

1648

NINA Rapport

Predasjon på laksunger i Tana

Med hovedvekt på diett hos gjedde og sjøørret

Martin-A. Svenning, 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 annet språk når det er hensiktsmessig.

NINA Temahefte

Som navnet angir behandler temaheftene spesielle emner. Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. NINA Temahefte gis vanligvis en populærvitenskapelig form med mer vekt på illustrasjoner enn NINA Rapport.

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 vitenskapelige resultater i internasjonale journaler, populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Predasjon på laksunger i Tana

Med hovedvekt på diett hos gjedde og sjøørret

Martin-A. Svenning
Narve S. Johansen
Reidar Borgstrøm

Svenning, M-A., Johansen, N.S. & Borgstrøm, R. 2020.
Predasjon på laksunger i Tana. Med hovedvekt på diett hos gjedde
og sjørørret. NINA Rapport 1648. Norsk institutt for naturforskning.

Tromsø, august 2020

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-3391-0

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Professor Per-Arne Amundsen, UiT Norges arktiske universitet

Tromsø

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningsjef Cathrine Henaug (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Miljødirektoratet

OPPDRAGSGIVERS REFERANSE

Avtalenummer: 19047062 / M-1765 I 2020

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Sturla Brørs

FORSIDEBILDE

Martin-A. Svenning

NØKKEWORD

- Tanavassdraget
- Tana og Karasjok kommune
- diett
- predasjon på laks
- gjedde og sjørørret
- forvaltning

KEY WORDS

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

Postboks 5685 Torgarden
7485 Trondheim
Tlf: 73 80 14 00

NINA Oslo

Gaustadalléen 21
0349 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., Johansen, N.S. & Borgstrøm, R. 2020. Predasjon på laksunger i Tana. Med hovedvekt på diett hos gjedde og sjørøret. NINA Rapport 1648. Norsk institutt for naturforskning.

Hovedmålsettingen med dette prosjektet er å undersøke dietten til gjedde og sjørøret sommers-tid i Tanavassdraget for å øke kunnskapen om eventuell predasjon på tanalaksen. Det ble valgt ut to hovedområder; 1) et 'øvre' område med sideelvene Kárášjohka (nedstrøms Šuolggajohnjál-bmi/Myrskog) og lešjohka (nedstrøms Suoššjávri), samt 2) et 'nedre' område fra Sirbmá til Ma-sjok. Fangst av gjedde og ørret ble foretatt av innenbygds og tilreisende sportsfiskere samt lokale garnfiskere, og foregikk fra månedsskiftet mai/juni til siste halvdel av august i 2018 og 2019. I løpet av de to årene ble det levert inn prøver fra 637 gjedder og 365 ørret.

De fleste gjeddene ble fanget på stang (87 %), med hovedmengden (70 %) i det øvre området. Gjeddene var fra 23 til 100 cm og veide fra 86 g til 5,3 kg, med gjennomsnittsvekt på 1,2 kg. Gjeddernes alder varierte fra 2 til 24 år. De fleste ørretene ble fanget i det nedre området (67 %), og størrelsen varierte fra 22 cm/113 g til 77 cm/5 kg, med snittvekt på 1,15 kg. Yngste og eldste ørret var henholdsvis 5 og 16 år.

Laksunger dominerte i magene hos gjedder fanget i lešjohka-Kárášjohka både i 2018 og i 2019, og utgjorde omtrent halvparten av dietten, dvs. like mye som de andre ni fiskeartene, samt fugl, lemen, bunndyr, insekter etc. til sammen. Spesifikk volumprosent for laksunger var ca. 95 % i begge årene, noe som indikerer en stor grad av individuell spesialisering hos gjeddene. Av laks-ungene i gjeddemagene utgjorde laksesmolt nærmere 65 %, 2-3 årig parr ca. 30 % og årsyngel og 1-årig parr ca. 5 %, dvs. at smolt alene utgjorde om lag en tredjedel av den totale dietten til gjedda i lešjohka-Kárášjohka. I nedre del av Tana var innslaget av laksunger i gjeddemagene lavere enn i det øvre området, selv om laksunger var et viktig byttedyr også her. Fra Sirbmá til Masjok (unntatt området bak Mannsholmen), utgjorde laksunger 16 og 35 % i henholdsvis 2018 og 2019, mens ingen av gjeddene som ble fanget bak Mannsholmen hadde spist laksunger.

Det store innslaget av lakseparr og -smolt i dietten til gjedde fanget i lešjohka og Kárášjohka indikerer at predasjon fra gjedde kan utgjøre en betydelig dødelighetsfaktor for store laksunger langs disse elvestrekningene. Vi vet ikke ennå hvor stor denne effekten er, blant annet fordi det ikke er gjennomført tetthetsberegninger av gjeddebestanden. Gytebestanden av laks i lešjohka er svært lav og har i de siste årene utgjort bare vel en femtedel av gytebestandsmålet, noe som tilsier at årlig smoltproduksjon også er svært lav. Selv om vi anslår at tettheten av predator-gjedder i lešjohka (nedstrøms Suossjavre) utgjør i størrelsesorden bare 4-5 kg/ha, kan likevel om lag halvparten av smolten der ha endt opp i magene til gjedda de siste årene. Predasjonsraten (andel konsumerte smolt) vil imidlertid avta med økende smoltmengde ('Type II respons') og dersom gjeddernes årlige konsum av smolt i lešjohka holder seg noenlunde konstant, vil predasjonen trolig utgjøre bare 15-20 % av smoltproduksjonen om gytebestandsmålet for lešjohka blir oppnådd. Dette betyr at den nåværende antatt sterkt negative predasjonseffekten i lešjohka vil ha vesentlig mindre betydning dersom en klarer å øke antall gytehunner av laks, og man vil dermed oppnå en høyere smoltproduksjon med relativt liten påvirkning av gjeddass predasjon. Ved lave gytetettheter av laks, slik som situasjonen i lešjohka er nå, vil derimot gjeddass predasjon av laksesmolt ha stor betydning ved at en stor andel av smolten blir spist.

De viktigste predator-gjeddene på laksunger i Tana var i lengdeklassen 40-60 cm, og innenfor denne størrelsesgruppen var det ingen positiv sammenheng mellom predator- og byttefiskstørrelse. Derimot var det en klar positiv sammenheng mellom størrelsen på gjedde og byttefiskene harr, sik, gjedde og lake. Videre var det få smolt i magene hos gjedde over 65 cm, mens andelen av f.eks. store harr økte kraftig. Vi fant imidlertid ingen forskjell i tilbakeberegnet årlig tilvekst mellom de gjeddene som hadde spist laks og de som hadde spist harr, sik, gjedde og lake. Dette kan bety at gjedder i lengdegruppen 40-60 cm til en viss grad spesialiserer seg på lakseunger/-smolt, eller i alle fall spiser mye laksunger/-smolt, mens de etter hvert som de vokser seg større slår mer og mer over på større byttefisk som harr og sik. De aller største laksesmoltene i gjeddemagene var ca. 18 cm, mens de største byttefiskene av harr og sik var opp mot 45 cm, og var blitt spist av gjedder som var 75-90 cm.

Det dominerende innslaget av laksunger/-smolt i dietten til gjedda i for eksempel lešjohka, kan bety at eldre laksunger og laksesmolt er spesielt utsatt i enkelte områder av elva. Det er mulig at overgangene mellom innsjøer (eller luobbaler) og de mer strømrrike partiene kan fungere som aggregeringspunkter og effektive beiteområder for gjedda, og representerer flaskehals for nedvandrende laksesmolt. Akustisk merking av gjedder like etter gyting vil påvise om gjedda samler seg på spesielle områder i forbindelse med smoltutvandringen. Dette ville også være svært nyttig kunnskap i et eventuelt framtidig utfiskingsprosjekt på gjedde, for å kunne konsentrere fangsten til områder og tidsrom med store tettheter av predatorgjedder.

Både tradisjonelt sportsfiske og garnfiske etter gjedde er relativt effektivt, og kan bidra til en betydelig fangstdødelighet hos gjeddebestanden i Tana. Gjeddene er imidlertid også kannibal, dvs. den spiser mindre individer av egen art, og vi fant gjedder fra 10 til 40 cm som byttefisk i gjedder i lengdeintervallet 50 - 70 cm. Et selektivt fiske på store gjedde (kannibaler), vil derfor føre til lavere predasjon (kannibalisme) på små gjedder (10-40 cm), og dermed mulighet for økt rekruttering til gjeddebestanden. Selv om gjedder helt ned i 20 cm kan beite på store laksunger og -smolt, ble det funnet svært få gjedder under 30 cm med laksunger i magen. Dette skyldes trolig at de minste gjeddene, med fare for å bli spist av sine større artsfrender, holder seg unna områdene der de større gjeddene samler seg for å beite på laksesmolt. En økt beskatning av større gjedder i Tana kan derfor i tillegg til en generell økt rekruttering til gjeddebestanden også føre til at en større andel små gjedder vil predatere på laksesmolt. Et uttak av store gjedder i Tana kan dermed føre til en motsatt effekt av det man ønsker, ved at predasjonen på laksesmolt faktisk øker ytterligere. Et eventuelt uttak (utfisking) av gjedder må derfor planlegges svært godt, spesielt i de sideelvene der laksebestanden er svak og under oppbygging, for å unngå bifangster av laks.

Laksunger utgjorde mer enn 75 % av dietten til ørret fanget i Kárášjohka, mens innslaget i ørret fra lešjohka var ganske lavt. Andelen økte imidlertid generelt med økende kroppsstørrelse, og hos ørret på 55-60 cm eller lengre utgjorde laksunger/-smolt hele 65 % av dietten. Størrelsen på ørreten langs de ulike elvestrekningene er derfor bestemmende for predasjon på laksesmolt. Det relativt lave innslaget av lakseunger/-smolt i ørret i lešjohka versus Kárášjohka, skyldes derfor trolig at størstedelen av ørretbestanden i lešjohka består av yngre og mindre individer enn i Kárášjohka. Innslaget av laksunger var også relativt lavt (15 %) i de nedre områdene (Sirbmá-Masjok), spesielt hos ørretene som ble fanget nær Tanemunningen, der marin fisk (sil) dominerte i ørretdietten. Det kan derfor ikke utelukkes at en stor andel av ørretene som ble fanget i de nedre områdene var sjøørret på vei tilbake etter sjøoppholdet, og at dietten gjenspeiler beitingen i munningsområdet under tilbakevandringen. Tidligere pilotstudier har imidlertid også antydnet at ørret i de nedre områdene av Tana har relativt lave innslag av laksunger i dietten. Det foreligger ingen sikre anslag på størrelsen av gytebestanden av sjøørret i Tanaelva, men selv om predasjonen fra sjøørret på laksunger stedvis kan være svært høy, som for eksempel i Kárášjohka, har den trolig mindre negativ betydning på laksebestanden totalt enn predasjonen fra gjedde.

De flere tusen laksendene som oppholder seg i Tanemunningen hvert år, beiter i hovedsak på sil samt en del andre marine fiskearter, og har trolig liten/ingen negativ effekt på utvandrende smolt. Dersom biomassen av sil reduseres, og/eller smoltutvandringen inntreffer tidligere, kan det ikke utelukkes at laksesmolt vil kunne utgjøre en større del av dietten til laksendene. Det samme gjelder eventuell predasjon fra steinkobbe i munningsområdet.

Minken er på den norske svartelisten, og er jaktbar hele året. Predasjonseffekten fra mink på laksunger/-smolt i Tana er uvisst. For å lykkes med å desimere minkbestanden over tid bør det trolig gjennomføres intense uttak på vinter- og vårparten (parringstiden) for å fjerne stasjonære hunner/hanner og dermed hindre oppvekst av unge, ikke-stasjonære individer. Uttak av revirhevdende hanner på sommeren kan imidlertid føre til økt innvandring av ikke-stasjonære individer og resultere i generelt høyere tetthet i minkbestanden.

Martin-A. Svenning, martin.svenning@nina.no, NINA-Tromsø, Avdeling for arktisk økologi, Framsenteret, PO 6606 Langnes, 9296 Tromsø
Narve S. Johansen, nsj@tanafisk.no, Tana Fiskeforvaltning, Deanugeaidnu 1780, 9845 Tana
Reidar Borgstrøm, reidar.borgstrom@nmbu.no, NMBU, Universitetet for miljø og biovitenskap, Fakultet for miljøvitenskap og naturforvaltning

Čoahkkáigeassu

Svenning, M-A., Johansen, N.S. & Borgstrøm, R. 2020. Deanu čázádaga luossaveajehiid predašuvdna (borahallan). Vuosttažettiin hávga ja guvžžá borrama guorahallan. NINA Raporta 1648. Norsk institutt for naturforskning (Norgga luonddudutkamiid guovddáš)

Dán prošeavtta váldoulbmil lea čielggadit maid hávga ja dápmot/guvžá borret geasi áigge Deanu čázádagas vai oahpašeimmet eambo das ahte borahallet go Deanu luosat ja mainna lágiin. Leat válljejuvvon guokte váldoguovllu čázádagas; 1) “badjin” mas leat mielde oalgejogat Kárášjohka Šuolggajohnjálmmis vulos ja lešjohka (Šuoššjávrris vulos), ja 2) “vuollin”; Sirmás Máskejohkii. Hávggaid ja dápmohiid leat sihke báikki olbmot ja olggobeali lustaviddit bivdán, ja báikkálaš sáibmaviddit, ja dat čađahuvvui miessemánu/geassemánu molsašuddamis gitta borgemánu loahpageahčái sihke 2018:s ja 2019:s. Dan guovtti jagis oaččuimet iskkadeapmái oktiibuot 627 hávga ja 265 dápmoha/guvžžá.

Eanas hávggaid godde stákkuin (87 %), ja eanas oasi iskanguovllus “badjin” (70 %). Hávggat ledje 23 – 100 cm guhku ja dedde 86 gramma rájes 5,3 kg rádjái, ja gaskamearálaš deaddu lei 1,2 kg. Hávggaid ahki lei 2 jagis 24 jahkái. Eanas dápmohiid godde “vuollin” (67 %), ja sturrodas lei 22 cm/113 g rájes gitta 77 cm/5 kg rádjái, ja gaskamearálaš deaddu lei 1,15 kg. Nuoramus ja boarráseamos dain lei nappo 5 ja 16 jagi.

Luossaveajehat ledje eanas biebmun hávgačovjjiin lešjoga-Kárášjoga guovllus sihke 2018:s ja 2019:s, ja dahke sullii beali borramušas, nappo seamma olu go dat eará ovcci guollešlájá, lottit, goddesáhpánat, bodnedivrrit, divrrit jna. oktiibuot. Luossaveajehiid dihto volumaproseanta lei sullii 95 % goappaš jagiid, mii čájeha ahte muhtin hávggat buori muddui válljejit luossaveajehiid borrat. Luosain mat gávdnojedje hávgačovjjiin dahke luossasmolttat (veajehat mat leat jođus merrii) 65 %, 2-3 jahkásaš veajehat sullii 30 % ja dan jagi unna veajehaččat (luossaálggut) ja 1-jahkásaš veajehat sullii 5 %, nappo dahke luossasmolttat lagabui goalmádasa buot das maid hávga borra lešjogas-Kárášjogas. Vuolit dutkanguovllus Deanus dahke luossaveajehat unnit oasi hávggaid borramušas go bajit dutkanguovllus, vaikko luossaveajehat maid dáppe dahke stuora oasi hávga borramušas. Sirmá rájes Máskejohkii (earret Eadjásullo duohken) dahke luossaveajehat nappo 16 % (2018) ja 35 % (2019), muhto ii oktage hávga mii goddui Eadjásullo duohken lean borran luossaveajehiid.

Go luossaveajehat dahke nu stuora oasi hávga čovjjiid sisdoalus lešjogas ja Kárášjogas čájeha dat ahte hávga lea sivalaš olu stuorábuš luossaveajehiid jápmui dain osiin čázádagas. Mii eat dieđe vuos man muddui dát čuočcá máddodahkii, earret eará danne go vuos ii leat lohkojuvvon ja guorahallon man olu hávga doppe lea. lešjohkii gorgŋot unnán luosat gođđat ja maŋemus jagiid lea dat leamaš dušše viđádas gođđoluossamihttomearis, ja dat mearkkaša ahte maiddái šaddet jahkásaččat unnán luossasmolttat doppe. Jus meroštallat ahte predátorhávggat lešjogas (vuolábealde Šuoššjávrrii) leat dušše 4-5 kg/hektáris, de sáhtá liikká sullii bealli lešjoga luossasmolttain gártan hávggabiebmun. Predašuvdnagorri (man stuora oassi luossasmolttain borahallet) unnu dađi mielde go luossasmolttaid lohku lassána (‘Type II respons’) ja jus hávggat ain borret sullii seamma olu luossasmolttaid jahkásaččat, dahje unnit (vrd. Type II-respons), de dagašii predašuvdna (borahallan) eanemustá 20 % smoltašaddamis jus lešjoga gođđoluossamihttomearri olahuvvo. Dat mearkkaša ahte dálá ja navdojuvvon hui negatiiva predašuvdnavaikkuhus lešjogas šaddá mearkkašahti unnit jus nagodivččiimet lasihit gođđoluosaid dohko, ja nu olahit eanet smoltašaddama.

Vearrámus hávggat mat borret luossaveajehiid Deanujogas leat 40-60 cm guhku, ja dán sturrodas hávggaid dáfus ii lean makkárga čielga oktavuohhta predátorhávgga sturrodaga ja bivddáhasguliid hárru, čuoččá, hávga ja njágá sturrodagaid gaskka. Dasto ledje unnán luossasmolttat badjel 65 cm guhku hávggaid čovjjiin, muhto baicca mearkkašahti stuorát oassi omd. stuora hárrit. Muhto maŋos guvlui rehkenastimis mii eat gávdnan makkárga erohusa jahkásaš lassáneamis daid hávggain mat ledje borran luosa ja/dahje mat ledje borran hárru, čuoččá, hávggaid ja njágáid. Dát sáhtá mearkkašit ahte 40-60 cm guhku hávggat buori muddui válljejit luossaveajehiid/-smolttaid borrat, dahje goit borret olu dakkáriid, muhto go sturrot de baicca borragohtet stuorát guliid nugo hárru ja čuoččá. Stuuramus luossasmolttat hávgačovjjiin

ledje birrasiid 18 cm, ja stuorámus hárrit ja čuovžžat ledje gitta 45 cm, ja daid ledje 75-90 cm guhku hávggat borran.

Go luossaveajehat/-smolttat ledje hui olu lešjoga hávggaid čovjjiin, de sáhtta dat mearkašit ahte luossaveajehat/-smolttat leat erenoamáš vára vuolde soames báikkiin čázadagas. Sáhtta leat nu ahte hávga bivdá erenoamážit rávnnjiin jávrriid dahje luobballiid lahkosis ja ahte luossasmolttat leat erenomáš vára vuolde dáid sajiin čázadagas. Hávgga radiomerken dakka maŋjel gođđama čájehivččii ahte čoaggana go hávga dihto sajiide dalle go luossasmolttat vuodjalit vulos. Dat livččii maid ávkkálaš diehtun boahttevaš váillidanbivddu oktavuodas, vai sáhtášii čavget bivddu dihto guovlluin ja dihto áigái goas leat olu predátorhávggat čoahkis.

Sihke dábalaš lustabivdu ja hávggabivdu firpmiin/sáimmain lea oalle ávkkálaš, ja sáhtta mearkašahtti láhkái unnidit hávggaid Deanu čázadagas. Hávga lea maiddá kannibála, mii namalassii borrá eará hávggaid maid. Mii gávnnaimet 10-40 cm guhku hávggaid borahallan 50-70 cm hávggaide. Jus stuora hávggat (kannibálat) bivdojuvvojit, de borahallet unnit meari smávva hávggat (10-40 cm), ja dat dagaha ahte hávggat baicca lassánit. Vaikko vuollel 20 cm smávvahávggat nai sáhttet borrat stuorábuš luossaveajehiid ja -smolttaid, de gávdnojedje hui unnán vuollel 30 cm hávggat Deanus mat ledje borran luossaveajehiid. Dasa lea árvvusge sivvan ahte unnimus hávggat ballet borahallamis stuorát hávggaide ja danne garvet báikkiid gos stuorát hávggat borret luossasmolttaid. Jus Deanus bivdigoahatá stuora hávggaid, lassin dasa go hávga muđui laská doppe, de sáhtta dat dagahit ahte eambbo smávvahávggat borragohtet luossasmolttaid. Jus Deanus goddá eambbo stuora hávggaid, de sáhtta váikkuhus šaddat áibbas nuppe ládje go áigumuš livččii, ja ahte vel eambbo luossasmolttat borahallet. Vejolaš hávggabivddu ferte danne plánet erenoamáš bures, erenoamážit oalgejogain gos luossanáli lea rašši ja easka lassáneame, vai ii miste bivdde luosa maid.

Luossaveajehat dahke badjel 75 % daid dápmohiid borramušas mat goddojedje Kárášjogas, go fas lešjoga dápmohat ledje unnán borran luossaveajehiid. Muhto dát oassi lassánii mađi stuorát dápmot lei, ja 55-60 dahje stuorát dápmohiid čovjjiin ledje luossaveajehat/-smolttat olles 65 % borramušas. Dápmohiid sturrodas iešguđetge johkaosiin lea dat mii váikkuha luossasmolttaid borahallamii. Go lešjogas ledje relatiivvalaččat unnán luossaveajehat/-smolttat borahallan Kárášjoga ektui, dáidá boahit das go lešjogas leat eanas dápmohat nuorabut ja unnibut go Kárášjogas. Luossaveajehiid oassi lei maid oalle unni (15 %) Deanu vuolit osiin (Sirpmás Máskejohkii), erenoamážit dápmohiin mat goddojedje Deanunjálmme lahka, doppe gos dápmot lea olahan borrat mearraguoli (sivlla). Danne sáhtta leat nu ahte stuora oassi dápmohiin mat goddojedje vuolit dutkanguovllus ledje guvžžat mat fas ledje máhccame johkii, ja ahte čoavjjiis gávnnaimet dan maid ledje borran Deanu njálmmeis bajás máhcadettiin. Ovdalaš pilohtaguorahallamat leat gal maid čájehan ahte Deanu vuolit osiin borret dápmohat/guvžžat unnán luossaveajehiid. Eai gávdno sihkkaris dieđut das man olu gođđoguvžžat Deanujogas leat, muhto vaikko guvžá borráge olu luossaveajehiid, omd. Kárášjogas, de dáidá das leat unnit negatiiva váikkuhus luossanállái go hávggas.

Dat mánggat duhát gussagoalssit mat juohke jagi čoahkkanit Deanu njálmái, borret vuosttažettiin sivlla, ja soames eará mearraguoliid, ja dáidet unnán čuohcat vulos johtti luossasmolttaide. Jus sivlla biomássa unnu ja/dahje luossasmolta árabut vuodjagoahatá merrii, de lea vejolaš ahte eanet luossasmolta gártá gussagoalssi biebmun. Seamma guoská njuorju (vievssi/geađgenjuorju) predašuvdnii (ahte njuorju borragoahatá eanet luossasmolttaid) joganjálmmeis.

Minjka lea Norgga čáhppeslisttus, ja dan oazžu bivdit birra jagi. Ii leat dihtosis man muddui minjka borrá luossasmolttaid/-veajehiid. Vai minjkanáli unnideapmi lihkostuvašii, de berrešii várra čađahuvvot garra bivdu dálvet ja giđdat (gipmanáigge), vai oččošii eret orru ciikkuid ja rávjáid ja hehttešii ođđa minjkkaid ásaiduvvamis dohko. Muhto jus orru (iežaset guovllu oamasteaddji) rávjáid goddá geasset, de gal baicca sáhttet boahit eambbo ođđa golgominjkkat sadjái ja nu lassánit minjkkat.

Innhold

Sammendrag	3
Innhold	7
Forord	8
1 Innledning	9
2 Metode og materiale	12
2.1 Innsamling av fisk/mager.....	12
2.2 Fangst av mink.....	13
2.3 Registrering av fiskeetende fugl langs Tanavassdraget.....	14
2.4 Forsøk på innsamling av avføring fra sel.....	14
2.5 Prøver av gjedde- og ørretmaterialet.....	15
2.6 Fiske- og magematerialet.....	18
3 Resultater og diskusjon	19
3.1 Gjerdde.....	19
3.1.1 Fangst av gjerdde i 2018 og 2019.....	19
3.1.2 Størrelse, alder, kjønn og stadium på gjeddene.....	21
3.1.3 Diett hos gjerdde fanget i Tana.....	24
3.1.4 Byttefiskstørrelsen i dietten hos gjerdde.....	33
3.2 Ørret.....	36
3.2.1 Fangst av ørret.....	36
3.2.2 Størrelse, alder, kjønn og stadium på ørretene.....	38
3.2.3 Diett hos ørret.....	41
3.2.4 Byttefiskstørrelse i dietten hos ørret.....	48
3.3 Fangst av mink.....	49
3.4 Telling/registrering av fiskender.....	51
4 Oppsummerende diskusjon	52
4.1 Predasjon på laksunger og smolt.....	52
4.2 Betydningen av gjerdde som predator på laksunger/-smolt i Tana.....	52
4.3 Betydningen av ørret som predator på laksunger/-smolt i Tana.....	56
4.4 Potensiell predasjon på laksunger fra pattedyr, fugl og marin fisk.....	58
4.4.1 Mink og oter.....	58
4.4.2 Fiskender langs Tanaelva.....	60
4.4.3 Predatorer i Tanamunningen; laksender, fisk og steinkobbe.....	63
4.5 Forslag til oppfølgende undersøkelser i Tanavassdraget.....	65
4.5.1 Tetthetsestimat og predasjonsadferd hos gjerdde i lešjohka.....	65
4.5.2 Isotopanalyser.....	65
4.5.3 Uttak av predatorer.....	66
5 Referanser	67

Forord

Tanavassdragets fiskeforvaltning (TF) har vært opptatt av hvordan andre faktorer enn fisket påvirker tanalaksen, noe som ble formidlet blant annet under behandlingen av Tanaavtalen i Stortinget. Det ble derfor satt av midler på statsbudsjettet for å øke kunnskapen om predasjon på tanalaksen. Med bakgrunn i føringer fra Stortingsproposisjonen, Miljødirektoratet, Klima- og miljødepartementet, Fiskeridepartementet og Tanavassdragets Fiskeforvaltning (TF), ble NINA-Tromsø, ved undertegnede, bedt av Miljødirektoratet om å utarbeide et forslag til et predasjonsprosjekt i Tanavassdraget, med hovedvekt på gjedde og sjøørret. Prosjektet har vært presentert og drøftet lokalt i flere folkemøter (Karasjok og Tana), i TF og til slutt i ei prosjektgruppe der fire av medlemmene i TF deltok. Prosjektet har derfor sterk lokal forankring, og oppfyller vilkårene fra Miljødirektoratet. Prosjektet startet opp i 2018 og ble videreført i 2019.

Vi takker først og fremst alle fiskerne som i løpet av sommermånedene 2018 og 2019 har levert over 1000 fisk til prosjektet. Vi takker også fiskeoppsynet i Tana for oppstart med kartlegging av fiskeetende fugl langs hele vassdraget, samt Geir Tomasjord, Nordreisa, for instruering og oppsetting av minkfeller i sideelver til lešjohka. Videre takker vi Helene Tapio Berg og Iver Boine for uvurderlig hjelp med bearbeiding av fiskematerialet, samt Helene for bearbeiding av data samlet inn av fiskeoppsynet. Vi takker også 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 fryserer der fiskerne kunne levere fisk og mageprøver. Takk også til Vegar Seljestokken og Adrian Rinaldo for fotografering av otolitter, Jan Idar Solbakken for kommentarer og Inger-Marie Oskal for samisk oversettelse av sammendraget. Til slutt vil vi rette en spesiell takk til de øvrige deltakerne i prosjektgruppa ved Reidar Varsi, Máret Guhttor, Edvard Nordsletta og John Nystad for kreative og gode innspill under utarbeidelsen og gjennomføringa av prosjektet, samt til Professor Per-Arne Amundsen som har kvalitetssikret rapporten.

Vi takker Miljødirektoratet for oppdraget.

NINA-Tromsø, august 2020

Martin-A. Svenning
(prosjektleder)

1 Innledning

Tanavassdraget (Deatnu på samisk og Tenojoki på finsk) er et av verdens største laksevassdrag, med mer enn 1200 km lakseførende strekning, inklusive de totalt 25–30 sideelvene på norsk og finsk side. I enkelte 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 har imidlertid variert kraftig mellom år, fra 250 tonn i 1975 og 2001, til bare 60 tonn i 2009, 50 tonn i 2018 og 40 tonn i 2019 (SSB: <http://www.ssb.no>). Gjennomsnittsfangstene i perioden 1973–2009 var 135 tonn, mens snittfangsten de siste ti år har vært snaue 75 tonn. 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 tilbake de siste årene (Anon 2019). Fangstandelen på finsk side økte ut over 1990-tallet og fra 2004 var det overvekt av finsk fangst. Dette endret seg ved innføringen av Tanaavtalen (2017), noe som førte til en betydelig begrensning i fisket, samt at norsk og finsk andel av fangsten nå skal reflektere tanalaksens produksjonsområder i de to landene. Dette innebærer at ca. 60 % av fangsten (vekt) skal tas på norsk side, inklusive tanalaks som fanges ved sjølaksefisket. På norsk side av vassdraget tas stort sett 60–70 % av laksen i Tanaelva 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).

Selv om de oppgitte årlige fangstene i Tana er noe usikre, er både forskere og lokale forvaltere stort sett enige om at beskatningen i Tanaelva har vært for høy, og at det bør innføres begrensninger i fisket for å bygge opp tanalaksen igjen (Falkegård 2017; Falkegård og Svenning 2017; Anon. 2019). Den største forvaltningsmessige utfordringen er at fisket foregår på mer enn 30 økologisk og genetisk ulike bestander (Vähä mfl. 2017). De svakeste bestandene lever i elvas øverste områder, og da spesielt i Kárášjohka og lešjohka, som tidligere var blant de viktigste rekrutteringsområdene for storlaksen i Tanaelva. Lokalbefolkningen hevder imidlertid at predasjonen på lakseunger/-smolt har økt de siste årene, og har pekt spesielt på predasjonen fra gjedde og sjørøret i de øvre delene av vassdraget (Pedersen 2017).

Selv om smoltalderen 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 nærings-tilgang og overlevelse. Utsjoki (samisk: Ohčejohka), den største sideelva på finsk side, har siden 2002 vært overvåket med videokameraer som dekker hele elvetvernsnittet (Svenning 2017). I de varme vintrene/vårene vandrer smolten ut av Utsjoki rundt 15. juni, mens utvandringen i de kalde årene først skjer i midten av juli. Hovedutvandringen kan derfor mellom år variere med en måned innen samme vassdrag, og trolig enda mer om en ser på den samlede smoltutvandringen fra alle elvene i Tanavassdraget.

Videovervåkingen i Utsjoki viser også at antallet utvandrende smolt har variert fra mindre enn 9 000 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 (Pedersen 2017). I videokameraene i Utsjoki ser vi at smolten går i små stimer midt i elva og nær bunnen der strømmen er sterkest (Davidsen mfl. 2005), noe som trolig reduserer sjansen 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 potensiell predator (Svenning mfl. 2005b).

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, som eksempelvis i strykene ved Skippagurra. Selv om det ikke finnes kvantitative data på dette, kan endringer i fangsttradisjoner og fiskeredskaper, samt varmere klima, ha hatt en positiv påvirkning på gjeddebestanden i vassdraget. Den lange tidsserien for isgang ved Leavvajohka-munningen strekker seg helt tilbake til 1880. Selv om isgangen varierer ganske mye mellom år, fra begynnelsen av mai til midten av juni, er det en tydelig trend at isgangen inntreffer tidligere og tidligere, fra en gjennomsnittlig isgang i 1880-årene rundt 24. mai, til en gjennomsnittlig isgang rundt 14. mai de siste årene (Fauchald mfl. 2017). I tillegg er flommen vesentlig mindre nå enn tidligere, ifølge de som bor langs Tanaelva. Det synes også som at isgangen var mer 'voldsom' tidligere, da isen var tykkere og ikke hadde rukket å smelte skikkelig før isløsningen. Mindre kraftige vårflokker gir sannsynligvis mer stabil vannstand om våren, etter at gjedda har gytt, og kan blant annet føre til at vannvegetasjonen, som er viktig som gytehabitat og som skjulområde for unngjeddene, blir mindre påvirket. Dette kan tenkes å begunstige reproduksjonsforholdene for gjedda, samt føre til mindre kannibalisme, noe som kan ha økt gytesuksessen og gitt sterkere gjeddeårsklasser (se Jakobsen og Engström-Öst 2018). De lokale fiskerne er også klare på at gjedda tidligere var mye mer brukt i husholdningen, og at beskatningen har blitt kraftig redusert de senere årene. Endringer i maskeviddebestemmelsene på stågarn i 1990, blir også påstått å ha ført til redusert beskatning av gjedde i vassdraget (Pedersen 2017).

Sjørretten har trolig vært en historisk viktig ressurs for befolkningen i Tanadalen. Etter 1982 har gjennomsnittlig total årlig fangst på norsk og finsk side vært estimert til ca. fire tonn, og opp mot 7-8 tonn i de beste årene (Niemelä mfl. 2016). På norsk side har fangstene 1993-2018 ifølge SSB variert fra 1,3 til 5,9 tonn, med årlig gjennomsnitt på 2,7 tonn. 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 (3-9 år) og gyter etter 2-4 sommeropphold i sjøen (Niemelä mfl. 2016). De lokale fiskerne klassifiserer sjørretten (eller ørretten) de fanger oppe i vassdraget i juni-juli i to hovedkategorier; den ene typen er 'ikke brukenes', hverken som menneske- eller hundemat, mens den andre typen er 'greie nok', men ser ikke ut som nygjøtt sjørret. Denne oppfatningen bekreftes nå av nyere merkestudier som viser at sjørret som gyter i de øvre delene av vassdraget, som Kárášjohka og Anarjohka, bruker halvannet år på gytevandringen, dvs. at de ikke har vært i havet det året de gyter (Orell mfl. 2017). Sjørretten som de lokale klassifiserer som uegnet selv til hundemat, er trolig utgytte sjørret ('vinterstøinger') på tur ned vassdraget, mens den 'greie typen' er gytemoden sjørret som ikke er på vandring ned vassdraget, men forbereder gyting i sideelvene til høsten (Orell mfl. 2017). Dette innebærer at en god del stor og gytemoden sjørret står i hovedelva hele forsommeren før de vandrer opp til gyteområdene i sideelvene på sensommeren og høsten. Dette er stort sett fisk over 1 kg og er dermed en potensiell predator på laksunger og utvandrende laksesmolt i Tanaelva. Snittstørrelsen på utgytt sjørret er minst like stor eller enda større, og er også potensielle predatorer på laksesmolt under beitevandringen ned mot Tanamunningen/-fjorden. 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. Samtidig ble en feiltolkning i fiskereglene rettet opp, dvs. at i perioden 1980-1989 hadde alle fastboende i Tana og Karasjok 'feilaktig' hatt tillatelse til å fiske med 45 mm maskevidde. Fra og med 1990 har kun laksebreveierne hatt tillatelse til å fiske med garn etter andre arter enn «laks, sjørret og sjørøye», men kun med maskeviddene 29-35 mm. De lokale fiskerne mener dette forbudet er en av årsakene til økt andel sjørret i de øvre delene av vassdraget, selv om dette ikke ser ut til å gjenspeiles i økte fangster (se Niemelä mfl. 2016).

Mange av de potensielle fiskepredatorene i Tanavassdraget beiter på småfisk, og derav sikkert også på ungfisk av laks. Det ble foretatt flere studier i Tanamunningen i 2000, der dietten til både laksender (Svenning mfl. 2005a), sjørret (Dehli & Moen 2001) og marin fisk (Svenning 2005b) var dominert av sil (*Ammodytes* sp.), mens laksesmolt var fraværende i dietten. Videre ble det fanget noen sjørret i området fra Tana bru til Tanamunningen i september-oktober i 2010, der det ble funnet både krepsdyr, insekter, lemen og unger av laks, samt både sik og harr. Det ble også analysert 12 ørret fanget i Kárášjohka i 2017, der 10 av ørretene hadde spist laksesmolt

(Narve Johansen, pers. medd). Utover undersøkelsene nevnt ovenfor er det så vidt vi vet ikke foretatt diettstudier hos ørret lenger opp i vassdraget, ei heller av andre potensielle predatorer i Tanaelva. Kunnskapen om omfanget av predasjon på laksunger i Tanaelva er derfor svært mangelfull. Dersom lokalbefolkningens oppfatning om at f.eks. mengden av gjedde og sjøørret har økt de siste årene er korrekt, kan denne økningen ha medvirket til økt predasjon på laksunger. Et annet poeng er at predasjonen fra gjedde og sjøørret trolig vil ha større betydning dersom laksebestanden er svak (Kroglund mfl. 2011), noe som gjør de øvre delene av vassdraget (Kárášjohka og lešjohka) mer sårbare. 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 ørreten i Vossovassdraget stod for 30-50 % av dødeligheten for utvandrende laksesmolt. I en undersøkelse i Neidenelva i 1985-86 (Arnesen mfl. 1987) og i 2000 (Halvorsen 2001) ble det hevdet at laksunger utgjorde det viktigste byttedyret (45 %) for gjedda, og at de fleste laksungene som ble spist av gjedda var utvandrende laksesmolt (85 %). Det er derfor sannsynlig at både gjedde og sjøørret, spesielt i de øvre delene av Tanavassdraget, beiter på laksunger/-smolt, og at dette gir økt 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 (Hesthagen mfl. 2015). I større og dype innsjøer oppholder gjedda seg stort sett i grunne viker, 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 byttedefisken 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 byttedefisk for både gjedde og ørret. Med andre ord må en forvente at dietten til gjedde og sjøørret i Tanavassdraget er svært variert.

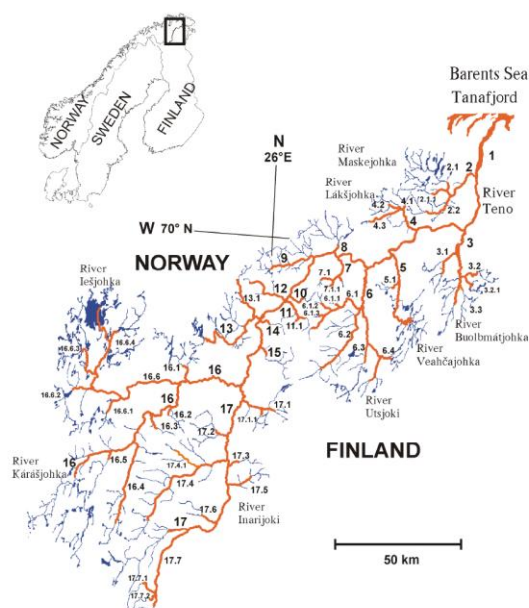
De siste tiårene har mengden laks avtatt i Tana, samtidig som mange nabovassdrag opplever historisk høye fangster av laks. Spesielt i de øvre og store sideelvene i Tana, som Kárášjohka og lešjohka, har laksebestanden gått kraftig tilbake (Anon. 2019). Disse sideelvene var tidligere de viktigste gyteelvene 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), samt at en del av de mindre sideelvene til f.eks. Kárášjohka er viktige gyteområder for sjøørret (Niemelä mfl. 2016).

Hovedmålsettingen med dette prosjektet er å beskrive dietten til gjedde og sjøørret sommerstid i Tanavassdraget. Fangst av gjedde og ørret ble foretatt av både innenbygds og tilreisende sportsfiskere, samt av lokale garnfiskere. Etter diskusjoner med Tanavassdragets fiskeforvaltning, Miljødirektoratet og lokale fiskere, valgte prosjektgruppa å konsentrere undersøkelsen til to hovedområder; 1) i øvre deler, dvs. i området Kárášjohka-lešjohka og 2) i nedre deler, dvs. fra Sirma til Masjok. Fisket, og dermed innsamlingen av mageprøver, foregikk fra begynnelsen av juni til slutten av august i 2018 og 2019. I løpet av de to årene ble det levert inn prøver av 637 gjedder og 365 ørret.

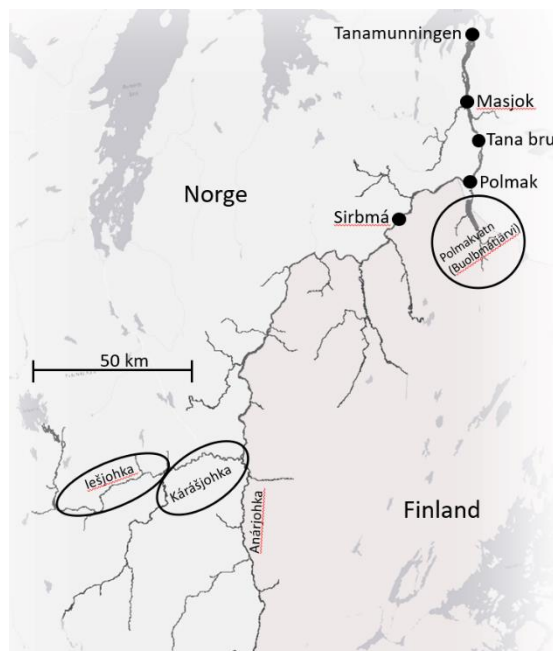
2 Metode og materiale

2.1 Innsamling av fisk/mager

Tanavassdraget er et særdeles stort og komplekst vassdrag med sine mer enn 1200 km lakseførende strekning, inklusive 25–30 sideelver på norsk og finsk side (**figur 1**). I løpet av fiske-sesongen 2018 og 2019 ble det derfor valgt å konsentrere innsamling av gjedde- og sjørretmager fra to hovedområder i vassdraget. Det 'øvre' området dekker Kárášjohka fra Šuolggajohnjálbmi (Myrskog) til samløpet med Anarjohka, samt lešjohka, dvs. strekningen nedstrøms utløpet av Šuoššjávre), til samløpet med Kárášjohka (**figur 2**). Det 'nedre' området dekket strekningen fra Sirbmá og nedover til Masjok (**figur 2**). De to områdene dekker elvestrekninger på henholdsvis ca. 85 og 65 km.



Figur 1. Kart over Tanavassdraget. De oransje linjene indikerer historisk fordeling av tanelaks. Tallkodene representerer de ulike sidevassdragene, der f.eks. 16 (og 16.x) representerer Kárášjohka og lešjohka, med tilhørende sideelver. Kartet er laget av Eero Niemelä.



Figur 2. Kart over Tanavassdraget som viser områdene det ble fisket i 2018 og 2019. Det 'øvre' fiskeområdet omfatter nedre del av Kárášjohka, samt lešjohka opp til Suoššjávre, mens 'nedre' område dekker strekningen fra Sirbmá til Masjok. I tillegg ble det fisket i Polmakvann i 2018.

Prosjektet ble annonsert gjennom lokale oppslag, aviser og nettsteder, der alle som skulle fiske i Tanavassdraget i perioden juni-august ble oppfordret til å levere hel fisk eller mageprøver av gjedde og (sjø)ørret fanget i de to ovennevnte områdene. Dette gjaldt både lokale og tilreisende sportsfiskere, lokale stengsels- og stågarvfiskere, samt drivgarvfiskere. I tillegg fikk fem lokale garvfiskere i Kárášjohka en spesiell tillatelse fra Miljødirektoratet til å fiske med stågarv med 45 mm maskevidde, i tidsrommet 10. juni til 31. august (2018 og 2019), begrenset til ukedagene onsdag til lørdag.

Det ble satt opp totalt tre frysebokser der fiskerne kunne plassere fisk og/eller mager; ved campingplassen i Karasjok, Jergul fjellstue (nedafor Suoššjávri) og Tana hotell (like ved Tana bru). Dette kunne skje på to måter; 1) enten ved at hele fisken ble frosset, med info om fangststed, dato, redskap og navn på fisker, eller 2) at bare magen og hodet ble frosset, med info om fiskens lengde, vekt og kjønn, samt fangststed, dato, redskap og navn på fisker. Dersom det kun ble levert mage/hode fra ørret, skulle det også leveres skjellprøve. Det ble utlovet en dusør på kr. 100 for hver fisk/mage som ble levert i 2018. Dusøren ble økt til kr 125 i 2019. Utbetaling av dusør forutsatte at prosedyrene for innlevering og rapportering ble noenlunde overholdt.

2.2 Fangst av mink

Tanavassdragets fiskeforvaltning har i perioden 2015-2017 forsøkt å fange mink langs Lákšjohka. De innledet også et samarbeid med minkjeger Tom Udø for å vurdere minkbestanden fra elveskillet og ned til utløpet i hovedelva. Udø anslo vårbestanden til 6-8 mink på den 13,8 km undersøkte strekningen, og foreslo å bruke luktkjertler fra mink i fellene for å effektivisere fangsten (Anon 2016). I perioden 2015-2017 ble det fanget bare én mink, men TF fortsatte likevel fangsten i 2018. I denne forbindelse fant prosjektledelsen det formålstjenlig å sette ut noen minkfeller i lešjohka-området i 2018. Det ble leid inn en 'minkfanger' fra Nordreisa, Geir Tomasjord, som har fanget relativt mye mink langs Reisaelva i løpet av de siste 15-20 årene. Tomasjord, sammen med folk fra oppsynet, satte ut 9 minkfeller langs nedre del av lešjohka 9.-10. juni 2018. Fellene ble røktet av fiskeoppsynet i Karasjok utover sommeren, og var operative fram til 15. august 2018. Oppsynet røktet også 5 feller langs de nedre 7 km av Lákšjohka både i 2018 og 2019. I 2019 ble ytterligere 18 feller satt ut på veinære områder i Karasjok, dvs. ved lešjohka, samt sideelvene Geaimmejohka, Báhkiljohka, Gamehisjohka og Goššjohka.

Det ble benyttet feller av typen 'trapper 90', plassert i en egenbygd treroms gjennomgangskasse (figur 3). Dette er en av flere feller som anbefales av Statens naturoppsyn (SNO). Inngangsåpningene er 70 mm, de to ytre rommene i hver ende er minimum 30 cm, og det midtre rommet hvor slagmekanismen plasseres, er minimum 27 cm langt og minimum 21 cm bredt (dypt).

Fellene bør ideelt sett plasseres i terrenget på en måte som fører til at det blir 'naturlig' for minken å vandre gjennom kassen. Det ble brukt fisk fanget i Tanavassdragets nedslagsfelt som åte de første ukene, og lukkestoff fra kjertlene til fremmed mink som lokkemiddel i andre halvdel av sesongen. Fellene ble røktet minimum en gang i uka.



Figur 3. Minkfelle som ble benyttet i lešjohka i 2018.

2.3 Registrering av fiskeetende fugl langs Tanavassdraget

Bortsett fra de relativt hyppige tellingene av laksender i Tanamunningen, finnes det svært liten kunnskap om mengden fiskeetende fugl langs hovedvassdraget. Prosjektgruppa ønsket derfor at fiskeoppsynet skulle 1) forsøke å anslå mengden fugl i forbindelse med oppsynsturene langs vassdraget og 2) høste erfaring for å legge opp til mer grundige registreringer fremover. Det er i mange tilfeller vanskelig å observere all hekkende fugl langs et vassdrag, samt at det er vanskelig å skille mellom ulike fuglearter, kjønn, voksne/unger osv. I 2018 forsøkte fiskeoppsynet å registrere fiskender under alle oppsynsturene som foregikk med båt langs vassdraget, samt til fots langs noen av sideelvene. Hensikten var å skaffe et anslag av mengden fugler som oppholdt seg på ulike deler av vassdraget. Det ble ikke gjennomført registreringer av fugl i 2019.

Oppsynet registrerte ender både når de kjørte elvebåten oppover vassdraget, og når de gjennomførte 'raffeturer' nedover deler av vassdraget. Erfaringene var at når de slapp seg nedover elva fløy oppskremte ender også nedover. De samme fuglene ble derfor trolig registrert/talt flere ganger og antall fugl langs elvestrekningen ble overestimert. Derimot oppførte endene seg annerledes når oppsynet beveget seg (kjørte) oppover elva. Da lettet fuglene og fløy i sirkel, før de slo seg ned i omtrent samme område som de oppholdt seg i før de ble skremt. Oppsynet konkluderte derfor med at en i framtidige registreringer burde bevege seg oppstrøms, i alle fall dersom målet er estimere bestandsstørrelsen av ender. Annen aktivitet på elva er også avgjørende for hvor mye endrer man kan observere. Det er stort sett tilreisende fiskere som dorger på grenselvstrekningen på dagtid, ettersom de må ha med lokal roer i båten mellom kl. 18.00 og kl. 06.00. Oppsynet mente at antall ender langs elva så ut til å avta på grunn av fiskeaktiviteten.

Ved eventuelt nye tellinger i Tanavassdraget, foreslår vi derfor at 1) tellingene gjennomføres oppstrøms og 2) at det plukkes ut spesielle elvestrekninger som telles flere ganger i løpet av sesongen.

2.4 Forsøk på innsamling av avføring fra sel

Det finnes i størrelsesorden 50-150 steinkobber i Tanamunningen i sommerhalvåret (Bjørge 1991; Dehli & Moen 2001; Herstrøm 2013). Flere undersøkelser i andre fjorder viser at steinkobben tar relativt små (ca. 20 cm) marine fisk (Bjørge 1993), men det er uvisst om de også beiter på laksesmolt. Alternativet til å skyte sel for å undersøke mageinnholdet, er å påvise otolitter (ørestein) i avføringsprøver (faeces). Form og utseende på otolittene er artsspesifikke, og følgelig kan otolitter i avføringen indikere hvilke fiskearter selen har spist, samt gi informasjon om størrelsen og alderen på byttefiskene (se Svenning 2005 a, b). Innsamling av avføring har vært forsøkt flere ganger tidligere i Tanamunningen, men uten hell. Etter diskusjon med Havforskningsinstituttet tok vi i 2018 kontakt med en av de lokalkjente (Øystein Hauge) som hadde hytte ved Kildesli, samt Lávvonjårg, like ved Kobbsanda/Høyholmen. Han hadde mer eller mindre direkte utsyn til sandområdene der selene vanligvis ligger ved lavt tidevann, og skulle forsøke å samle inn avføring fra midten av juni og utover til midten av juli. Hauge forsøkte flere ganger å samle inn avføring, men dessverre uten å lykkes. Utfordringen var at steinkobbene som oftest ble liggende på Kobbesanda til hele 'sanda' var dekket av floa/tidevannet. Dersom dette skal gjentas i eventuelt framtidige studier, kan en vurdere å jage kobbene bort fra 'sanda' før tidevannet kommer. I de fleste årene ligger selen på 'innsida' av Kobbesanda kun de første par ukene i juni, og ligger senere stort sett på utsida av holmen, hvor selen ligger mer eller mindre i 'vannet' hele tiden. Særlig gjelder dette for mødrene (med og uten unger). Det har flere ganger tidligere vært forsøkt å samle inn avføring fra sel i munningsområdet, men uten å lykkes (Kjell Magne Johnsen, pers. medd.). NINA har tidligere søkt om å skyte sel i munningsområdet og nedre del av Tanaelva, men fikk avslag fra Fylkesmannen.

2.5 Prøver av gjedde- og ørretmaterialet

All hel fisk, samt i noen tilfeller bare fiskehode og magesekk, innsamlet i løpet av sommeren 2018 og 2019, ble frosset relativt kort tid etter at fisken var fanget. I posene med fiskehode og mage hadde fiskerne i de fleste tilfeller notert både lengde og vekt på fisken, samt info om kjøttfarge (kun for ørret), kjønn og gytestadium (umoden/gytemoden). Etter tining, ble all hel fisk lengdemålt (mm) og veid (g). Kjønn ble fastslått, samt at modningsgrad ble bestemt til enten umoden eller gytemoden. Hos ørret ble kjøttfargen bestemt til hvit, lys rød eller rød.

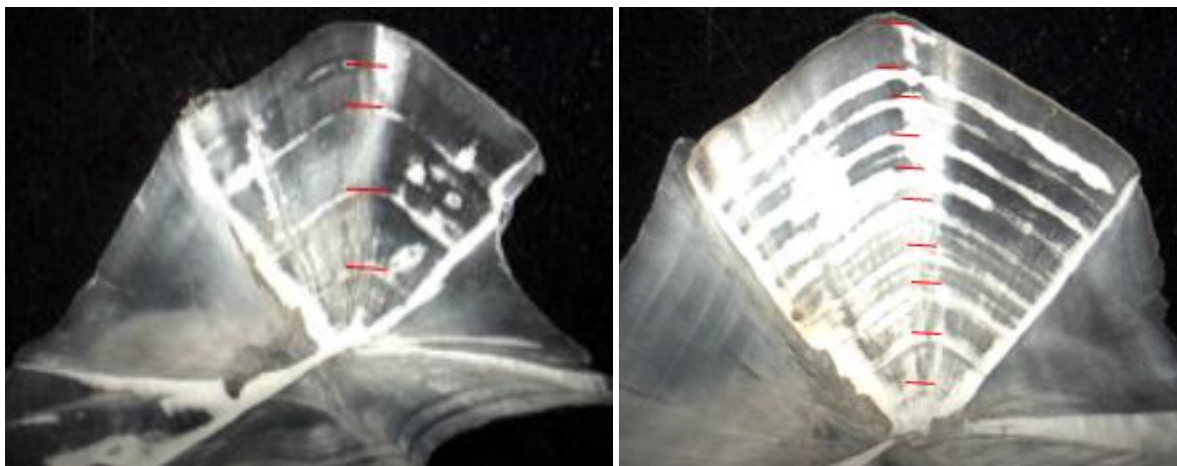
Otolitter fra ørret ble konservert i 96 % etanol, tilsatt litt (5 %) glycerol, mens skjell av ørret ble lagret i skjellkonvolutter. Vingebein (metapterygoid) og otolitter ble samlet inn fra gjeddene (**figur 4**). For å få tatt ut og reingjort vingebeinet, ble enten hele hodet, eller en avklippet del av hodet der vingebeinet sitter (på større gjedder), lagt i kokende vatn noen minutter til kjøttrestene løsnet. Deretter ble beinet tørket reint og oppbevart i skjellkonvolutt til senere aldersbestemmelse.

I de tilfellene der fiskerne kun hadde frosset ned mager og fiskehoder, ble også otolittene fra ørret og vingebein fra gjedde tatt vare på. Totalt ble det levert inn 1002 prøver av fisk i løpet av 2018 og 2019, derav 637 gjedder og 365 ørret (**tabell 1**).

Gjeddene ble aldersbestemt ved bruk av vingebein (se Filipsson 1972, Sharma og Borgstrøm 2007). Aldersbestemmelsen ble foretatt etter at vingebeina hadde tørket noen dager, og vinter-sonene hadde kommet til syne som hvite soner (**figur 5**).

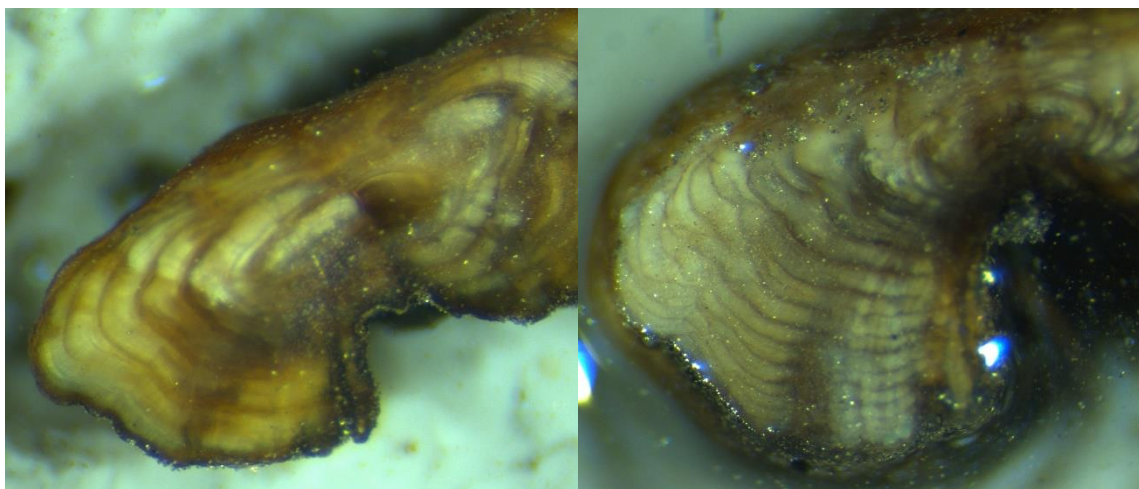


Figur 4. Hos gjedde ble vingebeinet (metapterygoid) brukt til aldersbestemmelse. Vingebeinet sitter like under og bak øyet (venstre bilde), og et større parti av hodet der vingebeinet sitter, ble klippet ut med en kyllingsaks. Bildet til høyre viser ei tanagjedde der en del av venstre side av hodet, inkludert vingebeinet, er fjernet.



Figur 5. Vingebein fra to gjedder på henholdsvis 4 og 10 vintre (år) fanget i Tana sommeren 2018. Rød streker markerer vintersonene i vingebeina. Avstanden fra ytterste vintersonone til kanten av vingebeinet markerer tilveksten sommeren 2018.

I tilfeller der alderfastsettingen av vingebeina var vanskelig/usikker, ble alderbestemmelsen supplert ved avlesing av øresteiner (otolitter). Otolittene ble først knekt på tvers gjennom sentrum, og en eller begge halvdelar lagt på en spatel og brent ved hjelp av en spritbrenner. Etter brekking ble otolithhalvdelen festet i en bit plastilina og avlest under stereomikroskop (**figur 6**)



Figur 6. Knekt og brent otolitt (ørestein) fra en seks vintre gammel gjedde (til venstre) og fra en 14 vintre gammel gjedde (til høyre).

Alder hos ørretene ble bestemt ut fra otolitter (øresteiner). Otolittene ble lagt i glycerol på mørkt underlag og soneringene på overflaten ble avlest direkte gjennom stereolupe og med skrått påfallende lys. Dersom sonene ikke kunne følges langs hele sideflaten ble antall årringer langs rostrum (spissen) ansett som fiskens alder.

Byttefisk som ble funnet i gjedde- og ørretmagene ble lengdemålt. Delvis fordøyde fisk ble identifisert ved hjelp av ulike bein, skjellform og skjelltype.

Spiserør og mage ble klippet opp, og total fyllingsgrad ble anslått i volumprosent, til nærmeste 5 % av totalt magevolum (0 % = tom og 100 % = full). Fyllingsgraden for hvert enkelt næringsemne (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: $SPV = 100 \% \times (\sum F_i / \sum F_{ia})$, 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. 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 figurfremstillingene 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 frem hvor mange av predatorfiskene (gjedde og ørret) som hadde spist laks.
- 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 fremstilling av både hyppigheten og betydningen hvert enkelt byttedyr utgjør i dietten hos gjedda og ørreten. Et byttedyr med høy H og lav SPV, vil da kunne ha omtrent sammen diettmessige betydning som et byttedyr med lav H og høy SPV. En høy SPV for et byttedyr (uavhengig av om F er lav eller høy) antyder ei sterk individuell spesialisering for det aktuelle byttedyret.
- 3) Diettmessig betydning, eller diett-andelen, beskriver den relative betydningen av hvert byttedyr i dietten, og er en kombinasjon (produktet) av frekvens og spesifikk volumprosent. Vi har valgt å beskrive diett-andelen prosentvis, dvs. at summen av hvert byttedyrs andel utgjør 100 %. For eksempel i **figur 15**, utgjør laks 50,7 % av dietten til gjedde fanget i øvre del av Tanavassdraget (lešjohka-Kárášjohka) i 2018. Den diettmessige betydningen (D) framkommer her ved å multiplisere frekvensen med spesifikk volumprosent ($D = 0,53 \times 95,62 \% = 50,7 \%$).

2.6 Fiske- og magematerialet

I 2018 og 2019 ble det levert inn henholdsvis 318 og 319 gjedder (totalt 637) fanget i Tanavassdraget (**tabell 1**). Av disse manglet mager fra 56 gjedder (8,8 %). Av de resterende 581 gjeddene var 239 mager tomme (41,1 %), mens det var umulig å identifisere innholdet i 15 mager (2,6 %), samt at det ble funnet fiskerester som ikke lot seg bestemme til art i ytterligere 80 mager (13,8 %) (**tabell 1**). De resterende magene (n=247), der innholdet lot seg bestemme til dyregruppe og/eller fiskeart, ble karakterisert i fire grupper: 1) mager med dyregrupper uten fisk, fugl og smågnagere, og som i rapporten blir kalt 'bunndyr' (n=54; 21,9 %), 2) mager med fugl og smågnagere (n=8; 3,2 %), 3) mager med fisk eksklusiv laks (n=93; 37,7 %) og 4) mager som inneholdt laksunger/smolt (n=92; 37,2 %).

Av de totalt 365 ørretene som ble fanget av fiskerne og levert inn til prosjektledelsen (**tabell 1**), manglet 27 mager (7,4 %). Av de resterende 338 ørretene hadde 160 ørreter tomme mager (47,3 %), mens det var umulig å identifisere innholdet i 9 mager (2,7 %), samt at det ble funnet fiskerester som ikke lot seg bestemme til art i ytterligere 44 mager (13,0 %) (**tabell 1**). De resterende magene (n=125), der innholdet lot seg bestemme til dyregruppe og/eller fiskeart, ble karakterisert i fire grupper: 1) mager med dyregrupper uten fisk, fugl og smågnagere og som i rapporten blir kalt 'bunndyr' (n=74; 59,2 %), 2) mager med fugl og smågnagere (n=1; 0,8 %), 3) mager med fisk eksklusiv laks (n=15; 12 %) og 4) mager med fisk inklusiv laks (n=35; 28 %).

Tabell 1 Antall gjedder (venstre) og ørret (høyre) som fiskerne leverte inn i 2018 og 2019 fra Tanavassdraget, samt antall respektive mager der innholdet ble bestemt til dyregruppe og/eller fiskeart.

Mager fra gjedde	2018	2019	Totalt
Antall gjedder levert	318	319	637
Antall gjedder, eksklusiv mage	52	4	56
Tomme mager	130	109	239
Uidentifisert innhold	13	2	15
Fiskerester, men uidentifisert til gruppe	37	43	80
Identifisert, ikke fisk	7	55	54
Fugl og smågnagere	2	6	8
Fisk, eksklusiv laks	50	43	93
Fisk, inklusiv laks	29	63	92
Antall mager med identifiserbart innhold	86	161	247

Mager fra ørret	2018	2019	Totalt
Antall ørret levert	83	282	365
Antall ørret, eksklusiv mage	6	21	27
Tomme mager	49	111	160
Uidentifisert innhold	4	5	9
Fiskerester, men uidentifisert til gruppe	5	39	44
Identifisert, ikke fisk	3	71	74
Fugl og smågnagere		1	1
Fisk, eksklusiv laks	9	6	15
Fisk, inklusiv laks	7	28	35
Antall mager med identifiserbart innhold	19	106	125

3 Resultater og diskusjon

3.1 Gjedde

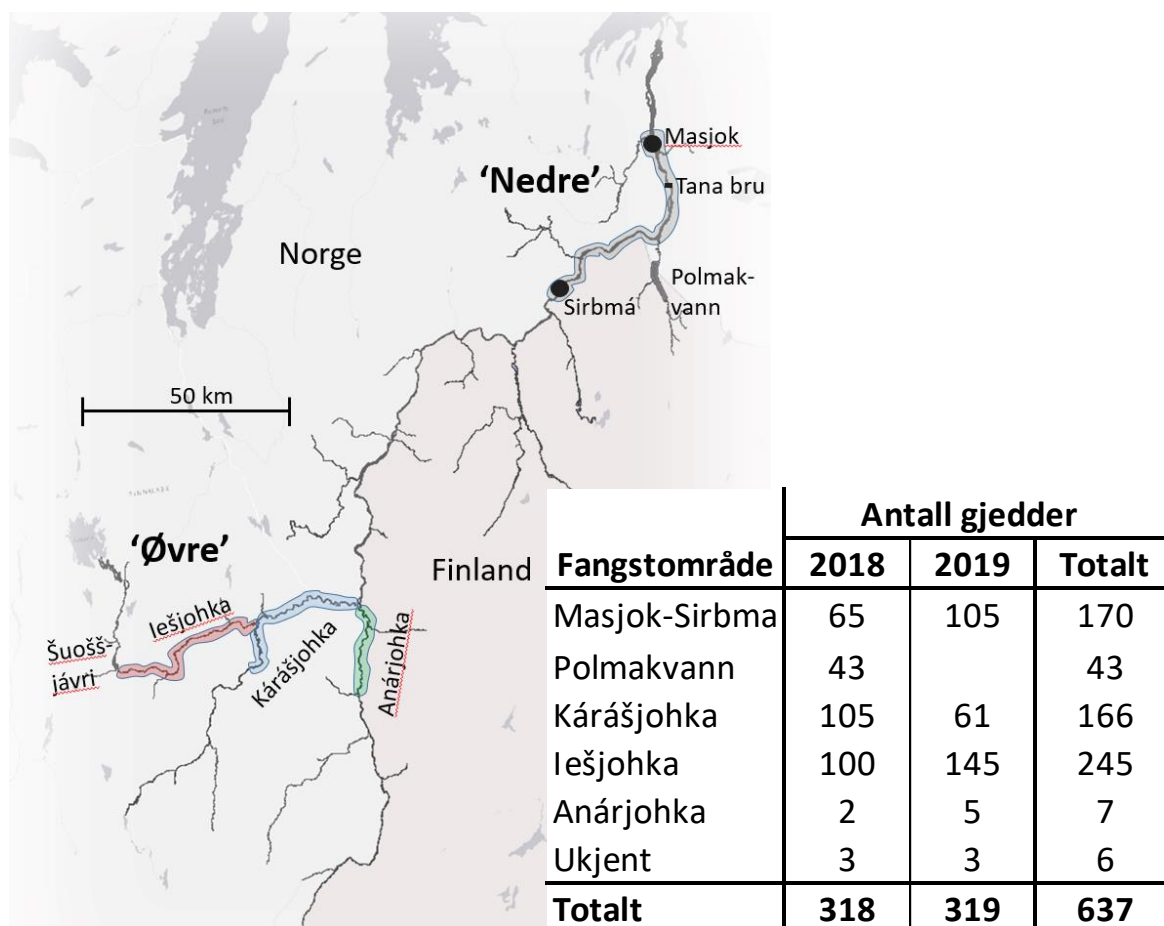
3.1.1 Fangst av gjedde i 2018 og 2019

De fleste gjeddene ble fanget i det 'øvre' området (n=418; 65,5 %) av Tanavaelva, derav 245 i lešjohka, langs den knapt 45 km lange elvestrekningen nedstrøms Suoššjávri til samløpet med Kárášjohka (**figur 7**). Videre ble det fanget 166 gjedder i Kárášjohka. De fleste (n=137) ble fanget langs den ca. 35 km lange strekningen fra samløpet med lešjohka og nedstrøms til samløpet med Anárjohka, samt at det ble fanget 29 gjedder langs den 14 km lange strekningen fra samløpet med lešjohka og oppstrøms til Šuolggajohnjálbmi (**figur 7**). Syv av gjeddene ble fanget i Anárjohka.

I nedre del av Tanavassdraget, langs den ca. 58 km lange strekingen fra Sirbmá til utløpet av Masjok, ble det totalt fanget 170 gjedder (26,8 %). De fleste (n=124) ble fanget mellom Tana bru og Polmak, derav relativt mange ved Mannsholmen (n=43), ca. 7 km oppstrøms Tana bru.

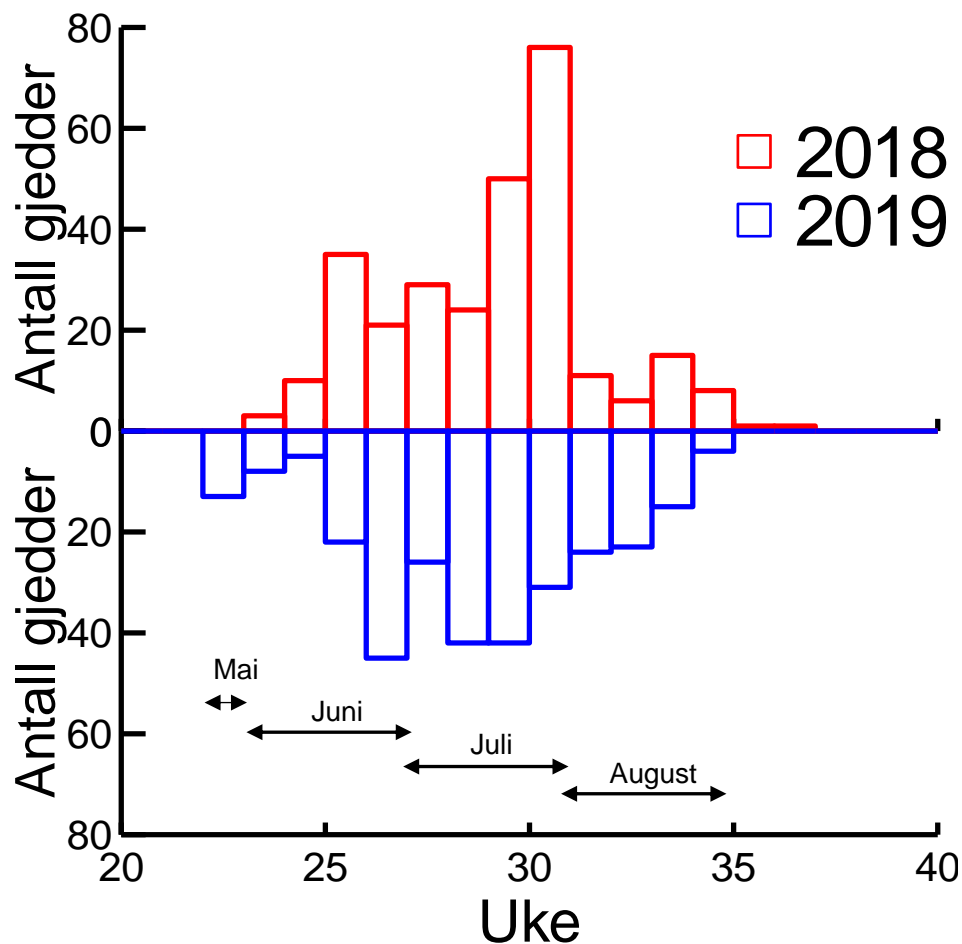
Det ble fanget omtrent like mange gjedder begge årene i det øvre området, mens det i det nedre området ble fanget flest gjedder i 2019. Seks av gjeddene (0,9 %) var ikke merket med fangstområde (**figur 7**).

I tillegg fanget finske fiskere 43 gjedder (6,8 %) i Polmakvann i 2018 (**figur 7**).



Figur 7. Antall gjedder fanget i Tanavassdraget i 2018 og 2019. De markerte områdene på kartet viser i hvilke elvestrekninger i Tanavassdraget gjeddene ble fanget. I tillegg ble det overlevert en del gjedder som finske fiskere hadde fanget i Polmakvann i 2018.

Totalt sett ble gjeddene i de to årene fanget fra månedsskiftet mai/juni til slutten av august, hvorav de fleste ble fanget i juli (**figur 8**). I øvre Tana ble om lag 22 % av gjeddene i både 2018 og 2019 fanget i løpet av juni. I nedre Tana ble 6 % av gjeddene i 2018 fanget i løpet av juni, sammenlignet med 50 % i 2019. For begge områdene og årene ble mindre enn 15 % av gjeddene fanget i august (**figur 8**).

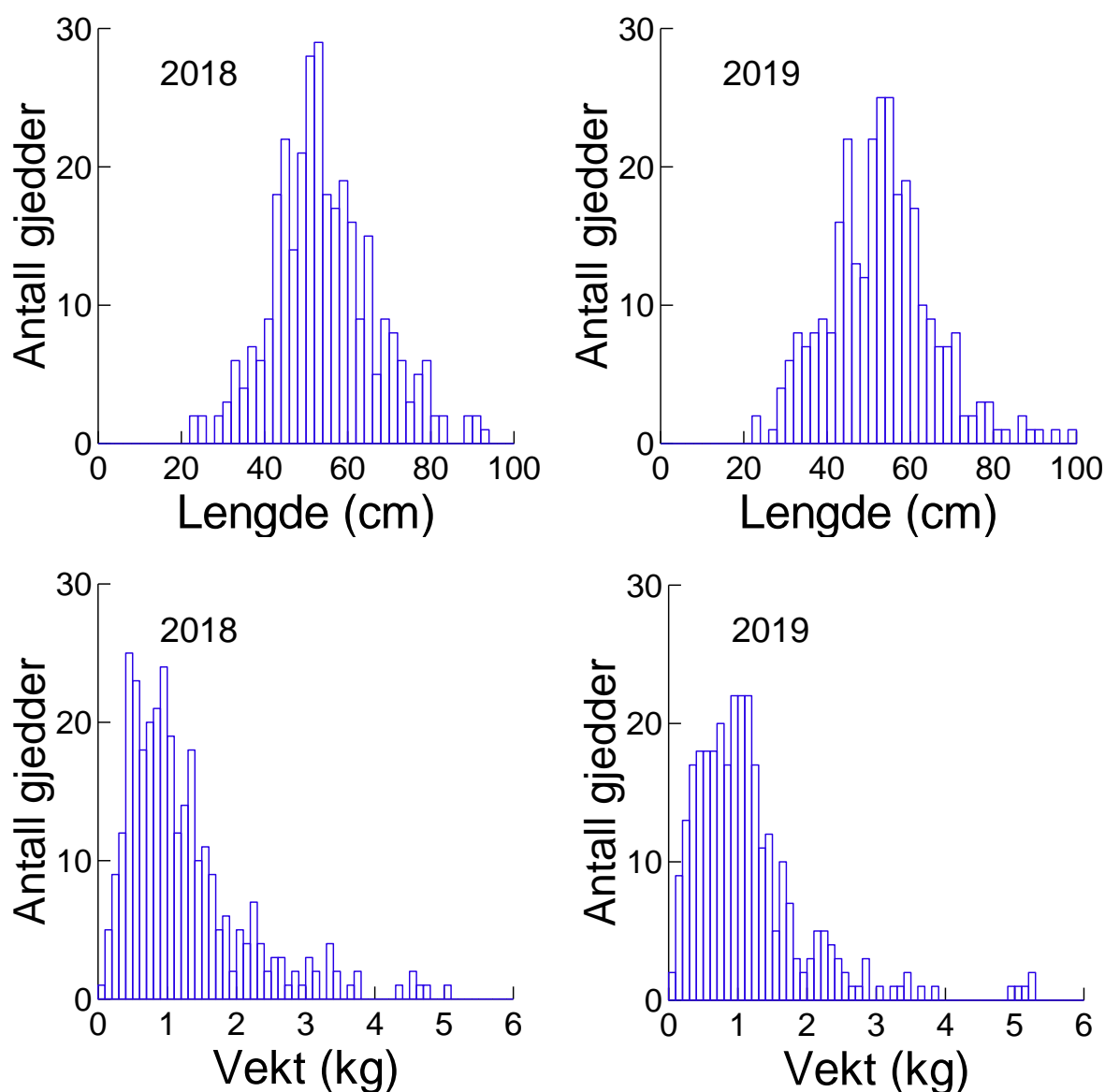


Figur 8. Ukentlig fangst av gjedder i Tanavassdraget i 2018 og 2019. Gjeddene fanget i øvre (lešjohka-Karášjohka-Annarjohka) og nedre (Sirbmá-Masjok) del av Tana er slått sammen. Det manglet fangstdato for 25 og 16 gjedder i henholdsvis 2018 og 2019.

3.1.2 Størrelse, alder, kjønn og stadium på gjeddene

Gjeddene var fra 22 til 100 cm og veide fra 86 g til 5,3 kg (**figur 9**). Gjennomsnittlig lengde og vekt i 2018 og 2019 var henholdsvis 54 cm/1,24 kg og 52,6 cm/1,16 kg. Snittlengde/-vekt hos gjedder fanget i øvre Tana (54,0/1,24 kg) var litt høyere enn hos gjedder fanget i nedre Tana (51,0 cm/1,0 kg). Det var omtrent like mange hanner (49,7 %) som hunner (50,3 %) i de kjønnsbestemte gjeddene. Hunnene dominerte imidlertid blant de store gjeddene og for fisk over 65 cm utgjorde hunner nærmere 75 %.

I 2019 ble 11 gjedder fanget ved Båteng i siste uka av mai. Åtte av disse var hunner, hvorav tre gjedder fortsatt hadde kroppshulen full av rogn. Dette indikerer at gjedda i Tana gyter i siste halvdel av mai.



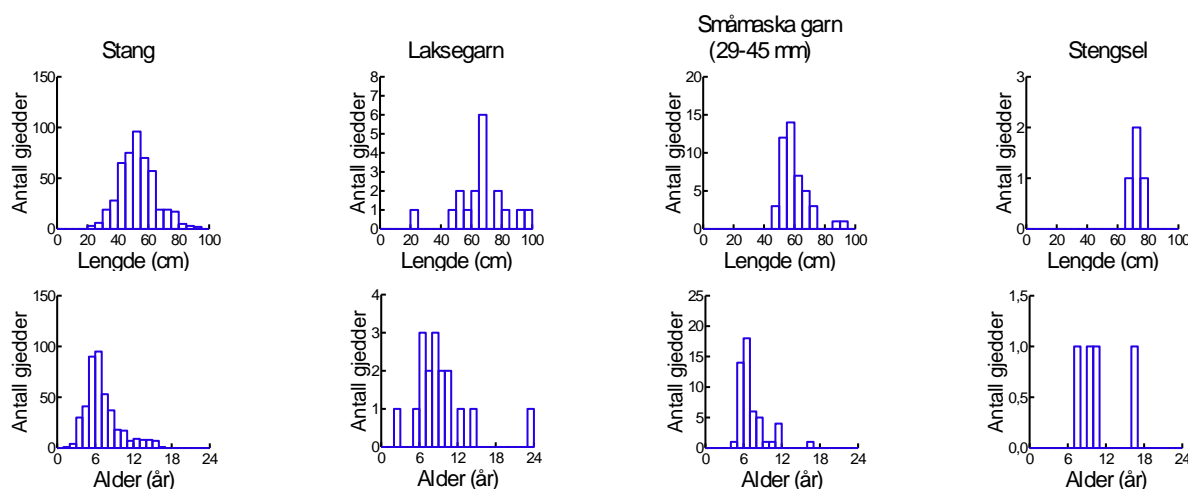
Figur 9. Lengde og vekt hos gjedder ($n=637$) fanget i Tanavassdraget sommeren 2018 (venstre) og 2019 (høyre). For fangståret 2018 er gjedder fanget i Polmakvann ($n=43$) inkludert i figuren. I 2019 ble det ikke levert inn gjedder fra Polmakvann.

De aller fleste gjeddene fra Tanaelva (med oppgitt redskap og eksklusiv Polmak; n=570) ble fanget på stang (n=496; 87,0 %), og de resterende på henholdsvis småmaska ørretgarn (n=51; 9,0 %), standard laksegarn (n=19; 3,3 %) og stengsel (n=4, 0,7 %). Av de 51 gjeddene tatt på småmaska ørretgarn, ble 41 gjedder tatt på 45 mm ørretgarn (kun brukt i Kárášjohka/lešjohka av fem fiskere med egen lisens) og 10 gjedder tatt på tradisjonelle garn på 29-35 mm maskevidde. For 24 av gjeddene var ikke fangstredskap oppgitt. I Polmakvann ble alle 43 gjeddene rapportert fanget på laksegarn. Stangfiskerne oppga at de hadde fanget alle gjeddene med vanlig sluk, wobblers eller spinner. Gjeddene som var fanget på stang eller standard laksegarn, var fra 23 til nærmere 100 cm, og fra 100 g til i overkant av 5 kg (**figur 10**), mens snittstørrelsen var henholdsvis 52,2 cm/5,3 kg og 54,6 cm/5,1 kg. Alderen på gjeddene fanget på stang og standard laksegarn var henholdsvis 1-16 og 2-24 år (**figur 10**), og snittalderen var henholdsvis 7,3 og 6,5 år.

Gjeddene som ble fanget på ørretgarn (45 mm) hadde en noe snevrere lengde- og aldersfordeling. Dette skyldes i hovedsak trolig at 45 mm maskevidde ikke fanger på gjedde mindre enn 45 cm (**figur 10**). Den minste gjedda fanget på ørretgarn var 46 cm (798 g) og den største var 90 cm (5.2 kg), mens yngste og eldste gjedde var henholdsvis 4 og 16 år. Snittlengde og -alder var 59 cm (1,5 kg) og 6,8 år. Ørretgarna ble brukt mest i Kárášjohka, samt et par netter i lešjohka. Bare fem gjedder ble fanget på stengsel (**figur 10**). Det var ingen signifikante forskjeller i snittstørrelse/-alder hos gjedder fanget i samme periode og på samme redskap mellom de to årene.

Vi har ingen estimater på fangstinnsats for noen av redskapstypene, og har derfor så langt ingen forutsetning for å beregne antall gjedder fanget per innsats. Det vesentlig høyere antallet gjedder fanget på stang kan skyldes at stangfiskerne i større grad har fanget på gjedde, mens laksegarnfiskerne fanget gjedda som bifangst. Ørretgarna ble kun brukt av en handfull laksebreveiere i Kárášjohka/lešjohka, og her var fangsten per fisker bare om lag 4 fisk per år.

Av de 594 gjeddene som ble fanget i Tana (Polmakvann utelatt), var fangstområdet registrert for 582 fisk (87,8 %), dvs. hvorvidt gjeddene var fanget i 'øvre' eller 'nedre' Tana. Totalt var det registrert 99 navngitte fiskere som i 2018 og/eller 2019 hadde fanget totalt 624 gjedder. Av disse hadde 26 av fiskerne fanget 158 gjedder i nedre Tana (6,1 gjedder per fisker), mens 68 fiskere hadde fanget 418 gjedder i øvre Tana (6,1 gjedder per fisker). Ingen av fiskerne hadde fanget fisk i både øvre og nedre del av Tana, mens åtte av fiskerne leverte fangst i både 2018 og 2019. En av fiskerne hadde fanget totalt 82 gjedder, hvorav 36 og 46 gjedder henholdsvis i 2018 og 2019. Ingen av de øvrige fiskerne hadde fanget mer enn 30 gjedder i løpet av de to årene.



Figur 10. Lengdefordeling (øverst) og aldersfordeling (nederst) hos gjedde fanget i Tanavassdraget i 2018 og 2019 på stang og tradisjonelle laksegarn, samt på småmaska garn (fangstene på 29-35 mm og 45 mm ørretgarn er slått sammen) og stengsel. Fisket med stang og laksegarn foregikk i både øvre og nedre del av Tana, mens ørretgarna på 45 mm kun var brukt i lešjohka og Kárášjohka. Gjeddene fra Polmakvann i 2018 (n=43) ble fanget på laksegarn, men er ikke med i figuren. Legg merke til ulike skala på y-aksene.

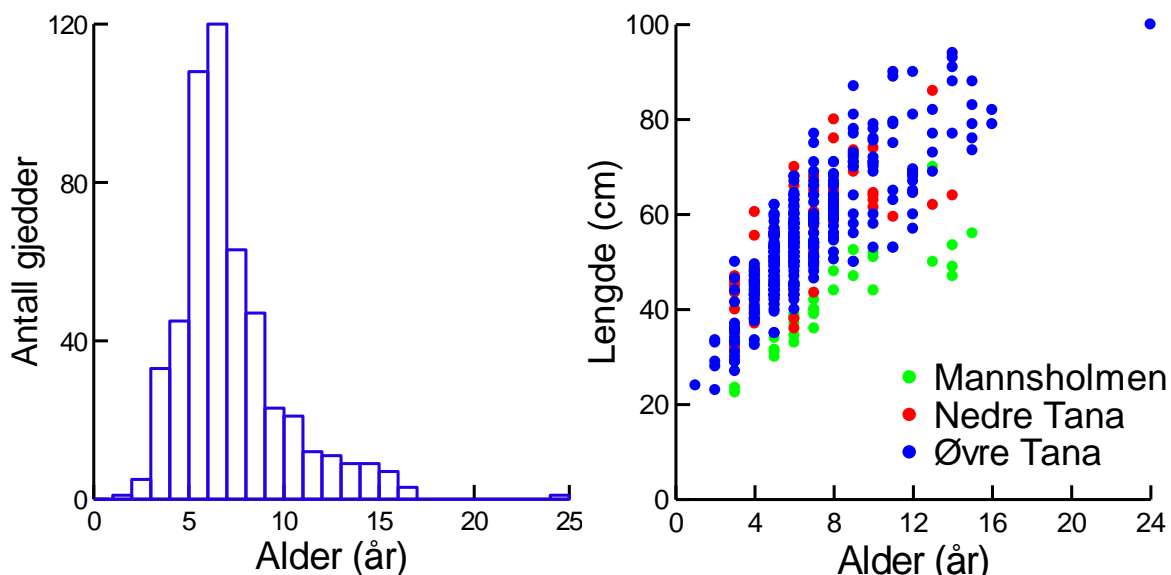
Av de totalt 637 gjeddene som ble fanget i 2018 og 2019, leverte fiskerne hel fisk og/eller hoder fra henholdsvis 202 og 316 individer. Den yngste gjedda var ett år og den eldste 24 år (**figur 11**). Aldersgruppene 4 til 8 år utgjorde hele 74 % av materialet (**figur 11**). Videre var nærmere 30 % av gjeddene eldre enn 7 år, noe som tyder på at beskatningen er relativt lav i Tanavassdraget.

Det var liten forskjell i vekst hos gjedder fanget i øvre og nedre Tana, men de største og eldste gjeddene i stor grad ble fanget i de øvre områdene (**figur 11**), og da spesielt i lešjohka. Vi fant ingen signifikante forskjeller i kondisjonsfaktor hos gjedder fanget i øvre ($K=0,68$) og nedre ($K=0,64$) områder i vassdraget. Gjennomsnittsvakta økte gjennom sesongen for de fleste aldersgruppene, og f.eks. hos 5-åringene økte snittvekta fra i underkant av 800 g i juni/juli til nærmere 1 kg i august.

Hos gjedde fanget i 2019 var det ingen forskjell i snittalder mellom hanner (7,2 år) og hunner (6,3 år) fanget i nedre Tana, og heller ikke mellom hanner (6,2 år) og hunner (6,6 år) fanget i øvre Tana. I 2018 var det heller ingen forskjell mellom hunner (7,0 år) og hanner (7,3 år) fanget i nedre del av vassdraget, mens snittalderen for hunner fanget i lešjohka i 2018 (8,3 år) var høyere enn for hannene (6,4 år). Det ble imidlertid bare levert inn 39 gjedder fra lešjohka i 2018 som ble bestemt til hunnfisk, og dessuten er vurderingen av kjønn vanskelig etter at gjeddene har gytt. Vi antar derfor at snittalderen hos hanner og hunner generelt er relativt lik, også hos gjedda i lešjohka.

Gjeddene i Tana vokser relativt godt, og i 5-årsalderen har gjeddene allerede nådd en snittlengde på 50 cm og snittvekt på 900 gram (**figur 11**). Det er ubetydelige størrelsesforskjeller mellom hanner og hunner fram til 5-6 årsalderen, men fra gjeddene er 7 år og eldre er det en tendens til at hunngjeddene vokser noe bedre, samt at andelen hunngjedder øker med økende alder.

Gjeddene fanget i øvre og nedre Tana vokste relativt likt, mens gjeddene fanget i området rundt Mannsholmen hadde vokst vesentlig saktere (**figur 11**). Ifølge fiskerne ble de fleste av disse gjeddene fanget i et mer eller mindre avstengt område bak Mannsholmen.



Figur 11. Aldersfordeling (venstre) og empirisk vekst (høyre) hos gjedder fanget i Tana sommeren 2018 og 2019. De aldersbestemte gjeddene er fanget fra slutten av mai til slutten av august.

3.1.3 Diett hos gjedde fanget i Tana

Øvre område; lešjohka-Kárášjohka

Laksunger dominerte i dietten hos gjedder fanget i lešjohka-Kárášjohka både i 2018 og i 2019, med diettandeler på henholdsvis 51 og 46 % (**figur 12-17**). Det ble også funnet innslag av ni andre byttfiskarter i magene, samt siland og lemen. I tillegg ble det funnet ulike bunndyrarter som marflo, fjærmygglarver, og diverse andre insekter, i første rekke døgnfluer og steinfluer. Laksunger utgjorde omtrent halvparten av dietten, dvs. like mye som de ni fiskeartene, samt fugl, lemen og bunndyr til sammen (**figur 15 og 17**). Spesifikk volumprosent for laksunger var ca. 95 % i begge årene (**figur 14 og 16**).

Av laksungene som ble påvist i gjeddemagene, utgjorde smolt nærmere 65 %, 2-3 årig parr ca. 30 % og årsyngel og 1-årig parr ca. 5 %, dvs. at smolt alene utgjorde om lag en tredjedel av den totale dietten til gjedda i lešjohka-Kárášjohka.

I magene som inneholdt laksunger, var disse eneste byttfiskart i mer enn 85 % av magene, mens det var lave innslag av enten lake, sik, stingsild og/eller ørekyt i de øvrige magene med laksunger.

Nedre Tana; Sirbmá-Masjok

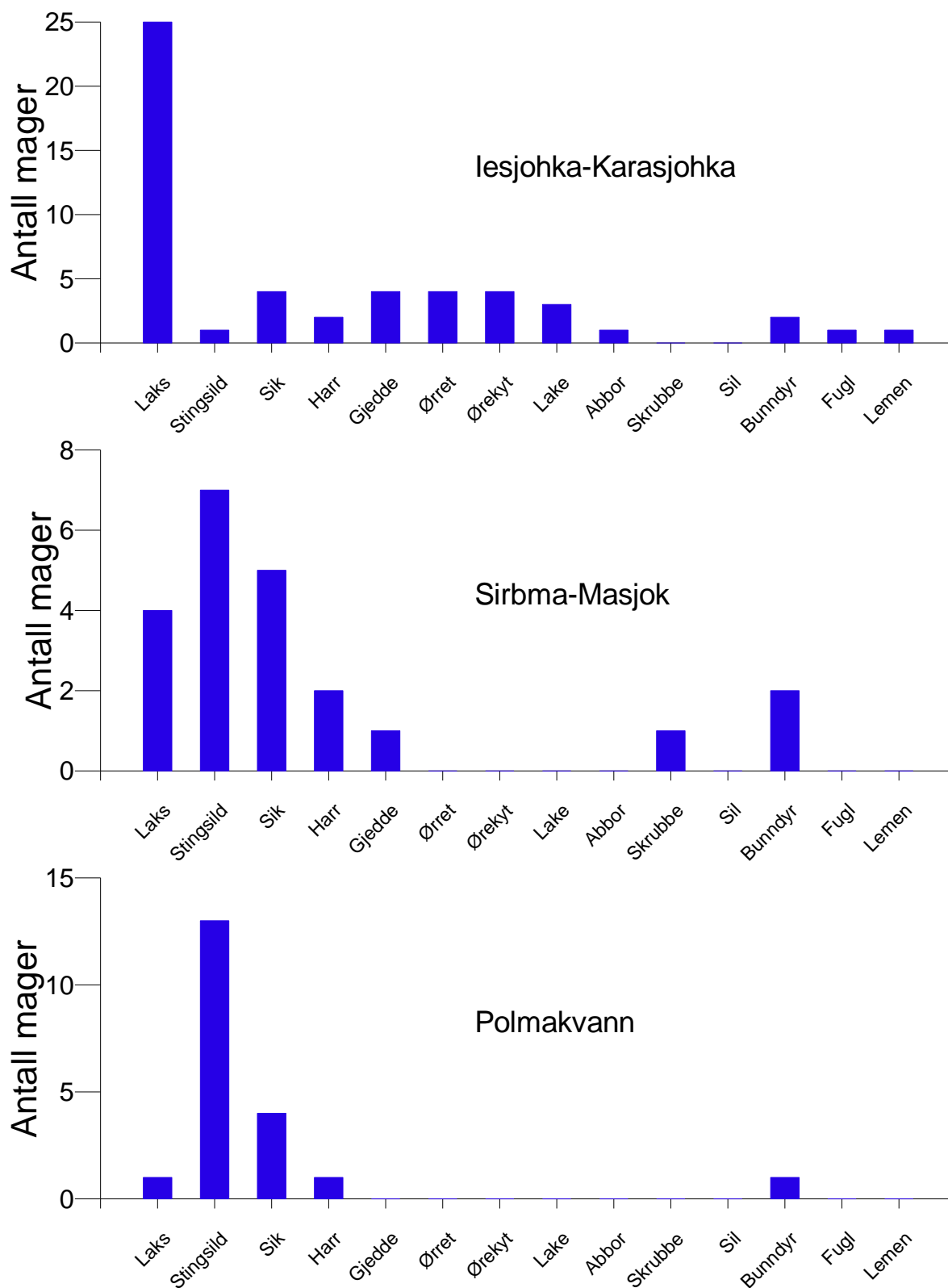
I nedre del av Tana, dvs. fra Sirbmá til Masjok, var mager med identifiserbare diettgrupper vesentlig lavere i 2018 (n=19) enn i 2019 (n=69). Av disse var 6 og 23 mager fra henholdsvis 2018 og 2019, fra gjedde fanget bak Mannsholmen. Dette er et område som normalt stenges av ei tid etter flommen og tilgangen til byttfisk for gjedda er trolig mer eller mindre fraværende fra midten av juni og utover sommeren (I-E Trosten pers. medd.). Dette området er derfor behandlet særskilt.

For området Sirbmá-Masjok (unntatt Mannsholmen) utgjorde laksunger henholdsvis 16 og 35 % av dietten i 2018 og 2019 (**figur 12 og 13; figur 18-21**). I 2018 dominerte sik (26 %) og stingsild (27 %) i dietten, mens laks (35 %) og bunndyr (28 %) dominerte dietten i 2019 (**figur 19 og 21**).

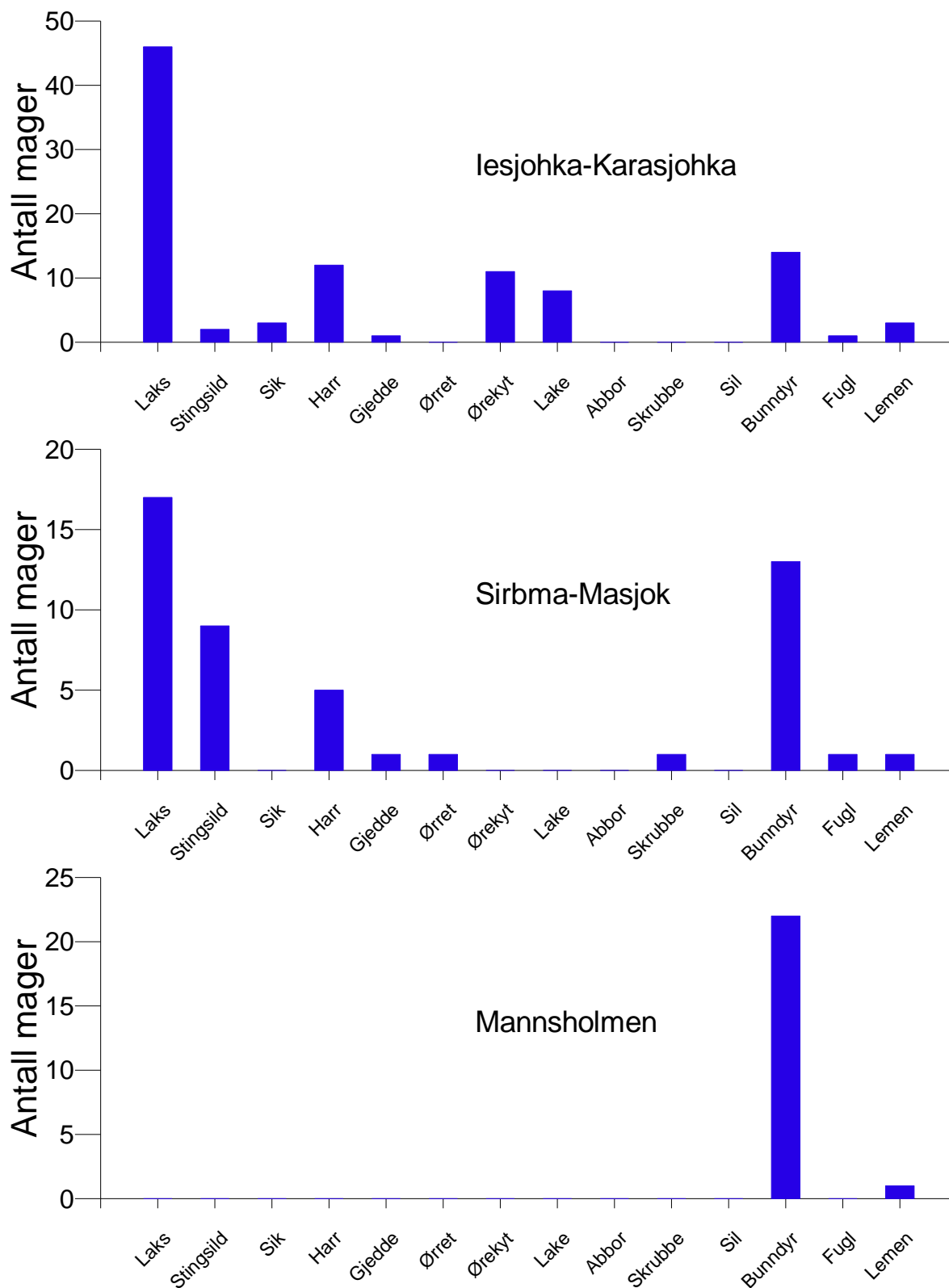
I 2018 ble 38 % av gjeddene fanget etter 1. august, mens bare 4 % ble fanget så sent i 2019 (**figur 8**). I de 4 magene som inneholdt laksunger i 2018 var det ingen smolt (bare årsyngel og parr), mens det ble funnet smolt i 76 % av magene med laksunger i 2019 (n=17). Det er derfor mulig at den relativt lavere andelen laksunger/-smolt i 2018 skyldes at de relativt få gjeddene med mageinnhold dette året ble fanget etter at smolten hadde vandret ut.

I de seks gjeddene med identifiserbart mageinnhold som ble fanget bak Mannsholmen i 2018, hadde to gjedder spist bunndyr. De øvrige fire gjeddene ble fanget etter 15. august, hvorav tre hadde spist sik og en hadde spist stingsild. Av gjeddene som ble fanget bak Mannsholmen i 2019, fant vi kun bunndyr i 22 av magene (95,6 %) og lemen i én av magene (**figur 13; figur 22 og 23**). Det ble ikke funnet fisk, eller rester av fisk, i noen av magene. Gjeddene ble fanget 6-26. juli, dvs. trolig under siste del av smoltutvandringen.

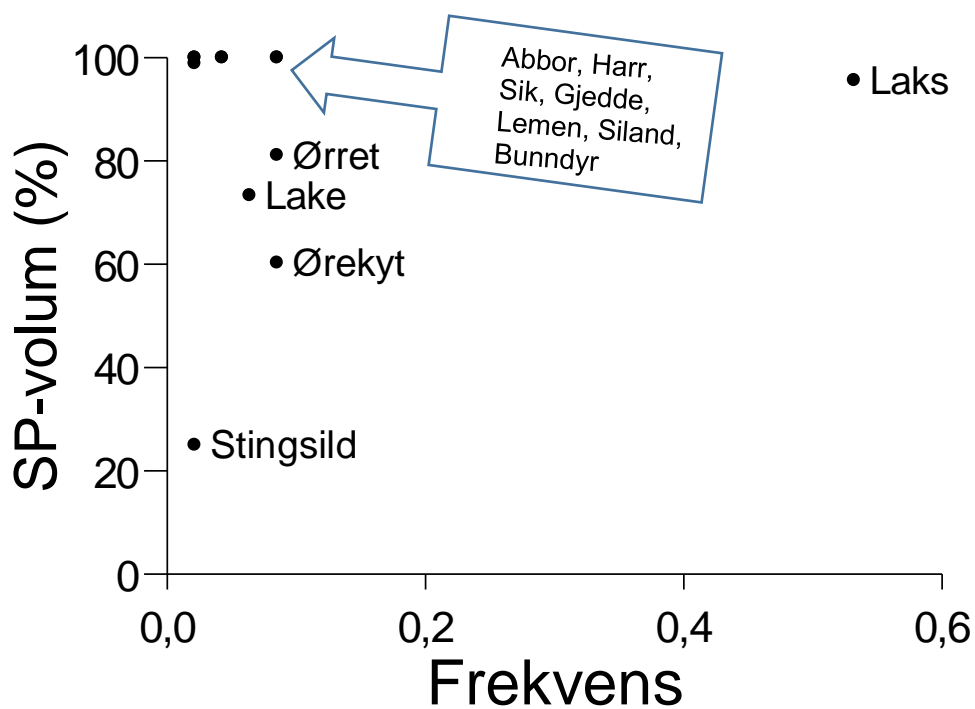
Vi fikk også tilsendt 43 gjedder som ble fanget på garn i Polmakvannet mellom 1. juni og 25. august i 2018, der mageinnholdet kunne identifiseres i 20 av magene. Dietten var dominert av stingsild (65 %) og sik (20 %). Det ble funnet laksunger (én laksesmolt) i bare en av disse magene (**figur 12; figur 24 og 25**).



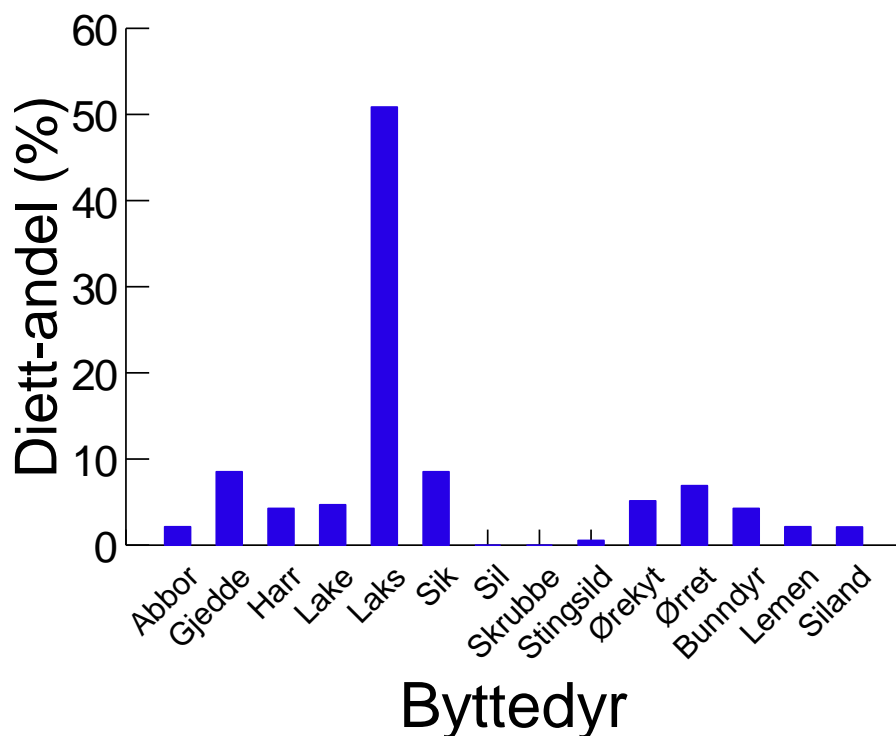
Figur 12. Antall gjeddemager med ulike byttedyrgrupper fanget i 2018 i Kárášjohka-Iesjohka (øverst), Sirbmá-Masjok, eksl. Mannsholmen (midten) og Polmakvann (nederst). Gruppen 'Bunndyr' inneholder invertebrater som fjærmygglarver, marflo og diverse insekter (døgnfluer og steinfluer). Legg merke til ulik skala på y-aksene.



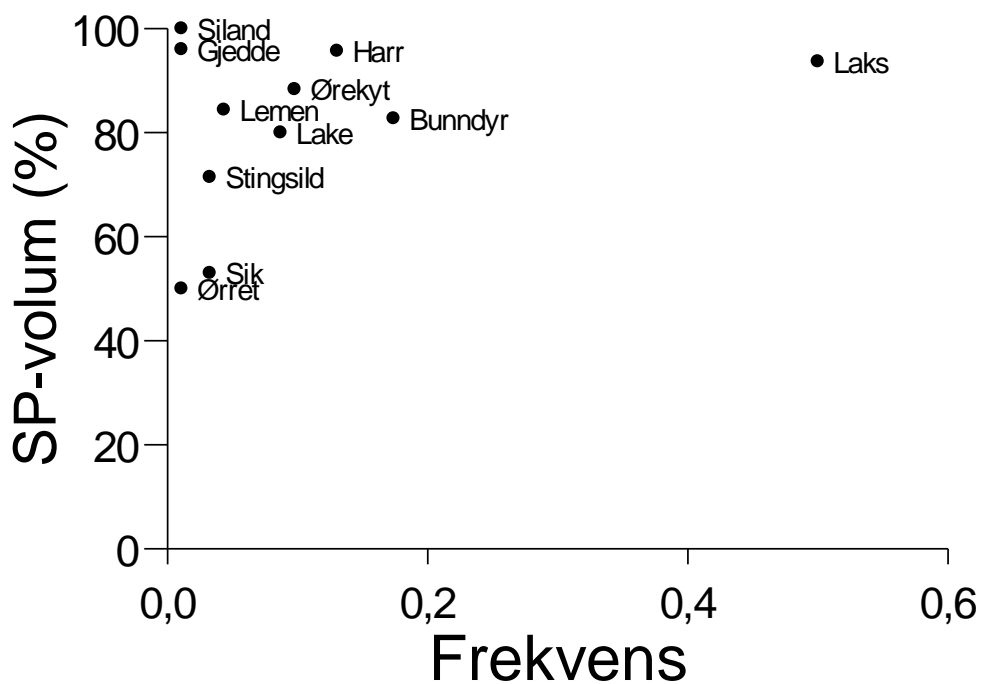
Figur 13. Antall mager med ulike byttedyrgrupper i gjedder fanget i 2019 i Kárásjohka-Iesjohka (øverst) og Sirbmá-Masjok (midten), samt ved Mannsholmen (nederst). Gruppen 'Bunndyr' inneholder invertebrater som fjærmygglarver, marflo og diverse insekter (døgnfluer og steinfluer). Legg merke til ulik skala på y-aksene. Det ble ikke fanget gjedde i Polmakvann i 2019.



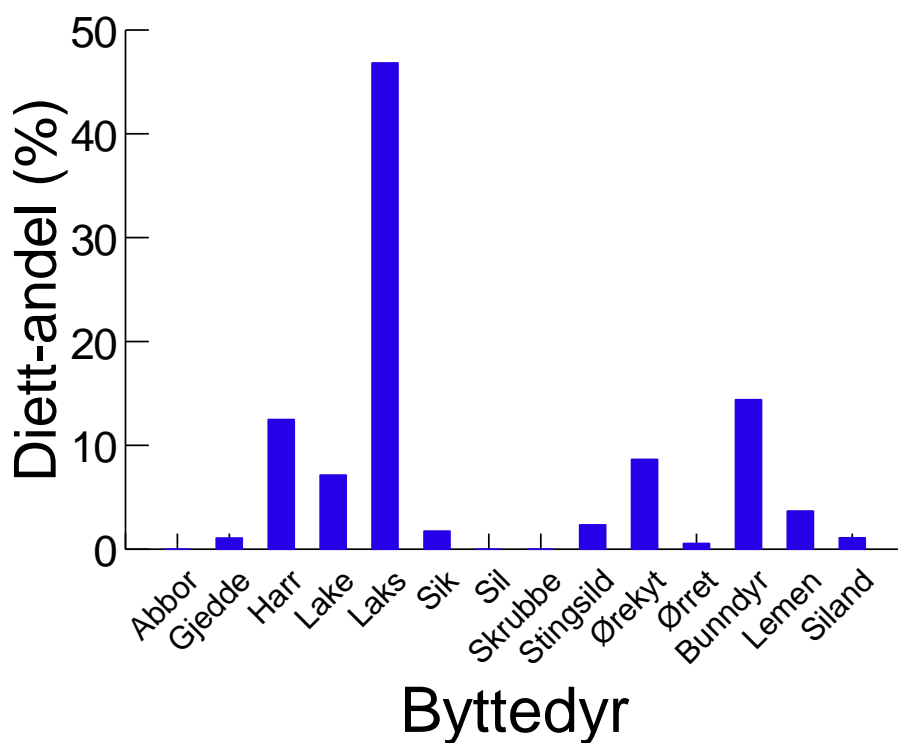
Figur 14. Spesifikk volumprosent og frekvens av byttedyr i mager hos gjedde fanget i øvre del av Tanavassdraget (lešjohka-Karášjohka) i 2018



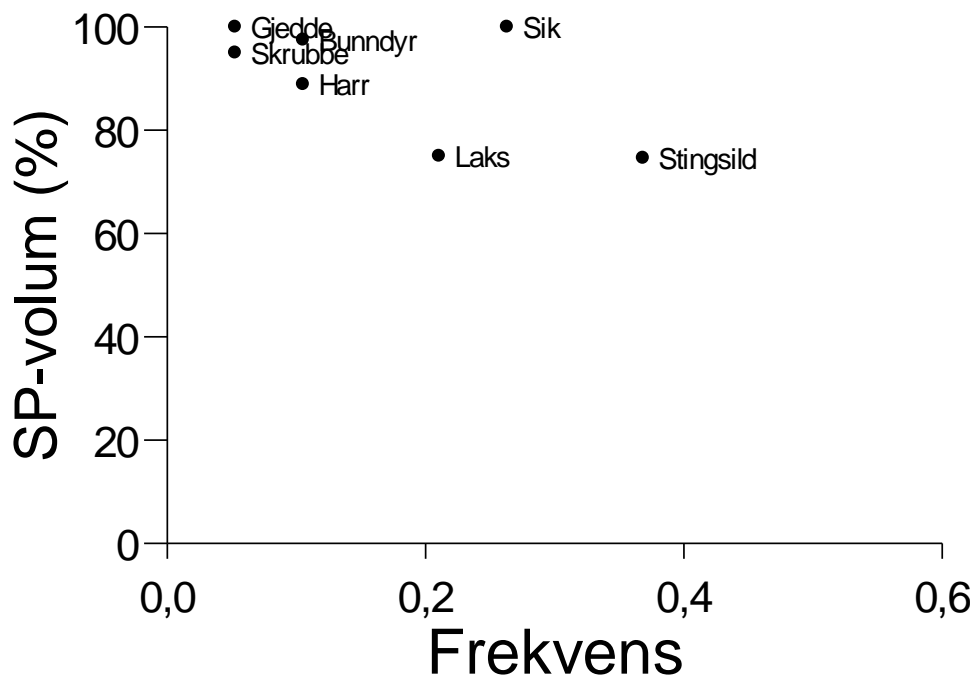
Figur 15. Diett-andel av ulike byttedyr i gjedde fanget i øvre del av Tanavassdraget (lešjohka-Karášjohka) i 2018. Gruppen 'Bunndyr' inneholder invertebrater som fjærmygglarver, marflo og diverse insekter (døgnfluer og steinfluer).



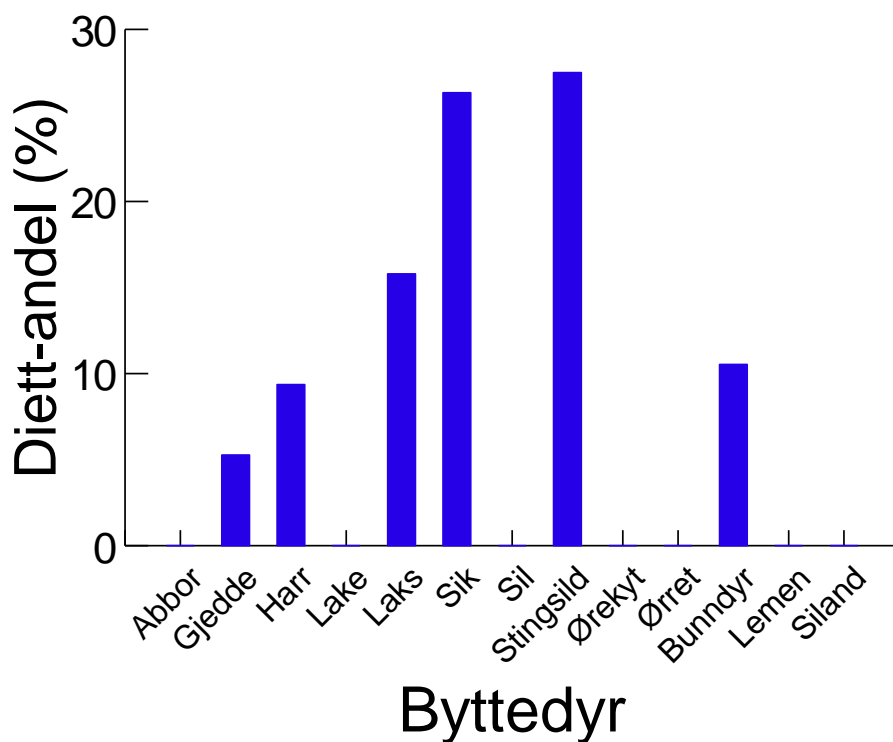
Figur 16. Spesifikk volumprosent og frekvens av byttedyr i mager hos gjedde fanget i øvre del av Tanavassdraget (lešjohka-Karášjohka) i 2019.



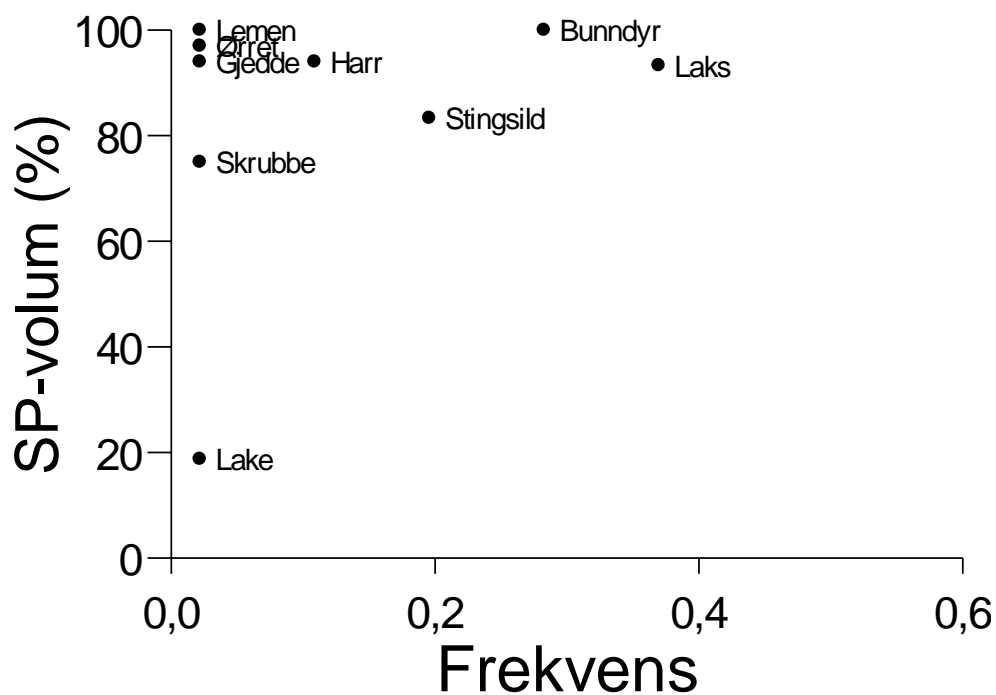
Figur 17. Dieltt-andel av ulike byttedyr i gjedde fanget i øvre del av Tanavassdraget (lešjohka-Karášjohka) i 2019. Gruppen 'Bunndyr' inneholder invertebrater som fjærmyggjarver, marflo og diverse insekter (døgnfluer og steinfluer).



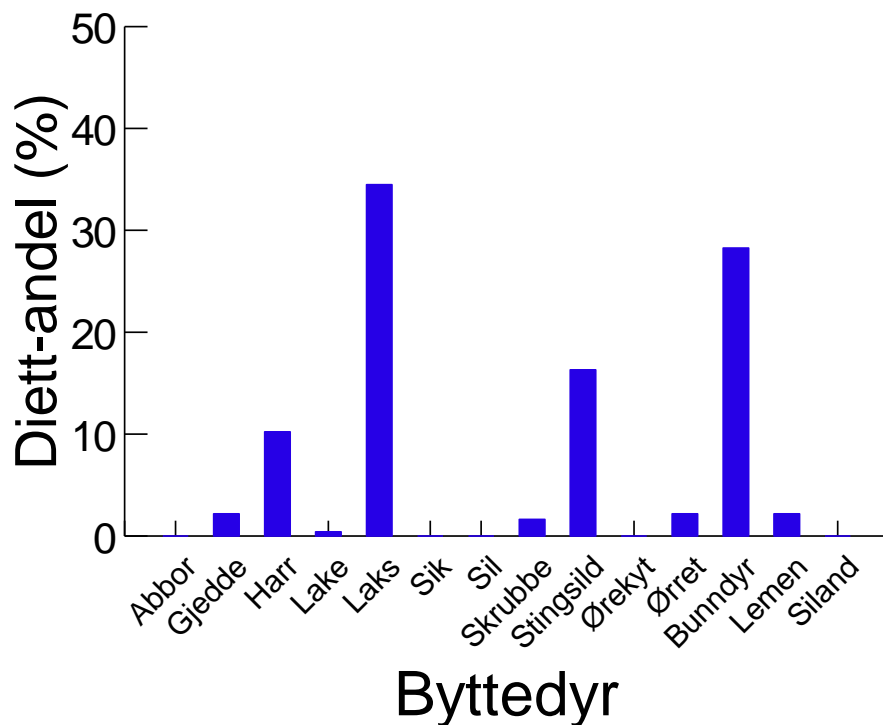
Figur 18. Spesifikk volumprosent og frekvens av byttedyr i mager hos gjedde fanget i nedre del av Tanavassdraget (Sirbmá-Masjok) i 2018



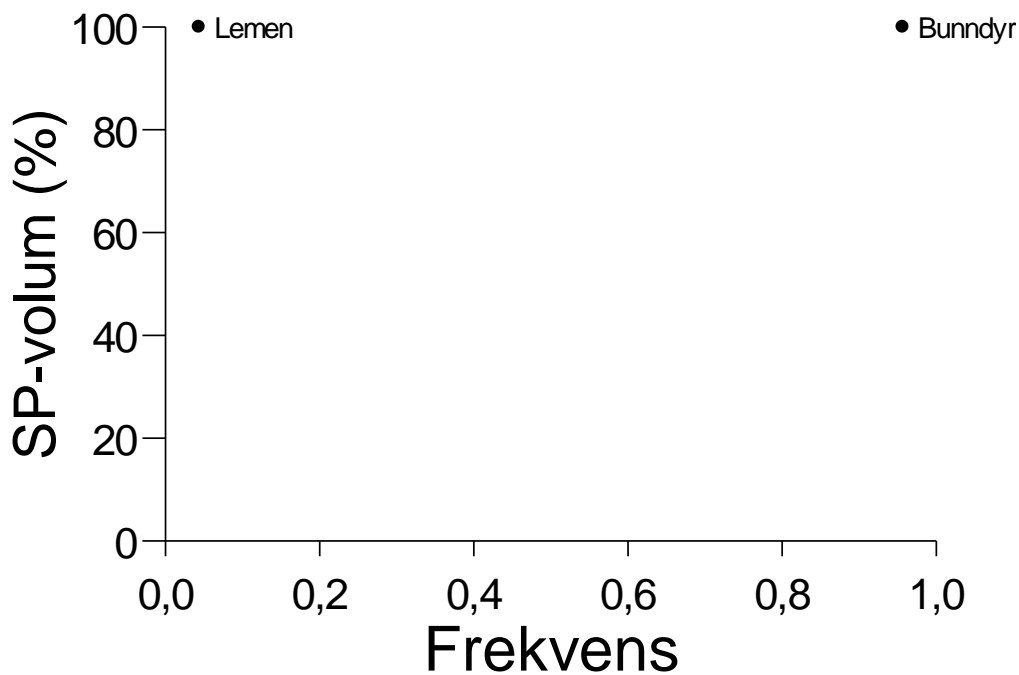
Figur 19. Diett-andel av ulike byttedyr i gjedde fanget i nedre del av Tanavassdraget (Sirbmá-Masjok) i 2018. Gruppen 'Bunnndyr' inneholder invertebrater som fjærmygglarver, marflo og diverse insekter (døgnfluer og steinfluer).



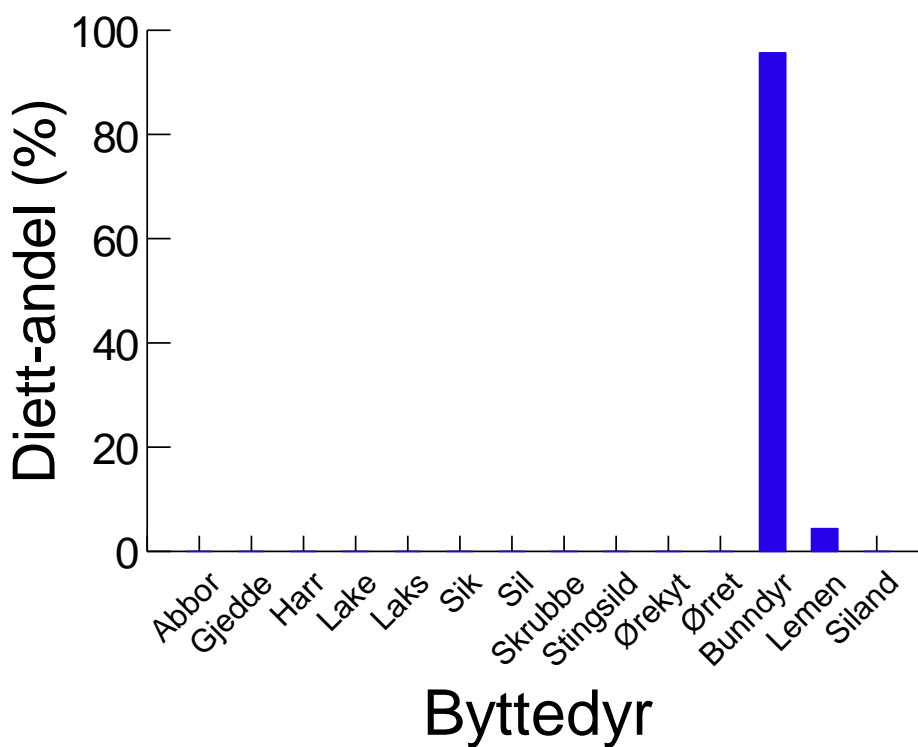
Figur 20. Spesifikk volumprosent og frekvens av byttedyr i mager hos gjedde fanget i nedre del av Tanavassdraget (Sirbmá-Masjok) i 2019. Gjedder fanget ved Mannsholmen er ikke inkludert.



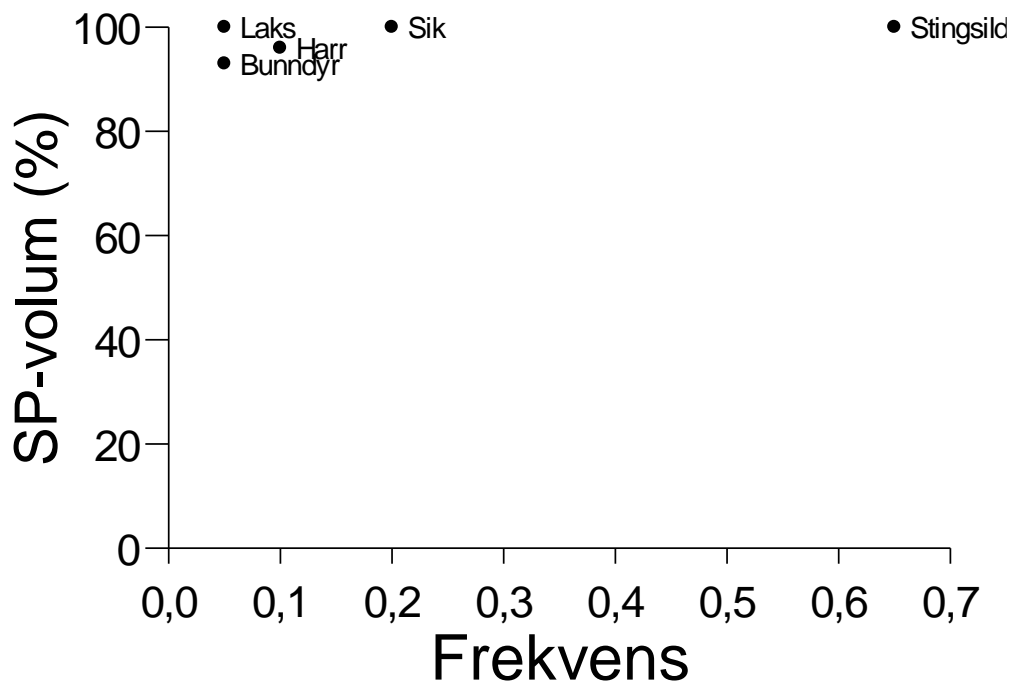
Figur 21. Dielt-andel av ulike byttedyr i gjedde fanget i nedre del av Tanavassdraget (Sirbmá-Masjok) i 2019. Gjedder fanget ved Mannsholmen er ikke inkludert.



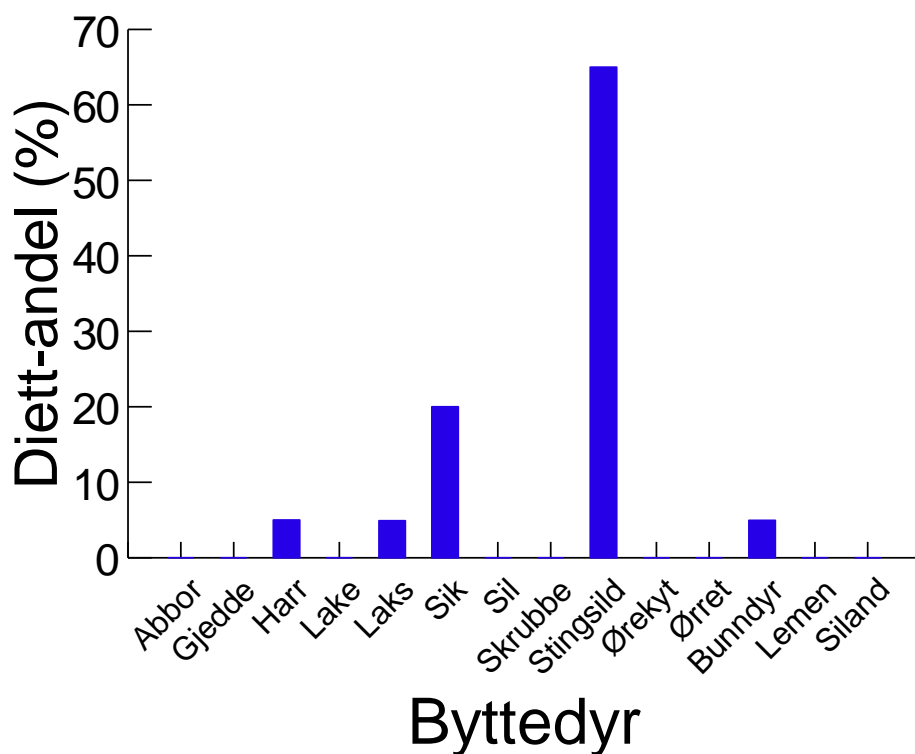
Figur 22. Spesifikk volumprosent og frekvens av byttedyr i mager hos gjedde fanget bak Mannsholmen i 2019.



Figur 23. Diett-andel av ulike byttedyr i gjedde fanget bak Mannsholmen i 2019



Figur 24. Spesifikk volumprosent og frekvens av byttedyr i mager hos gjedde fanget i Polmakvann i 2018

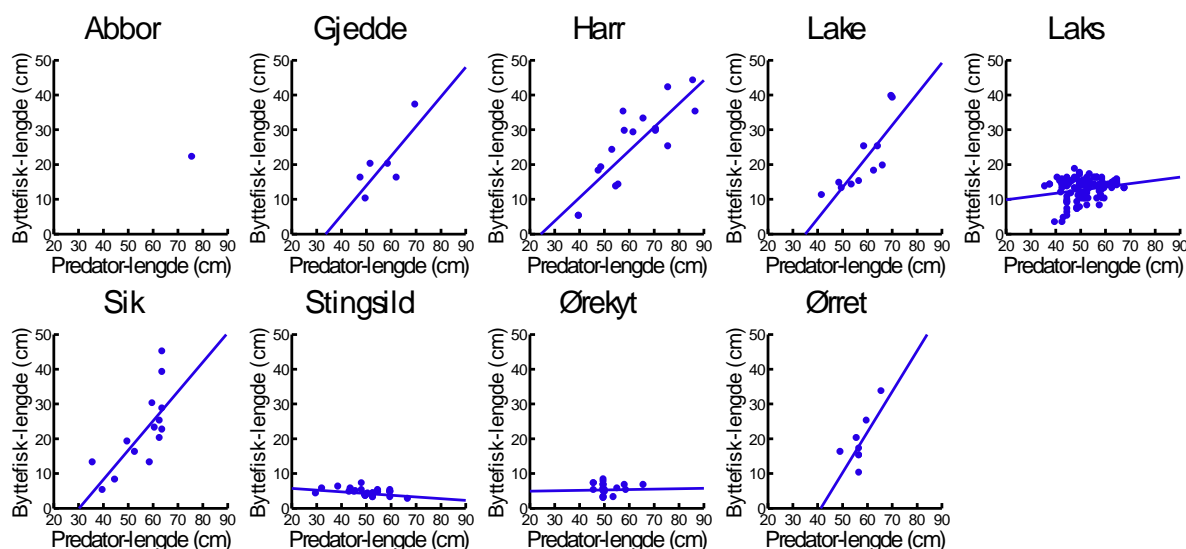


Figur 25. Diett-andel av ulike byttedyr i gjedde fanget i Polmakvann i 2018. Gruppen 'Bunnedyr' inneholder invertebrater som fjærmygglarver, marflo og diverse insekter (døgnfluer og steinfluer).

3.1.4 Byttefiskstørrelsen i dietten hos gjedde

Gjedda i Tana er åpenbart en opportunist. Vi fant 10 ulike byttefiskarter i gjeddemagene, og lengden på byttefiskene varierte fra 25 mm hos ørekyt og stingsild (både 3- og 9-pigget) til nærmere 45 cm hos sik og harr (**figur 26**). Abbor ble funnet i bare én av gjeddemagene.

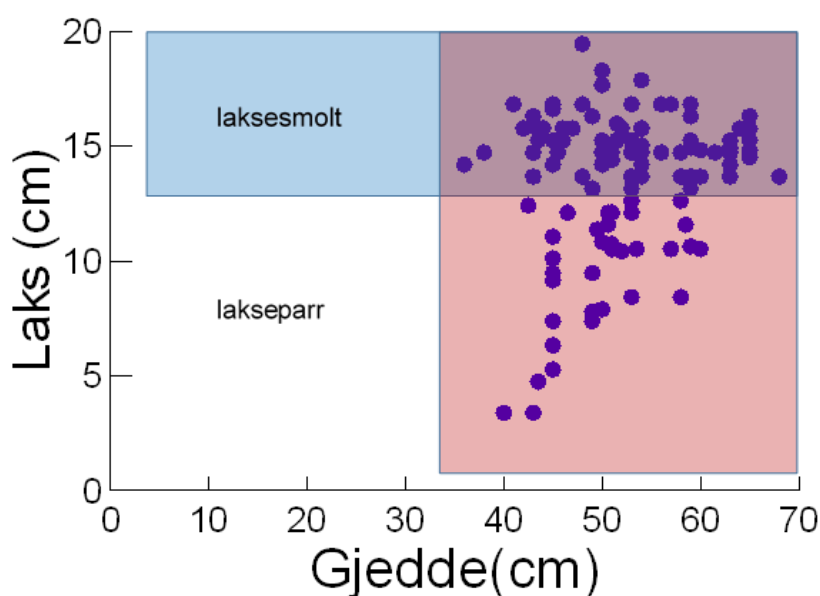
For flere av byttefiskartene var det en tydelig positiv sammenheng mellom lengden på byttefiskene og lengden på predator/gjedda (**figur 26**). Denne sammenhengen var statistisk signifikant hos følgende byttefiskarter (lineær regresjon); harr ($n=14$; $r^2=0,70$; $p<0,001$), sik ($n=14$; $r^2=0,54$; $p<0,005$) og lake ($n=11$; $r^2=0,70$; $p<0,005$). Datagrunnlaget for gjedde og ørret var sparsomt ($n<9$), men også her var korrelasjonen positiv ($r^2>0,55$), mens signifikansnivået var på henholdsvis bare 0,06 og 0,05). Forholdet mellom lengden på spiste laksunger og lengden på gjedde var bare svakt positivt, og gjedde i lengdeintervallet 40-60 cm så ut til å spise de samme lengdegruppene av laksunger, mens laksunger var mer eller mindre fraværende i gjedder over 65 cm (**figur 26**). Den manglende positive sammenhengen mellom gjedde og byttefiskartene 3- og 9-pigget stingsild, ørekyt og laksunger, kan skyldes at størrelsesvariasjonen hos disse fiskeartene er relativ liten sammenlignet med f.eks. harr og sik.



Figur 26. Forholdet mellom lengden på byttefisk og fiskeetende gjedde fanget i Tana i 2018 og 2019. Den heltrukne linja viser den lineære sammenhengen, gitt ved ligningene $y = ax - b$, der y = lengden av byttefiskene og x = lengden av predatoren (gjedda). Bokstavene a og b er konstanter, som varierer for de ulike byttefiskartene. Det er ikke skilt mellom tre- og ni-pigget stingsild.

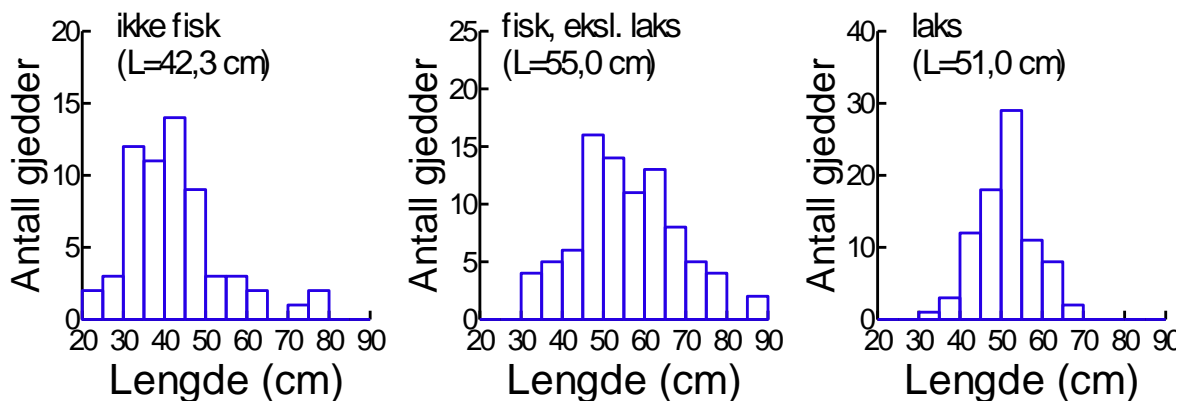
De minste gjeddene som hadde spist laksunger var i lengdegruppen 35-40 cm, og disse hadde tatt laksunger/-smolt mellom 3 og 15 cm (**figur 27**). Videre ble det funnet laksesmolt i magene hos gjedder fra 35 til 69 cm. Det ble ikke funnet årsyngel (0^+) hos gjedde større enn 49 cm. Resultatene indikerer derfor at gjedde over 35 cm i Tanavassdraget i første rekke er potensielle smoltetere (**figur 27**).

Av laksungene som ble påvist i gjeddemagene, og som det var mulig å måle/estimere lengden på, utgjorde smolt nærmere 65 %, 2-3 årig parr ca. 30 % og sommergamle unger ca. 5 %. Det ble funnet fiskerester i 80 mager som ikke kunne bestemmes til art. Siden sommergamle unger av laks blir raskere fordøyd i magene enn større laksunger, kan det ikke utelukkes at den lave andelen sommergamle unger er noe underestimert. På den annen side var det som oftest svært høy magefylling hos gjeddene som hadde spist laksunger, noe som antyder at andelen sommergamle unger (0^+) i dietten likevel var svært lav.



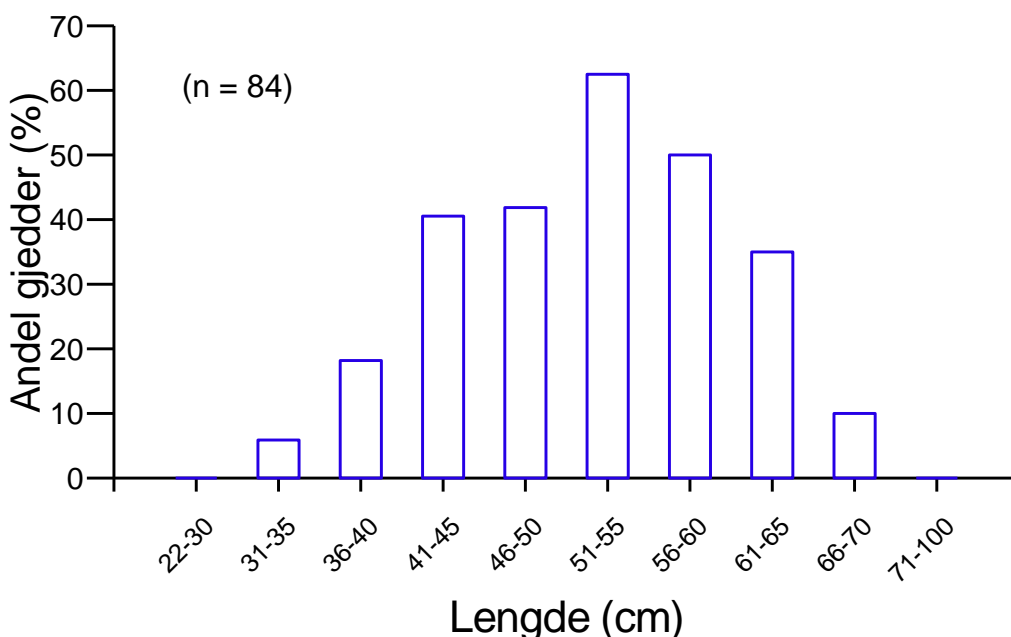
Figur 27. Lengde av lakseparr (laksunger) og laksesmolt ($n=125$) i magene hos gjedde fanget i Tanavassdraget i 2018 og 2019.

Gjeddene med mageinnhold som ikke bestod av fisk, var fra 20 til 75 cm, med et gjennomsnitt på 42,3 cm (**figur 28**). De fem største gjeddene uten byttefisk hadde spist smånagere eller fugl. Snittlengden hos gjedder uten fisk, smånagere eller fugl i magene var 40,3 cm. De fiskeetende gjeddene som ikke hadde spist laksunger var noe større (30-90 cm og snittlengde 55 cm) enn gjeddene som hadde spist laksunger (30-65 cm og snittlengde 51 cm). Dette kan skyldes at de store gjeddene oppholder seg i andre områder av vassdraget, eller at selv de største laksesmoltene er for små byttefisk for de største gjeddene (se **figur 26, 28**).



Figur 28. Lengder hos gjedde som ikke hadde spist fisk (venstre), fiskeetene gjedder som ikke hadde spist laksunger (midten) og gjeddene som hadde laksunger i magen (høyre). Snittlengden (L) er oppgitt. De tre største gjeddene som ikke hadde spist fisk (gjedder i lengdeklassen 70-80 cm; venstre figur), hadde spist lemen ($n=2$) og fugl ($n=1$). Legg merke til ulik skala på y-aksene.

Hos gjedde i lengdegruppene 41 til 65 cm (med identifiserbart mageinnhold), hadde hele 40 til 60 % spist lakseunger/-smolt (**figur 29**), i lengdegruppen 31-35 cm og 66-70 cm, hadde bare 5-8 % av gjeddene spist laksunger. Det ble ikke funnet laksunger i magene hos de øvrige gjeddene, dvs. verken hos gjedder mindre enn 31 cm eller gjedder større enn 70 cm.



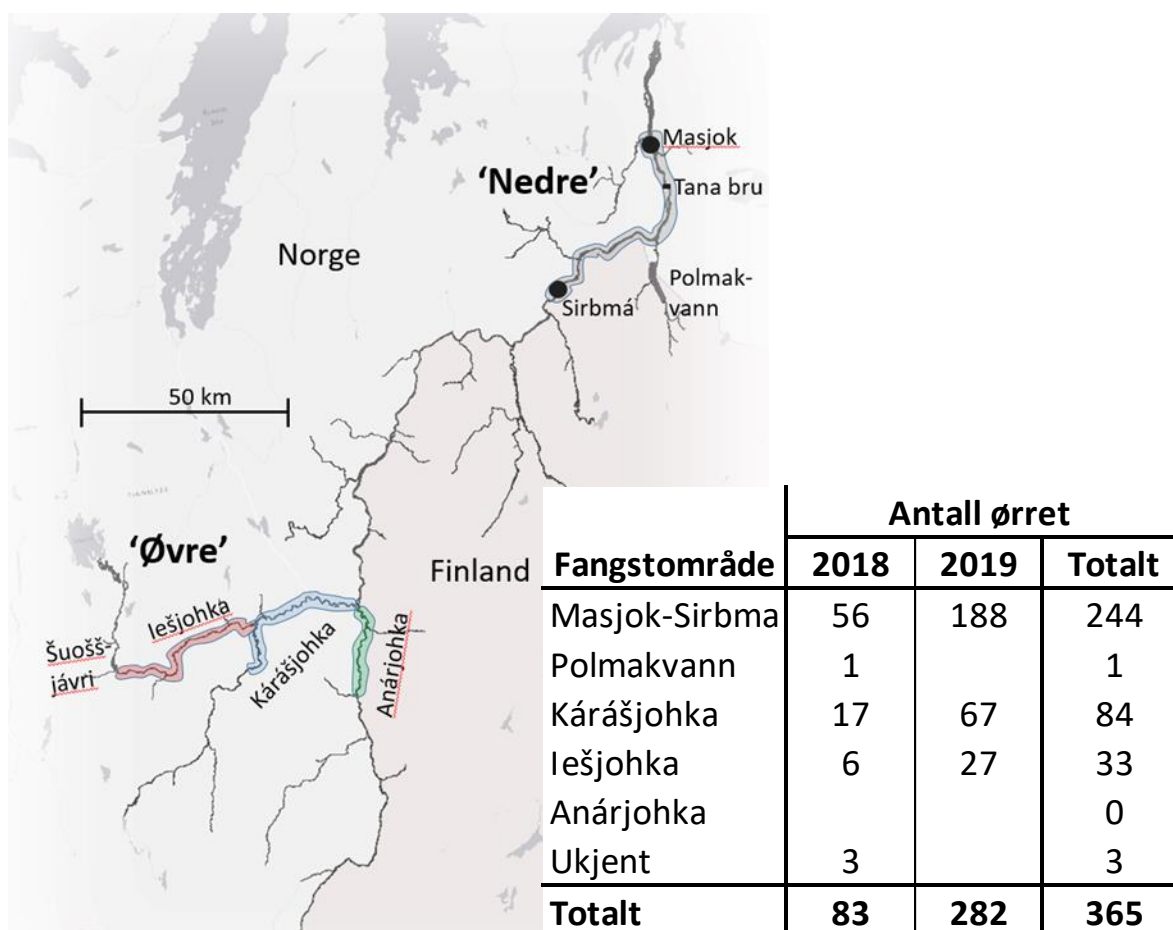
Figur 29. Andel laksespisere (%) hos ulike størrelsesgrupper av gjedde fanget i Tanavassdraget i 2018 og 2019

3.2 Ørret

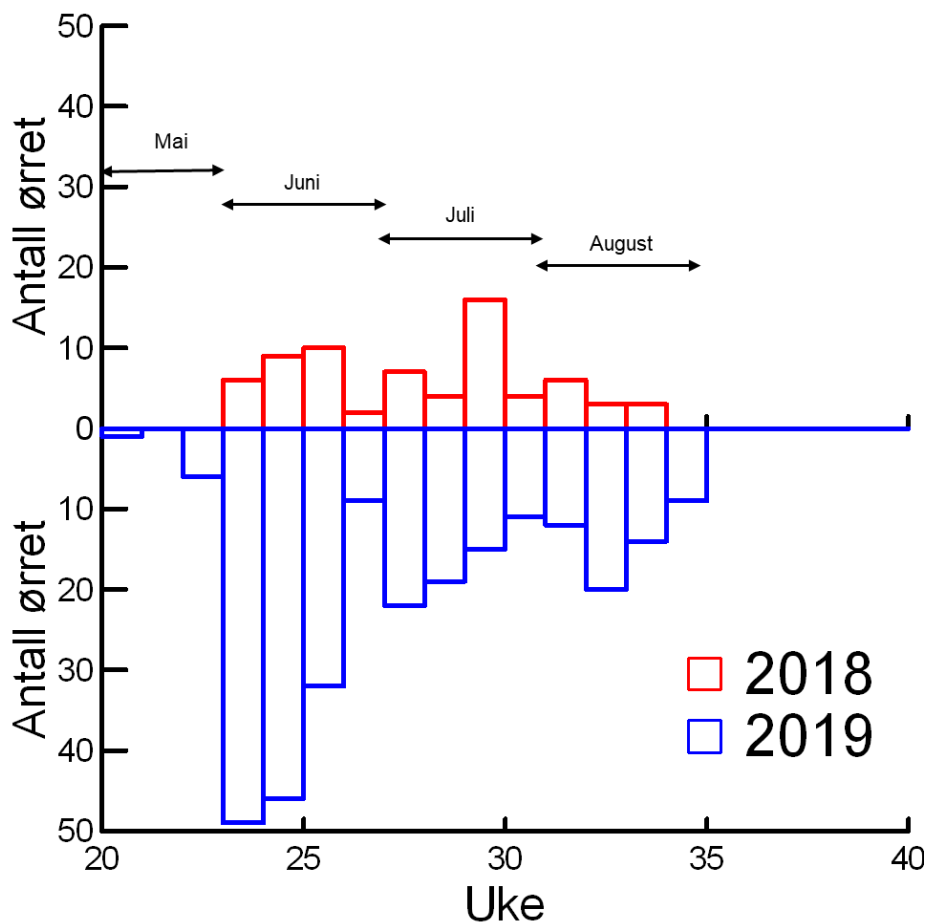
3.2.1 Fangst av ørret

Det ble totalt fanget 365 ørret, hvorav de fleste (77,3 %) ble fanget i 2019. Videre ble det totalt fanget flest ørret (n=244; 66,8 %) i nedre Tana, dvs. fra Sirbmá til Masjok. Av de 117 ørretene som ble fanget i det øvre området, ble 84 fanget i Kárášjohka (72 %) og bare 33 (28 %) i lešjohka (figur 30).

De fleste ørretene i nedre Tana ble fanget allerede i juni (> 50 %), samt omtrent like mange i juli (26 %) som i august (23 %), mens nærmere 60 % av ørretene i øvre Tana ble fanget i juni og bare to ørret ble fanget i august (figur 31). Vi antar at de fleste større ørretene i Tanavassdraget er anadrome og begynner å vandre ut i sjøen allerede i begynnelsen av juni. Vi antar derfor at mange av sjørøtterne hadde forlatt de øvre områdene på sensommeren og at det er årsaken til det ble fanget såpass få ørreter i Kárášjohka og lešjohka sammenlignet med områdene i nedre del.



Figur 30. Antall ørret fanget i Tanavassdraget i 2018 og 2019. De markerte områdene på kartet viser i hvilke elvestrekninger ørretene ble fanget. Ørretene ble fanget på stang, stågarn, drivgarn eller stengsel.



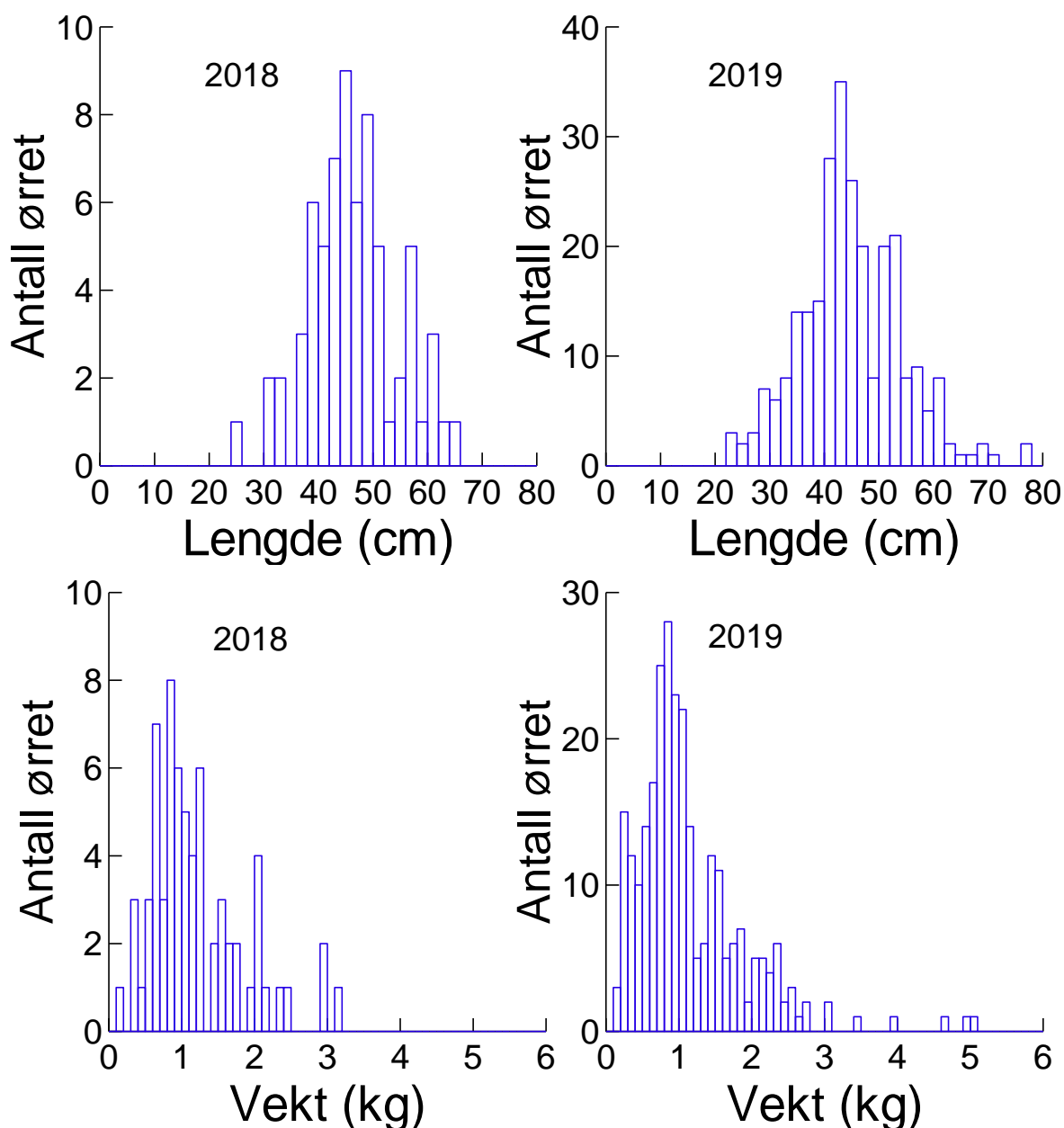
Figur 31. Ukentlig fangst av ørret i Tanavassdraget i 2018 og 2019. Ørret fanget i øvre (lešjohka-Karášjohka) og nedre (Sirbmá-Masjok) del av Tana er slått sammen. Det manglet fangstperiode for 11 og 17 ørret i henholdsvis 2018 og 2019.

3.2.2 Størrelse, alder, kjønn og stadium på ørretene

Ørretene var fra 22 til 77 cm, og veide fra i underkant av 115 g og opp til 5 kg (**figur 32**). Gjennomsnittlig lengde og vekt var henholdsvis 45 cm og 1,15 kg. Det var en sterk overvekt av hunner både totalt (73 %) og blant gytemoden fisk (69 %).

Det var ingen signifikant forskjell i gjennomsnittslengde/-vekt mellom ørret fanget i nedre (44,7 cm/1,1 kg) og øvre Tana (45,0 cm/1,2 kg). Det var heller ingen forskjell i kondisjonsfaktor hos ørret (henholdsvis 1,13 og 1,14) fanget i de to områdene. Vi antar derfor at de fleste ørretene som ble fanget er anadrome (sjøørret) som i stor grad gyter i øvre deler av vassdraget, og at de fanges enten på tur ut i sjøen eller på tilbakevandring etter sjøoppholdet.

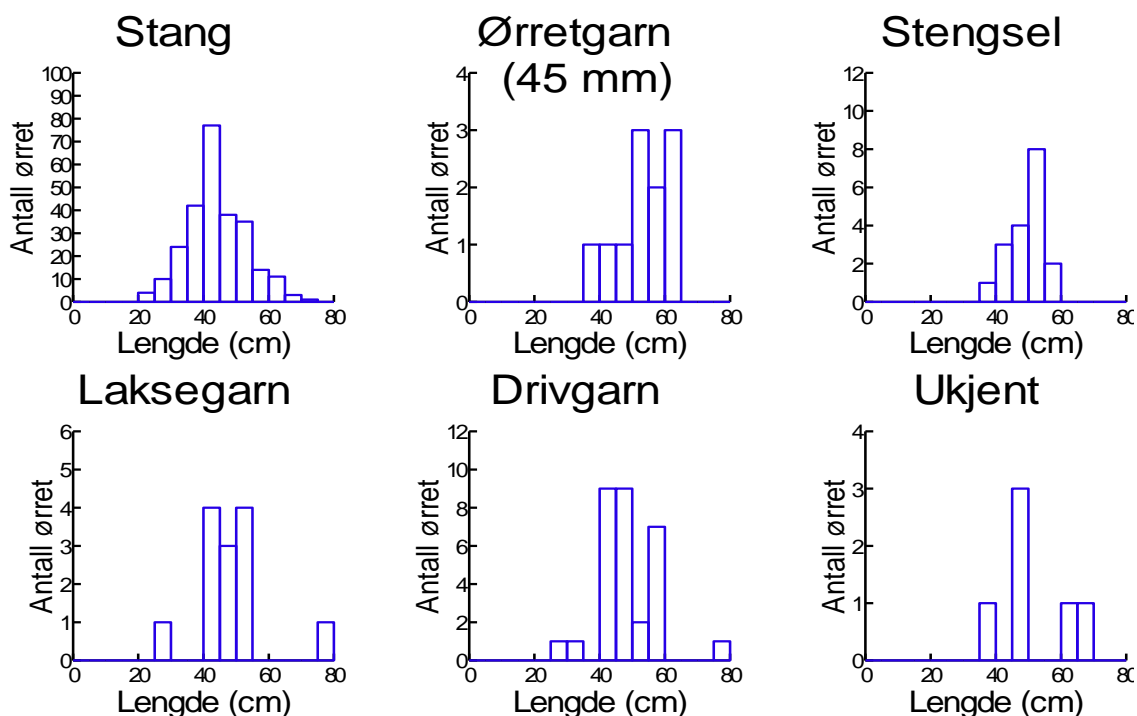
Gjennomsnittsstørrelsen av ørret fanget i lešjohka (n=33; L=36 cm og V=722 g) var signifikant mindre enn for ørret fanget i Kárásjohka (n=84; L=48 cm og V=1478 g).



Figur 32. Lengde og vekt hos ørret (n=365) fanget i Tanavassdraget sommeren 2018 (venstre) og 2019 (høyre). Legg merke til ulik skala på y-aksene.

De aller fleste ørretene ble fanget på stang (n=282; 77,3 %), mens de øvrige ble tatt på drivgarn (n=30), stengsel (n=18), laksegarn (n=15) og ørretgarn (n=14; **figur 33**). For seks av ørretene var ikke fangstredskap oppgitt. Stangfiskerne oppga at de hadde fanget 67 % av ørretene på flue og 33 % på sluk/wobbler. Det vesentlig høyere antallet ørret fanget på stang skyldes trolig at stangfiskerne har fisket med flue og/eller sluk etter ørret/laks, mens de som brukte tradisjonelle redskaper for å fange laks (stengsel, laksegarn og drivgarn) har fått ørret som bifangst. Tillatelsen til å bruke ørretgarn med 45 mm maskevidde var gitt til bare fem fiskere med garnrett i Kárášjohka/lešjohka.

Ørretene som var fanga på stang, var fra 22 til 70 cm (snittlengde 44 cm) og fra 261 g til 5 kg (snittvekt 1,06 kg). Snittstørrelsen hos ørret fanga på 'kommersielle' redskaper, dvs. drivgarn, stengsel og laksegarn, var 48-49 cm, mens snittstørrelsen på ørret tatt med 45 mm maskevidde var 53 cm. Selv om det ble fanget relativt få ørret på garn og stengsel, indikerer fangstene at tradisjonelle redskaper i liten grad beskatter ørret under 40 cm (**figur 33**). I øvre Tana (Kárášjohka/lešjohka) ble det innlevert åtte ørret tatt på kommersielle redskaper, samt 51 ørret fra nedre Tana (Sirbmá-Masjok).

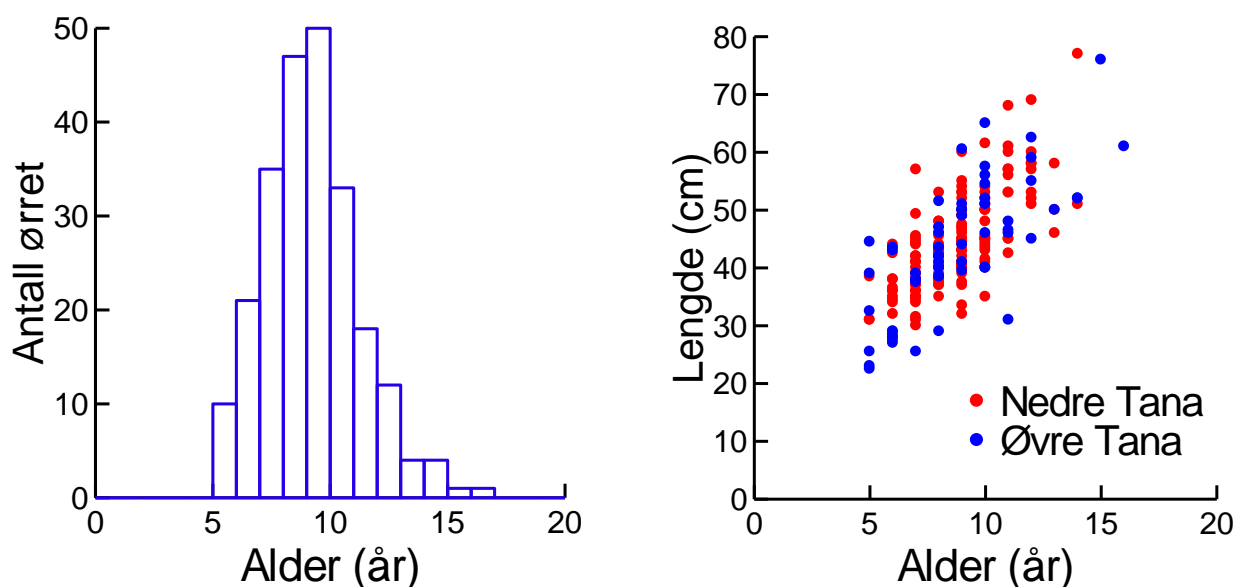


Figur 33. Lengdefordeling hos innlevert ørret fanget på stang, ørretgarn med 45 mm maskevidde, stengsel, laksegarn og drivgarn i Tanavassdraget i 2018 og 2019. Ørretgarna var kun brukt i lešjohka og Kárášjohka. Legg merke til ulik skala på y-aksene.

Den yngste ørreten var 5 og den eldste 16 år (**figur 34**). Ørretene i Tana vokser relativt raskt, men samtidig var det svært stor variasjon i lengde ved alder (**figur 34**). Denne forskjellen skyldes ikke at ørretene er fanget i ulike områder og/eller i ulike tidsperioder.

Ørreten var i godt hold, og gjennomsnittlig kondisjonsfaktor var høy ($k = 1,1$). De fleste ørretene hadde 'lys-rød' eller kvit kjøttfarge (96,3 %), mens bare 3,7 % ble karakterisert til å ha rød kjøttfarge. Det var ingen positiv korrelasjon mellom lengde og kjøttfarge, noe som trolig har sammenheng med at de fleste 'store' ørretene i fangstene er anadrome (sjøørret), som i vesentlig grad beiter sil i munningsområdet, og dermed anriker lite karotenoider (fargestoffer) i kjøttet.

Av de 365 ørretene som ble fanget i Tana (ingen ørret fanget i Polmakvann), var fangstområdet rapportert for 363 fisk (99,5 %), dvs. hvorvidt ørretene var fanget i 'øvre' eller 'nedre' Tana. Totalt ble det registrert 66 navngitte fiskere som i 2018 og/eller 2019 hadde fanget totalt 361 ørret. Av disse hadde 36 fiskere fanget 243 ørret i nedre Tana (6,1 ørret per fisker), mens 29 navngitte fiskere hadde fanget 117 ørret i øvre Tana (4,0 ørret per fisker). Ingen av fiskerne hadde fanget fisk i både øvre og nedre del av Tana, mens 11 av fiskerne leverte fangst i både 2018 og 2019. Bare to av fiskerne hadde fanget mer enn 30 ørret (33 og 40) i løpet av de to årene.



Figur 34. Aldersfordeling (venstre) og lengde ved alder (høyre) hos ørret fanget i Tana sommeren 2018 og 2019. De aldersbestemte ørretene er fanget fra begynnelsen av mai til slutten av august.

3.2.3 Diett hos ørret

I 2018 kunne innholdet i kun 19 ørretmager bestemmes til dyregruppe/-art, mens det i 2019 var 106 mager der innholdet kunne identifiseres.

Øvre område; lešjohka-Kárášjohka

I de seks ørretmagene fra lešjohka-Kárášjohka i 2018 med identifiserbart innhold, fant vi laksunger i fem av magene og bunndyr i én mage (**figur 35 og 37**). Diettandelen med laksunger og bunndyr utgjorde henholdsvis 83 og 17 % (**figur 38**). Kun én av de seks ørretene med mageinnhold ble fanget i lešjohka.

I 2019 var det identifiserbart innhold i 23 mager fra Kárášjohka og 8 mager fra lešjohka (**figur 36; figur 39 og 40**). Ørretene (med mageinnhold) fra Kárášjohka var fra 800 g til 3 kg, og det ble funnet laksunger/-smolt i 16 av magene og bunndyr i de øvrige syv magene. Diettandelen av laksunger utgjorde i overkant av 70 %. Ørretene fra lešjohka var relativt små. De minste fiskene var under 25 cm (< 180 g) og bare to av fiskene var over 48 cm. Alle disse ørretene hadde kun bunndyr i magen. Kun en av ørretene som ble oppgitt å være fanget i lešjohka hadde laksesmolt i magen, men her manglet opplysninger om lengde og vekt.

I 2019 ble det fanget 67 ørret i Kárášjohka, hvorav 30 fisk var lengre enn 48 cm. Selv om vi ikke har estimater over fangbarhet i de to elvene virker det åpenbart at både tettheten av ørretbestanden, samt individstørrelse, er vesentlig lavere/mindre i lešjohka sammenlignet med Kárášjohka. Dette er trolig årsaken til at vi totalt (2018 og 2019) fant laksunger/-smolt i bare to av ørretmagene fra lešjohka.

Selv om laksunger/-smolt utgjorde 70 % hos ørret fanget i Kárášjohka, var det ingen signifikante forskjeller i størrelse hos de som hadde spist laksunger versus bunndyr.

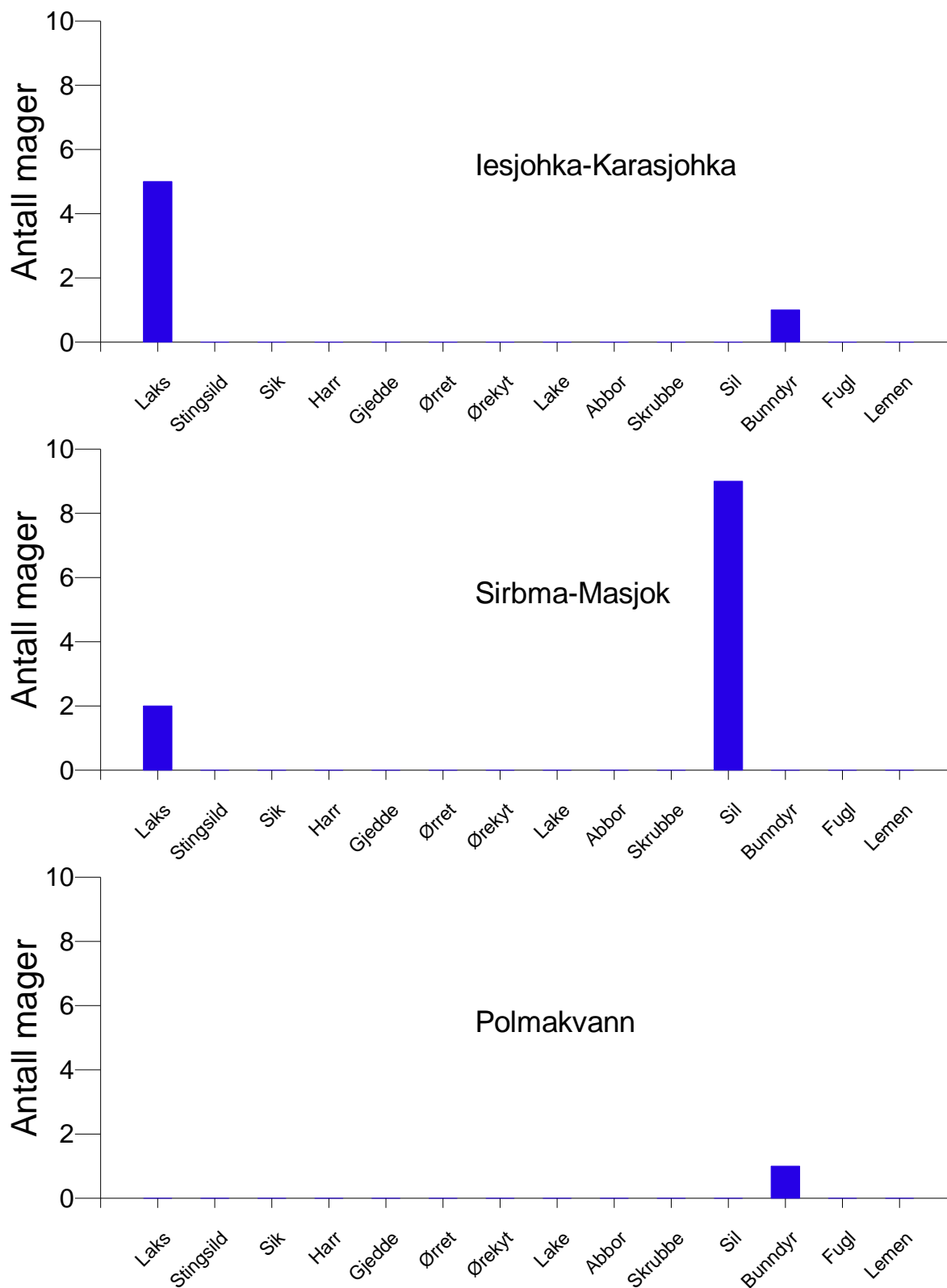
Nedre Tana; Sirbmá-Masjok

I de 11 ørretmagene fra området Sirbmá-Masjok i 2018, utgjorde sil hele 82 % av diettandelen, mens laksunger utgjorde bare 18 % (**figur 35; figur 41 og 42**). Dominansen av sil skyldes trolig at de fleste ørretene som ble fanget var anadrome (sjøørret), på oppvandring fra sjøen/estuariet, og som ennå hadde marin fisk (sil) i magen. I tillegg ble noen av ørretene trolig fanget relativt nært estuarieområdet.

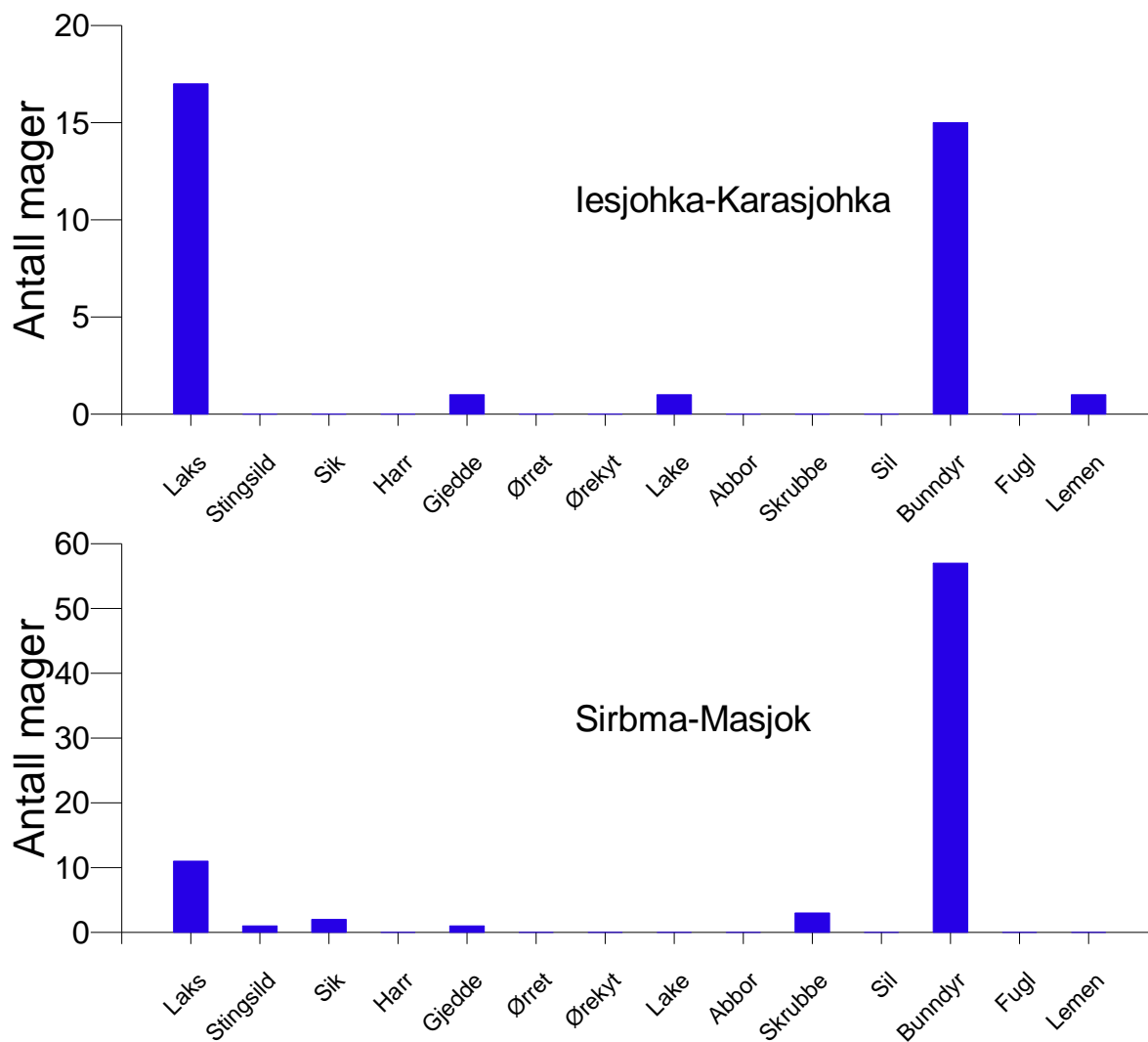
I området Sirbmá-Masjok i 2019 utgjorde laksunger 15 % av dietten, mens bunndyr utgjorde hele 77 % (**figur 36; figur 43 og 44**). Ellers var det innslag av stingsild, sik, gjedde og skrubbe.

Ørretene som ble fanget i Sirbmá-Masjok var relativt store, dvs. fra 200 g til 5 kg, og snittvekt over 1,1 kg.

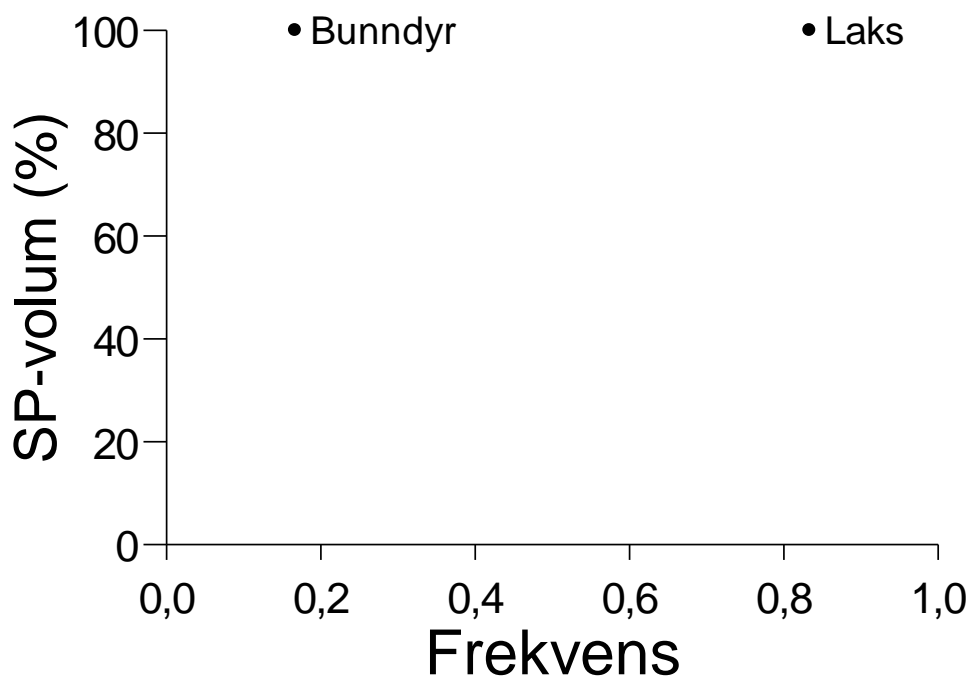
Den eneste ørreten fra Polmakvannet i 2018 hadde kun bunndyr i magen (**figur 35**).



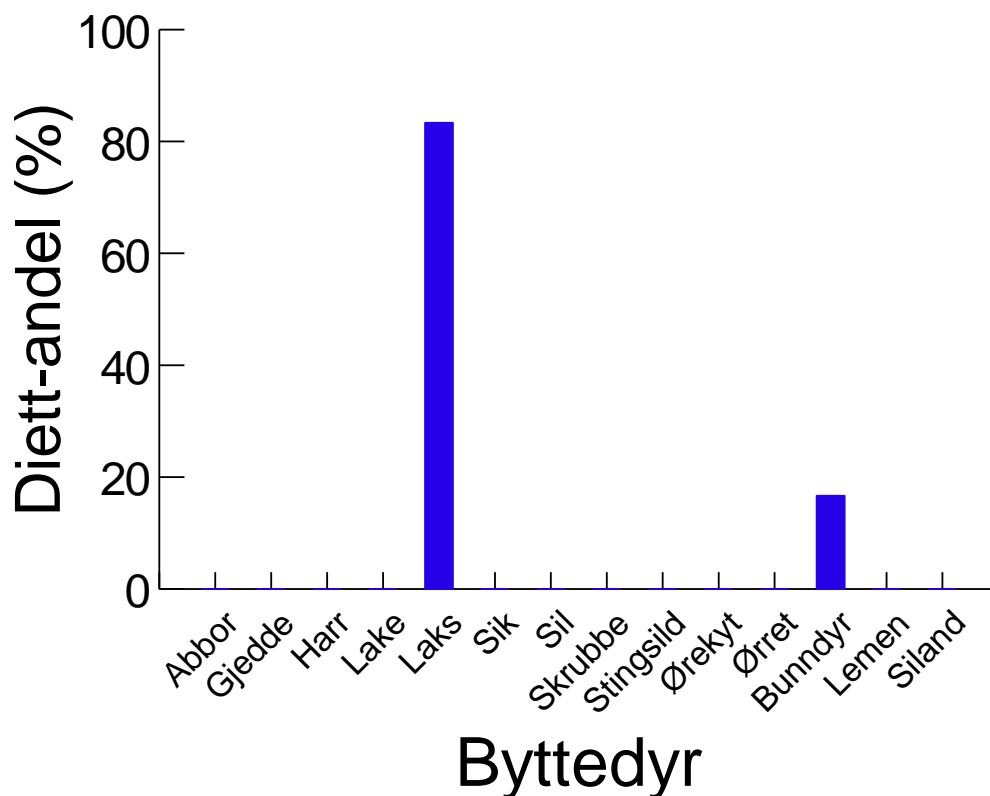
Figur 35. Antall mager med ulike byttedyrgrupper i ørret fanget i 2018 i Kárásjohka-Iesjohka (øverst), Sirbmá-Masjok (midten) og Polmakvann (nederst). Gruppen 'Bunndyr' inneholder invertebrater som fjærmygglarver, marflo og diverse insekter (døgnfluer og steinfluer).



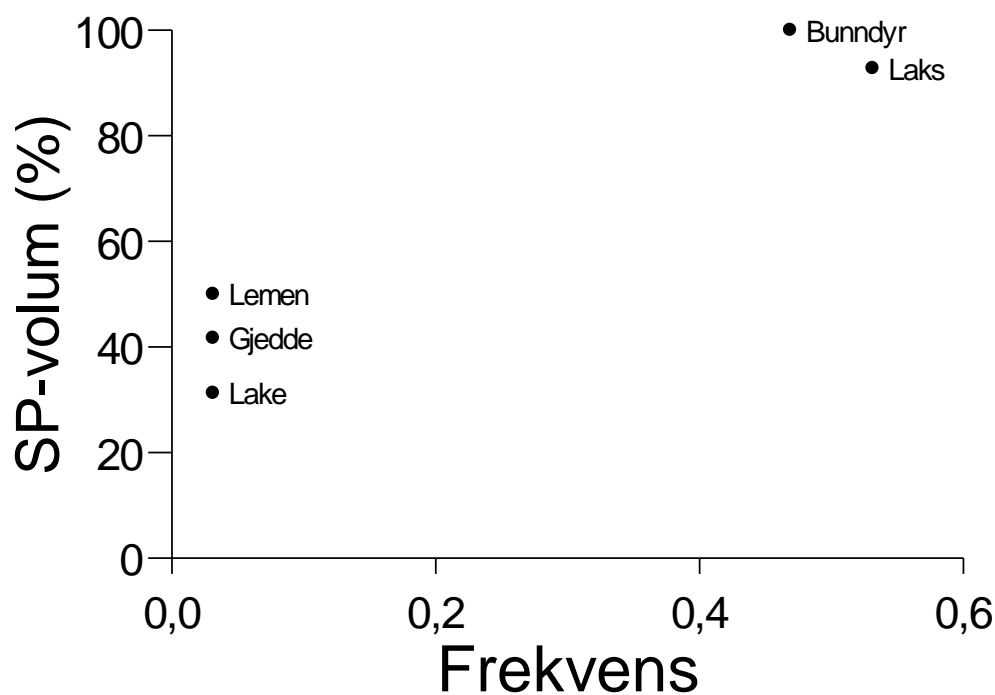
Figur 36. Antall mager med ulike byttedyrgrupper i ørret fanget i 2019 i Kárášjohka-lešjohka (øverst) og Sirbmá-Masjok (nederst). Gruppen 'Bunndyr' inneholder invertebrater som fjærmygg-larver, marflo og diverse insekter (døgnfluer og steinfluer). Legg merke til ulik skala på y-aksen.



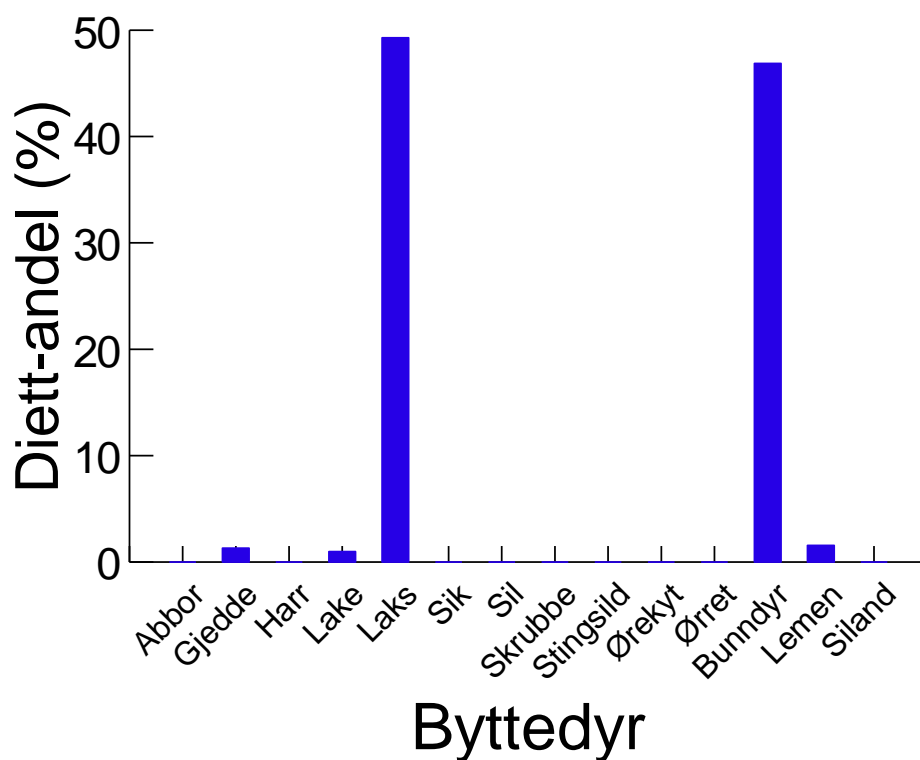
Figur 37. Spesifikk volumprosent og frekvensav byttedyr i ørret fanget i øvre del av Tanavassdraget (lešjohka-Karášjohka) i 2018.



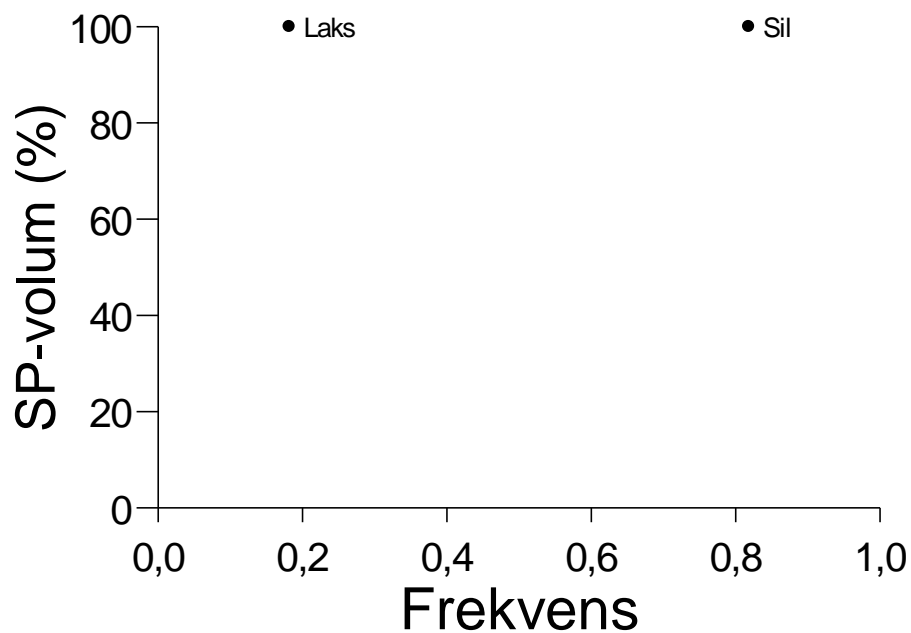
Figur 38. Diett-andel av ulike byttedyr i ørret fanget i øvre del av Tanavassdraget (lešjohka-Karášjohka) i 2018. Gruppen 'Bunndyr' inneholder invertebrater som fjærmygglarver, marflo og diverse insekter (døgnfluer og steinfluer).



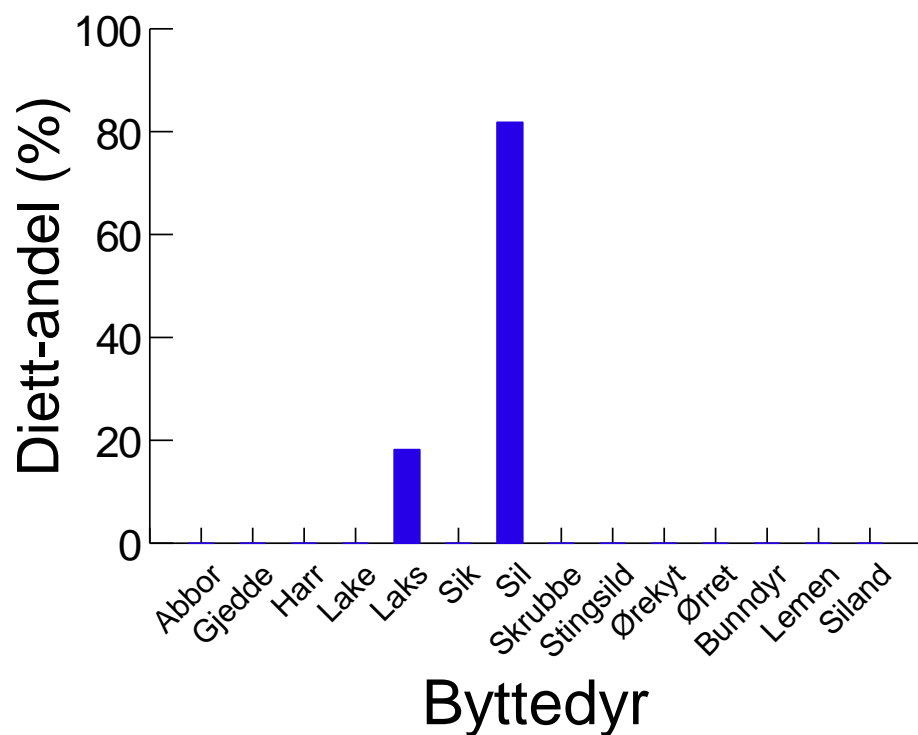
Figur 39. Spesifikk volumprosent og frekvens av byttedyr i ørret fanget i øvre del av Tanavassdraget (lešjohka-Karášjohka) i 2019.



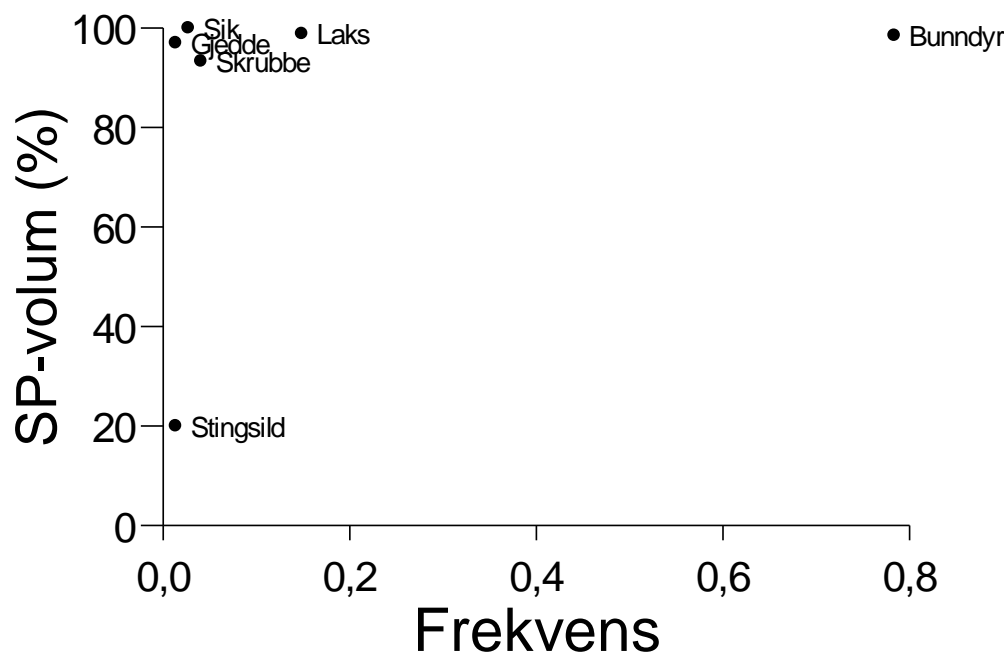
Figur 40. Diett-andel av ulike byttedyr i ørret fanget i øvre del av Tanavassdraget (lešjohka-Karášjohka) i 2019. Gruppen 'Bunndyr' inneholder invertebrater som fjærmygglarver, marflo og diverse insekter (døgnfluer og steinfluer).



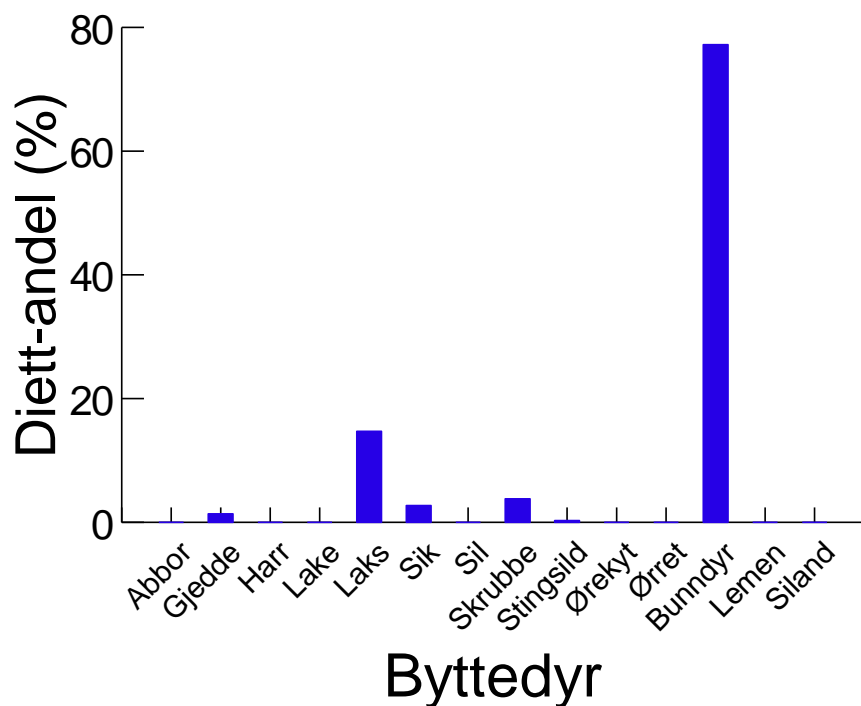
Figur 41. Spesifikk volumprosent og frekvensav byttedyr i ørret fanget i nedre del av Tanavassdraget (Sirbmá-Masjok) i 2018.



Figur 42. Diett-andel av ulike byttedyr i ørret fanget i nedre del av Tanavassdraget (Sirbmá-Masjok) i 2018.



Figur 43 Spesifikk volumprosent og frekvens av byttedyr i ørret fanget i nedre del av Tanavassdraget (Sirbmá-Masjok) i 2019.

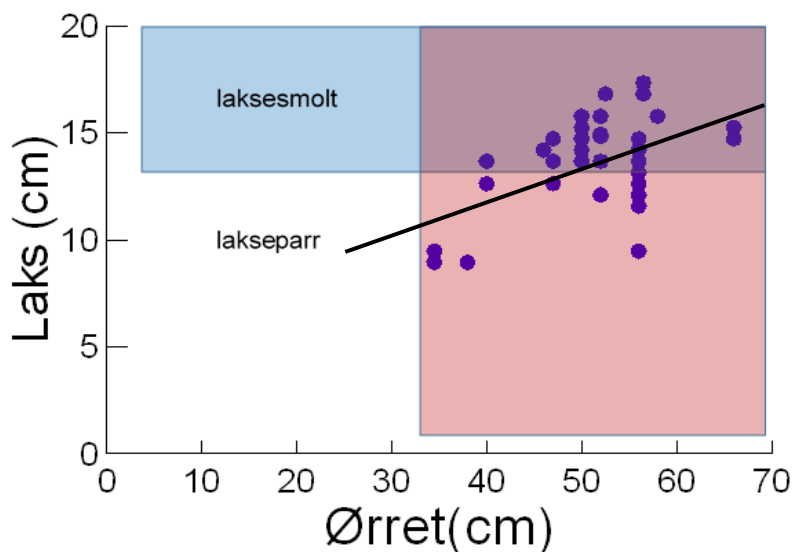


Figur 44. Diett-andel av ulike byttedyr i ørret fanget i nedre del av Tanavassdraget (Sirbmá-Masjok) i 2019. Gruppen 'Bunndyr' inneholder invertebrater som fjærmygglarver, marflo og diverse insekter (døgnfluer og steinfluer).

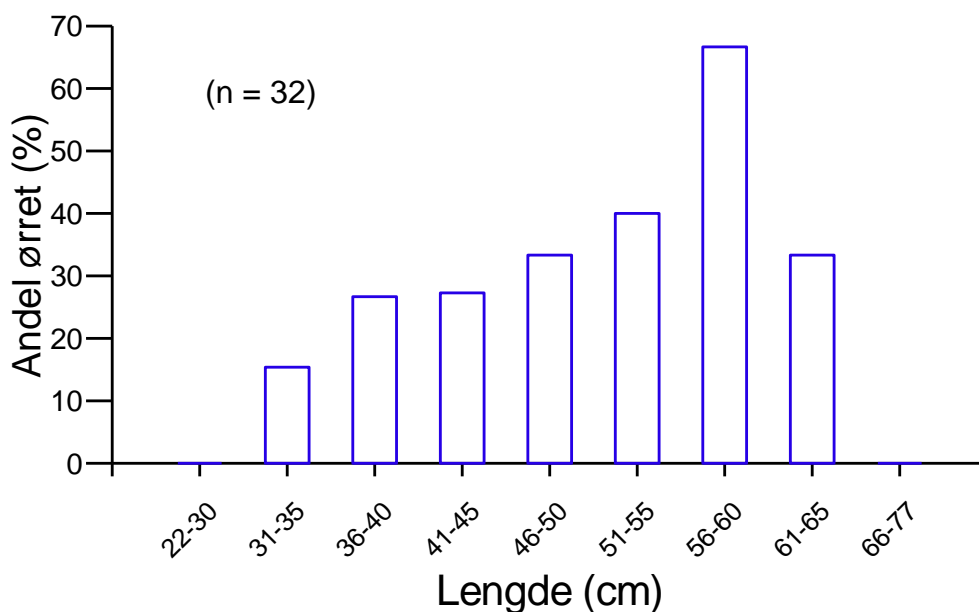
3.2.4 Byttefiskstørrelse i dietten hos ørret

Av de 35 fiskepisende ørretene hadde 34 kun spist laksunger/-smolt, mens det i én av ørretmagene ble påvist både lakseparr, lake og lemen.

Laksunger ble funnet hos ørret i lengdeintervallet fra 34,5 til 66 cm. Størrelsen på laksungene i mageinnholdet varierte fra 7,5 til 17 cm. Vi fant en signifikant økning i lengden hos laksungene med økende størrelse av ørreten (**figur 45**; $n=45$; $r^2=0,28$; $p<0,01$). Andelen ørret som hadde spist laksunger varierte fra 15 % i lengdegruppen 31-35 cm opp til 70 % hos ørret i lengdeklassen 61-65 cm (**figur 46**). Det ble ikke funnet laksunger i magene hos de øvrige ørretene, dvs. verken hos ørret mindre enn 31 cm eller hos ørret større enn 65 cm (**figur 46**).



Figur 45. Lengde av laksunger/-smolt ($n=45$) i magene hos ørret fanget i Tana i 2018 og 2019.



Figur 46. Andel laksespisere (%) hos størrelsesgrupper av ørret fanget i Tana i 2018 og 2019.

3.3 Fangst av mink

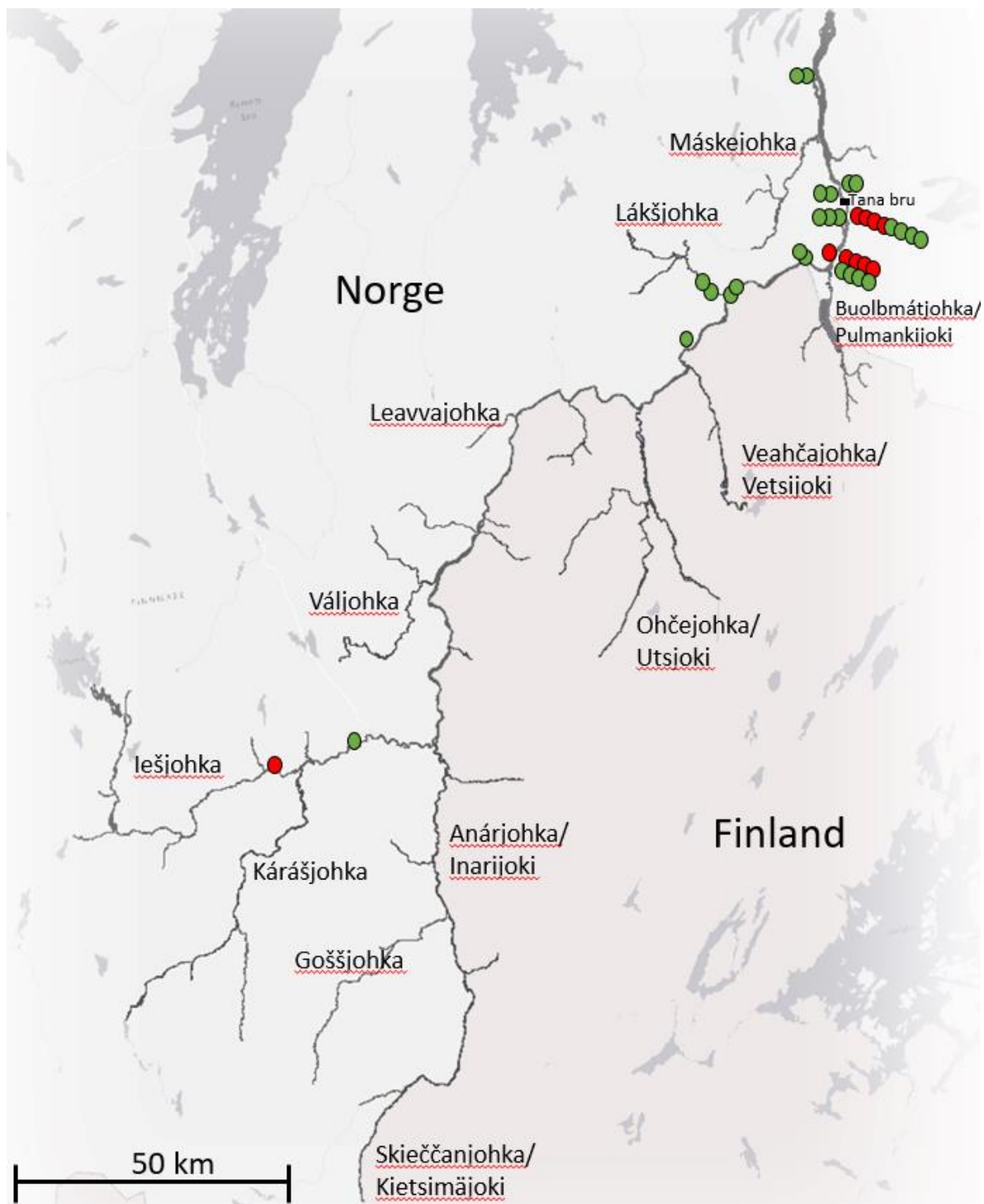
Det ble kun fanget én mink (9. august 2018) i fellene i lešjohka, samt én mink (16. august 2019) ved Lákšjohka. I tillegg var fellene blitt utløst noen ganger, uten at det ble sett/fanget mink. Dette kan skyldes utformingen av fellene. I de nye fellekassene som ble laget i 2019 ble boksene gjort litt smalere, samt at fellene ble utstyrt med en langsgående trampeplate. Dette førte trolig til at fellene i større grad ble utløst umiddelbart etter at minken kom inn i fangstrommet.

TF utlovet på sensommeren 2018 en dusør på kr. 700 pr. mink, for å øke interessen for å fange mink langs de lakseførende delene av Tanavassdraget. Fram til mars 2020 er det rapportert fangst av 33 mink. De fleste ble fanget fra august til desember ved små sideelver/bekker til Tanaelva, på strekningen (60 km) mellom Ruostefielbmá og Lákšjohka (**figur 47**). Selv om de fleste minkene ble fanget ved relativt små tilløpsbekker, er det ikke noe som tyder på at det er færre mink ved de større sideelvene. Dette er i samsvar med takseringen av mink ved Lákšjohka (Anon. 2016), samt utfra lokale observasjoner ved flere av de andre lakseførende sideelvene.

Kjennskap til terrenget gir sannsynligvis best fangst. De mest effektive fangstfolkene har brukt egne 'conibear-feller' som de kjenner godt, og har fanget minkene i sine 'hjemmeområder'. Dette gjør det enklere å sjekke fellen jevnlig, samt at fangstfolkene kjenner terrenget godt og kan plassere fellene ved vandringsveiene til minken. Utplasseringen av fellene i regi av TF/oppsynet har trolig vært mer tilfeldig ved at flere personer har delt på ansvaret, samt at få kjenner fangstterrenget i detalj.

De fleste minkene er fanget på høsten, fra august til desember. Selv de mest aktive fangstfolkene som satte ut fellene allerede like etter vårflommen i mai/juni, fanget svært få mink i perioden fra slutten av mai til midten av august. Dette kan skyldes at ungminkene ikke begynner å streife/vandre før slutten av august, først sammen med mora og senere på egen hånd.

Mageinnholdet til de 10 minkene som ble fanget fra august til november i 2018 er undersøkt. Disse minkene ble fanget ved Korselva, Álletjohka og Rodjejohka i Tana, samt én mink fanget ved lešjohka i Karasjok. Blant disse var det 8 hanner (800-988 g), og 2 tisper (493-690 g). Det ble funnet innhold i seks av magene, men i kun tre av magene kunne deler av innholdet identifiseres. Det ble funnet fiskerester i to av magene og lemen i én mage. Fiskerestene kunne ikke bestemmes til art, men lengdene på fiskene ble anslått til mindre enn 12 cm.



Figur 47. Lokalteter langs Tanavassdraget der det ble fanget mink i utlånte ‘trapper- 90-feller’ og private ‘conibear-feller’ i 2018 og 2019. De fleste minkene ble fanget i tidsrommet fra midten av august til midten av desember. De fleste fellene ble satt ut ved små sideelver/-bekker til Tanaelva. Mageinnholdet ble undersøkt i de 10 minkene som ble fanget i august-desember 2018 (merket med **røde** punkter).

3.4 Telling/registrering av fiskender

Fiskeoppsynet registrerte fiskender på 57 oppsynsturer i løpet av sommeren. Turene dekker sjelden de eksakt samme strekningene flere ganger, og det er derfor vanskelig å sammenligne dataene. Foruten to dager med detaljert telling i nedre, norske del av Tanaelva i slutten av mai (24-25.5 2018), ble registreringen gjennomført som en av flere oppgaver, hvor tilsynet med fisket var prioritert. Vi har plukket ut 16 registreringer fra 10 kjente strekninger, som kan benyttes som referanse for eventuell fremtidig oppfølging og estimeringer av hekkebestanden av fiskender (**tabell 2**).

Tabell 2: Registrerte fiskender på utvalgte strekninger av Tanavassdraget i sesongen 2018. Antall fiskender (laks- og siland) er oppgitt først, og eventuelle registreringer av smålom er oppgitt etter + tegnet. Dato for registreringene er oppgitt i parentes bak antallet ender. *Registreringer foretatt nedstrøms.

Område	Strekning	Avstand (km)	Antall (dato)	Antall (dato)	Antall (dato)
Nedre norske del av Tanaelva	Tana bru – Birkestrand	30	29 + 4 (25.5) *		
Nedre norske del av Tanaelva	Storfossen - Tana bru	30	54 + 7 (24.5)	9 + 1 (13.6)	9 + 4 (4.7)
Tanaelva (grensestrekning)	Bildam - Laksnes	25	2 (4.6)	12 (26.6)	
Tanaelva (grensestrekning)	Utsjoki – Ailestrykene	20	16 (27.6)	13 + 4 (3.7)	
Tanaelva (grensestrekning)	Levajok – Váljohka	34	11 (16.6)		
Anárjohka	Helligskogen- Karigasniemi	63	42 (26.6) *		
Kárášjohka	Karasjok - Skáidegeahči	17	4 (4.7)		
Kárášjohka	Skáidegeahči – Gorzi	28	11 (2.6)	9 + 4 (19.6)	18 (30.6)
lešjohka	Jergul – Skáidegeahči	24	42 (3.7) *		
Máskejohka	Masjokdalen - Sommerelvåfoss	21	30 (11.8)		

4 Oppsummerende diskusjon

4.1 Predasjon på laksunger og smolt

Det store innslaget av lakseparr og -smolt i dietten til gjedde fanget i lešjohka og Kárášjohka, og i dietten til stor ørret fanget i Kárášjohka, indikerer at predasjon fra disse to artene kan utgjøre en betydelig dødelighetsfaktor for store laksunger i deler av Tanavassdraget.

Gjeddene i lešjohka-Kárášjohka er opportunistiske predatorer og spiser mange ulike byttedyrarter, hvorav minst ti fiskearter. Likevel utgjorde laksunger ca. 50 % av dietten både i 2018 og 2019, samt at eldre laksunger, og spesielt smolt, dominerte i magene. Hos de gjeddene som spiste laksunger/-smolt var spesifikk volumprosent svært høy (94-96 %), noe som indikerer en stor grad av individuell spesialisering. Samtidig er laksebestanden i f.eks. lešjohka svært lav, og produksjonen av laksesmolt nå er trolig bare i størrelsesorden 20 % av gytebestandsmålet (Falkegård mfl. 2014; Anon. 2019). Dette innebærer at gjeddene på disse to elvestrekningene 'velger' å spise laksunger/-smolt til tross for at tettheten av laksunger trolig er svært lav. Kombinasjonen av høy andel laksunger i dietten og dominans av eldre laksunger og smolt, antyder at den negative predasjonseffekten, spesielt på den svake laksebestanden i lešjohka, er stor. Innslaget av laksunger var lavere i mageinnholdet hos gjedder fanget i nedre del av vassdraget (Sirbmá-Masjok), men i både 2018 og 2019 utgjorde likevel laksunger en stor andel av dietten også her.

Laksunger utgjorde også en svært høy andel av dietten hos ørret fanget i Kárášjohka både i 2018 (62 %) og 2019 (80 %), mens innslaget i ørret fra lešjohka var lavt i begge årene (< 20 %). Innslaget av laksunger i dietten hos ørreten økte generelt med ørretstørrelsen, og det lave innslaget i lešjohka kan derfor skyldes at ørreten her var mindre. Innslaget av laksunger var også relativt lavt (15 %) i de nedre områdene (Sirbmá-Masjok), spesielt hos ørretene som ble fanget nær munningen, der marin fisk (sil) dominerte dietten. Det kan derfor ikke utelukkes at en stor andel av ørretene som ble fanget i de nedre områdene var sjørret på vei tilbake etter sjøopp holdet, og at dietten gjenspeiler beitingen i munningsområdet under tilbakevandringen. Tidligere undersøkelser har også vist at ørret i de nedre områdene av Tana har relativt lave innslag av laksunger i dietten (Niemelá mfl. 2016).

Vi vet lite om predasjonen på laksunger i andre deler av vassdraget, men det store innslaget av større laksunger og smolt, spesielt i dietten hos gjedde i lešjohka/Kárášjohka og hos ørret i Kárášjohka, antyder at predasjonen kan ha negativ effekt på laksebestandene. Hvor stor denne effekten er, vil avhenge av blant annet størrelsen på gjedde- og ørretbestanden i ulike deler av vassdraget. Vi forventer også at den negative effekten vil avta med økende produksjon av laksesmolt i vassdraget.

4.2 Betydningen av gjedde som predator på laksunger/-smolt i Tana

Gjedde er en fiskespiser i enda større grad enn ørret, og fisk utgjør som regel hoveddietten. Matinntaket hos en gjedde vil avhenge av temperatur, tilgang på byttefisk, og tilstedeværelse av potensielle predatorer/kannibaler (Armstrong 2018). Popova (1978) opererer med et årlig matinntak på rundt 300 % av kroppsvekta til gjedder innen lengdeintervallet 40 – 90 cm i Volgadeltaet og i Rybinskmagasinet. Tilsvarende beregnet Heikinheimo & Korhonen (1996) at 3-6 år gamle gjedder i nordøst-Finland kunne ha et årlig konsum på 300-400 % av egen vekt, eller i samme størrelsesorden som oppgitt av Popova. Det betyr at ei gjedde på f.eks. ett kg kan ha et årlig fôropptak på minst tre kilo. Fôropptaket er størst på sommeren, og kan være på sitt høyeste tidlig på sommeren (Diana 1979). Dette skyldes trolig en kompensatorisk respons fordi gjedda trolig spiser lite ('faster') i forbindelse med gytingen på vårparten. Når det er stor tetthet av byttedyr med foretrukket størrelse øker også fôropptaket hos gjedde (Hart og Hamrin 1988). Om gjeddene i Tana har et tilnærmet like stort fôropptak som i eksemplene fra Russland og Finland, og vi antar at 2/3 av årlig konsum finner sted i sommermånedene, juni-august, vil en gjedde på ett kilo konsumere rundt 1,3 kilo fisk i løpet av juni-juli, dvs. i den perioden smoltutvandringen finner

sted i Tana. Ifølge Diana (1979) vil et måltid hos gjedde være fordøyd etter to døgn om sommeren, og om vi setter at gjeddene har 30 måltider á 50 gram i løpet av juni-juli vil samlet matinntak være på 1,5 kg, dvs. i samme størrelsesorden som i eksempelet ovenfor. Diettandelen av laksunger i øvre Tana var om lag 50 %, hvorav 65 % var smolt, 30 % 2-3 årig parr og 5 % årsyngel og 1-årig parr. Settes samlet opptak i juni-juli til 1,3 kg per kg gjedde, skulle det bety at omkring 420 gram smolt ble konsumert, tilsvarende ca. 14 smolt á 30 gram. I tillegg kommer konsumet av sommergamle laksunger og eldre lakseparr.

I kraftverksmagasinet Gammelänge i Indalsälven utgjorde gjedder over 40 cm om lag 14,6 kg/ha (Sjöberg 1983). I River Frome i England ble det operert med langt høyere biomasser enn dette, dvs. rundt 40-60 kg/ha for gjedder større enn 43 cm (Mann 1982). I Årungen, Østfold, fant Sharma & Borgström (2008) at gjedde over 45 cm utgjorde ca. 18 kg/ha, mens tettheten av gjedder større enn 25 cm i Løpsjøen i Rena ble estimert til ca. 3,2 kg/ha (Sandlund mfl. 2016). Arealet av den antatt totale lakseførende delen av lešjohka er ca. 682 ha (Falkegård mfl. 2014). De viktigste gyte- og oppvekstområdene i lešjohka er imidlertid fra Suoššjávri og nedover til samløpet med Kárášjohka, tilsvarende en elvestrekning på ca. 60 km og et areal på 472 ha (Falkegård mfl. 2014). Her ble det i 2018 og 2019 fanga totalt 245 gjedder (325 kg). Om vi anslår at tettheten av predatorgjedder langs denne delen av lešjohka er i størrelsesorden 10 kg/ha, blir det potensielle konsumet om lag 65 000 smolt på denne strekningen. En gjeddebiomasse på 10 kg/ha kan være satt for høyt, men det blir likevel høyst sannsynlig store konsumtall totalt for de lakseførende strekningene i både lešjohka og Kárášjohka. Hvor store gjeddebestandene er i disse to elvene er imidlertid ikke kjent, og oppfølgende studier må derfor inkludere bestandsestimering av gjedde på utvalgte elvestrekninger og innsjøer i minst én av disse to elvene.

I 2019 ble det for første gang benyttet sonar for å registrere antall oppvandrende laks i lešjohka, og gytebiomassen etter fangst ble estimert til 1460 kg, tilsvarende en rognmengde på ca. 2,7 mill. rognkorn (Anon. 2019). I årene fra 2006 til 2019 har estimert gytebiomasse i lešjohka variert fra 1000 til 2500 kg (Anon. 2019). Gitt en overlevelse fra egg til smolt på maksimalt 1,5 % (Jonsson & Jonsson 2011) tilsvarer dette en årlig gjennomsnittlig smoltproduksjon i perioden 2012 til 2019 på nærmere 45 000 smolt. Dette innebærer at selv om vi setter tettheten av predatorgjedder til bare 4 kg/ha i lešjohka (tilsvarende 1 450 gjedder med snittvekt 1,3 kg) fra Soussjavri til samløpet med Kárášjohka (ca. 60 km), kan likevel mer enn halvparten av smoltproduksjonen i disse årene ha endt opp i magene til gjedda. I tillegg finnes det trolig en stor gjeddebestand langs den ca. 30 km lange lakseførende strekningen ovafor Suoššjávri.

I de gjeddene som hadde spist fisk i lešjohka, utgjorde smoltandelen nærmere 45 %, samt at også lakseparr, harr, gjedde, abbor, sik, ørekyt og stingsild (3- og 9-pigga) ble registrert. Det er også funnet tilsvarende høye innslag av smolt i dietten hos gjedder i andre vassdrag (Larsson 1985; Kekäläinen mfl. 2008). I en undersøkelse i Neidenelva i 1985 og 1986 (Arnesen mfl. 1987) og 2000 (Halvorsen 2001), ble det funnet at ca. 45 % av byttefiskene bestod av laksunger, hvorav nærmere 85 % var utvandrende laksemolt. I Lundevatnet i Aust-Agder, ble gjeddebestanden estimert til ca. 300 individer over 30 cm, tilsvarende ca. 14 kg/ha (Kristensen mfl. 2010). I Stor-elva, som renner gjennom Lundevatnet, tok de 300 gjeddene i 2009 ca. 4000 av ca. 13 000 utvandrende smolt, dvs. ca. 30 % av smolten (Kristensen mfl. 2010; Kroglund mfl. 2011). Smoltandelen utgjorde her nærmere 80 % av mageinnholdet hos gjeddene som hadde spist fisk, selv om det også ble registrert abbor, sørv, gjedde og bekkeniøye i dietten (Kristensen mfl. 2010).

Det dominerende innslaget av laksunger/-smolt i dietten hos gjedda i lešjohka, til tross for at det ble funnet ni andre byttefisker, samt insekter, bunndyr, fugl og smågnagere i magene, kan bety at eldre laksunger og laksesmolt er særdeles enkle å fange for gjedda. En annen mulighet er at i størrelsesorden 50 % av gjeddene har spesialisert seg på smolt som byttefisk, noe som er i samsvar med den svært høye spesifikke volumprosenten for laksunger/-smolt (94-96 %) både i 2018 og 2019. Også i Storelva/Lundevatnet dominerte smolt (laks/ørret) i gjeddemagene, til tross for at biomassen av smolt var lav sammenlignet med de andre potensielle byttefiskene i vassdraget (Kristensen mfl. 2010). Det samme rapporterte Larsson (1985) fra undersøkelser i tre svenske elver (Emån, Mörrumsån og Lule), samt Kekäläinen (2008) fra Pyhäjoki i Finland.

I en undersøkelse i innsjøen Lough Erne, Irland, samlet gjeddene seg ved utløpet av innsjøen under smoltutvandringen og påførte laksesmolt en særdeles høy dødelighet (Kennedy mfl. 2018).

Denne aggregeringen eller 'opphopningen' av en predator i områder med spesielt høy forekomst av byttefisk (smolt) er dokumentert i flere andre studier, blant annet med gjedde og gjørs som predator på ørretsmolt (Jepsen mfl. 2000) og skarv som predator på lakse- og ørretsmolt (Koed mfl. 2006). Overført til f.eks. lešjohka, er det mulig at overgangene mellom innsjøer (eller luob-baler) og de mer strømrrike partiene i elva, kan fungere som aggregeringspunkter for gjedda. Elvestrekingen nedstrøms Suoššjávri (til samløpet med Kárášjohka) består av ca. 41 % strømrrike områder, 32 % kulper og 27 % innsjøer (Falkegård mfl. 2014), og flere av disse områdene kan derfor representere flaskehals for nedvandrende laksesmolt. Akustisk merking av gjedder like etter gyting vil påvise om gjedda aggregerer på spesielle områder i forbindelse med smoltutvandringen. Dette ville også være svært nyttig kunnskap i et eventuelt framtidig utfiskingsprosjekt, for å kunne konsentrere fangsten i områder og til en tid med store tettheter av predator-gjedder.

De viktigste predatorgjeddene på laksesmolt i Tana var i lengdeklassen 40-60 cm, og innenfor denne størrelsesgruppen var det ingen positiv sammenheng mellom predator- og byttefiskstørrelse. Derimot var det en klar positiv sammenheng mellom størrelsen på gjedde og byttefiskene harr, sik gjedde og lake. Videre var det få smolt i magene hos gjedde over 65 cm, mens andelen av f.eks. store harr økte kraftig. Vi fant imidlertid ingen forskjell i årlig tilvekst (absolutt og tilbakeberegnet) hos de gjeddene som hadde spist laks og/eller hadde spist harr, sik, gjedde og lake. Dette kan bety at gjedder i lengdegruppen 40-60 cm til en viss grad spesialiserer seg på lakseunger/-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 harr og sik. De aller største laksesmoltene i gjeddemagene var ca. 18 cm, mens de lengste byttefiskene av harr og sik var opp mot 45 cm, og var blitt spist av gjedder som var 75-90 cm.

Samlet vekt av gytebestanden hos laks i lešjohka de siste årene tilsvarer bare i størrelsesorden 20 % av gytebestandsmålet (Falkegård mfl. 2014; Anon. 2019), noe som indikerer at også smoltproduksjonen de siste årene har vært svært lav. Vi må anta at siden gjedda kan beite på minst 10 byttefiskerarter i vassdraget, vil endring i tettheten av smolt neppe påvirke mengden av gjedde. Dersom smoltproduksjonen øker, og flere smolt potensielt sett blir tilgjengelige for gjedda, er det derfor heller ikke sikkert dette vil føre til at flere smolt blir spist. Dette skyldes at vi ikke vet hvorvidt og eventuelt hvordan gjedda i lešjohka vil respondere på endring i tettheten av smolt, dvs. om den vil endre den individuelle predasjonsraten.

En predators (f.eks. gjedda i Tana) respons til varierende byttedyrtetthet kan deles inn i to hovedkategorier. *Funksjonell respons* (Holling 1965) beskriver hvordan konsumpsjonsraten (predasjonsraten) til en predator (antall byttedyr spist pr. predator pr. tidsenhet) varierer med tettheten av byttedyr (antall tilgjengelige byttedyr), mens *numerisk respons* (Holling 1965) beskriver hvordan endret byttedyrtetthet fører til endring i antall predatorer. Siden gjedda har så mange ulike byttedyrarter i Tanaelva, er det lite sannsynlig at det vil skje en endring i tettheten av gjedde om antallet smolt skulle øke, og det er derfor mer sannsynlig at predasjonsraten (konsumpsjonsraten) eventuelt vil endres (funksjonell respons) som følge av f.eks. endret smoltmengde (**figur 48**).

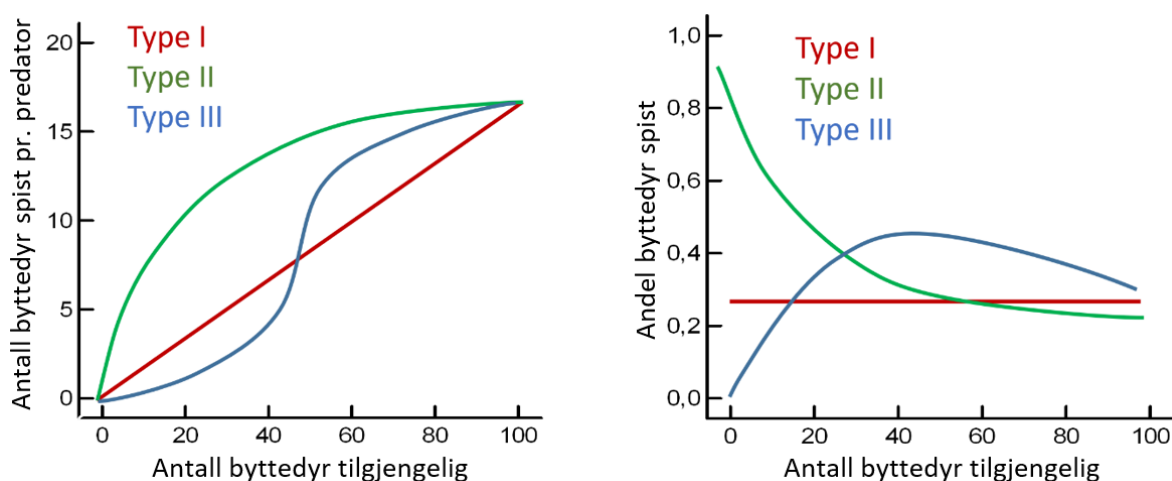
Predatorfisker følger som oftest en 'Type II funksjonell respons' (se **figur 48**), som blant annet ble funnet hos røye som beitet på utvandrende 'sockey' (rødlaks) smolt i Togiakelva i Alaska (Ruggerone og Rogers 1983). Eby mfl. (1995) fant også at predasjonen av Canadarøye (*Salvelinus namaycush*) på krøkle (*Osmerus mordax*) i Lake Superior fulgte en type II respons. Disse studiene viser at predatorerne hadde høye predasjonsrater til tross for at tettheten av henholdsvis rødlakssmolt og krøkle var svært lav.

En type II respons har en negativ akselererende effekt (**figur 48a**), som fører til at andelen av byttedymengden som konsumeres vil avta med økende byttedyrtetthet (**figur 48b**), og kan derfor defineres som en slags 'negativ tetthetsavhengig predasjon' (Juanes mfl. 2002). En slik respons synes å være i godt samsvar med resultatene våre i lešjohka, dvs. gjedda har tilsynelatende høy predasjonsrate på laksesmolt, til tross for at gytebestanden i elva har vært svak i mange år, og derfor har produsert få eldre lakseparr og laksesmolt både i 2018 og 2019. Sagt på en annen måte innebærer dette at sannsynligheten for at en smolt blir spist er høy selv når tettheten av smolt er lav, mens sjansen for å bli spist vil avta sterkt når smoltmengden øker (**figur**

48b). Ved ekstremt lave tettheter av byttedyr kan en predator med type II respons 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).

Selv om anslagene av gytebiomassen i lešjohka er rimelig solide (Falkegård mfl. 2014; Anon. 2019), har vi ingen sikre estimater på overlevelsen fra rogn til utvandrende smolt. Basert på flere 10-års undersøkelser i lmsa, fant Jonsson & Jonsson (2011) en smoltoverlevelse fra rogn til smolt på 1-1,5 %. Siden gytebiomassen i lešjohka nå bare er ca. 20 % av gytebestandsmålet, (Falkegård mfl. 2014; Anon. 2019) er det rimelig å anta at smoltoverlevelsen er noe høyere. Dersom vi setter gytebiomassen i lešjohka til 1600 kg, tilsvarende 20 % av GBM (ca. 400 hunnlaks á 4 kg) og smoltoverlevelsen fra egg til smolt på 1,8 %, vil det produseres i underkant av 52 000 smolt. Om vi antar at 50 % blir spist av gjedde i lešjohka (tilsvarende 26 000 smolt), at ytterligere 5 000 smolt dør før de når Tanamunningen, samt at sjøoverlevelsen er 5 %, vil vel 1050 voksne lešjohka-laks returnere til Tanaelva. Dersom vi setter lik kjønnsfordeling på voksen laks, og at ca. 25 % av laksene fanges før gyting, vil gytebiomassen på nytt være på ca. 1600 kg, noe som igjen gir en smoltproduksjon i lešjohka på i underkant av 52 000 smolt. Om vi i dette teoretiske regneeksempelet reduserer overlevelsen fra egg til smolt bare fra 1,8 til 1,3 %, samt holder sjøoverlevelse og fangsandel uendret, vil en årlig smoltpredasjon på 50 % føre til at laksebestanden i lešjohka blir utradert (kollapser) i løpet av få år (jfr. Oaten & Murdoch 1975; Dunn & Hovel 2020).

Dersom gjeddenes årlige konsum av smolt holder seg noenlunde konstant på 25-30 000 smolt, eller eventuelt blir enda lavere (jfr. Type II-respons), vil dette utgjøre maksimalt 20 % av smoltproduksjonen dersom gytebestandsmål i lešjohka blir oppnådd. Dette betyr i så fall at den nåværende og antatt sterkt negative predasjonseffekten i lešjohka, vil ha vesentlig mindre betydning ved økende antall gytehunner og derav høyere smoltproduksjon. Så vidt vi vet finnes det imidlertid ingen studier som har forsøkt å kvantifisere sammenhengen mellom smoltproduksjon og smoltkonsum, ved varierende tetthet av predatorer.



Figur 48. Sammenhengen mellom antall byttedyr spist pr. predator (pr. tidsenhet) med varierende mengde byttedyr (**a, venstre**) og sammenhengen mellom andelen byttedyr spist (predasjonsrate) ved varierende antall byttedyr (**b, høyre**). Her beskrevet som hypotetiske skisser/grafar av tre typer av funksjonell respons, omarbeidet etter Holling (1959):

Type I; antallet byttedyr spist pr. predator øker lineært med økende antall byttedyr, og andel byttedyr spist er konstant.

Type II; predatoren spiser byttedyr selv om de er svært sjeldne, og predasjonsraten (andel byttedyr spist) er svært høy ved lave byttedyrtettheter, mens dødeligheten (andel spist) avtar med økende byttedyrtetthet.

Type III; byttedyrene 'overses' ved lave tettheter, mens antallet byttedyr spist pr. predator etter hvert øker med økende mengde byttedyr til en viss grense (sigmoid kurve), og dødeligheten (andel spiste byttedyr) øker med økende byttedyrtetthet til visst nivå, for så å avta.

Diettandelen av laksunger/-smolt hos gjedde fanget i de nedre områdene av Tana, dvs. i området Sirbmá-Masjok, utgjorde ca. 15 og 35 % i henholdsvis 2018 og 2019. Dette er lavere enn hos gjeddene som ble fanget i lešjohka-Kárášjohka, men laksunger var likevel det antatt nest viktigste (2018) eller viktigste (2019) byttedyret også i dette området. I tillegg ble det fanget en del gjedder på baksida av Mannsholmen, hvorav nesten alle gjeddene med mageinnhold kun hadde spist invertebrater (marflo, fjærmygglarver, andre insekter etc.) og én hadde spist lemen. Noen få hadde spist fisk (mest sik), men ingen hadde spist laksunger. Ifølge lokale fiskere gyter en del gjedder her, men store deler av området blir avsnørt etter flommen. Fiskerne viser til at gjedda derfor trolig blir 'innestengt' bak Mannsholmen, dvs. avstengt fra hovedvassdraget (I-E. Trosten, pers. medd.), og har dermed svært liten tilgang på byttefisk, bortsett fra tidlig i sesongen. Årlig tilvekst på disse gjeddene var også vesentlig lavere enn hos gjedder fanget andre steder i Tanavassdraget (se **figur 11**).

En god del av de totalt 581 innleverte gjeddemagene fra Tana var tomme ($n=239$; 41,1 %). Dette er i godt samsvar med funnene til Diana (1979) og er svært vanlig hos fiskespisende predatorer (se Arrington mfl. 2002). Videre kunne ikke innholdet i 15 mager identifiseres til hverken art eller dyregruppe. I tillegg ble det funnet rester av fisk i 80 mager (13,8 %), uten at noe av innholdet kunne bestemmes til art. Det er mulig at disse magene inneholdt større mengder av små byttefisk som f.eks. stingsild, ørekyt og årets unger (0^+) av laks. Det kan derfor ikke utelukkes at den lave andelen (ca. 5 %) av årsyngel (0^+) og 1-årig parr som er basert på mager der fisk kunne lengdemåles, er noe underestimert.

Flere studier har vist at selv et tradisjonelt sportsfiske etter gjedde er svært effektivt (Pierce mfl. 1995; Pierce & Cook 2000) og kan føre til en betydelig dødelighet i gjeddebestander (Johnson & Martinez 1995). Gjeddene i Tana er imidlertid også kannibal, dvs. den spiser mindre individer av egen art, og det ble funnet gjedder fra 10 til 40 cm som byttefisk i gjedder i lengdeintervallet 50 - 70 cm. Et selektivt fiske på stor gjedde (kannibaler), vil derfor føre til lavere predasjon (kannibalisme) på små gjedder (10-40 cm), og økt rekruttering til gjeddebestanden (se Sharma & Borgstrøm 2008). Selv om gjedder helt ned i 20 cm kan beite på store laksunger og -smolt, ble det funnet svært få gjedder under 30 cm i Tana med laksunger i magen. Dette kan skyldes at de minste gjeddene, med fare for å bli spist av sine større artsfrender (Kekäläinen mfl. 2008), holdt seg unna områdene der de store gjeddene samlet seg for å fange/spise laksesmolt. En økt beskatning på større gjedder kan derfor i tillegg til en generell økt rekruttering til gjeddebestanden, også føre til at en større andel små gjedder (< 35 cm) vil predatere på laksesmolt. Et uttak av store gjedder i Tana kan derfor føre til en motsatt ønsket effekt, ved at predasjonen på laksesmolt øker ytterligere (Sharma & Borgstrøm 2008).

4.3 Betydningen av ørret som predator på laksunger/-smolt i Tana

Fiskeeting er vanlig hos flere arter laksefisk, inkludert ørret (L'Abée-Lund et al. 1992), og ørret og laksunger kan inngå i dietten til både stasjonær ørret og sjørørret (se Barstad et al. 1998; Vik et al. 2001). Innsjølevende ørret kan også være en viktig predator på f.eks. ørretunger. I Jølstravatnet i Sogn og Fjordane ble dietten til mer enn 3000 ørret undersøkt, og selv om bare 0,4 % av fisken hadde spist ørret, var samtlige undersøkte fisk over 35 cm kannibaler (L'Abée-Lund et al. 1992). I dette vatnet forekommer det stor ørret helt opp i 10 kg, og selv om anslaget av den fiskeetende delen av bestanden ikke utgjør mer enn 0,2 kg per hektar, tilsvarer dette 800 kg fiskeetere som på ett år, potensielt sett, kan konsumere mer enn 60 000 ørret med en gjennomsnittsvekt på 25 gram, eller totalt 1,5 tonn byttefisk (Borgstrøm 1995).

Innslaget av laksunger/-smolt i mageinnholdet hos ørret fanget i Tana økte med økende kroppsstørrelse, og hos ørret på 55-60 cm utgjorde laksunger/-smolt 65 % av dietten. Lengdefordelingen av ørret på de ulike elvestrekningene vil derfor være avgjørende med hensyn til predasjon på smolt. Årsaken til det lave innslaget av lakseunger/-smolt i ørret i lešjohka versus Kárášjohka, kan skyldes at størstedelen av ørretbestanden i lešjohka består av yngre og mindre individer enn i Kárášjohka. Selv om vi ikke har opplysninger om fangsttynnsatsen, tyder det lave innleverte antall ørret fra lešjohka også på at tettheten av ørret her er relativt lav. Fra Kárášjohka ble det

derimot innlevert mange og store ørret, spesielt langs strekningen fra samløpet med lešjohka til samløpet med hovedelva.

Det foreligger ingen estimater over ørretbestanden på ulike strekninger i Tanavassdraget, ut over registrering/estimering av antall og vekt av fangsten. Selv om det fanges sjørret i hovedelva, samt i flere av de store sideelvene som Anarjohka og Kárášjohka, gyter sjørreten trolig kun i de mindre sideelvene, dvs. i sideelvene til Anarjohka, Kárášjohka osv. (Orell mfl. 2017, Niemelä mfl. 2016). De eneste unntakene synes å være Polmakelva og Utsjoki. I disse elvene bruker ørreten innsjøene som beiteområde, men selv her er ikke sjørreten særlig hyppig forekommende (Panu Orell, pers. medd.). Ut fra sonar- og videoregistreringene i Anarjohka, er gytebestanden i sideelvene til Anarjohka estimert til ca. 400-600 fisk (Panu Orell, pers. medd.). Det har også vært gjennomført en del telemetristudier i Tana (se Orell 2017) som indikerte at de fleste sjørretene som ble merket i nedre deler av Tana, vandret opp til Anarjohka (ca. 90 %), mens relativt få (ca. 10 %) vandret opp i Kárášjohka. Studiene er basert på relativt få fisk, men indikerer likevel at sideelvene i Anarjohka representerer viktige gyte- og oppvekstområder for sjørreten i Tana. Telemetristudiene (Orell 2017) og fangstrapporteringene (se Niemelä mfl. 2016), antyder at gytebestanden i Kárášjohka består av 150-200 fisk. Ellers gyter trolig også sjørreten i enkelte av de mindre sideelvene/-bekkene i hovedelva (Niemelä mfl. 2016), og strekningen nedstrøms Kárášjohka innehar derfor trolig et sted mellom 500 og 1000 gytende sjørret. Et svært røft anslag tilsier derfor at gytebestanden av sjørret i Tanavassdraget består av i størrelsesorden 1000-1800 fisk.

Ifølge SSB har det vært store svingninger i fangst av sjørret de siste 30 årene. I 1993 var den estimerte fangsten på over 7000 sjørret på norsk side, og de årlige fangstene var gjennomgående langt høyere i årene 1992 – 2007 enn i seinere år, med estimerte årlige fangster på rundt 3-4000 fisk. Fra 2014 og framover har den årlige fangsten trolig vært lavere enn 2000 fisk. Gjennomsnittsvakta på innrapportert fisk har imidlertid økt fra under 0,6 kg i årene 1982-83 til stort sett over 1,2 kg i de fleste årene etter 2008. Samlet fangstkvantum har holdt seg stabilt på vel 2 tonn etter 2014, mens kvantumet i 1992-2007 i mange år lå mellom 3 og 5 tonn, med maksimum på nærmere 6 tonn i 1993. Den største andelen av den norske fangsten blir trolig tatt i Tanamunningen.

Alders- og størrelsesfordeling i fangsten vil langt på vei reflektere beskatningstrykket. Går beskatningen ned, vil det bli flere eldre og større fisk i en bestand. Ifølge Jonsson & Jonsson (2011) har sjørret lav overlevelse og dermed kort livslengde. I Nord-Norge er livslengden ofte på 8-9 år (Jonsson et al. 1991; Jonsson og L'Abée-Lund 1993). Fra Tanavassdraget var en stor andel av de innrapporterte ørretene i 2018 og 2019 eldre enn 9 år, og noen helt opp i 16 år. Fangststatistikken fra Tanavassdraget antyder derfor at beskatningen av sjørret i Tanavassdraget er lav, samt at den sannsynligvis har avtatt de siste årene siden fangstvekta har økt en god del, samtidig med at fangsten har gått ned (se SSB). Dette kan blant annet skyldes restriksjoner på fisket i de seinere årene, og/eller mindre interesse for å fiske sjørret. Om dette er en rett antakelse, kan det i de seinere årene ha overvintret et større antall stor sjørret i vassdraget, noe som kan ha ført til økt predasjon på laksunger/-smolt.

Dersom vi antar at det årlig er om lag 750 gytende sjørret i sideelvene til Anarjohka og Kárášjohka, med snittvekter på 1,5 kg, tilsvarer dette en biomasse på i overkant 1100 kg. Om vi videre antar at den umodne sjørreten beiter i munningsområdet fra slutten av mai til ut i september, og konsumerer lite byttefisk i vinterhalvåret, vil konsumet av laksunger/-smolt i hovedsak skyldes gytetiden ørret i sommerperioden. Basert på Jensen mfl. (2006) som beregnet døgnlig inntak hos ørret i Pasvikvassdraget, vil en ørret i Tana i løpet av et par sommermåneder konsumere en fórmengde tilsvarende om lag 1 kg byttefisk pr. kg predatorørret. Om 25 % av fôropptaket til gytetiden sjørret består av laksesmolt, skulle det gi et konsum på ca. 300 kg for 1100 kg sjørret i løpet av sommeren. Omsatt til laksesmolt med en gjennomsnittsvekt på 30 gram, vil fôropptaket kunne bli i størrelsesorden 10 000 laksesmolt totalt i Anarjohka/Kárášjohka, eller i underkant av 3 500 laksesmolt i Kárášjohka alene. Dette regnestykket er høyst teoretisk og basert på svært usikre anslag over størrelsen på gytebestanden av sjørret, men antyder likevel at selv om predasjonen fra sjørret kan være viktig, har den trolig vesentlig mindre betydning på laksebestanden i f.eks. Kárášjohka-området enn predasjonen fra gjedde.

I likhet med gjedde er ørret en predator som utnytter flere fiskearter, og mest sannsynlig tar begge arter den mest tilgjengelige byttefisk, og trolig den som gir størst energiutbytte (Jensen mfl. 2006). Ut fra vår undersøkelse synes tanasmolten å være en svært ettertraktet og lett tilgjengelig byttefisk for gjedde spesielt i lešjohka-Kárášjohka, samt også for ørret, i alle fall i Kárášjohka. De høye andelene av laksunger/-smolt i dietten i en periode med svært lav gytebiomasse av laks (Falkegård mfl. 2014; Anon. 2019), indikerer at en større andel av smolten vil bli predatert i år med lav smoltutgang (funksjonell respons), sammenliknet med år der tallet på utvandrende smolt er høyt (se **figur 48**). Høyst sannsynlig er det også en klar positiv sammenheng mellom størrelsen på gytebestanden hos laks og tallet på produsert smolt, i alle fall så lenge gytebestanden ligger under gytebestandsmålet. Predasjon på laksunger/-smolt i Tana vil derfor relativt sett være mest negativ når laksebestanden er liten, og bidrar da til en ekstra nedgang i laksebestanden. Det er derfor svært viktig å sette inn tiltak som øker gytebestanden av laks i vassdraget (se Falkegård 2017).

4.4 Potensiell predasjon på laksunger fra pattedyr, fugl og marin fisk

4.4.1 Mink og oter

Bortsett fra utsetting av ni minkfeller i lešjohka i 2018, har dette prosjektet i svært liten grad hatt som mål å innhente kunnskap som kan dokumentere hvorvidt predasjon fra mink vil ha negativ effekt på laksebestanden i Tanavassdraget. Minkfellene som ble satt ut i lešjohkaområdet fanget også bare én mink, og denne hadde ikke matrester i magen. I et par tilfeller ble fellene utløst uten at det ble fanget mink, noe som førte til at fellene ble ombygd. Således ble det tross alt høstet erfaringer som førte til forbedringer av fellene, og som i ettertid forhåpentligvis vil øke fangsteffektiviteten til fellene.

Den eneste tetthetsestimeringen, eller takseringen av mink som er foretatt i Tanavassdraget, ble utført i nedre del av Lákšjohka i 2016. Her ble vårbestanden anslått til 6-8 mink langs en 13,8 km lang elvestrekning (Anon. 2016). Siden minken normalt får kull på 4-5 unger (Bevanger 1990), kan høstbestanden langs denne strekningen trolig bestå av 20-25 mink, etter at ungmin-kene har forlatt mora.

Minken er territoriell, og ungminken må søke etter, og konkurrere om, ledige territorier. Uttak av revirhevdende mink kan derfor føre til innvandring av flere ikke-stasjonære individer (ofte yngre minker) og at det totale antall mink innen et område øker, i alle fall for kort periode (Gerell 1971). På 1960-tallet foregikk det større desimeringskampanjer mot villmink, og i Värmland ble det i løpet av to måneder i 1969 fanget 1049 mink (Bevanger & Ålbu 1986). I ettertid ble det imidlertid konkludert med at denne og lignende kampanjer hadde hatt liten, og i beste fall en temporær effekt (Gerell 1972). Birks (1981) konkluderte også med at tradisjonell jakt i liten grad bidro til å redusere bestanden, men understreket at intens jakt innenfor et begrenset område, som for eksempel langs en bekk/elv, kunne ha effekt om en klarte å beskatte de stasjonære individene. Birks (1981) mente at fangst om vinteren var vesentlig mer vellykket, blant annet fordi en da tok ut stasjonære hunner og hindret oppvekst av unge, ikke-stasjonære individer. Gerell (1972) mente at perioden mars-mai var den mest effektive fangstperioden i Sverige og Norge, om formålet var å desimere minkbestanden mest mulig. I denne tiden perioden (parringstiden) streifer særlig hannene omkring. Disse undersøkelsene antyder at det vil være utfordrende å lykkes i å desimere eller redusere minkbestanden langs Tanaelva, samt at innsatsen eventuelt bør legges til vinter- vårparten, med sikte på å fange voksne hunner og hanner.

Det aller meste av elvene/bekkene i Tana, inkludert strykene, fryser til i løpet av vinteren. I Lákšjohka dannes det åpne lommer under isen, eller mellom islagene. Siden det er lite minkspor å se ved vassdraget midtvinters, er det mulig minkene oppholder seg i disse 'lommene' da. Det er trolig tilgangen på denne type habitat (lommene), samt tilgang på mat, som begrenser hvor mange mink som overlever vinteren langs Lákšjohka. Overlevelsen til ungminke er trolig generelt sett lav (ca. 25 %), spesielt første vinter (se Pedersen 2001). Det er derfor mulig at uttak av ungminke har relativt liten effekt på bestandsstørrelsen, da de fleste (75 %) dør uansett i løpet av

vinteren, og at effekten ville være vesentlig større ved å ta ut voksen mink om vinteren/våren (se Gerell 1972; Birks 1981).

TF utlovet på sensommeren 2018 en dusør på kr. 700 pr. mink, noe som førte til at det fra og med august 2018 til og med mars 2020, ble rapportert fanget totalt 33 mink. De aller fleste ble fanget ved små sideelver/bekker i de nedre delene av Tana, dvs. stort sett innenfor områdene 20 km ned- og oppstrøms Tana bru. En jeger fanget halvparten av minkene (n=16) og de aller fleste (n=27; 82 %) ble fanget på senhøsten. Selv om de fleste av disse minkene er fanget ved relativt små tilløpsbekker, er det ikke noe som tyder på at det er færre mink ved de større sideelvene. Dette er i samsvar både med takseringen av mink ved Lákšjohka (Anon. 2016), samt fra lokale observasjoner ved flere av de andre lakseførende sideelvene.

Minkfangerne har satt opp fellene i nærheten av heimgården/boligen, samt langs områder av elvene hvor de tidligere har observert spor etter mink. Fangstlokalitetene gjenspeiler imidlertid trolig i første rekke hvor det tidligere er drevet fangst, og ikke nødvendigvis områder med relativt høyest tetthet av mink. Grunnen til at det er fanget få mink langs de større lakseførende sideelvene, kan derfor skyldes at det tradisjonelt er drevet lite fangst ved disse. Flere av de større sideelvene er lite tilgjengelig fra vei, noe som gjør det mer krevende å plassere ut og følge opp fellene. At det fanges mink ved flere av sidebekkene, er i alle fall en dokumentasjon på at mink oppholder seg ved disse bekkene, samt at den også finner mat/fisk i disse bekkene. Det er også påvist at en overraskende høy andel (opptil 30 %) av lakseyngelen/laksungene som klekkes i hovedelva, trolig beiter i sidebekkene under parrstadiet (Johansen mfl. 2005), samt at de også profiterer på høyere vekst enn laksungene som vokser opp i hovedelva (Erkinaro og Niemelä 1995, Johansen mfl. 2005).

Flere undersøkelser antyder at mink og oter foretrekker små og mellomstor fisk. En undersøkelse i tre elver i Skottland (Tweed, Urr og Sheeoch; Cuthert 1979) viste at fisk dominerte i dietten til både mink (67 %) og oter (70 %). Laks- og ørretunger (31 %) og ål (23 %) var de hyppigst forekommende fiskeartene i dietten, men også, abbor, ørekyte, stingsild og smerling ble påvist. Det ble også funnet flere invertebrater, samt fugl og smågnagere. Fisk var den viktigste byttefisk gjennom hele året, og nærmere 75 % av laks- og ørretungene som ble spist av mink var mindre enn 12 cm. Hos oter utgjorde andelen mindre enn 12 cm 70 % av dietten, og undersøkelsene til Heggberget og Moseid (1994) konkluderer også med at oter fanger overveiende små fisk. Også Erling (1969), som undersøkte dietten hos mink og oter i en bekk i Sør-Sverige, fant at ørretunger i lengdegruppen 10-15 cm dominerte i dietten hos begge predatorerne. Dette er helt i samsvar med undersøkelser fra Wales (Stephens 1957) og Irland (Fairly og Wilson 1972), der oteren spiste små ørretunger. I de tilfellene der det er funnet større fisk i dietten til oter, har disse vært dominert av andre fiskearter enn laksefisk. Hill (1964) fant imidlertid flere ørret opp mot 20 cm i dietten hos mink. Studier i mindre elver på Østlandet har også dokumentert at mink kan gjøre betydelige innhogg i enkelte årsklasser hos ørret- og laksunger (Heggnes og Borgstrøm 1988). Alle disse undersøkelsene antyder at både mink og oter stort sett spiser relativt små laks- og ørretunger, dvs. størrelsesgrupper som tilsvarer 1-3 årige laksunger i sidebekkene i Tana. Siden mink og oter ser ut til å spise samme lengdegrupper av laksefiskunger, er det sannsynlig at de konkurrerer om de samme byttefiskene, og at oteren antakelig kan presse minken bort fra en del av bekkene.

Undersøkelser tidlig på 2000-tallet (Johansen mfl. 2005) viste at det finnes relativt store tettheter av laksunger i sidebekkene i Tana. Det finnes derfor åpenbart byttefisk i disse sidebekkene som både mink og oter kan beite på. Laksungene i sidebekkene i Tana er påvirket av flere tetthetsavhengige dødelighetsfaktorer, der predasjon fra mink og/eller mink representerer en av faktorene. Selv om mink og oter konsumerer mange laksunger i en elv/bekk, kan derfor dødeligheten fra disse to predatorerne likevel være lav. Vi undersøkte 10 av minkene som ble fanget i Tana i 2018. Fem mager var tomme, men det var rester av små fisk (< 12 cm) i to mager og en smågnager i én. Det var ikke mulig å bestemme fiskene til art. Vi har derfor hittil ingen kvantifiserbare data som kan brukes for å beregne verken innslag og eventuell størrelse på laksunger i dietten, eller dødelighet på laksunger, som følge av predasjon fra mink (eller oter) i sideelvene/-bekkene til Tanaelva.

Minken er en nordamerikansk art som ble innført til Norge i forbindelse med pelsdyroppdrett. Ifølge artsdatabanken har den; '*negative effekter på et stort antall arter som spenner fra invertebrater og amfibier til fugl og pattedyr*' (<https://artsdatabanken.no/Fab2018/N/160>). Den har trolig etablert faste bestander i Finnmark i løpet av de siste 40 årene, og det er kjent at det ble skutt mink på finsk side av Anarjohka allerede i 1975. Den er karakterisert som en skadelig, fremmed art i Norge (og i Finland), og er således uønsket i norsk natur. Den er oppført på norsk svarteliste, og er jaktbar hele året. Av den grunn står den i en særstilling blant de potensielle predatorerne på laksefisk i Tanavassdraget.

TF har en målsetting om å redusere bestanden av mink, for å øke overlevelsen av lakseparr. Selv om det har vært mulig å utrydde mink i enkelte fuglereservater langs kysten, vil dette neppe være mulig i Tanavassdraget, hvor det stadig vil foregå innvandring fra omkringliggende områder. Det kan likevel være mulig å redusere bestanden noe med intense og vedvarende uttak. De fleste minkene så langt har vært fanget utover høsten (august-desember). I denne perioden vil normalt ungminken dominere fangstene, hvorav ca. 75 % trolig ville ha kommet til å dø likevel i løpet av vinteren. Derfor ville det vært mer effektivt å konsentrere fangstene til vinter- og vårparten, for å kunne ta ut mest mulig voksen mink. Hannene streifer mye i parringstida (februar-april), og er trolig lettere å fange i denne perioden. Vi anbefaler derfor at TF bør vurdere å innføre en differensiert dusør, med 1) 'høyest' sats for voksne hunner, 2) 'høy' sats for hanner og 3) 'lavest' sats for ungmink (se Gerell 1972; Birks 1981). Fangstsinnsatsen etter mink ved Tanavassdraget har så vidt vi kjenner til vært beskjeden de siste årene, og målsettingen ved innføringen av dusøren var i første omgang å øke interessen for minkfangst. Dette er delvis oppnådd, selv om det er et beskjedent antall personer som har meldt om fangst så langt.

Erfaringen fra fangsten i vassdraget så langt har vært at fangstfolk som kjenner terrenget godt har fått mest mink i fellene. De har benyttet conibearfeller, og satt disse ved minktråkkene. Statens Naturoppsyn (SNO), som driver et aktivt uttak av mink i en rekke fuglereservat rundt om i landet, anbefaler å bruke 'trapper 90 felle', og noen av minkene i Tana er fanget i denne typen feller. Både SNO og de lokale minkfangerne anbefaler at fellene plasseres nær vandringsveiene til minken, og/eller der den normalt kommer opp fra elva. Dette kan være på et brukar, eller ved et stryk minken er nødt til å vandre rundt. Minken er selv et potensielt byttedyr, og den søker ofte skjul. SNO anbefaler å plassere fellene slik at de er skjult under stein og vegetasjon. En av de som har fanget flere mink i Tana anbefalte å senke hele fella ('conibear-typen') under vann. For å lokke minken inn i fellene bruker de fleste minkfangerne fisk/fiskerester (fra pukcellaks, små ørret, etc.), eller luktstoff fra analkjertelen til mink. SNO bruker hovedsakelig luktstoff i fellene de setter ut i fuglereservatene. Under et storskala forsøk på Hebridene ble det også vist at luktstoff var mer effektivt enn fiskeåte for å lokke minken inn i fellene (Moore mfl. 2003; Roy mfl. 2006).

4.4.2 Fiskender langs Tanaelva

Det oppholder seg store mengder laksender i Tanamunningen på sommerhalvåret, og fra midten av mai til begynnelsen av oktober øker antallet fra noen hundre til 25-30 000 fugl (Svenning mfl. 2005a). Dette er i all hovedsak mytende hanner som finner store mengder mat, i hovedsak sil, i munningsområdet, samtidig som de er skjermet fra predatorer (mink, rev etc.) når de oppholder seg på sandbankene i munningsområdet. Endene stammer fra store deler av Vest-Europa, samt kanskje også fra deler av Russland (Sibir), samt trolig også fra mer lokale områder i Finnmark, som f.eks. Tanaelva. Det er foretatt flere tellinger av laksendene her de siste 30-40 årene (Fagermo og Frantzen 1983; Frantzen 1984; Svenning mfl. 2005a), hvor det ble anslått å være mellom 25 000 og 30 000 laksender til stede i munningen på senhøsten. I den siste kjente tellingen (2018) ble det talt 28 800 laksender i munningsområdet (Øystein Hauge, pers. medd.).

Så vidt vi kjenner til, har det aldri tidligere blitt talt laks- og silender langs selve Tanaelva. Det forventes imidlertid at det er flest ender like etter isgang, dvs. fra midten av mai til månedsskiftet mai/juni. Deretter reduseres antallet når hunnen legger seg på reiret, trolig i første halvdel av juni, og hannene trekker ned mot munningsområdet, før antallet øker igjen når kullene blir synlig på elva. Dette mønsteret er også i samsvar med registreringene til fiskeoppsynet i 2018, særlig

langs strekningen mellom Tana bru og Storfossen (30 km), der det ble registrert 54 laks- og silender 24. mai og bare 9 ender både 13. juni og 4. juli. En av utfordringene i å estimere antallet fugl, var at oppsynsturene sjelden foregikk på samme deler av elvestrekningene, samt at observasjonen ikke ble registrert nøyaktig ved hjelp av GPS. Dette innebærer at få av strekningene kan sammenlignes noenlunde presist mellom ulike registreringsperioder. Ved eventuelt nye tellinger i Tanavassdraget bør det derfor plukkes ut spesifikke elvestrekninger på forhånd, som så telles flere ganger i løpet av sesongen, og der hver forekomst av fugl (samt om mulig kjønn) registreres på GPS.

Studiene fra Tanamunningen (Svenning mfl. 2005a) viste at laksendene i all hovedsak spiste mest lodde fram til midten av juni, mens sil dominerte resten av sesongen. Basert på diett og antall laksender, ble det funnet at laksendene i munningsområdet spiser om lag 450 tonn sil, 100 tonn lodde og 50 tonn marin fisk som sandskrubbe, torsk, hyse, ulke, langebarn, tangsprell, sild og sei (Svenning mfl. 2005a). Det innebærer at under smoltutvandringen (i omtrent samme periode som hunnene hos fiskendene ligger på reir), utgjør sil en enorm matressurs for fiskender, og ikke bare de mytende laksendene som søker til munningsområdet fra andre land, men trolig også fiskender (hanner) som hekker langs Tanaelva. Det er derfor overveiende sannsynlig at predasjonen fra hekkende fiskender langs Tanaelva eventuelt skjer fra isløsningen og frem til hunnene legger seg på reir, samt etter at ungene er klekket i begynnelsen av august.

I en undersøkelse fra Altaelva konkluderte Moen (1993) med at predasjon fra fiskender ikke hadde stor påvirkning på mengden lakseparr som overlevde til smoltalderen. Han begrunnet dette med at en stor andel av laksungene som ble spist av laks- og silendene i Altaelva var dominert av årsunger. I en senere undersøkelse på 2000-tallet (Næsje mfl. 2005) ble det imidlertid også funnet en del Carlin-merker i magene på ender skutt i Altaelva, noe som viser at laksendene i Altaelva i alle fall spiser Carlin-merket smolt (se Feltham og MacLean 1996). På den om lag 45 km lange lakseførende strekningen av Altaelva ble det i mai 2005 talt 184 fiskeender (Næsje mfl. 2005), mens det i 2006 bare ble registrert 50 ender på samme strekningen (Ugedal mfl. 2007). Dette indikerer at antallet ender kan variere betydelig mellom år (Ugedal mfl. 2007), og/eller at fiskendene trekker mellom ulike beiteområder (jfr. den årlige ansamlingen av laksender i Tanamunningen). Basert på simuleringer av endenes fødesammensetning og energibehov i Altaelva, estimerte Næsje mfl. (2005) at ei fiskeand daglig kan spise i gjennomsnitt 1,5 ettårige-, 12 toårige-, 12 treårige- og 18 fireårige lakseparr, samt 3 fisk av andre arter. Basert på disse forutsetningene ville konsumet til f.eks. 100 ender i løpet 30 dager tilsvare i størrelsesorden 39 000 - 68 000 presmolt. Selv om studier av laks- og silender i fangenskap viser at de foretrekker å spise laksefisk (Sjögren 1988), er simuleringen neppe direkte overførbare til Tanaelva, blant annet fordi Tanaelva har et vesentlig rikere fiskesamfunn enn Altaelva. Videre må en anta at en stor del av fiskendene som hekker langs Tanaelva også beiter på sil i munningsområdet. Simuleringen til Næsje mfl. (2005) indikerer like fullt at laks- og silender potensielt sett kan påvirke produksjonen av laksesmolt. Estimaten av mengden ender i Tanaelva i 2018 er basert på svært usikre registreringer. Et av områdene som fiskeoppsynet mente ble best dekket, var den om lag 30 km lange strekningen fra Storfossen til Tana bru. Her ble det registrert henholdsvis 54, 9 og 9 fiskender i slutten av mai, midten av juni og begynnelsen av juli. Nedgangen i antall observerte ender kan blant annet skyldes at det relativt høye antallet i mai inkluderte ender på trekk ned mot munningsområdet. Dersom vi antar at det er 9-10 ender, eller 4-5 par langs denne strekningen, vil det kanskje teoretisk sett finnes i størrelsesorden 150 par hekkende fiskender langs hele Tanavassdraget.

Siden smoltutvandringen foregår i om lag samme tidsrom som fiskand-hunnene ligger på reir, og de fleste hannene trolig beiter sil i Tanamunningen, må en anta at innslaget av laksesmolt i dietten er svært lav i Tanaelva i denne perioden. For å kunne estimere fiskendenes tilnærmede konsum av laksunger/-smolt i Tanaelva, må det i alle fall skaffes til veie et estimat over antallet fiskender som oppholder seg langs Tanaelva i sommerperioden, og spesielt under smoltutvandringen. Vi anbefaler derfor at det plukkes ut en representativ strekning som telles grundig flere ganger i løpet av sommeren, og gjerne over flere år.

Andelen laksunger i dietten hos fiskender varierer trolig sterkt mellom vassdrag (Harris mfl. 2005). I en undersøkelse i 12 lakseelver i Skottland ble det funnet at laksunger dominerte dietten

hos fiskendene i tre av elvene, mens ørret, ål og ørekyt dominerte dietten i de ni andre elvene (Marquiss og Carss 1998). Selv om det er foretatt flere studier som viser at fiskender spiser laksunger, er det svært vanskelig å kvantifisere effekten av predasjonen på smoltproduksjonen (se Harris mfl. 2005). Det finnes så langt ingen kunnskap om hvilke byttfisk endene beiter på i Tana, og dermed hvor stor andel av dietten som består av laksunger. Videre vet vi heller ikke hvilke årsklasser av laksungene som eventuelt blir spist, noe som vil ha avgjørende betydning for å kunne vurdere om predasjonen har en betydelig effekt på smoltproduksjonen. Dersom det viser seg at fiskendene stort sett beiter på sommergamle unger og 1-årig parr, som Moen (1993) konkluderte med i Altaelva, dvs. at predasjonen skjer i en tetthetsavhengig periode i laksungens liv, vil predasjonen ha liten betydning. Det vil også by på praktiske utfordringer å initiere uttak av fiskender langs elva, både for å undersøke dietten eller for å desimere bestanden, med såpass tett bosetting og mange fiskere på elva i størstedelen av sommersesongen. Dersom de forvaltningsansvarlige i Tanavassdraget likevel ønsker å desimere fiskandbestanden langs Tanaelva, og det gis tillatelse til å felle endene utenom jaktseasonen, vil det ha størst effekt om uttaket foretas om våren (se Hagala 1980).

4.4.3 Predatorene i Tanamunningen; laksender, fisk og steinkobbe

Laksender

Når laksesmolten vandrer ut Tanamunningen, vanligvis i første halvdel av juli, er det nærmere 5000 laksandhanner i munningsområdet (Svenning mfl. 2005a). Selv om for eksempel bare 10 % av disse beiter på laksesmolt, ville mer enn 200 000 smolt bli spist hvert år. I samråd med Fylkesmannen i Finnmark og lokalbefolkningen ble det derfor i to ulike år skutt totalt 300 laksender i munningsområdet for å få undersøkt dietten til laksendene. Det viste seg imidlertid at selv om laksendene konsumerte mer enn 600 tonn fisk i Tanamunningen (hvorav nærmere-500 tonn sil), fant vi bare ei laksand som hadde spist laksefisk (Svenning 2005a).

Marin fisk og sjørret

Flere undersøkelser har vist at marin fisk kan predatere på laksesmolt. Hvidsten og Møkkelgjerd (1987) beregnet at torsk stod for opptil 24,8 % av dødeligheten på Carlin-merket smolt i et begrenset område utenfor munningen av Surna. I et lignende studie fant Hvidsten og Lund (1987) tilsvarende dødelighet på Carlin-merka smolt spist av torsk og sei i estuariet utafor Orkla, og fant heller ingen forskjell i dødelighet mellom Carlin-merka vill og Carlin-merka anleggsprodusert smolt. Ved et studie i elva North Esk, Skottland, fant Feltham og MacLean (1996) at flere av predatorene responderte spesielt på merka fisk, og at en derfor burde være varsom med å overføre konklusjoner basert på predasjon av merka fisk til umerka fisk.

Det har vært antatt at marin fisk, og da spesielt torsk, trekker inn mot Tanamunningen under smoltutvandringen. Vi undersøkte derfor også mageinnholdet hos marin fisk, samt sjørret, i munningsområdet i 2000, men også dietten hos disse var dominert av sil, og ingen hadde spist laksesmolt (Svenning mfl. 2005a,b). Vi konkluderte derfor med at verken laksender eller fisk var noen fare for laksebestanden i Tanavassdraget. Tanamunningen har stor internasjonal betydning som beiteområde og myte- (fjærfellings-) område for våtmarksfugl. De enorme mengdene med sil, samt de mange skjerna sandbankene, er trolig årsaken til at inntil 30 000 laksandhanner samles i munningsområdet hvert år.

Sel

Det finnes også i størrelsesorden 50-150 steinkobber i Tanamunningen i sommerhalvåret (Bjørge 1991; Dehli & Moen 2001; Herstrøm 2013), samt en del havert som stort sett holder til litt lenger ut i fjorden. Det er foretatt flere studier i estuarier i Scotland, der det i noen undersøkelser er påvist at laks er en byttefisk for steinkobbe (se Carter mfl. 2001; Butler mfl. 2006), mens andre studier konkluderer med at laks ikke er et preferert bytte for steinkobbe (se Matejusová 2008). I noen tilfeller er det funnet at bare noen få 'spesialiserte' kobber beiter på laks (Wright mfl. 2007). I noen av studiene er det også påvist predasjon på laks fra havert (se Suuronen 2012). En ny undersøkelse fra to munningsområder på Nordvest-Island, viste at til tross for at både smolt av laks, sjørret og sjørøye vandret ut munningsområdet i innsamlingsperioden, ble det ikke påvist laksefisk i dietten hos noen av steinkobbene (Granguist mfl. 2018). Det er derfor åpenbart store forskjeller mellom de ulike munningsområdene som er blitt undersøkt.

Det er så langt ikke gjennomført undersøkelser av beiteadferden til steinkobbe eller andre selarter i Tanamunningen/-fjorden. Det har vært skutt noen få steinkobber utenfor munningsområdet for noen år tilbake, som var 'proppfulle' av sil, men ingen av disse så ut til å spist laks (Kjell Magne Johansen, pers. medd.). Havforskningsinstituttet (HI) har også forsøkt å merke steinkobbe i munningsområdet med GPS-merker, for å påvise eventuelle endringer i vandringsmønstret i forbindelse med smoltutvandringen. Det viste seg imidlertid å være så vanskelig å fange steinkobbe at merkeforsøket måtte oppgis (Kjell T. Nilssen, HI-Tromsø; pers. medd.). I 2018 og 2019 forsøkte vi derfor å samle inn avføring (faeces) fra steinkobbe i munningsområdet, for å benytte otolitter og/eller DNA (se Méheust mfl. 2015; Granguist mfl. 2018) fra avføringen, for å påvise hvilke byttefisker som inngår i dietten. Også dette ble mislykket, da kobben som oftest

ble liggende på sandbankene til de var overflødd, og det ble umulig å samle inn noe av avføringen (Øystein Hauge, pers.medd.). Det ble også gjort forsøk på å samle inn avføring fra sel tidlig på 2000-tallet, men også da uten å lykkes (Kjell Magne Johansen, pers. medd.).

I løpet av sommermånedene konsumerer laksender og marin fisk i Tanamunningen flere hundre tonn fisk bestående av sil, lodde, sandskrubbe, torsk, hyse, ulke, langebarn, tangsprell, sild, sei og sjøørret (Svenning mfl. 2005a,b). Byttefiskene varierte i størrelse fra 5 til 23 cm, og mange av disse, spesielt sil, vil trolig være et svært viktig byttedyr også for sel i munningsområdet. Vi anser det derfor som overveiende sannsynlig at verken steinkobbe eller havert beiter mye laksesmolt i Tanamunningen.

Undersøkelser fra andre fjorder i Finnmark indikerer at haverten spiser mest steinbit, sei og torsk, men flere av sjølaksefiskerne har fanget voksen laks med bitemerker som de mener trolig stammer fra havert. De opplever også at haverten spiser voksen laks som er gått fast i garna. Skader på fangstredskaper og laks (fanget i stengsler og garn) ser ut til å ha økt den siste tiden, spesielt i kystnære områder (Lehtonen 2004), noe som også er i overenstemmelse med hva fiskerne i Tana har erfart (Henriksen 1996). Om sommeren forekommer både steinkobbe og havert i Tanamunningen, og steinkobben vandrer også oppover Tanaelva og har vært påvist helt opp til Karasjok. Basert på spørreskjemaer sendt til 127 garnfiskere i Tana i 1995 som fisket i nedre del av Tanaelva eller ute i Tanafjorden, var det relativt få interaksjoner med sel i elva, mens de fleste garnfiskerne i fjorden ofte fant halvspiste laks i garna (Einar Eythórsson, NIKU-Tromsø, upublisert). Siden flere havarter ble fanget i garnene, ble det antatt at haverten stod for de fleste skadene ute i fjorden (Henriksen 1996). Under et testfiske nederst i Tanaelva sommeren 1995 ble 16 % av laks fanget i stengsel delvis spist eller hadde bitemerker etter sel, i hovedsak av steinkobbe, men noen av skadene skyldes også havert (Henriksen 1996). Selv om sel ikke beiter på utvandrende laksesmolt i Tanamunningen, skaper den problem for fiskerne, og kan også skremme voksen laks på vei opp Tanaelva. Det finnes ingen studier så langt som har forsøkt å påvise eventuelle signifikante negative effekter av sel på voksen laks i munningsområdet.

4.5 Forslag til oppfølgende undersøkelser i Tanavassdraget

4.5.1 Tetthetsestimat og predasjonsadferd hos gjedde i lešjohka

Resultatene fra diettundersøkelsene i 2018 og 2019 antyder at gjedda i lešjohka nedstrøms Suoššjávri tar ut en vesentlig del av smoltproduksjonen på denne elvestrekningen, mens predasjonen fra ørret er mindre viktig. Det er imidlertid vanskelig å tallfeste predasjonen på smolt, da vi ikke kjenner tettheten av gjedde langs denne elvestrekningen. I Kárášjohka har både gjedde og ørret en potensiell stor predasjonseffekt på smoltproduksjonen i elva, men vi mangler kunnskap om tettheten av både gjedde- og ørretbestanden. I nedre del av Tana (Sirbmá-Masjok) utgjorde laksunger en noe lavere andel i dietten hos gjedde og ørret, men laksunger var likevel et viktig byttedyr også i dette området.

For å kunne kvantifisere predasjonseffekten på disse elvestrekningene, trengs et estimat på tettheten av predatorene. Her bør lešjohka (fra Suoššjávri til samløpet med Kárášjohka) prioriteres fordi den; 1) har det lavest oppnådde gytebestandsmålet av sideelvene i Tana, 2) er en av få sideelver med storlaks, 3) utsettes for antatt størst negativ predasjonseffekt, samt 4) representerer en avgrensa elvestrekning der kun lešjohkasmolt blir predatert.

Den enkleste og mest praktiske måten for å fremskaffe et estimat på gjeddebestanden i lešjohka, er gjennom et klassisk merking-gjenfangst forsøk. I tillegg bør dette suppleres med akustiske merkinger, for å påvise om gjeddene aggregerer på spesielle 'flaskehals' (luobbaler), der predasjonsraten kan bli svært høy. Dette er vist i andre studier, og vil også være viktig for å kunne konsentrere framtidig utfisking i områder og tidsperioder med store tettheter av gjedde, samt unngå store bifangster av laks. Alle gjeddene som fanges, både umerkede og merkede, bør magepumpes før de settes tilbake i elva. Ved gjenfangst av merket fisk kan man da påvise om bare en viss andel av gjeddene har spesialisert seg på å spise laksesmolt.

På lengre sikt bør det også vurderes å benytte 'predasjonsmerker', som litt forenklet er akustiske merker som settes inn i buken på laksesmolt. Merkene registrerer om smolten blir spist av en predator ved at sensoren i merket registrerer magesyre, og har nylig vært benyttet for å beregne predasjonen på smolt som vandrer gjennom Evangervatnet i Vosso (Hanssen 2020). I forbindelse med dette studiet ble det også gjennomført et laboratorieforsøk, hvor det imidlertid viste seg at bare 50 % av merkene fungerte tilfredsstillende (Hanssen 2020). Merkene kan derfor ennå ikke anbefales brukt til å f.eks. beregne smolttapet i lešjohka.

4.5.2 Isotopanalyser

Diettundersøkelsene våre gir et rimelig godt bilde på hvilke byttedyr gjedde og ørret har spist i sommerperioden 2018 og 2019. Samtidig var mange av magene tomme, noe som betyr at enkelte næringsdyr kan ha blitt oversett (Beaudoin mfl. 1999). Diana (1979) fant blant annet at noen store og relativt sjeldne byttedyr kunne ha stor betydning for det totale kaloriinntaket for gjedde gjennom året. Siden de fleste gjeddene i Tana ble fanget fra midten av juni til første halvdel av august vet vi derfor foreløpig lite om hvilke byttedyr gjedda i Tana beiter på fra månedsskiftet august/september og frem til gytingen i slutten av mai, dvs. om gjedda f.eks. også spiser laksunger før smoltutvandringen og kanskje også gjennom vinteren. Dette kan undersøkes ved å analysere stabile karbon- og nitrogenisotoper (SIA) fra henholdsvis lever og muskel hos gjeddene som ble fanget i Tana, og sammenholde disse mot tilsvarende analyser av de ulike byttefiskartene. SIA-analyser fra lever hos gjedde vil kunne gjenspeile dietten over de om lag siste 4-6 ukene, mens prøver fra muskel vil gjenspeile hovedkomponentene i dietten i løpet av det siste ca. 6-8 månedene. Forutsetningen for dette er imidlertid at en ved bruk av SIA klarer å skille de ulike byttefiskartene fra hverandre, eller i alle fall kan skille laksunger fra de øvrige byttefiskartene.

Vi har frosset ned byttefisk av hver fiskeart som ble funnet i magene til gjedda, samt også tatt lever- og muskelprøver fra nesten alle gjeddene som ble fanget. Dersom byttefiskartene kan differensieres ved hjelp av SIA, vil lever- og muskelprøvene fra gjeddene kunne gi informasjon om henholdsvis omtrent siste måneds og siste halvårs diett.

Fase 1 vil derfor være å gjennomføre stabile isotopanalyser av lever- og muskelprøver fra de 10 ulike byttefiskartene, for å påvise om laksunger kan skilles fra de øvrige byttefiskartene. Fase 2 vil da eventuelt bestå i å analysere lever og muskel fra gjedde, der det bør plukkes ut prøver fra fire grupper av gjedder fanget inn i 2019; 1) fra gjedde med mye laksesmolt i magene, 2) gjedder med byttefisk, men uten laksesmolt og 3) gjedder med mageinnhold, men uten fisk og 4) tomme mager.

4.5.3 Uttak av predatorer

Mink

Minken er karakterisert som en skadelig, fremmed art i Norge (og i Finland), og er således uønsket i norsk natur. Den er oppført på den norske svartelisten, og er jaktbar hele året. Av den grunn står den i en særstilling blant de potensielle predatorene på laksefisk i Tanavassdraget. Selv om predasjonseffekten fra mink i Tana ikke er kvantifisert, bør derfor TF likevel oppfordre til fortsatt fangst av mink, men kanskje differensiere dusøren etter alder og kjønn.

Gjedde

Gjedde er en typisk fiskeeter og er dessuten kannibal, og vi fant gjedder fra 10 til 37 cm som byttefisk hos gjedder i lengdeintervallet 50 - 70 cm. Det ble imidlertid funnet få gjedder under 30 cm med laksunger i magen, selv om disse gjeddene er store nok til å spise laksesmolt. Dette kan skyldes at de minste gjeddene, med fare for å bli spist av sine større artsfrender, holdt seg unna områdene der de store gjeddene samlet seg for å fange/spise laksesmolt. Økt beskatning på store gjedder kan derfor føre til 1) økt rekruttering til gjeddebestanden på grunn av lavere predasjon på smågjedder, samt 2) at gjeddene begynner å spise laksesmolt ved lavere størrelser/alder. Et stort uttak av store gjedder kan derfor gi motsatt ønsket effekt, ved at predasjonen på laksesmolt faktisk øker.

Et eventuelt uttak (utfisking) av gjedder må derfor planlegges svært godt, spesielt i de sideelvene der laksebestanden er svak og under oppbygging. Vi har derfor foreslått å gjennomføre et akustisk 'case-study' i lešjohka, for å påvise eventuell aggregering av gjedder under smoltutvandringen (se 4.5.1). Dette vil også være svært viktig for å kunne konsentrere eventuell framtidig utfisking i områder og tidsperioder med store tettheter av gjedde, samt unngå store bifangster av laks. Det er sannsynlig at også stor ørret oppsøker de samme områdene (og i samme tidsperioder) under smoltutvandringen.

I tillegg til å prioritere et eventuell uttynningsfiske på gjedder i aggregeringsområder, vil det også være effektivt å fange gjedde på gyteplassene i månedsskiftet mai-juni. I følge lokalbefolkningen finnes det også mange gyte- og oppvekstområder i flere sidevassdrag, spesielt i nedre deler av Tana. I forbindelse med eventuelle framtidige uttak av gjedde foreslår vi derfor at TF, sammen med lokalkjente fiskere, forsøker å lokalisere (gamle og eventuelt nye) gyteplasser til gjedde i nedre deler av vassdraget, samt tidspunktet når gjeddene begynner å samle seg på gyteplassene. Vi vet allerede at det finnes en gytepass i nærheten av Båteng, samt ved Mannsholmen og i et område et stykke nedafor Tana bru. Tre av åtte hunner som ble fanget ved Båteng i siste uka av mai 2019, var fulle av rogn, mens tre så vidt hadde gytt, noe som antyder at gytingen skjer i de to siste ukene av mai, samt kanskje også i første uka av juni.

Sjørret

Kunnskapen om sjørret-/ørretbestanden i Tanaelva er mangelfull, og vi har ingen estimater på bestandsstørrelsen og/eller fordeling av gytefisk på de ulike områdene/sideelvene. Niemelä mfl. (2016) har laget en grundig beskrivelse av kunnskapen så langt, samt at TF har fått midler til å sammenfatte og konkretisere de viktigste resultatene i en mindre rapport. Denne rapporten bør ferdigstilles med forslag om framtidig bærekraftig forvaltning og beskatning av sjørreten. Vi kan ikke ta stilling til eventuell utfisking av sjørret, da dette er et utfordrende forvaltningsanliggende, og krever mer kunnskap om bestandssammensetningen til ørretbestanden i vassdraget.

5 Referanser

- Amundsen, P.-A. 1995. Røye som fiskepredator og kannibal. S. 100 – 108 i: Borgstrøm, R., Jonsson, B. og L'Abée-Lund, J. H. (red.). Ferskvannsfisk Økologi, kultivering og utnytting. Sluttrapport fra forskningsprosjektet 'Fiskeforsterkningstiltak i norske vassdrag' (FFT). Norges forskningsråd, Oslo.
- 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.
- 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* (accepted); DOI: 10.1111/jfb.14151.
- Anon. 2016. Taksering av minkbestanden ved Låksjøhka, Tanavassdraget, Oppdragsrapport for Tanavassdragets fiskeforvaltning. 10 sider.
- Anon. 2019. Status for laksebestandene i Tanavassdraget i 2019. Rapport fra overvåkings- og forskningsgruppen for Tana nr. 1/2019.
- Armstrong, J. D. 2018. Bioenergetics and individual growth of pike. S. 62 – 82 i: Skov, C. and Nilsson, P. A. (red.). *Biology and ecology of pike*. CRC Press, London.
- Arnesen, A.M. 1987. Fiskeribiologiske undersøkelser i Neidenvassdraget 1983-1986. Fylkesmannen i Finnmark, Miljøvern avdelingen, Rapport nr. 21, 62 s.
- Arrington, D.A., Winemiller, K.O., Loftus, W.F. & Akin, S. 2002. How often do fishes "run on empty"? *Ecology*, 83(8): 2145–2151.
- Bagenal, T. B. & Tesch, F. W. 1978. Age and growth. S. 101-136 I: Bagenal, T.B. (red.). *Methods in assessment of fish production in fresh waters*. Blackwell, Oxford.
- Barstad G, Pethon P, & Lillehammer L. 1998. Predation of stationary and anadromous brown trout on Atlantic salmon parr (in Norwegian). Lakseforsterkingsprosjektet i Suldalslågen Fase II, Report 48, 1– 11 (ISSN 0806-3729).
- Beaudoin, C. P., W. M. Tonn, E. E. Prepas & L. I. Wassenaar 1999. "Individual specialization and trophic adaptability of northern pike (*Esox lucius*): an isotope and dietary analysis." *Oecologia* 120(3): 386-396.
- Bevanger, K. & Ålbu, Ø. 1986. Mink *Mustela vison* i Norge. *Økoforsk Utredning* 1986:6, 73 s.
- Bevanger, K. 1990. Minken. S. 114-124 i: Semb-Johansson, A. og Frislid, R. (red.). *Pattedyrene 1*. J.W. Cappelens Forlag as, Oslo
- Birks, J.D.S. 1981. Home range and territorial behaviour of the feral mink (*Mustela vison* Schreber) in Devon. - Ph.D. Thesis, University of Exeter.
- Bjørge, A. 1991. Status of the harbour seal *Phoca vitulina* in Norway. *Biol. Conserv.* 58 (2): 229–238.
- Bjørge, A. 1993. The harbour seal, *Phoca vitulina* L., in Norway and the role of science in management. Dr. scient.-avhandling, Dept. of Fisheries and Marine Biology, University of Bergen. 91 s.
- Borgstrøm, R. 1995. Fiskeetende fisk. S. 67-70 i: Borgstrøm, R., Jonsson, B. og L'Abée-Lund, J. H. (red.). Ferskvannsfisk Økologi, kultivering og utnytting. Sluttrapport fra forskningsprosjektet 'Fiskeforsterkningstiltak i norske vassdrag' (FFT). Norges forskningsråd, Oslo.
- Brabrand, Å. 2007. Fiskeribiologiske undersøkelser i Krøderen. Rapport, LFI, Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo, 250, 39 s
- Brabrand, Å. 2009. Tetthet av ørretunger i tilløpselver til Krøderen og i Hallingdalselva. Rapport nr. 267, LFI, Universitetet i Oslo, 250, 15 s
- Butler, J.R.A., Middlemas, S.J., Graham, I.M., Thompson, P.M. & Armstrong, J.D. 2006. Modelling the impacts of removing seal predation from Atlantic salmon, *Salmo salar* L., rivers in Scotland: a tool for targeting conflict resolution. *Fish. Mgmt. Ecol.* 13, 285– 291.
- Carter, T.J., Pierce, G.J., Hislop, J.R.G., Houseman, J.A. & Boyle, P.R. 2001. Prdation by seals on salmonids in two Scottish estuaries. *Fisheries Management and Ecology*, 2001, 8, 207-225.
- Cuthbert, J. M. (1979). Food studies of feral mink (*Mustela vison*) in Scotland. *Fish Management*, 17-25
- 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. Dehli og Moen 2001 hovedfag Tana
- Diana, J. S. 1979. The feeding pattern and daily ration of a top carnivore, the northern pike (*Esox lucius*). *Canadian Journal of Zoology* 57: 2121 – 2137.
- Dunker, K., Sepulveda, A., Massengill, R. & Rutz, D. 2018. The northern pike, a prized native but disastrous invasive. S. 356 - 398 i: Skov, C. og Nilsson, P. A. (red.). *Biology and ecology of pike*. CRC Press, London.
- Dunn, R.P & Hovel, K.A. 2020. Predator type influences the frequency of functional responses to prey in marine habitats. *Biology Letters* 16: 20190758
- Eby, L. A., L. G. Rudstam & J. F. Kitchell, 1995. Predator responses to prey population dynamics: an empirical analysis based on lake trout growth rates. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 52: 1564–1571.
- Erkinaro, J. & Niemelä, E. 1995 Growth differences between the Atlantic salmon parr, *Salmo salar*, of nursery brooks and natal rivers in the River Teno watercourse in northern Finland. *Environmental Biology of Fishes*, 42, 277-287
- Erlinge, S. 1969 Food habits of the otter *Lutra lutra* L. and the mink *Mustela vison* Schreber in a trout water in southern Sweden. *Oikos*, 20, 1 —7.
- Fairley, J.S. & Wilson, S.C. 1972. Autumn food of otters (*Lutra lutra*) on the Agivey River, County Londonderry, Northern Ireland, *J. Zool. Lond.*, 166, 468—469.
- Fagermo, S.E. & Frantzen, B. 1983. Næringsøkologi og bestandsforhold hos laksand (*Mergus merganser*) i Tanamunningen, Finnmark. Fylkesmannen i Finnmark, Miljøvernavdelingen, rapport nr. 2, 25 s.
- Falkegård, M., Foldvik, A., Fiske, P., Erkinaro, J., Orell, P., Niemelä, E., Kuusela, J., Finstad, A.G. & Hindar, K. 2014. Revised first-generation spawning targets for the Tana/Teno river system. NINA report, 1097.
- Falkegård, M. 2017. Hvordan skal vi klare å gjenoppbygge tanalaksen? I *Kampen om Tanalaksen*, s. 40-45. Ottar, Tromsø museum nr 3, 2017.
- Falkegård, M. & Svenning, M-A. 2017. Hvorfor sliter laksen i Tana? I *Kampen om Tanalaksen*, s. 17-32. Ottar, Tromsø museum nr 3, 2017.
- Fauchald, P., Niemelä, E. & Svenning, M.A. 2017. Tanalaksen i klimaendringenes tidsalder. I *Kampen om Tanalaksen*, s. 46-52. Ottar, Tromsø museum nr 3, 2017.
- Feltham, M. J. & MacLean, J. C. 1996. Carlin tag recoveries as an indicator of predation on salmon smolts by goosanders and red-breasted mergansers. *Journal of Fish Biology* 48, 270–282.
- Filipsson, O. 1972. Sötvattenslaboratoriets provfiske – och provtagningsmetoder. Information Institute of Freshwater Research, Drottningholm 16: 1–26.
- Forseth, T. & Jonsson, B. (1994). The growth and food ration of piscivorous brown trout (*Salmo trutta*). *Functional Ecology* 8, 171–177.
- Frantzen, N. (1984). The goosander, *Mergus merganser*. Moulting- and feeding behaviour in Finnmark, northern Norway. *Vår Fuglefauna* 3, 140–143.
- Gerell, R. 1971. Population studies on mink, *Mustela vison* Schreber, in southern Sweden. - *Viltrevy* 8: 83-114.
- Gerell, R. 1972. Kan man påvirke en minkstam genom fångst? - *Svensk Jakt* 3: 126-130.
- Granquist, S.M., Esparza-Salas, R., Hauksson, E., Karlsson, O. & Angerbjörn, A. 2017. Fish consumption of harbour seals (*Phoca vitulina*) in north western Iceland assessed by DNA metabarcoding and morphological analysis
- Hagala, P. 1980. Fiskender må felles om våren. *Villmarksliv*, Naturforlaget 8(5): 38-40.
- Halvorsen, M. & Brun-Jenssen, C. 2001. Gjeddass ernæring og vekst i Neidenelva, Sør-Varanger. Rapport, Nordnorske Ferskvannsbioologer, nr. 6, 2001, 8 s.
- Harris, C.M., Calladine, J.R., Wernham, C.V. & Park, K.J. 2008: Impacts of piscivorous birds on salmonid populations and game fisheries in Scotland: a review. - *Wildl. Biol.* 14: 395-411.
- Hart, P. & Hamrin, S. 1988. Pike as a selective predator. Effects of prey size, availability, cover and pike jaw dimensions. *Oikos* 51: 220 – 226.
- 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.

- Heggenes, J. & Borgstrøm R. 1988. Effect of mink, *Mustela vison* Schreber, predation on cohorts of juvenile Atlantic salmon, *Salmo salar* L., and brown trout, *S. trutta* L., in three small streams. *Jour. Fish Biol.* 33.
- Heggberget, T.M. & Moseid, K-E. 1994. Prey selection in coastal Eurasian otters *Lutra lutra*. *Ecography* 17(4): 331-338
- Heggenes, J. & Borgstrøm R. 1988. Effect of mink, *Mustela vison* Schreber, predation on cohorts of juvenile Atlantic salmon, *Salmo salar* L., and brown trout, *S. trutta* L., in three small streams. *Jour. Fish Biol.* 33.
- Heikinheimo, O. & Korhonen. A.F. 1996. Food consumption of northern pike (*Esox lucius* L.), estimated with a bioenergetics model. *Ecology of Freshwater Fish* 5:3747
- Henriksen, G., Moen, K., Reiestad, H. & Ørjebu, A. 1996. Konflikter mellom kystsel og laksefiske i Tanaelva og Tanafjorden. Fylkesmannen i Finnmark, Miljøvern avdelingen, Rapport nr. 2 1996, 28 s.
- 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.
- Hesthagen, T., Sandlund, O.T., Finstad, A.G. & Johnsen, B.O. 2015. The impact of introduced pike *Esox lucius* L on allopatric brown trout in a small stream. *Hydrobiologia* 744. 223-233
- Hill, G.R. 1964. Wild mink in west Wales. *Nature in Wales*, Summer: 17-18
- 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
- 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.
- Hvidsten, N. A. & Møkkelgjerd, P. I. (1987). Predation on salmon smolts (*Salmo salar* L.) in the estuary of the river Surna, Norway. *Journal of Fish Biology* 30, 273–280.
- 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.
- Jensen, H., Amundsen, P.-A., Elliott, J.M., Bøhn, T. & Aspholm, P. 2006. Prey consumption rates and growth of piscivorous brown trout in a subarctic watercourse. *Journal of Fish Biology*, 68, 838-848.
- Jepsen, N., Pedersen, S., & Thorstad, E. (2000). Behavioural interactions between prey (trout smolts) and predators (pike and pikeperch) in an impounded river. *Regulated Rivers: Research & Management*, 16, 189–198. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1646\(200003/04\)16:2<189:AID-RRR570>3.0.CO;2-N](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1646(200003/04)16:2<189:AID-RRR570>3.0.CO;2-N)
- Johansen, M., Elliott, J.M. & Klemetsen, A. 2005. Relationships between juvenile salmon, *Salmo salar* L., and invertebrate densities in the River Tana, Norway. *Ecology of Freshwater Fish*, 14, 331- 343.
- Johansen, M., Elliott, J.M. & Klemetsen, A. 2005. A comparative study of juvenile salmon density in 20 streams throughout a very large river system in northern Norway
- Johansen, M., Svenning, M-A. & Rikardsen, A. 2008. Liten bekk gir stor laks – litt om laksen i Tana. *Ottar*, no. 5, s. 52-57. Tromsø Museum
- Johnson, B. M. & Martinez, P.J. 1995. Selecting harvest regulations for recreational fisheries: opportunities for research/management cooperation. *Fisheries* 20: 22-29.
- Jonsson, B. & Jonsson, N. 2011. *Ecology of Atlantic Salmon and Brown Trout. Habitat as a Template for Life Histories*. Fish & Fisheries Series 33. Springer, Dordrecht, the Netherlands.
- Jonsson, B. & L'Abée-Lund, J. H. 1993. Latitudinal clines in life history variables of anadromous brown trout in Europe. *Journal of Fish Biology* 43 (Supplement A): 1 – 16.
- Jonsson, B., L'Abée-Lund, J. H., Heggberget, T. G., Jensen, A. J., Johnsen, B. O., Næsje, T. F. & Sættem, L. M. 1991. Longevity, body size and growth in anadromous brown trout. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 48: 1838 – 1845.
- Juanes, F., Buckel, J.A. & Scharf, F.S. 2002. Feeding ecology of piscivorous fishes. *Fish Biology and Fisheries*: 267-283.
- Kristensen, T., Rustadbakken, ., Kroglund, F., Güttrup, Johansen, Å., Hawley, K., Rosten, C. & Kjøsnes, A.J. 2010. Gjeddas betydning som predator på laksesmolt: Populasjonsstørrelse,

- adferd og predasjonsomfang på laksesmolt i Storelva, Aust-Agder. NIVA rapport nr, 29446 (3), 31 s.
- Kekäläinen J, Niva T, Huuskonen H. Pike predation on hatchery-reared Atlantic salmon smolts in a northern Baltic river. *Ecology of Freshwater Fish* 2008: 17: 100–109.
- 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(1), 134–137. <https://doi.org/10.1111/jfb.13676>
- Koed, A., Jepsen, N., Aarestrup, K. & Nielsen, C. (2002). Initial mortality of radio-tagged Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) smolts following release downstream of a hydropower station. *Hydrobiologia*, 483(1), 31–37. <https://doi.org/10.1023/A:1021390403703>
- Koed, A., Baktoft, H. & Bak, B.D. 2006. Causes of mortality of Atlantic salmon (*Salmo salar*) and brown trout (*Salmo trutta*) smolts in a restored river and its estuary. *River Research and Applications* 22: 69–78.
- 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 fjorsområder i 2009: NIVA-rapport, 6084–2010. Oslo.
- Larsson, P.O. 1985. Predation on migrating smolt as a regulating factor in Baltic salmon, *Salmo salar* L., populations. *Journal of Fish Biology* 26: 391–397.
- L'Abée-Lund, J. H., Langeland, A. & Sægvog, H. 1992. Piscivory by brown trout *Salmo trutta* L. and Arctic charr *Salvelinus alpinus* (L.) in Norwegian lakes. *Journal of Fish Biology* 41: 91–101.
- Lehtonen, E. & Suuronen, P., 2004. Mitigation of seal-damages in salmon and whitefish trap-net fishery by modification of the fish bag. *ICES J. Mar. Sci.* 61, 1195–1200.
- Mann, K.H. 1982. The annual food consumption and prey preferences of pike (*Esox lucius*) in the River Frome, Dorset. *Journal of Animal Ecology* 51: 81–95.
- Marquiss, M., Carss, D. N., Armstrong, J. D. & Gardiner, R. (1998). Fish-eating birds and salmonids in Scotland. Report on Fish-eating Bird Research (1990–97).
- Matejusová, I., Doig, F., Middlemas, S.J., Mackay, S., Douglas, A., Armstrong, J.D., Cunningham, C.O. & Snow, M. (2008). Using quantitative real-time PCR to detect salmonid prey in scats of grey *Halichoerus grypus* and harbour *Phoca vitulina* seals in Scotland – an experimental and field study. *J. Appl. Ecol.* 45, 632–640.
- Méheust E, Alfonsi E, Le Méneç P, Hassani S & Jung JL (2015) DNA barcoding for the identification of soft remains of prey in the stomach contents of grey seals (*Halichoerus grypus*) and harbour porpoises (*Phocoena phocoena*). *Mar Biol Res* 11:385–395
- Moen, K. 1993. Fiskeenders (*Mergus merganser* L. og *M. serrator* L.) beskatning av laksunger (*Salmo salar* L.) i Altaelva. Hovedfagsoppgave i zoologi, Universitetet i Tromsø, 44 s.
- Moore, N. P., Roy, S.S., & Helyar, A. 2003. Mink (*Mustela vison*) eradication to protect ground-nesting birds in the Western Isles, Scotland, United Kingdom. *New Zealand Journal of Zoology*, 30:4, 443-452
- Niemelä, E., Länsman, M., Hassinen, E., Kuusela, J., Johansen, N., Johnsen, K.M., Kylmäaho, M., Haantie, J. & Kalske, T.H. 2016. Sjørret (*Salmo trutta*, L.) i Tanavassdraget. Fangst og økologi. Rapport 1-2016, Fylkesmannen i Finnmark, miljøvernavdelingen.
- Næsje, T., Fiske, P., Forseth, T., Thorstad, E.B., Ugedal, O., Finstad, A.G., Hvidsten, N.A., Jensen, A.J. & Saksgård, L. 2005. Biologiske undersøkelser i Altaelva. Faglig oppsummering og kommentarer til forslag om varig manøvreringsreglement. NINA rapport 80, 99s.
- Oaten og Murdoch 1975. Oaten A, Murdoch WW. 1975 Functional response and stability in predator-prey systems. *American Naturalist* 109: 289–298.
- 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, K. V. 2001. Pelsjeger. Landbruksforlaget. ISBN 82-529-2571-5
- Pedersen, S. 2017. Tradisjonell bekjemping av predatorer – en brukbar forvaltningsstrategi? I *Kampen om Tanalaksen*, s. 23-27. Ottar, Tromsø museum nr 3, 2017.

- Pierce, R. B., Tomcko, C.M. & Schupp, O. H. 1995. Exploitation of northern pike in seven north-central Minnesota lakes. *North American Journal of Fisheries Management* 15: 601-609.
- Pierce, R.B. & Cook, M. F. 2000. Recreational darkhouse spearing for northern pike in Minnesota: historical changes in effort and harvest and comparisons with angling. *North American Journal of Fisheries Management* 20: 239-244.
- Popova, O.A. 1978. The role of predaceous fish. S. 215-249 i: *Ecology of Freshwater Fish Production* (ed. S.D. Gerking), Blackwell, London.
- Roy, S. S., Macleod, I., & Moore, N. P. 2006. The use of scent glands to improve the efficiency of mink (*Mustela vison*) captures in the Outer Hebrides, *New Zealand Journal of Zoology*, 33:4, 267-271.
- Ruggerone, G.T. & Rogers, D.E. 1983. Arctic charr predation on sockeye salmon smolts at Little Togiak River, Alaska. *Fishery Bulletin* 82: 401-410.
- Sandlund, O.T., Museth, J. & Øistad, S. 2016. Migration, growth patterns, and diet of pike (*Esox lucius*) in a riverreservoir and its inflowing river. *Fisheries Research*, 173: 53-60.
- Sharma, C. M. & Borgstrøm, R. 2007. Age determination and backcalculation of pike length through use of the metapterygoid bone. *Journal of Fish Biology* 70: 1636-1641. doi:10.1111/j.1095-8649.2007.01435.x.
- Stephens, M.N. 1957. *The Natural History of the Otter*. London, UFAW.
- Suuronen, P. & Lehtonen, E. 2012. The role of salmonids in the diet of grey and ringed seals in the Bothnian Bay, northern Baltic Sea. *Fisheries Research*, vol. 125-126: 283-288.
- 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.
- 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
- Svenning, M.-A. 2017. Tanalaksen fra krybbe til død. I *Kampen om Tanalaksen*, s. 3-10. Ottar, Tromsø museum nr 3, 2017.
- Ugedal, O., Thorstad, E.B., Finstad, A.G., Fiske, P., Forseth, T., Hvidsten, N.A., Jensen, A.J., Koksvik, J.I., Reinertsen, H., Saksgård, L. & Næsje, T.F. 2007. Biologiske undersøkelser i Altaelva 1981-2006: oppsummering av kraftreguleringens konsekvenser for laksebestanden. NINA Rapport 281. 106 s.
- Vähä, J.-P., Erkinaro, J., Falkegård, M., Orell, P., & Niemelä, E. 2017. Genetic stock identification of Atlantic salmon and its evaluation in a large population complex. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 74: 327-338.
- Vik, J.O., Borgstrøm, R. & Skaala, Ø. 2001. Cannibalism governing mortality of juvenile brown trout, *salmo trutta*, in a regulated stream. *Regul. Rivers. Res. Mgmt.* 17: 583-594
- Wright, B.E., Riemer, S.D., Brown, R.F., Ougzin, A.M. & Bucklin, K.A., 2007. Assessment of harbor seal predation on adult salmonids in a Pacific Northwest estuary. *Ecol. Appl.* 17, 338-351.

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 Ims 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: 978-82-426-3391-0

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