilsvarende som for gjedde, har vi beregnet årlig dødelighet på tre måter, 1) ved regresjon av fangstkurven, 2) ved Robson-Chapman metoden og 3) ved hjelp av den noe enklere Heincke-metoden.

Det ble fanget flest 7-årige ørret i 2021 (se **figur 36**), og vi har derfor antatt at årsklassene 7 år og eldre var fullt ut fangbare. Regresjonslinja (jfr. Ricker 1975) angir at estimert momentan dødsrate er 0.53, noe som gir en årlig dødsrate for ørretbestanden i Tanavassdraget på 0.41, altså 41 % årlig dødelighet (**figur 36**). Bruk av metoden til Robson & Chapman (1961) på ørret fanget i 2021 gir årlig dødsrate på 0.45 (0.41-0.50; 95 % KI), mens metoden til Heincke (1913) gir årlig dødsrate på 0.32.

Vi slo også sammen hele ørretmaterialet fra 2018 og 2019 (se Svenning mfl. 2020) og materialet fra 2021, dvs. til sammen 433 aldersbestemte ørret. Helninga på regresjonslinja var da gitt ved; $y = -0.5788x + 9.451$ ($R^2 = 0.9$), tilsvarende en årlig dødsrate på 0.44, mens estimert årlig dødsrate med metodene til Chapman-Robson og Heincke var henholdsvis 0.51 (0.48-0.55; 95 % KI) og 0.33.

Vi konkluderer derfor med at årlig dødelighet på ørretbestanden i Tanavassdraget kan være relativt høy (opp mot 50 %), noe som også er i samsvar med at det ble fanget relativt få gamle ørreter i bestanden.

Dødeligheten på sjøørretbestanden skyldes i hovedsak en kombinasjon av 1) dødelighet under sjøoppholdet, 2) naturlig dødelighet i elva og 3) beskatning i selve Tanavassdraget (inklusive estuariet). Under sjøoppholdet er andelen ørret som dør høyest for førstegangsvandrerne, og dette vil i første rekke skyldes predasjon. Førstegangsvandrerne har stort sett en smoltalder på 5-6 år (gjennomsnittlig 5.4 år) og med snittlengde på ca. 20-25 cm (se Niemelä mfl. 2016). Denne alders-/størrelsesgruppen beskattes lite gjennom fiske, og det er heller ikke tillatt å beskatte ørret under 30 cm. Siden det ble fanget flest 7-åringer under fisket i 2021, har vi antatt at årsklassene av ørret fra 7 år og eldre var fullt ut fangbare. Disse aldersgruppene har trolig vært minst 2-3 ganger (somre) i sjøen. Naturlig dødelighet for såpass gammel sjøørret er liten, dvs. at det meste av dødeligheten trolig skyldes beskatning. Vi antar derfor at årlig dødelighet hos sjøørreten i Tanavassdraget i hovedsak skyldes fiske.

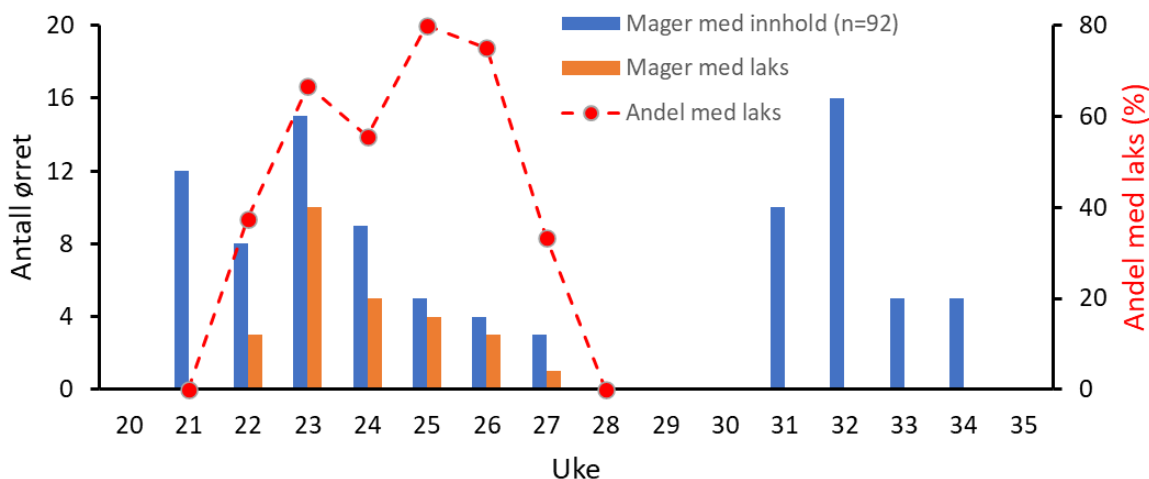


Figur 36. Antall aldersbestemte ørret i fangstene i Tanavassdraget (alle elveområdene slått sammen) i 2021 (blå stolper, $n=197$), samt Ln antall gjedder (sorte prikker; høyre y-akse). Regresjonslinja er en lineær tilpasning til Ln antall gjedder for aldersklassene 7 år og eldre.

3.2.4 Diett

Når hadde ørretene spist laksunger/smolt?

Av de 296 ørretmagene som ble undersøkt, var 202 tomme (68.2 %), mens innholdet i to av magene ikke kunne identifiseres. I de 92 magene med identifiserbart innhold var 64 fra Tanaelva, 10 fra Anárjohka, 13 fra Kárášjohka, 3 fra lešjohka og 2 fra Váljohka. Laksunger/smolt ble funnet i 26 mager, andre fiskearter enn laks i 23 mager, mens 43 mager ikke inneholdt fisk (se **tabell 3**). Alle ørretene som hadde spist laksunger/smolt ble fanget i ukene 22-26 (**figur 37**), og andelen som hadde spist laksunger/smolt var spesielt høy i ukene 23-26 (60-80 %).



Figur 37. Antall mager med identifiserbart innhold, samt antall og andel mager med laksunger/-smolt, hos ørret fanget i Tanavassdraget i 2021.

Hva var de viktigste byttedyrene til ørreten

I Tanaelva (hovedelva) ble det fanget 13 ørret med byttedyr i magene i ukene 22-24 (1-20. juni), hvorav 7 av ørretene (53.8 %) hadde spist laksunger/-smolt. I uke 21 (24-31. mai), samt ukene 27-35 (5. juni–31. august), ble det fanget 48 ørret, hvorav ingen hadde spist laksunger/smolt (**figur 38**). Det betyr at kun ørret som ble fanget i Tanaelva de tre første ukene av juni hadde laksunger/smolt i magene. I andre periode dominerte russeflue i magene, med en diettandel på i overkant av 65 % (**figur 41**). I tillegg ble det kun funnet sil i magene, noe som trolig skyldes at disse ørretene var fanget nær estuariet.

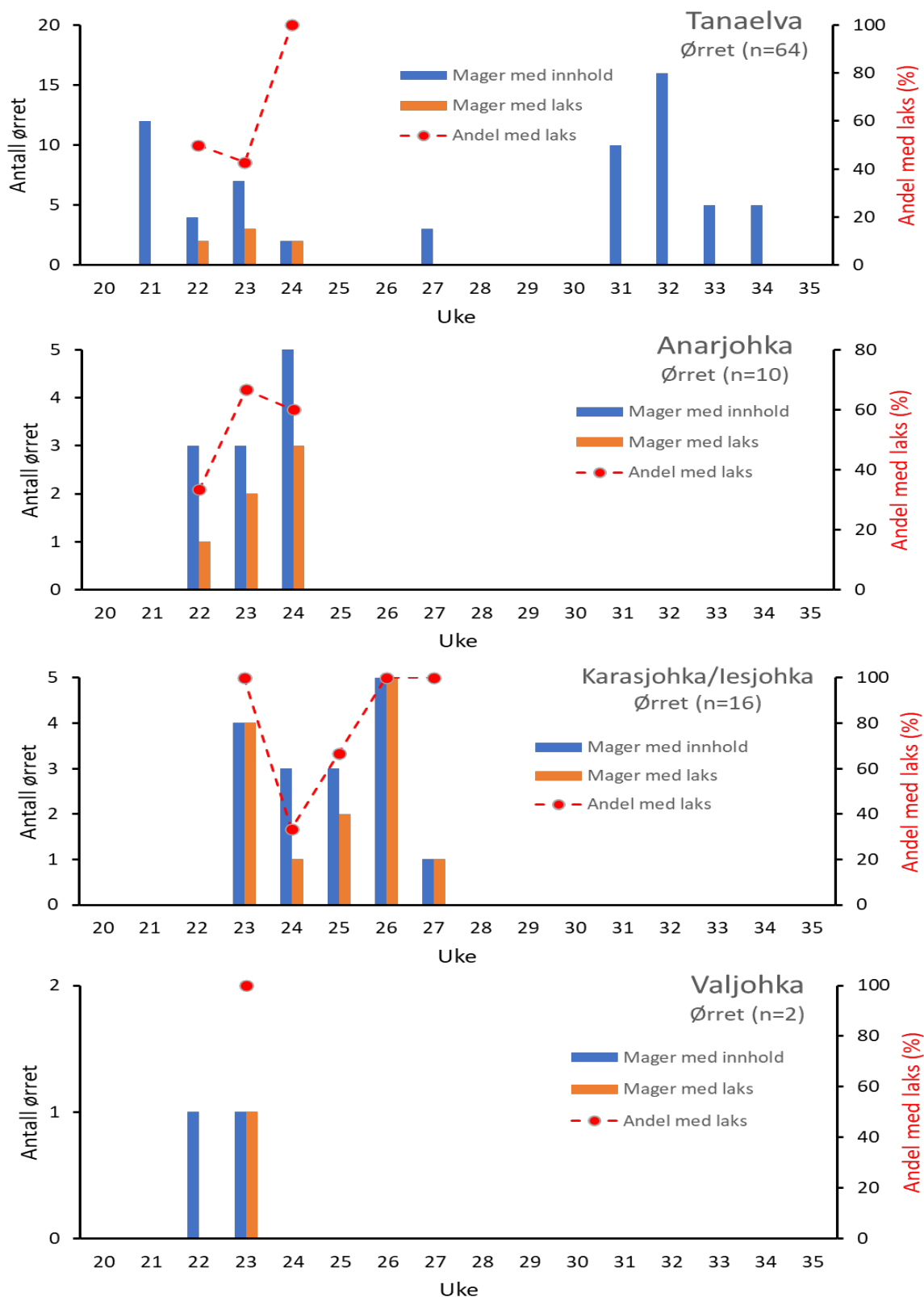
I Anárjohka ble det bare fanget 10 ørret med identifiserbart mageinnhold. Alle ble fanget i uke 22-24 og halvparten av fiskene hadde spist laksunger/smolt (**figur 38**).

I Kárášjohka/lešjohka kunne mageinnholdet bestemmes hos 16 ørret. Alle ble fanget i ukene 23-27 (7. juni – 7. juli), og 13 av ørretene (81.3 %) hadde spist laksunger/smolt (**figur 38**).

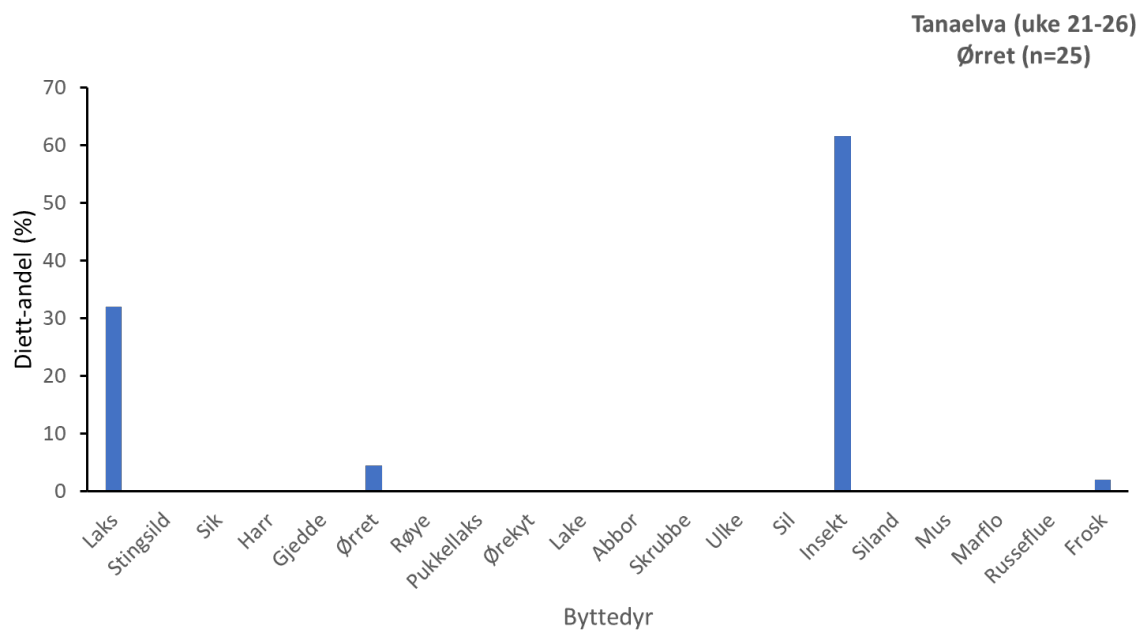
I Váljohka ble det bare fanget tre ørreter med mageinnhold (uke 22-23), hvorav en av fiskene hadde spist laksunger/smolt (**figur 38**).

Alle undersøkte ørretmager i Máskejohka og Polmakjohka var tomme.

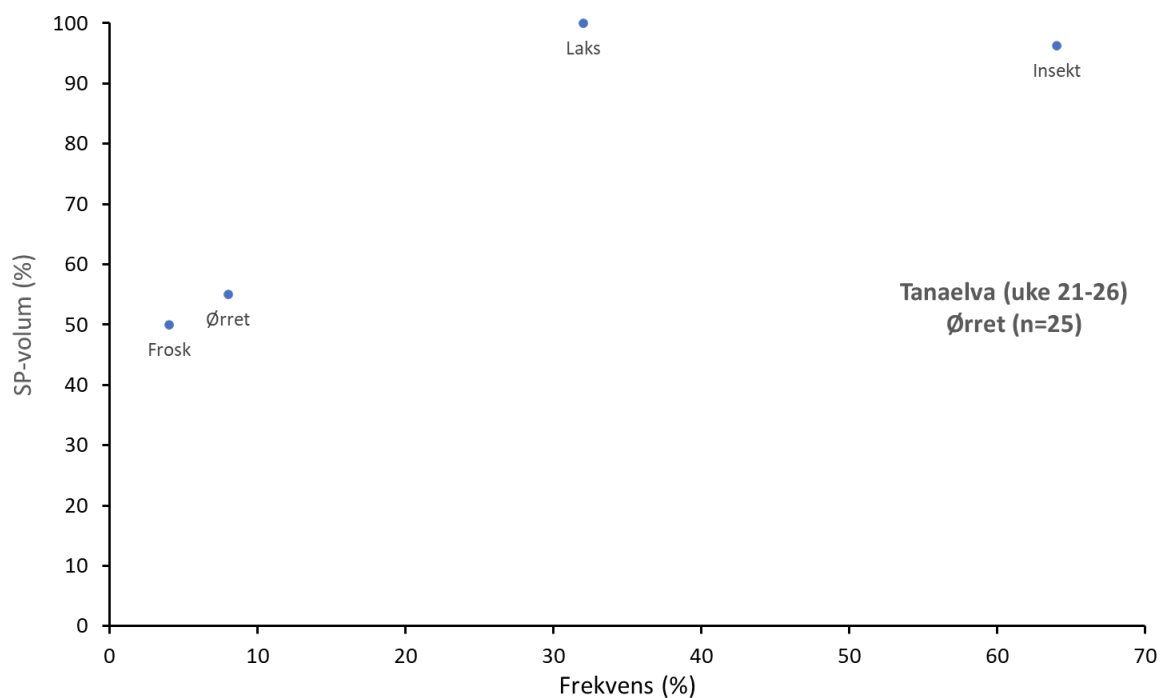
Totalt sett var andelen laksunger/smolt i ørretmagene i den første fangstperioden relativt høy, og i ukene 23-26 hadde 70 % av ørretene spist laksunger/smolt (**figur 37**).



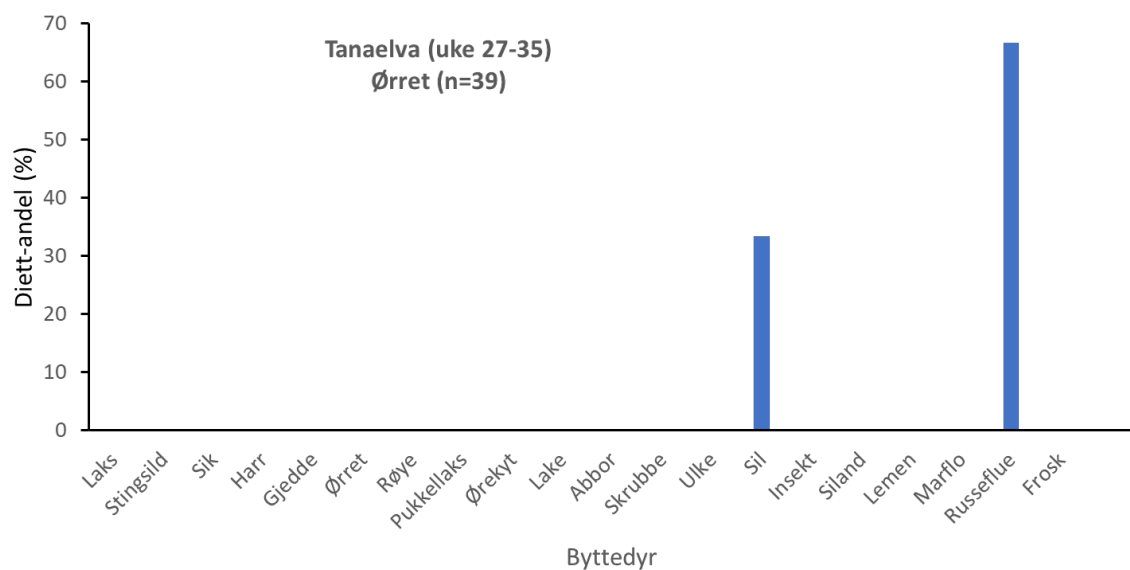
Figur 38. Antall ørretmager med identifiserbart innhold, samt antall og andel mager med laks-onger/-smolt, hos ørret fanget i Tanaelva (hovedelva), Anárjohka, Kárásjohka/lešjohka og Váljohka i 2021.



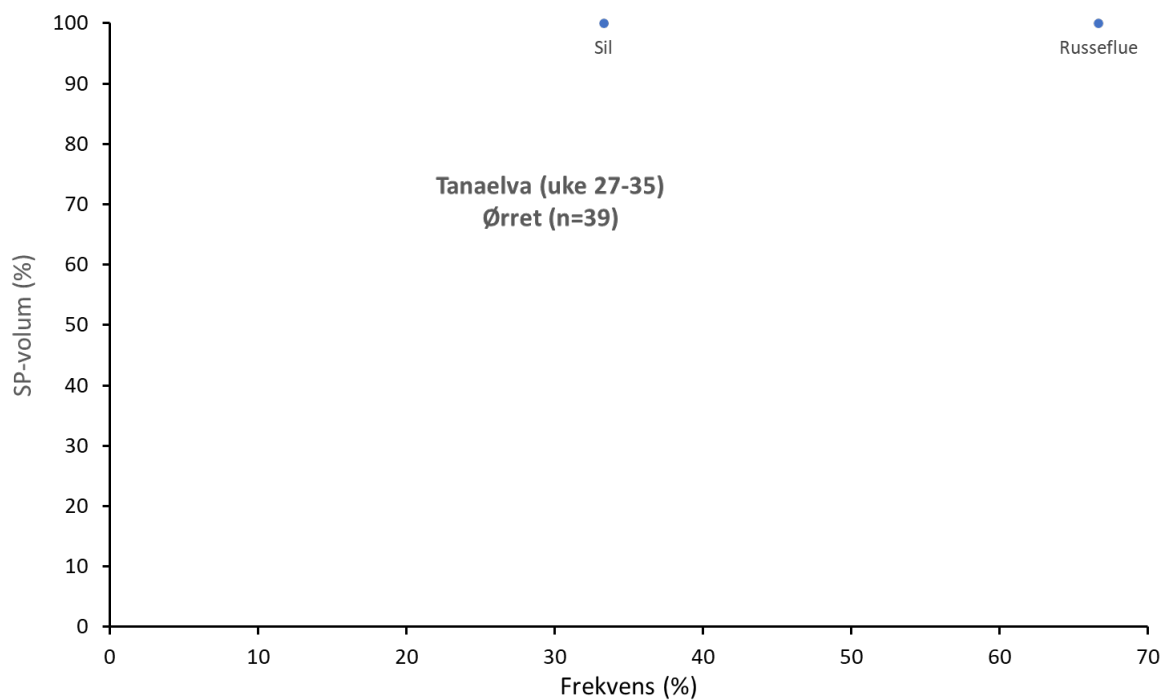
Figur 39. Diett-andel (%) av ulike byttedyr i mageinnhold hos ørret fanget i Tanaelva (hovedelva) i ukene 21-26 i 2021. Gruppen insekter domineres av døgn- og steinfluer.



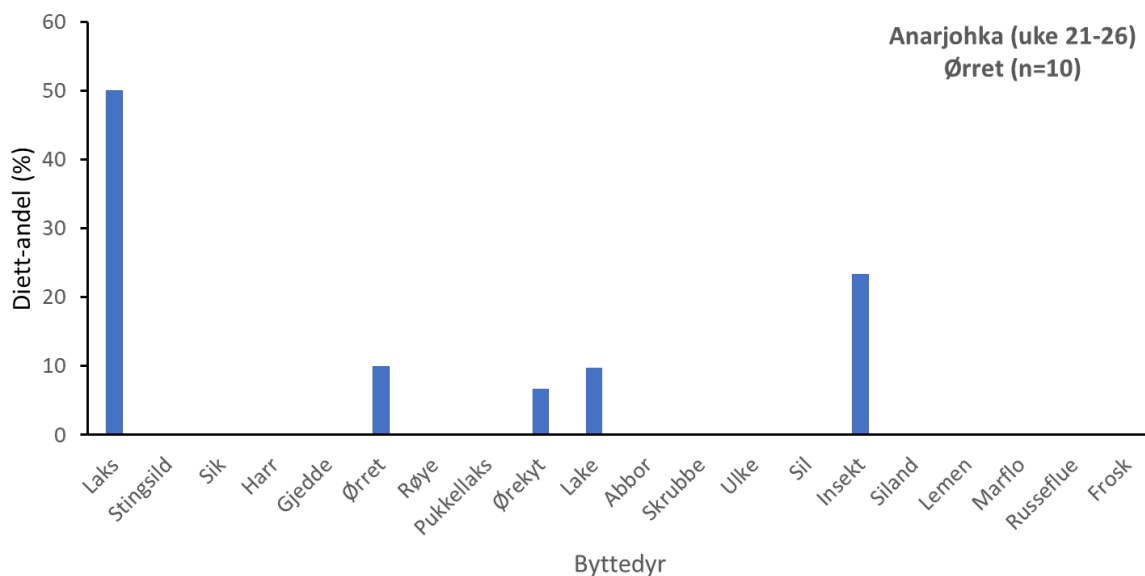
Figur 40. Spesifikk volumprosent og frekvens/hypighet av byttedyr i mageinnhold hos ørret fanget i Tanaelva (hovedelva) i ukene 21-26 i 2021. Gruppen insekter domineres av døgn- og steinfluer.



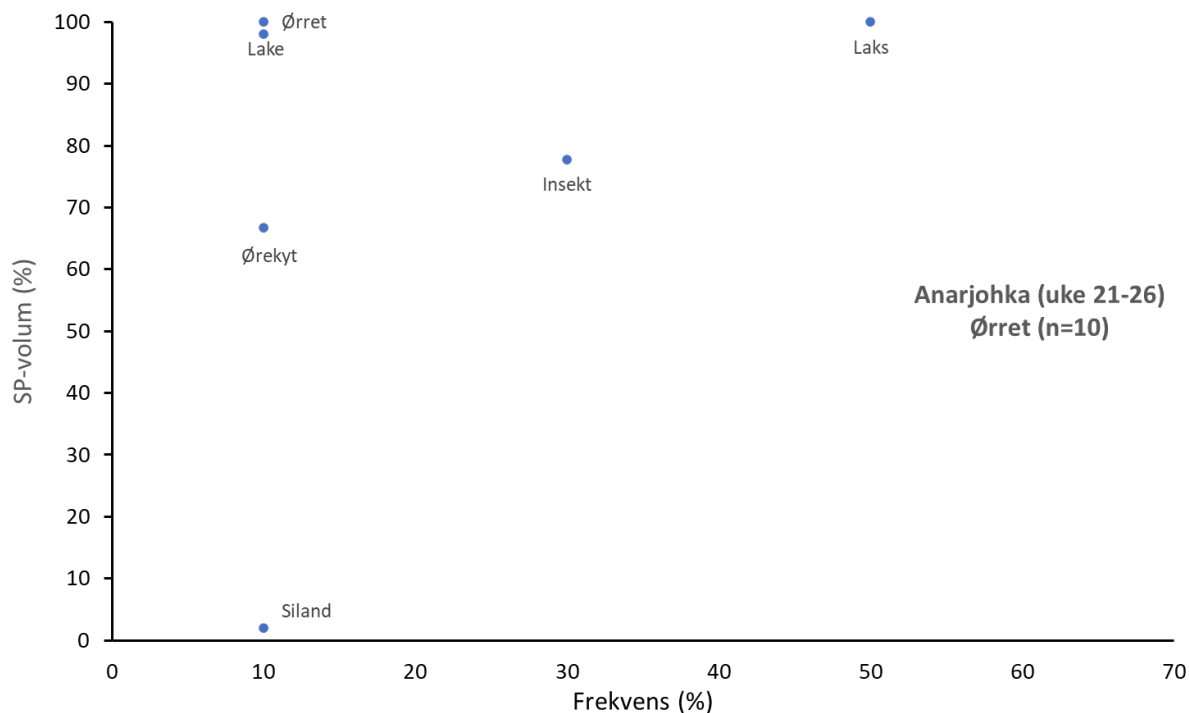
Figur 41. Diett-andel (%) av ulike byttedyr i mageinnhold hos ørret fanget i Tanaelva (hovedelva) i ukene 27-35 i 2021.



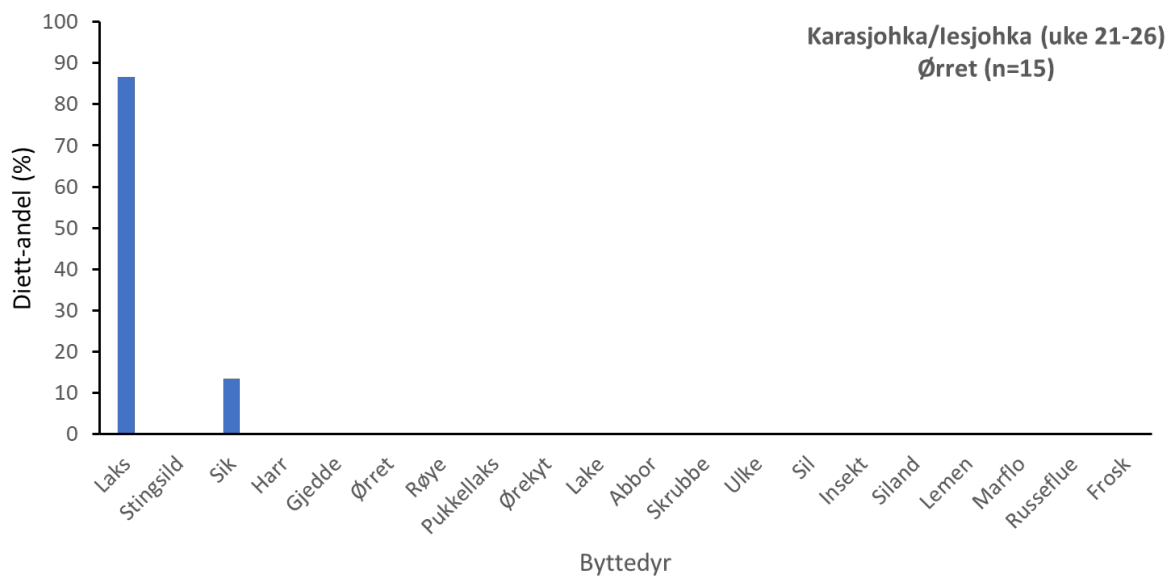
Figur 42. Spesifikk volumprosent og frekvens/hyppighet av byttedyr i mageinnhold hos ørret fanget i Tanaelva (hovedelva) i ukene 27-35 i 2021.



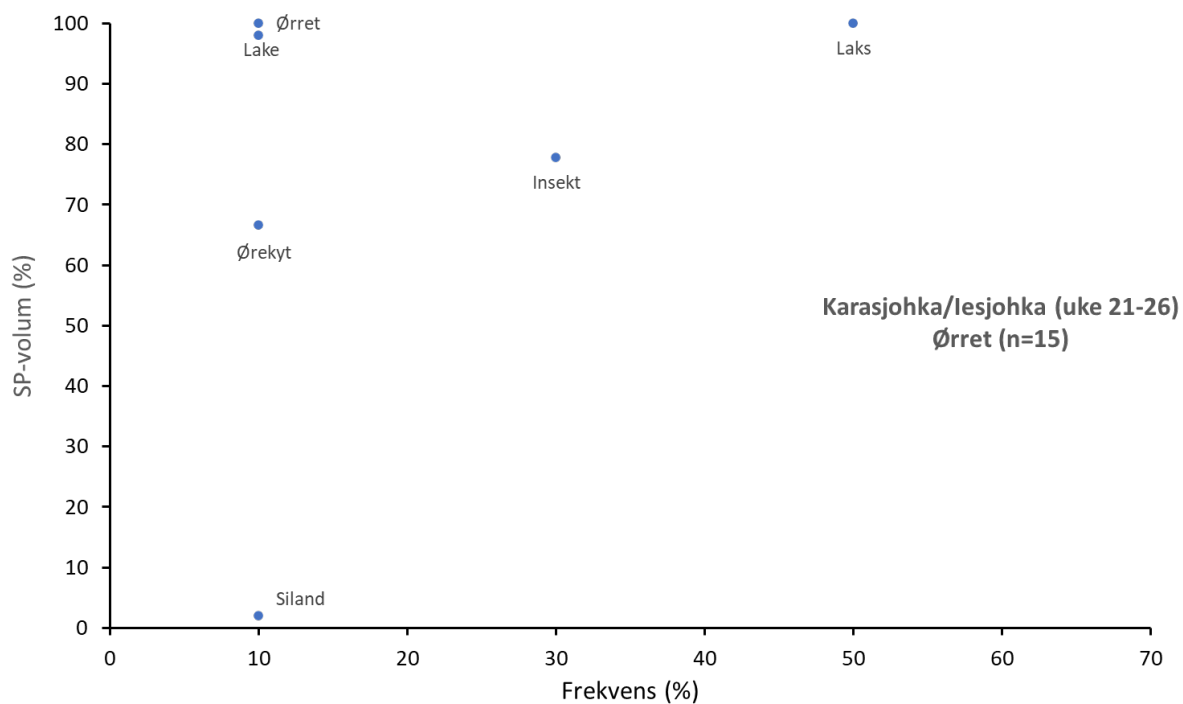
Figur 43. Dieltt-andel (%) av ulike byttedyr i mageinnhold hos ørret fanget i Anárjohka i ukene 21-26 i 2021. Gruppen insekter domineres av døgn- og steinfluer.



Figur 44. Spesifikk volumprosent og frekvens/hyppighet av byttedyr i mageinnhold hos ørret fanget i Anárjohka i ukene 21-26 i 2021. Gruppen insekter domineres av døgn- og steinfluer.



Figur 45. Dieltt-andel (%) av ulike byttedyr i mageinnhold hos ørret fanget i Kárášjohka/lešjohka i ukene 21-26 i 2021.



Figur 46. Spesifikk volumprosent og frekvens/hyppighet av byttedyr i mageinnhold hos ørret fanget i Kárášjohka/lešjohka i ukene 21-26 i 2021. Gruppen insekter domineres av døgn- og steinfluer.

4 Konklusjon

Gjedder

Gjennomsnittslengde og -vekt hos gjeddene var henholdsvis 52 cm (16-110 cm) og 1.1 kg (40 g-8.9 kg), mens gjennomsnittsalderen var 7 år (2-23 år). Gjeddene vokser relativt godt og gjennomsnittslengden på 2- og 3-åringene var henholdsvis 26 og 36 cm. De største 8-åringene var opp mot 80 cm og veide fra 2.5 til 3.7 kg. Vi fant en tendens til høyere veksthastighet hos gjedder fanget i Kárásjohka, lešjohka og Váljohka enn hos gjedder fanget i Anárjohka og Tanaelva.

Årlig dødelighet er en kombinasjon av naturlig dødelighet og beskatning. Basert på estimatene våre konkluderer vi med at både naturlig dødelighet og beskatning er relativt lav i alle disse tre gjeddebestandene, dvs. at årlig dødelighet ligger rundt 25-30 %. Unntaket er Váljohka, der den estimerte dødeligheten er relativt høy. Fangstene var imidlertid relativt lave i Váljohka, noe som gjør estimatene noe usikre. Den store variasjonen i aldersstrukturen i Anárjohka, spesielt de sterke årsklassene av 3-, 5- og 8-årige gjedder, kan indikere at det har skjedd en mellomårlig stor variasjon i rekruttering til bestanden, og estimatene av årlig dødelighet er derfor mer usikre.

Laksunger/smolt ble funnet i en stor andel av gjeddemagene i den første fangstperioden. I ukene 23-24 hadde nærmere 40 % av gjeddene spist laksunger/smolt, mens laksesmolt var nærmest fraværende i dietten i den andre fangstperioden. Dette har selvsagt sammenheng med utvandringssperioden for laksesmolt. De mellomstore gjeddene er de viktigste laksesmoltpredatorene. Ellers ble det funnet 11 andre fiskearter i gjeddemagene, samt innslag av insekter, ender, lemen, frosk og marflo. I Anárjohka dominerte marflo i magene i juli-august.

Store gjedder har også smågjedder i sin diett, og en økt beskatning på større gjedder kan derfor føre til at det overlever flere smågjedder, som resulterer i økt rekruttering av mellomstore gjedder. Det kan med andre ord føre til at en større andel små og mellomstore gjedder vil oppsøke områdene med utvandrende smolt og dermed øke predasjonen på laksesmolt ytterligere. Et uttak av store gjedder i Tana kan derfor i verste fall øke predasjonen på laksesmolt ytterligere.

Ørret

Alle 4-6-årige ørreter ble fanget i Tanaelva, mens fangstene i de store sideelvene var dominert av eldre og gytemodne fisk. Det ble også fanget vesentlig flere fisk i Tanaelva, og de fleste langt ned i hovedelva, mens de fleste største/eldste ørretene ble fanget i øvre deler av vassdraget, spesielt i Anárjohka og Kárásjohka. Dette tyder på at de fleste ørretene som ble fanget er anadrome (sjøørret) og at de antatt viktigste gyteområdene er langt opp i vassdraget. Vi har derfor antatt at de fleste ørretene som ble fanget i 2021 i tilhører en slags felles sjøørretbestand.

Estimert årlig dødelighet i ørretbestanden er relativt høy, dvs. opp mot 50 %. Dødeligheten skyldes i hovedsak en kombinasjon av 1) dødelighet under sjøoppholdet, 2) naturlig dødelighet i elva og 3) beskatning i selve Tanavassdraget (inklusive estuariet). Under sjøoppholdet er andelen ørret som dør, høyest for førstegangsvandrerne. Dette er stort sett ørret med smoltalder på 5-6 år med snittlengder på ca. 20-25 cm. Denne alders-/størrelsesgruppen beskattes lite gjennom fiske. Det ble fanget flest 7-åringer under fisket i 2021 og denne aldersgruppen har trolig vært 2-3 ganger (somre) i sjøen. Sjøoverlevelsen for såpass gamle sjøørret er relativt høy, dvs. at en betydelig del av den årlige dødeligheten trolig skyldes fiske (elva og/eller estuariet).

I den første fangstperioden hadde en svært stor andel av ørretene spist laksunger/smolt, og i f.eks. ukene 23-26 hadde hele 60-80 % av ørretene spist laksunger/smolt. I den andre fangstperioden ble ørret med identifiserbart mageinnhold kun fanget i Tanaelva. Ingen av disse ørretene hadde spist laksunger/smolt, og dietten var nærmest totalt dominert av russefluer, samt at noen av ørretene som ble fanget nær estuariet, trolig på oppvandring fra sjøen, hadde spist sil. Den viktigste predasjonen fra ørret mot laksunger/smolt skjer trolig fra de store gytemodne ørretene som oppholder seg i øvre deler av vassdraget i sommerhalvåret, og som gyter senere på høsten. Disse kjønnsmodne ørretene utgjør likevel en liten andel av en relativt høyt beskattet sjøørretbestand. Totalt sett antar vi derfor at predasjonen fra gjedde i Tanavassdraget har en vesentlig større negativ effekt på utvandrende laksesmolt sammenlignet med ørret.

5 Referanser

- Allen, K.R. 1966. A method growth curves of fitting the von Bertalanffy type to observed data. *J. Fish. Res. Bd Can.* 23: 163-179. doi: 10.1139/f66-016
- Amundsen, P.-A., Gabler, H.-M., & Staldvik, F. J. 1996. A new approach to graphical analysis of feeding strategy from stomach contents data—modification of the Costello (1990) method. *Journal of Fish Biology*; 48(4): 607-614. doi.org/10.1111/j.1095-8649.1996.tb01455.x
- Amundsen, P.-A. & Sánchez-Hernández, J. 2019. Feeding studies take guts – critical review and recommendations of methods for stomach contents analysis in fish. *Journal of Fish Biology*, 95 (6): 1364-1373. doi: 10.1111/jfb.14151.
- Anon. 2022. Status for laksebestandene i Tanavassdraget i 2021. Rapport fra overvåkings- og forskningsgruppen for Tana nr. 1/2022. <https://hdl.handle.net/11250/3047522>
- Arnesen, A.M. 1987. Fiskeribiologiske undersøkelser i Neidenvassdraget 1983-1986. Fylkesmannen i Finnmark, Miljøvernveddelingen, Rapport nr. 21, 62 s.
- Brabrand, Å. 2007. Fiskeribiologiske undersøkelser i Krøderen. Rapport, LFI, Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo, 250, 39 s. ISSN 0333-161x
- Brabrand, Å. 2009. Tetthet av ørretunger i tilløpselver til Krøderen og i Hallingdalselva. Rapport nr. 267, LFI, Universitetet i Oslo, 250, 15 s. ISSN 0333-161x
- Chapman, D.G. & Robson, D.S. 1960. The analysis of a catch curve. *Biometrics*, 16, 354-368. <https://www.jstor.org/stable/i343379>
- Davidsen, J., Svenning, M. A., Orell, P., Yoccoz, N., Dempson, J. B., Niemelä, E., Klemetsen, A., Lamberg, A. & Erkinaro, J. 2005. Spatial and temporal migration of wild Atlantic salmon smolts determined from a video camera array in the sub-Arctic River Tana. *Fisheries Research* 74, 210– 222. doi:10.1016/j.fishres.2005.02.005
- Dehli, T.O. & Moen, G. 2001. Fiskeetende fisk, laksender (*Mergus merganser*) og sil (*Ammodytes* sp.) i munningen av Tana; betydning for predasjon på smolt av atlantisk laks (*Salmo salar*). Hovedoppgave i Fiskeforvaltning, NLH, 34 s.
- Domaas, S. 2021. Kartleggingsfiske med småmaska garn i Tanavassdraget i 2020 og 2021 med fokus på gjedde og ørret. Rapport nr. 2021-04, Tanavassdragets Fiskeforvaltning.
- Domaas, S., Gjelland, K.Ø., Johansen, N.S., Pedersen, S.L.K., Ballestros, M., Falkegård, M., Orell, P., Pohjola, J.P. & Kuusela, J. 2023. Oppgangsovervåkning i Tanavassdraget. NINA Rapport 2296.
- Karášjohka 2018-2022, Lákšjohka 2018-2020, Máskejohka 2020 og 2022, Anárjohka 2021 og lešjohka 2022. NINA Rapport
- Dunn, R.P & Hovel, K.A. 2020. Predator type influences the frequency of functional responses to prey in marine habitats. *Biology Letters* 16: 20190758. doi.org/10.1098/rsbl.2019.0758
- Halvorsen, M. & Brun-Jenssen, C. 2001. Gjeddass ernæring og vekst i Neidenelva, Sør-Varanger. Rapport, Nordnorske Ferskvannsbioologer, nr. 6, 2001, 8 s.
- Haugen, T.O., Kristensen, T., Nilssen, T.O. & Urke, H.A. 2017. Vandringsmønsteret til laksesmolt i Vossovassdraget med vekt på detaljert kartlegging av åtfærd i innsjøsystema og effektar av miljøtilhøve. MINA fagrappport 41, 85 s. ISSN: 2535-2806
- Heincke, F. 1913. Investigations on the plaice. General report 1. The plaice fishery and protective measures. Preliminary brief summary of the most important points of the report Rapp. P.-V. Reun. Cons. Perm. Int. Explor. Mer. 16 67.
- Herstrøm, K. 2013 Fine scale haul-out behaviour of harbour seals (*Phoca vitulina*) at different localities in northern Norway. Master's thesis in Biology, University of Tromsø, 58 s. <https://munin.uit.no/bitstream/handle/10037/5502/thesis.pdf?sequence=1>
- Holling, C.S. 1965. The Functional Response of Predators to Prey Density and its Role in Mimicry and Population Regulation. *Memoirs of the Entomological Society of Canada* 45: 3-60. doi:10.4039/ENTM9745FV
- Hvidsten, N. A. & Lund, R. A. (1988). Predation on hatchery-reared and wild smolts of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., in the estuary of river Orkla, Norway. *Journal of Fish Biology* 33, 121–126. DOI: 10.1111/j.1095-8649.1988.tb05453.x
- Jakobsen, L. & Engström-Öst, J. 2018. Coping with environments; Vegetation, turbidity and abiotics. S. 32 – 61 i: Skov, C. og Nilsson, P. A. (red.). *Biology and ecology of pike*. CRC Press, London. ebook ISBN 9781315119076

- Kennedy, R.J., Rosell, R., Millane, M., Doherty, D. & Allen, M. 2018. Migration and survival of Atlantic salmon *Salmo salar* smolts in a large natural lake. *Journal of Fish Biology*, 93, 134-137. doi: 10.1111/jfb.13676
- Kroglund, F., H.-C. Teien, C. Rosten, K. Hawley, J. Guttrup, Å. Johansen, R. Høgberget et al. 2011. Betydningen av kraftverk og predasjon fra gjedde for smoltproduksjon og aluminium i brakkvann for postsmoltoverlevelse : smoltvandring i Storelva og utenforliggende fjordområder i 2009: NIVA-rapport, 6084–2010. Oslo. ISBN 978-82-577-5819-6
- Larsson, P. 1987. Innsjøer. I: Borgstrøm, R. og Hansen, L.P. (red.) Fisk i ferskvann Økologi og ressursforvaltning. Landbruksforlaget. S. 34–49. ISBN 82-529-1986-3
- Niemelä, E., Länsman, M., Hassinen, E., Kuusela, J., Johansen, N., Johnsen, K.M., Kylmäaho, M., Haantie, J. & Kalske, T.H. 2016. Sjøørret (*Salmo trutta*, L.) i Tanavassdraget. Fangst og økologi. Rapport 1-2016, Fylkesmannen i Finnmark, miljøvernavdelingen. ISSN 0800-2118
- Oaten og Murdoch 1975. Oaten A, Murdoch WW. 1975 Functional response and stability in predator-prey systems. *American Naturalist* 109: 289–298. <https://doi.org/10.1086/282998>
- Orell, P., Erkinaro, J., Kannianen, T. & Kuusela, J. 2017. Migration behavior of sea trout (*Salmo trutta*, L.) in a large sub-arctic river system: evidence of a two-year spawning migration. In: *Sea trout: Science and Management* (Graeme Harris, ed.). Proceedings of the 2nd International Sea Trout symposium, October 2015, Dundalk, Ireland, 396-409.
- Pedersen, S. 2017. Tradisjonell bekjemping av predatorer – en brukbar forvaltningsstrategi? I *Kampen om Tanalaksen*, s. 23-27. Ottar, Tromsø museum nr 3, 2017.
- Pedersen, S. 2021. Tradisjonell kunnskap – et viktig – men til nå et mindre vektlagt grunnlag for forvaltning av Deatnu/Tanavassdraget. Rapport, Tana fiskeforvaltning.
- Ricker WE. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bulletin* 191. Department of the Environment Fisheries and Marine Service, Ottawa. 382 s.
- Robson, D.S. & Chapman, D.G. 1961. Catch curves and mortality rates. *Transactions of the American Fisheries Society*, 90, 181-189. <https://doi.org/10.1577/1548-8659>
- Seber, G. A. F. 1982. *The Estimation of Animal Abundance and Related Parameters* (2nd ed.). London: Edward Arnold. ISBN: 0 85264 29\07 5
- Svenning, M.-A., Fagermo, S.E., Barrett, R.T., Borgstrøm, R., Vader, W., Pedersen, T. & Sandring, S., 2005. Goosander predation and its potential impact on Atlantic salmon smolts in the River Tana estuary, northern Norway. *J. Fish Biol.* 66, 924–937. doi:10.1111/j.1095-8649.2005.00638.x
- Svenning, M-A., Borgstrøm, R., Dehli, T.O., Moen, G., Barrett, R.T., Pedersen, T. & Vader, W. 2005. The impact of marine fish predation on Atlantic salmon smolts (*Salmo salar*) in the Tana estuary, North Norway, in the presence of an alternative prey, lesser sandeel (*Ammodytes marinus*). - *Fisheries Research* 76, 466-474. doi:10.1016/j.fishres.2005.06.015
- Svenning, M-A. 2017. Tanalaksen fra krybbe til død. I *Kampen om Tanalaksen*, s. 3-10. Ottar, Tromsø museum nr 3, 2017.
- Svenning, M-A., Johansen, N.S. & Borgstrøm, R. 2020. Predasjon på laksunger i Tana. Med hovedvekt på diett hos gjedde og sjøørret. NINA Rapport 1648. Norsk institutt for naturforskning. <https://hdl.handle.net/11250/2671932>
- Svenning, M-A. 2022. Oppfølgende predator-undersøkelser i lešjohka, Tanavassdraget, sesongen 2021. Merking av gjedder med anker- og radiomerker. NINA Prosjektnotat 338.
- Von Bertalanffy, L. 1938. A quantitative theory of organic growth. *Human Biol.* 10: 181-213 DOI:: 10.2307/41447359.
- Ward, D.M. & Hvidsten, N.A. 2011. Predation: compensation and context dependence. S. 199-220 i Aas, Ø., Einum, S., Klemetsen, A. & Skurdal, J. (red.) *Atlantic salmon ecology*. Wiley-Blackwell. <http://dx.doi.org/10.1002/9781444327755.ch8>

Norsk institutt for naturforskning, NINA, er en uavhengig stiftelse som forsker på natur og samspillet natur–samfunn.

NINA ble etablert i 1988. Hovedkontoret er i Trondheim, med avdelingskontorer i Tromsø, Lillehammer, Bergen og Oslo. I tillegg driver NINA Sæterfjellet avlsstasjon for fjellrev på Oppdal, og forskningsstasjonen for vill laksefisk på lms i Rogaland.

NINAs virksomhet omfatter både forskning og utredning, miljøovervåking, rådgivning og evaluering. NINA har stor bredde i kompetanse og erfaring med både naturvitere og samfunnsvitere i staben. Vi har kunnskap om artene, naturtypene, samfunnets bruk av naturen og sammenhenger med de store drivkreftene i naturen.

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426-5095-5

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim

Besøks-/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00, Telefaks: 73 80 14 01

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>



Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger