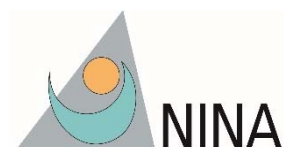


Fiskebiologisk undersøkelse av Bandak, Telemark.

Åge Brabrand, Kjetil Olstad, Svein Jakob Saltveit,
Henning Pavels, John Gunnar Dokk og Stein Ivar Johnsen



Denne rapportserien utgis av:

Naturhistorisk museum
Postboks 1172 Blindern
0318 Oslo

www.nhm.uio.no

Publiseringsform:

Elektronisk (pdf)

Forfattere:

Åge Brabrand, Kjetil Olstad, Svein Jakob Saltveit, Henning Pavels, John Gunnar Dokk og Stein Ivar Johnsen

Sitering:

Brabrand, Å., Olstad, K., Saltveit, S.J., Pavels, H., Dokk, J.G. og Johnsen, S.I. 2018. Fiskebiologisk undersøkelse av Bandak, Telemark. Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo, Rapport nr. 72, 39 s.

ISSN nr. 1891-8050

ISBN nr. 978-82-7970-093-7

Fra 2011 inngår forskningsrapportene fra LFI i rapportserie ved Naturhistorisk museum.

<http://www.nhm.uio.no/forskning/publikasjoner/rapporter/>

LFI rapporter fra 1970 til 2010 finnes på:

<http://www.nhm.uio.no/forskning/publikasjoner/lfi-rapporter/>

Hjemmeside:

<http://www.nhm.uio.no/forskning/grupper/lfi/index.html>

Forsidebilde: «Henrik Ibsen» legger til kai ved anløp Dalen.

Foto: Henning Pavels



Fiskebiologisk undersøkelse av Bandak, Telemark

Åge Brabrand, Kjetil Olstad, Svein Jakob Saltveit,
Henning Pavels, John Gunnar Dokk og Stein Ivar Johnsen



Antall sider og bilag: 39 sider		Tittel: Fiskebiologisk undersøkelse av Bandak, Telemark	
Rapportnummer: 72	Gradering: Åpen	Prosjektleder: Åge Brabrand	Prosjektnummer: 220335
ISSN: 1891-8050	Dato: 1.5.2018	Oppdragsgiver(e): Statkraft Energi AS	
ISBN: 978-82-7970-093-7		Oppdragsgiversref.: Jostein Kristiansen	

Sammendrag:

Det ble i perioden 27.-31.8.2017 gjennomført en fiskebiologisk undersøkelse i Bandak. Hensikten var å oppdatere status for fiskebestandene og vurdere reguleringseffekter i Bandak. Det ble gjennomført prøvegarnfiske i pelagiske områder, i dypområder og langs land på de samme stasjoner som i 2011, samt på deltaflaten. På enkelte tilløpsbekker i deltaområdet, i Lårdalsåi, ved Straumen og i strandsonen ble det gjennomført elektrofiske. Tetthetsberegninger av ungfisk i Tokkeåi er gjennomført i et eget prosjekt.

I de øvre 0-6 m av de frie vannmassene dominerte sik i både antall (85,5 % av fangsten) og biomasse (92,2 % av fangsten). I tillegg ble det også fanget noe ørret. I strandsonen dominerte ørret med ca. 90 % av fangsten i antall, og ca. 79 % av den totale fangsten i biomasse, resten var sik. I dypområdene (profundalen) ble det fanget ørret, sik og røye. I antall dominerte røye (72 %). Ørret og sik sto for henholdsvis 16 % og 12 %. I biomasse dominerte også røye. I fangstene fra deltaflaten dominerte ørret. I tillegg til ørret ble det her fanget sik, røye og en stingsild. Den største relative tettheten av sik ble funnet i de grunneste områdene på deltaflaten, og av 13 sik fanget på 0-2 meters dyp var det ni årsyngel. Røye (fire individer) ble fanget i de dypeste områdene av deltaflaten.

Vekst hos ørret tatt i 2017 viste samme vekstforløp som i tidligere år (1997, 2011), og er dårlig til moderat, men relativt stabil vekst for ørret opp til syv års alder. Etter dette synes veksten å avta. Tilsvarende vekstmønster er funnet av Huitfeldt-Kaas (1927) i et mindre materiale fra 1911-13, og viser et påfallende stabilt vekstmønster hos ørret over tid. For storørret viser et materiale fra 2010-2011 stabil utholdende vekst uten redusert vekst etter 7-8 år, og at jevn vekst forsetter fram til relativt høy alder (>15 år). Dette viser at en del ørret i Bandak kan bli store dersom de oppnår høy alder. For sik ble det funnet vekstreduksjon ved alder 6-7 år og vekststagnasjon ved alder 10-12 år og lengde på 30-32 cm. Aldersfordelingen viser at det er en stor andel gammel fisk og alt tyder på lav dødelighet/-beskatning og en aldersakkumulert bestand.

Tokkeåi fra Helveteshylen til Bandak er det helt sentrale rekrutteringsområdet for ørret, inkludert storørret, fra Bandak. I 2011 ble det også påvist årsunger av ørret i strandsonen i selve Bandak på de fleste lokaliteter der bunnsstratet ga egnet skjul. Årsunger ble også funnet ved elektrofiske i 2017, og det konkluderes med gyting i Bandak med det reguleringsregimet som nå gjelder. Lite tyder på at dette er endret fra det som ble beskrevet av Harstad & Løkensgard (1968).

For både «vanlig» ørret og storørret generelt gjelder det å sikre ¹⁾ gyte- og oppvekstområder, ²⁾ tilgjengelig næring og ³⁾ tilstrekkelig tett gytebestand. For Bandak og storørret bør to forhold angis, nemlig lav dødelighet av fiskespisende ørret og at det er tilgjengelig byttefisk tilstede. Ved moderat og utholdende vekst vil ørret bli stor ved relativt høy alder (15-18 år). Dette vil være en ørretbestand som er sårbar for overbeskatning. Kontroll med beskatningen av fiskespisende ørret anses som et viktig forvaltningstiltak for å opprettholde og for å øke bestanden av storørret i Bandak.

Forord

Etter oppdrag fra Statkraft Energi AS har Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI) ved Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo, sammen med Norsk institutt for Naturforskning (NINA) gjennomført en fiskebiologisk undersøkelse i Bandak. Mandatet for undersøkelsen er definert av Statkraft Energi AS i tilbudsdokumenter datert 6.4.2017, og undersøkelsen er gjennomført etter samme hovedmønster som den gjennomført i 2011.

Oslo 1.5.2018


Åge Brabrand

Innhold

1.	INNLEDNING	8
2.	OMRÅDEBESKRIVELSE	9
3.	MANDAT FOR UNDERSØKELSEN	9
4.	MATERIALE OG METODE	10
4.1.	PRØVEFISKE I BANDAK.....	10
4.2.	PRØVETAKING OG ANALYSER.....	11
4.3.	UNGFISKREGISTRERINGER	12
5.	RESULTATER.....	15
5.1.	VANNKJEMI OG ZOOPLANKTON	15
5.2.	TETTHET AV ØRRETUNGER.....	16
5.3.	FISKEARTENES FORDELING OG RELATIVE TETTHET I BANDAK	17
5.3.1.	<i>Strandsonen og profundalsonen</i>	<i>17</i>
5.3.2.	<i>De frie vannmasser.....</i>	<i>17</i>
5.4.	ØRRET	19
5.4.1.	<i>Lengde- og aldersfordeling i ulike habitat.....</i>	<i>19</i>
5.4.2.	<i>Vekst, kjønnsmodning og kondisjon.....</i>	<i>23</i>
5.4.3.	<i>Mageprøver.....</i>	<i>24</i>
5.5.	SIK	26
5.5.1.	<i>Lengdefordeling i ulike habitat.....</i>	<i>26</i>
5.5.2.	<i>Vekst, alder, kjønnsmodning og gjeddemark.....</i>	<i>27</i>
5.5.3.	<i>Mageprøver.....</i>	<i>27</i>
5.6.	RØYE	29
5.6.1.	<i>Lengde, alder, vekst og kjønnsmodning.....</i>	<i>29</i>
5.6.2.	<i>Mageprøver.....</i>	<i>29</i>
6.	DISKUSJON.....	31
6.1.	FISKESAMFUNN.....	31
6.2.	VEKST	31
6.3.	ERNÆRING	32
6.4.	REKRUTTERING	33
6.5.	SELVPÅLAGT RESTRIKSJON	33
6.6.	STORØRRET OG FORVALTNINGSTILTAK I BANDAK.....	34
7.	REFERANSER	35
8.	VEDLEGG.....	37

1. Innledning

Bandak ligger i Tokke-Vinjevassdraget (Skiensvassdraget) og har et innsjøareal på 26,67 km² ved HRV (72,34 m o.h.). Bandak har en reguleringshøyde på 2,54 meter. Fiskesamfunnet i Bandak består av ørret, sik, røye, abbor, trepigget stingsild, ål, ørekyt og elvenioye (Harstad & Løkensgard 1968, Mathiesen 1997, Tranmæl & Midttun 2005, Heggenes m.fl. 2009, Kraabøl 2010). I Bandak er det også en bestand av storørret, og det er rapportert om enkeltindivider med vekter på over 15 kg (Kraabøl 2010). Tokkeåi er regnet som den viktigste gytelokaliteten for storørret (Sømme 1959, Heggenes m.fl. 2009, Kraabøl m.fl. 2015). I Bandak-Tokkeåi systemet er storørretbestanden fremhevet som viktig, og bevaring/styrking av denne har fått stor oppmerksomhet i forbindelse med den kommende vilkårsrevisjonen.

Det foreligger lite dokumentasjon om det fiske som har foregått i selve Bandak og de øvrige Vestvanna fra gammelt av. I erklæring fra de rettslige fiskerisakkyndige Harstad & Løkensgard (1968) er fiske beskrevet på grunnlag av befaringer og kontakt med lokale fiskere. Den første undersøkelsen av ørret som er foretatt i selve Bandak ble gjennomført i perioden 1911-1913 (Huitfeldt-Kaas 1927). Her ble veksten til ørret i «Bandak med Tokeelven» beregnet for et materiale innsamlet i 1911, 1912 og 1913, og for et mindre antall sik fra 1912. Fiske etter ørret har vært det viktigste fiske i Bandak og ble gjennomført med garn, oter og stangredskap (Sømme 1959, Harstad & Løkensgard 1968). Røye ble i Harstad & Løkensgard (1968) beskrevet som småvokst og tallrik på dypt vann. Røye har også en dypvannsform i Bandak som kalles ”gautfisk”. Disse har lite fargepigment og kan oppnå vekter på 4-5 kg (Kraabøl 2010). Sik blir også i Harstad & Løkensgard (1968) beskrevet som tallrik og med forekomst i to former; lokalt benevnt som bladsik og pinnesik, og det har vært et målrettet fiske etter sik. Selv om det er lite dokumentasjon, tyder mye på at det i tidligere tider var et betydelig husholdsfiske etter sik (Harstad & Løkensgard 1968). Norges Land og Folk, Bratsberg Amt fra rundt 1900 beskriver fiskeriene i Telemark inkl. Vestvannene og sikfiske. Alt tyder på at det også var et relativt omfattende fiske også etter ørret med garn i strandsonen i selve Bandak.

For å øke kunnskapen om fiskesamfunnet i Bandak ble det gjennomført en fiskeribiologisk undersøkelse i selve Bandak i 2011 (Johnsen m.fl. 2012). Denne undersøkelsen vurderte regulerings effekter og kom med forslag til kompensasjonstiltak for fisk i selve Bandak, og viste at sik og ørret dominerte prøvegarnfangstene i Bandak, mens røye kun ble tatt i et lite antall i profundalsonen og i de dypere områdene av de frie vannmassene. Abbor finnes i Bandak, men ble ikke påvist under prøvefiske i 2011.

Gjedde finnes lengre ned i vassdraget og utgjør en trussel mot fiskesamfunnet i Vestvanna ovenfor Hogga, dvs. Flåvatn, Kviteseidvatn og Bandak. Det er bygget fiskesperre ved Kjeldal sluse for å hindre/reducere spredningsrisikoen, og det ble gjennomført rotenonbehandling mellom Hogga og fiskesperra i april 2014 for å hindre videre spredning. Likevel ble det så sent som i oktober 2015 fanget en gjedde ovenfor fiskesperra (Fylkesmannen i Telemark 2016), og FM har anbefalt at den videre driften av fiskesperra innstilles. Miljødirektoratet drifter nå sperra sammen med Telemark jeger og fisk.

På sikt må det regnes med spredning av gjedde oppover i vassdraget. Det er usikkert hvilken virkning gjedde vil ha, men selv i dype og næringsfattige innsjøer som Vestvannene er det svært lite ønskelig med forekomst av gjedde.

2. Områdebeskrivelse

Skiansvassdraget drenerer et samlet nedbørfelt på om lag 10 500 km² og har en midlere vannføring på 307 m³s⁻¹ ved utløpet til havet. Vassdraget har svært mange og varierte kvaliteter, som for eksempel et høyt vannkraftpotensial, de berømte slusesystemene i Telemarkskanalen og gode fiskeressurser i de fleste deler av vassdraget.

Skiansvassdraget har tre ulike delvassdrag; 1) Tokke-Vinje vassdraget med innsjøene Totak, Bandak, Kviteseidvatnet og Flåvann, 2) Bøvassdraget med Sundsbarmvatnet og Seljordvatnet og 3) Tinnvassdraget med Møsvatn, Kalhovdfjorden, Tinnsjøen og Heddalsvatnet. Tokkeåi tilhører Tokke-Vinjevassdraget og samler to mindre forgreninger (Songa/Tokkeåi og Vinjeåi) som drenerer deler av Hardangervidda, og munner ut i Bandak ved Dalen i Tokke kommune i Telemark. I nedre deler tilføres vann fra Rukkeåi og Dalaåi fra vest. Elva tilhører den vestlige hovedgreinen av vassdraget med Bandak som det øverste av de såkalte Vestvannene (sammen med Kviteseidvatnet og Flåvatn).

Vestvannene har i praksis samme vannspeil, og reguleres gjennom Hogga kraftverk ved utløpet av Flåvatn. Bandak, Kviteseidvatnet og Flåvatn er regulert gjennom konsesjon fra 1890. Ved HRV og LRV ligger Bandak på henholdsvis 72,34 og 69,8 m o.h (reguleringshøyde 2,54 m). Bandak er en stor (26,67 km²) og dyp (antatt dyp_{max} = 325 m, middeldyp = 121,5 m) og ikke minst brådyt innsjø. Dette gjør at strandsonen er liten i forhold til innsjøarealet.

Den storørretførende delen i Tokkeåi fra elvedeltaet ved Dalen i vestre del av Bandak og opp til Helveteshylen ved utløpstunnelen fra Lio kraftverk er 4,8 km. Elveleiet nedenfor utløpet fra Lio kraftverk utgjør et areal på drøyt 340 000 m² og faller med 23 høydemeter fra Helveteshylen til Bandak (fallgradient 1:209).

Statkraft har innført selvpålagte restriksjoner i Bandak/Flåvatn for å ivareta oppvekstområder for storørret og av hensyn til ferdsel for kanalbåter. For Flåvatn ble det innført en restriksjon i 2004 som sier at kotehøyden på vannspeilet skal være over 71,90 m o.h. i perioden 17. mai til 10. september. For Bandak ble det i 2010 innført følgende restriksjoner:

11.09 – 01.03: Minste kotehøyde; 71,70 m o.h.

01.03 – 17.05: Minste kotehøyde; 71,50 m o.h.

I perioden 17.5 -10.9 holdes vannstanden i Bandak mellom 72,34 og 71,90 m o.h., men under spesielle forhold kan Bandak fortsatt senkes ned til LRV til kote 69,80.

3. Mandat for undersøkelsen

Statkraft Energi AS har i sin anbudsinvitasjon definert undersøkelsens hensikt og faglige innhold.

Hensikten med undersøkelsene er å:

- Oppdatere bestandsstatus for fiskebestandene og vurdere reguleringseffekter i Bandak
- Evaluere effekt av Statkrafts selvpålagte vannstandsrestriksjon i Bandak
- Tilrå eventuelle kompensasjonstiltak for fisk
- Tilrå forvaltningsmessige tiltak i innsjøen som kan øke forekomsten av storørret

Undersøkelsene skal ha følgende faglige innhold:

- Standard prøvefiske med bunn- og flytegarn på utvalgte lokaliteter i Bandak inkludert deltaområdet
- Kartlegging av ungfisketettheter i tilløpselvene/-bekkene og strandsona på samme lokaliteter som i 2011
- Kartlegge forekomsten av sik og yngre årsklasser av ørret i deltaområdet
- Kartlegge dyreplanktonsamfunnet med 3 x håvtrekk fra 2 x siktedyp med oversikt over planktongrupper (eventuelt arter) og mengder
- Enkel vannkvalitetsundersøkelse
- Bearbeiding og analyser av innsamlet materiale med sammenstilling og rapportering av undersøkelsene

Undersøkelsen som ble gjennomført i Bandak i 2017 følger i hovedsak oppsettet for det gjennomført i 2011 for å kunne foreta best mulig sammenlikning over tid.

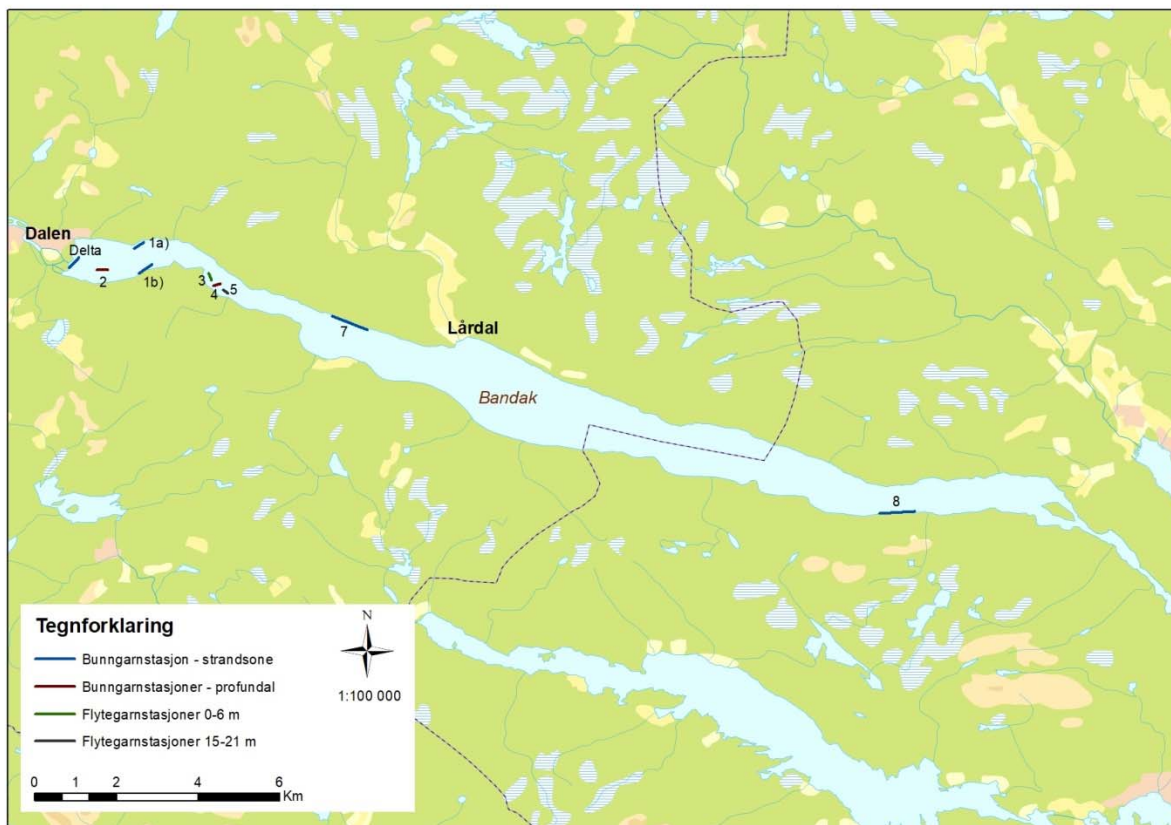
4. Materiale og metode

4.1. Prøvefiske i Bandak

Det ordinære prøvefisket ble gjennomført i perioden 27.8.-31.8.2017. Stasjonene var i samme område som de i 2011. I tillegg ble det fisket med seks miljøgarn i ulike dybdeintervall på deltaflaten. Disse ble satt to og to i intervallene; 0-2 m, 3-6 m og > 6 meter.

Det ble satt bunngarnserier i strandsonen (0-15 meter) og profundt (dypere enn 30 meter). Hver serie besto av 10 bunngarn (1,5x25 meter) med maskevidder 12, 16, 2x21, 26, 29, 35, 39, 45 og 52 mm. En oversikt over innsatsen i de ulike områdene er gitt i vedlegg 1, mens plassering av stasjoner er gitt i figur 4.1.

I løpet av perioden ble det også fisket med flytegarn i dybdeintervallet 0-6 meter og 15-21 meter. Flytegarnserien besto av 8 garn (6 x 25 m) med maskevidder 16, 19, 22.5, 26, 29, 35, 39 og 45 mm.



Figur 4.1. Oversikt over prøvefiskestasjoner med garn i Bandak i 2017.

Tabell 4.1. Oversikt over antall garnnetter og garnareal under prøvefisket i Bandak i 2017.

*Stasjon 2 ble fisket natt til 28.08.17 med alle garn unntatt maskevidde 35 mm. Stasjonen ble komplettert med setting av denne maskevidden alene natt til den 31.08.17. En oversikt over plassering av stasjoner for prøvefisket er gitt i figur 4.1. ** Et miljøgarn er både en garnserie og en garnnatt.

Garntype	Antall garnnetter (serier)	Garnareal (m ²)
Bunngarn (12-52 mm, 0-15 m), stasjon: delta, 1,7,8	40 (4 serier)	1500
Bunngarn (12-52 mm, > 30 m), stasjon: 2* og 4	20 (2 serier)	750
Flytegarn (16-45 mm, 0-6 m), stasjon: 3	8 (1 serie)	1200
Flytegarn (16-45 mm, 15-21 m), stasjon: 5	8 (1 serie)	1200
Miljøgarn delta (12 maskevidder, 3 dybdeintervaller)	6	270
Total	80 (14**)	4845

4.2. Prøvetaking og analyser

All fisk ble artsbestemt, veid til nærmeste gram og lengdemålt til nærmeste millimeter som naturlig fiskelengde (Ricker 1979), dvs. fra snutespiss til ytterste haleflik i naturlig utstrakt stilling. Kjønn og modningsstadium er bestemt etter Dahl (1910). Det ble tatt mageprøver for diettanalyser fra sik, ørret og røye.

Kondisjonsfaktor

Forholdet mellom lengde og vekt (fiskens kondisjon; k) er beskrevet ved:

$$k = V * \frac{100}{L^3}, \text{ der } V=\text{vekt i gram og } L=\text{lengde i mm.}$$

Alder og vekst

Aldersbestemmelse av ørret, sik og røye er gjort fra otolitter. For ørret er lengdeveksten tilbakeberegnet fra skjellradiene, basert på direkte proporsjonalitet mellom fiskelengde og skjellradius (Lea 1910).

Diett

Mageinnholdet ble dissekert og oppbevart dypfrost fram til analyse under binokularlupe på laboratoriet. Ved analysen ble mageinnholdet bestemt til ulike grupper næringsdyr. Andelen av de ulike næringsdyrgruppene i mageinnholdet ble bestemt til volumprosent.

Gjeddemark

Grovhaket gjeddemark (*Triaenophorus robustus*) er en bendelorm som blir kjønnsmoden i tarmen til gjedde. For å fullføre livssyklusen må denne bendelormen gjennom mellomstadier i copepoder (hoppekreps) og sik. Sik får i seg gjeddemarken ved å spise infiserte copepoder. Gjeddemark er en vanlig parasitt som nesten alltid finnes der sik og gjedde sameksisterer. Da det de siste årene har vært et tema om gjedde har vandret inn i Vestvanna og Bandak valgte vi å sjekke sik for eventuell forekomst av denne parasitten. I denne undersøkelsen ble 66 sik sjekket for gjeddemark gjennom tre vertikale kutt i siken i henholdsvis nakke, i forkant av ryggfinne og i bakkant av ryggfinnen. Dette gir ikke et absolutt tall for antall cyster i kjøttet til siken, men må betraktes som en relativ indeks.

4.3. Ungfiskregistreringer

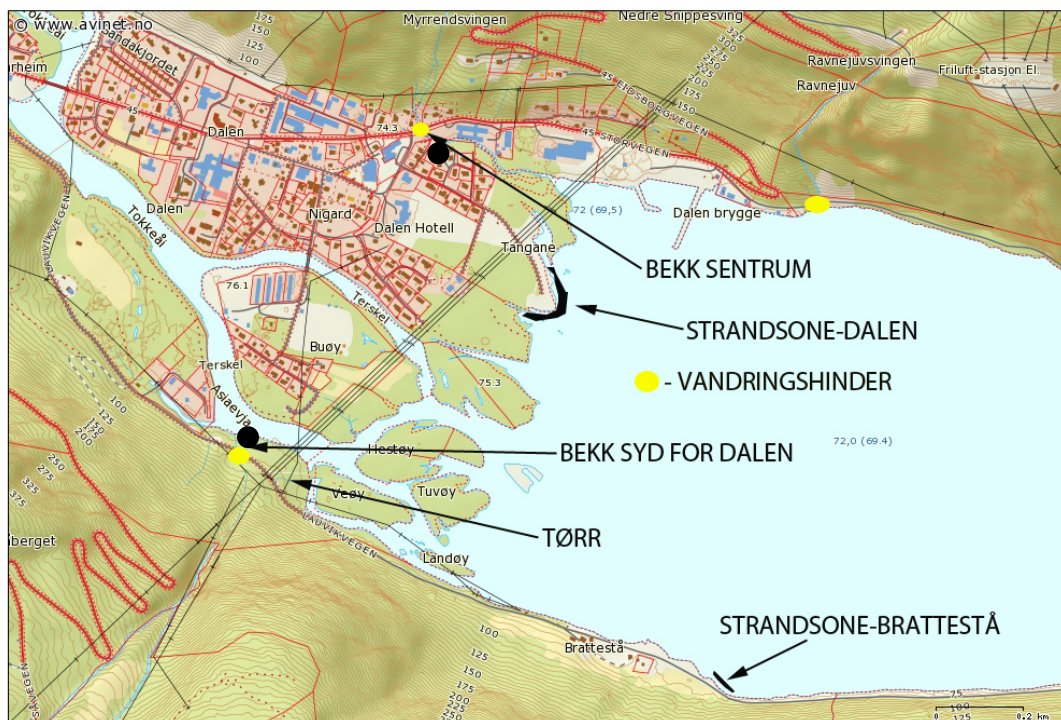
For å beregne tetthet av ungfisk av ørret ble det elektrofisket i to bekker med innløp i deltaområdet; bekk sentrum og bekk syd for Dalen (figur 4.2), i Lårdalsåi og i strandsonen i Bandak (figur 4.3), og i Straumen (figur 4.4). Innsamling ble foretatt i perioden 28.-31.8.2017 under gode forhold. Det bør nevnes at vannstanden i Bandak var noe høyere i 2017 sammenliknet med forholdene under elektrofisk i 2011. Utover disse områdene ble det i et eget prosjekt elektrofisket i 2016 og 2017 på 7 lokaliteter i Tokkeåi og 2 lokaliteter i Dalaåi (Saltveit og Brabrand 2017, 2018).

Til innsamling av fisk ble det benyttet et elektrisk fiskeapparat konstruert av Terik Technology. Maksimum spenning er 1600 V og pulsfrekvensen er 80 Hz. Det ble elektrofisket på oppmålt areal. Antall fisk er beregnet ut fra avtak i fangst ved tre gangers overfisking av samme areal, ”successive removal” (Zippin 1958). All fisk ble artsbestemt og lengdemålt i felt til nærmeste mm. Fisk som ut fra størrelse ikke med sikkerhet kunne anslås å være årsunger av ørret (0+) ble tatt med for aldersbestemmelse vha. skjell og otolitt. Der det ikke var mulig å beregne tettheten på grunn av få fisk, ble tettheten beregnet på grunnlag av en gangs overfiske og ved å benytte fangbarhet fra estimerer fra andre lokaliteter for de gjeldende arter og årsklasser (tabell 4.2).

Tabell 4.2. Fangbarheter benyttet for å beregne fisketetthet ved en gangs overfisking.

Art/aldersgruppe	Fangbarhet
Ørret 0+	0,57
Ørret eldre	0,75
Ørekyte	0,4
3-pigget stingsild	0,4
Niøye	0,4

For ørekyt, 3-pigget stingsild og niøye (trolig bekkeniøye) ble det ikke skilt mellom årsunger og eldre individer. For disse tre artene gjelder estimatene i all hovedsak årsklasser eldre enn årsunger.



Figur 4.2. Plassering av stasjoner for elektrofiske i to mindre bekker («Bekk sentrum» og «Bekk syd for Dalen») og i strandområder i deltaområdet («Strandsone-Dalen») for beregning av tetthet av ørret i august 2017. Vandringshinder i tre bekker er angitt.



Figur 4.3. Plassering av stasjoner for elektrofiske i Lårdalsåi og strandområder i midtre deler av Bandak for beregning av tetthet av ørret i august 2017. Vandringshinder i 4 mindre bekker og Lårdalåi er angitt.



Figur 4.4. Plassering av stasjoner for elektrofiske på 2 stasjoner i utløpsområdet av Bandak, Straumen, for beregning av tetthet av ørret i august 2017. Vandringshinder i bekk ved Roeid er angitt.

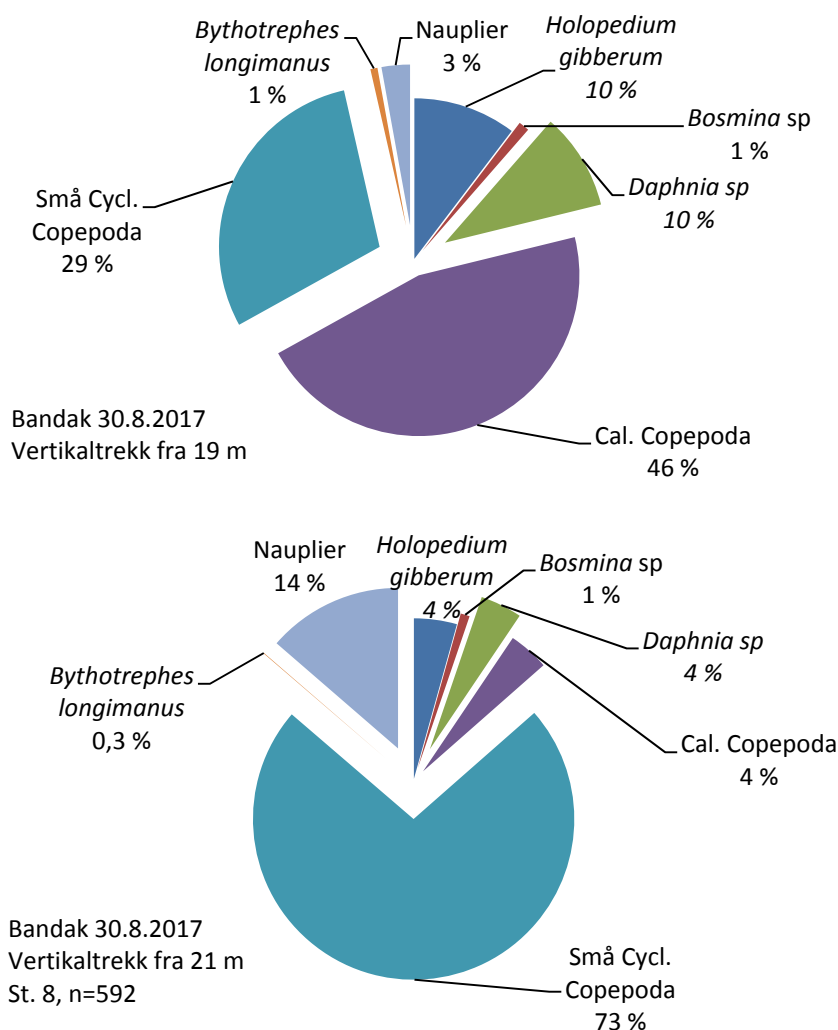
5. Resultater

5.1. Vannkjemi og zooplankton

De vannkjemiske analysene viser lave verdier av næringsalter og en svakt sur pH verdi, og verdiene er nær de samme på de 2 stasjonene, st. 3-5 og st. 8, se tabell 5.1. Siktedypet var 9,5 m på st. 3-5 og 10,5 m på st. 8.

Tabell 5.1. Vannkjemiske parametere målt på 2 stasjoner (2 paralleller) i Bandak 30.8.2017.

Parameter	pH	Kond	Tot-P	Tot-N	Turbiditet	TOC	Farge	Farge
		$\mu\text{S/cm}$	$\mu\text{g/L}$	mg/L	FNU	mg/L	$\text{OD}_{410} \text{ cm}^{-1}$	$\text{OD}_{254} \text{ cm}^{-1}$
Bandak St. 8 ,30.aug.	6,5	9	1,9	0,13	0,50	1,94	0,005	0,055
Bandak St. 8, 30. aug.	6,4	8	1,9	0,11	0,20	1,82	0,005	0,055
Bandak St. 3-5 30. aug.	6,5	8	1,5	0,14	0,41	2,00	0,005	0,059
Bandak St. 3-5 30. aug	6,4	9	2,5	0,11	0,49	2,01	0,005	0,058



Figur 5.1. Prosentvis sammensetning av dyreplankton i vertikale håvtrekk fra dyp = 2x siktedyp på to stasjoner i Bandak i august 2017.

Sammensetningen av dyreplanktonet er basert på 3 paralleller og er vist i figur 5.1. På begge stasjonene dominerte hoppekreps (copepoda), og både små cyclopoide og større arter av calanoide var til stede. Som næringsdyr for fisk i pelagiske områder ble viktige grupper som gelekreps (*Holopedium gibberum*), *Daphnia* sp., *Bosmina* sp. og *Bythotrephes longimanus* observert. Flere av disse er svært viktige næringsdyr for fisk, men utsettes lett for nedbeiting ved høye fisketettheter.

5.2. Tetthet av ørretunger

På de tre lokalitetene på rennende vann, «Bekk sentrum Dalen», «Bekk syd for Dalen» og Lårdalsåi ble det funnet relativt høye tettheter av årsunger, og til dels svært høye tettheter av eldre ørretunger (>0+) (tabell 5.2). Det var spesielt tilfelle i «Bekk sentrum Dalen», der hele 108 eldre ørretunger/100 m² ble funnet. Bekkene og Lårdalsåi har imidlertid relativt korte strekninger som er tilgjengelig for ørret fra Bandak.

På stasjoner i strandsonen i deltaområdet ble det ikke observert ørretunger, bare ørekyt og 3-pigget stingsild. På stasjon «Brattestå» ble eldre ørretunger og ørekyt funnet, mens årsunger av ørret ikke ble funnet, til tross for stedvis egnet substrat. På de fleste øvrige stasjoner i Bandak ble årsunger funnet, stedvis i relativt høye tettheter der substratet var egnet. På de tre stasjonene i Straumen var det høye tettheter av årsunger, mens eldre ørretunger ikke ble funnet, sannsynligvis pga. dårlig skjul for eldre unger. Det foregår opplagt gyting i området, noe som også er bekreftet ved registrering av gytegroper under elektrofiske i 2011 (Johnsen m. fl. 2012).

Der substratet besto av fint organisk materiale med skjul i form av blokk var det stedvis betydelige tettheter av ørekyt. Utover deltaområdet gjaldt det spesielt på st. «Brattestå Bandak» og «Lårdal strandsonen» med henholdsvis 156 og 115 ørekyt pr. 100 m² (tabell 5.2).

Tabell 5.2. Beregnet tetthet (antall pr. 100 m²) 28.8.2017 av ørret, ørekyt, niøye og 3-pigget stingsild i deltaet med tilhørende bekker, i Lårdalsåi, Straumen og på utvalgte områder i strandsonen i Bandak.

Art	Areal m ²	Ørret		Ørekyt 100 m ⁻²	Niøye 100 m ⁻²	St.sild 100 m ⁻²
		0+/100 m ²	Eldre/100 m ²			
Bandak+bekker						
Brattestå Bandak	40	0	16,7	156	0	0
Dalen, delta	120	0	0	167	0	6,3
Bekk sentrum Dalen	37,0	7,3	108	304	0	0
Bekk syd for Dalen	24	14,6	27,8	0	0	0
Bandakslie brygge, Bandak	141,4	7,5	1,9	0	0	1,8
Bandakslie øst, Bandak	194,4	4,5	4,8	5,2	0	3,9
Lauvikbrygga, Bandak	75,0	0	1,8	3,3	0	20
Lårdal strandsonen	69,3	2,5	7,7	115,4	0	3,6
Lårdalsåi	55	19,8	26,8	1,8	0	10,7
Straumen 1A, Bandak	180	24,4	0	0	0	5,6
Straumen 1B, Bandak	58,5	30,0	0	0	0	0
Straumen 1C, Bandak	59,5	53,1	0	0	0	0

5.3. Fiskeartenes fordeling og relative tetthet i Bandak

5.3.1. Strandsonen og profundalsonen

Med de ordinære bunngarnene (12-52 mm) ble det i strandsonen kun fanget ørret og sik. I antall dominerte ørret med ca 90 % av fangsten ($CPUE_{\text{antall}}=7,5$, figur 5.2a, vedlegg 1). Ørreten dominerte over sik også med tanke på biomasse og sto for ca 79 % av den totale fangsten ($CPUE_{\text{vekt}}=0,84$, figur 5.2b).

I profundalen ble det fanget ørret, sik og røye (figur 5.2a, b). I antall dominerte røye som sto for 72 % av fangsten ($CPUE_{\text{antall}}=2,40$). Ørret og sik sto for henholdsvis 16 % ($CPUE_{\text{antall}}=0,53$) og 12 % ($CPUE_{\text{antall}}=0,40$) av fangstene. I biomasse dominerte også røye ($CPUE_{\text{vekt}}=0,11$) (figur 5.2b) foran ørret ($CPUE_{\text{vekt}}=0,09$) og sik ($CPUE_{\text{vekt}}=0,008$).

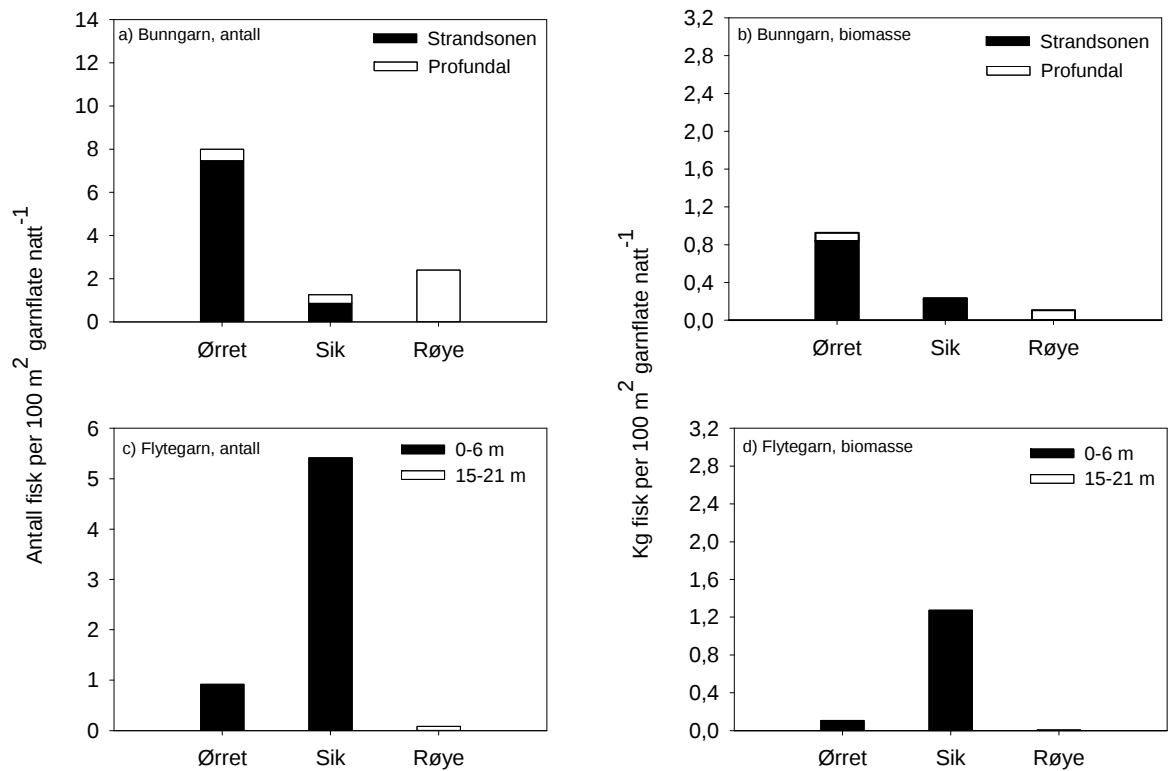
To miljøgarn i lenke ble satt på tre ulike dybdeintervaller på deltaflaten. Samlet på deltaflaten dominerte ørret med en $CPUE_{\text{antall}}=11,1$. Den relative tettheten (CPUE) varierte fra 8,9 i dybdeintervallet 0-2 m, 10,0 i intervallet 3-6 m og 14,4 dypere enn 6 m (vedlegg 1).

I tillegg til ørret ble det fanget sik, røye og en stingsild. Den største relative tettheten av sik ble funnet i de grunneste områdene, og av 13 sik fanget på 0-2 meters dyp var det ni årsyngel (55-70 mm). Røye (fire individer) ble fanget i de dypeste områdene av deltaflaten (vedlegg 1).

5.3.2. De frie vannmasser

I de øverste 0-6 m av de frie vannmassene (pelagialen) dominerte sik i både antall (85,5 % av fangsten; $CPUE_{\text{antall}}=5,42$) og biomasse (92,2 % av fangsten, $CPUE_{\text{vekt}}=1,3$) (figur 5.2.c og d). I tillegg til sik ble det også fanget noe ørret ($CPUE_{\text{antall}}=0,92$) i de øvre delene av pelagialen.

I dypere deler av pelagialen (15-21 m) ble det kun fanget en røye på 69 gram (figur 5.2 c og d, vedlegg 1).



Figur 5.2. Antall (a) og biomasse (b) fanget med ordinære garnserier av ørret, sik og røye per 100 m² garnflate per natt i strandsonen og profundalsonen, samt antall (c) og biomasse (d) fanget per 100 m² garnflate per natt i øvre og dypere vannlag i de frie vannmasser i Bandak august 2017.

5.4. Ørret

5.4.1. Lengde- og aldersfordeling i ulike habitat

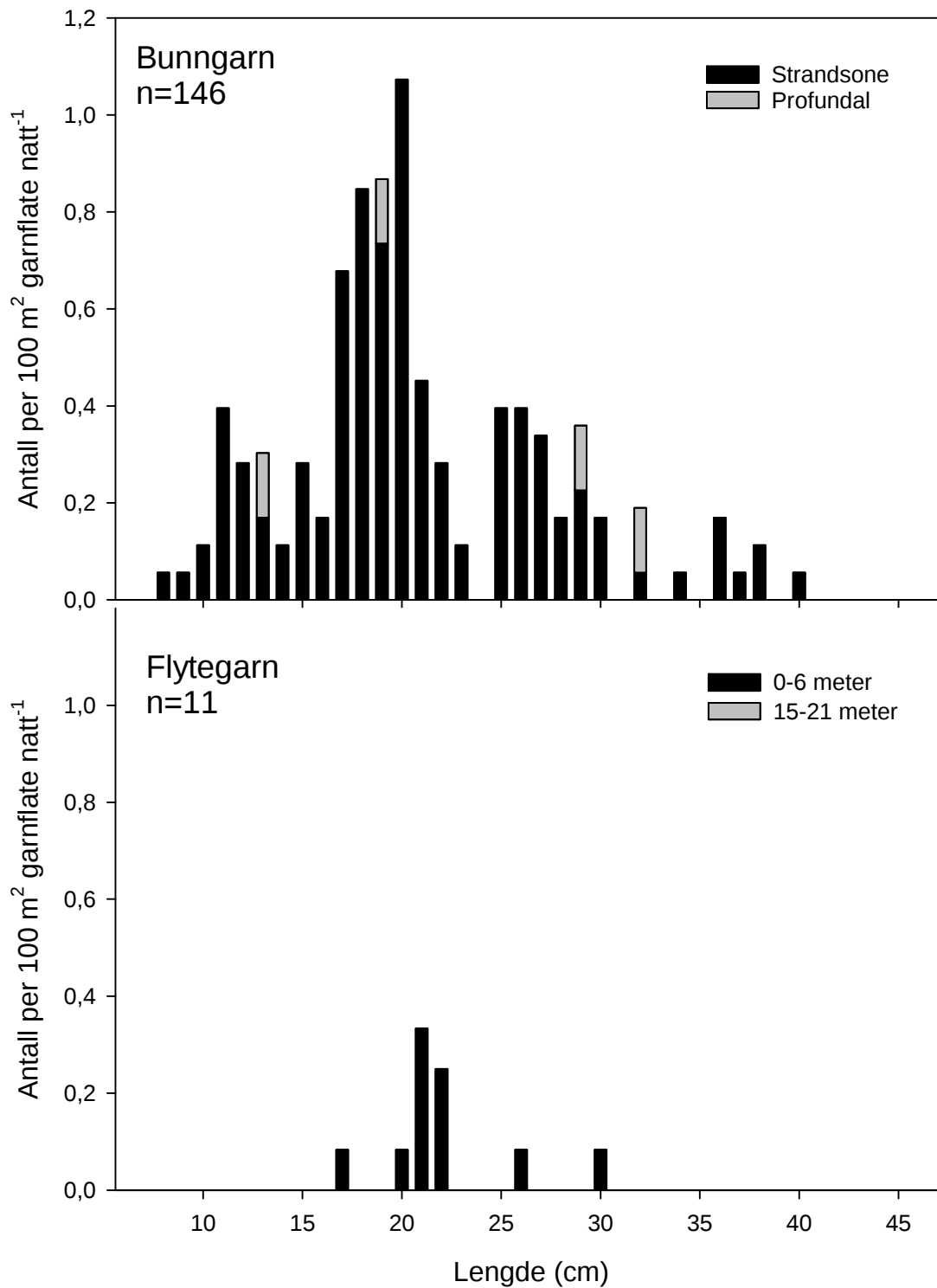
Ørret tatt under prøvefisket fordelte seg i lengdeintervallet 8-40 cm (figur 5.3 a og b). Ørret fra 17-21 cm dominerte i strandsonen, men med et relativt stort innslag av fisk i intervallet 11-30 cm (figur 5.4 a). De fire ørretene fanget profundt fordelte seg i lengdeintervallet 13-32 cm. Fangstene i dette habitatet var imidlertid lave. Ørret fanget i de øvre delene av pelagialen fordelte seg i lengdeintervallet 17-30 cm (figur 5.4 b). Dette bildet er i hovedtrekk det samme som i 2011 (Johnsen mfl. 2012.).

En sammenligning av fangster i strandsonen mellom ulike områder i Bandak viste at ørret mindre enn 20 cm dominerte i fangstene, med unntak av i deltaområdet ved utløpet av Tokkeåi, (figur 5.4 a-d). En parvis sammenligning av de ulike områdene viser at medianlengden på deltaflaten er signifikant større enn i de andre områdene (Kruskal-Wallis One Way Analysis of Variance on Ranks, Dunn's metode, $H=48,6$, $p<0,001$). Dette skyldes både et større innslag av større fisk, men også lite fisk under 20 cm i fangstene. Det ble ikke funnet noen forskjeller mellom de andre stasjonene med tanke på fiskelengde. Som for totalmaterialet er også forskjellene i lengdefordeling mellom deltaflaten og de andre stasjonene veldig lik som i 2011.

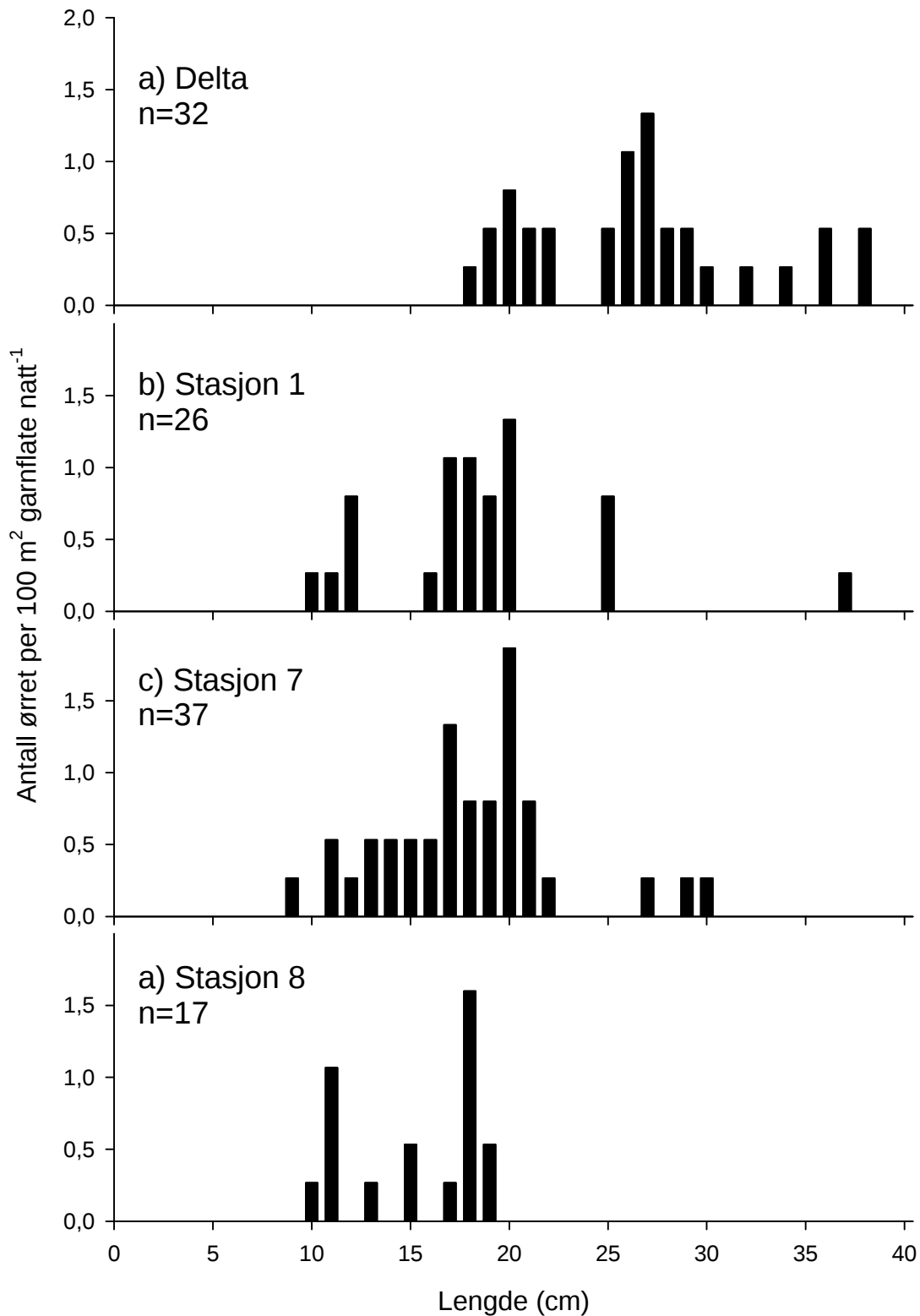
Klassifisering etter Ugedal m.fl. (2005) plasserer den samlede ørretbestanden i Bandak som en middels tett bestand med middels fiskestørrelse (6,8 ørret per 100 m² garnflate natt⁻¹, gjennomsnittlig størrelse på gytemoden hunnfisk=28,3 cm). Denne beregningen er basert på fangst av ørret ≥ 15 cm, fanget i maskevidder fra 16 mm og større i standard enkeltstående bunn garn.

Isolert sett plasserte ørretbestanden på delta seg noe høyere enn på de andre stasjonene. Basert på standard bunn garnserie og miljøgarnserien var CPUE etter Ugedal m.fl. (2005), henholdsvis 9,5 og 15,9. Dette gjør at ørretbestanden på deltaflaten kan klassifiseres som middels tett til tett. En høyere tetthet på deltaflaten enn på andre stasjoner ble også funnet i 2011.

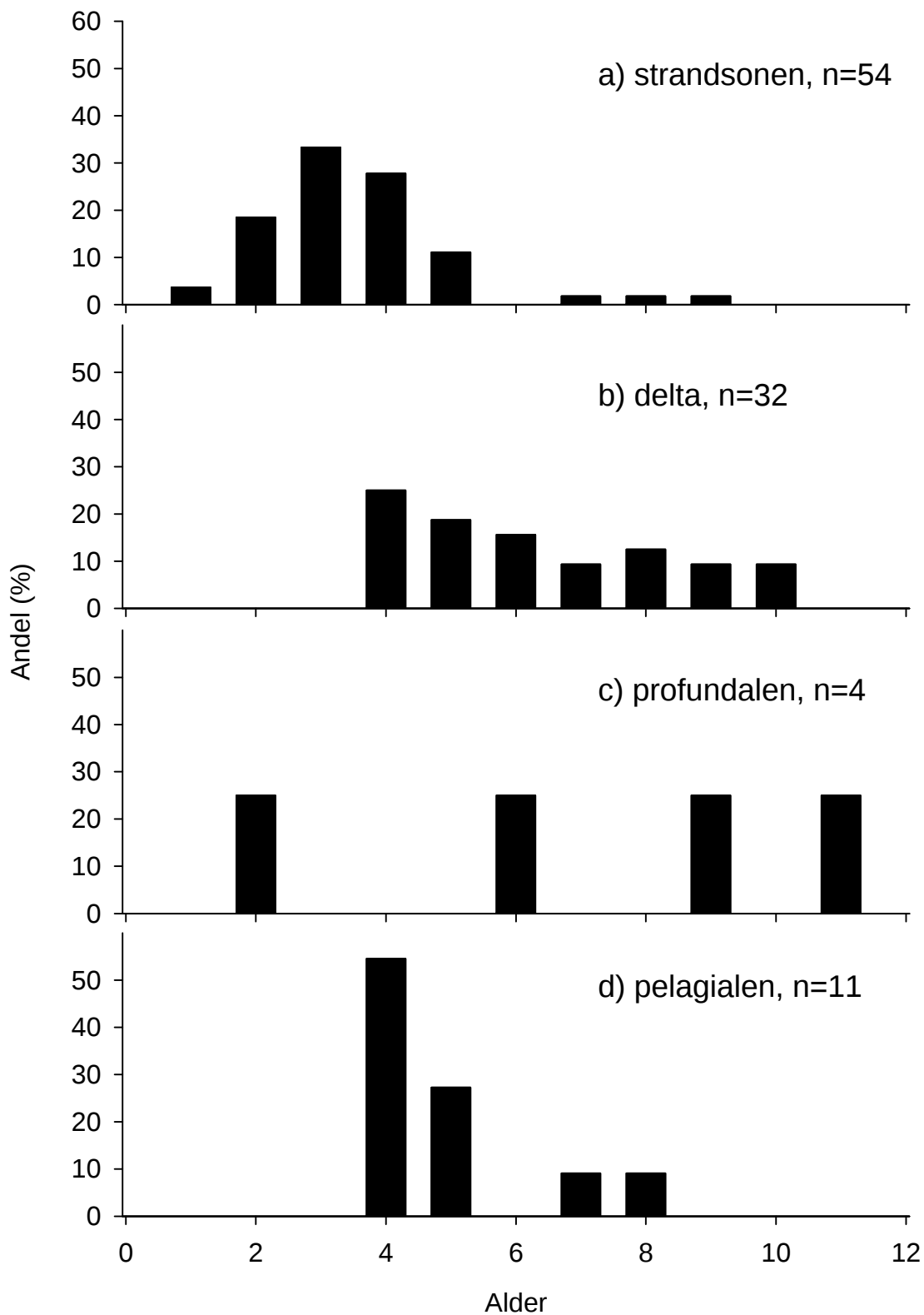
Aldersfordelingen til ørret viser at den yngste fisken står i strandsonen (figur 5.5 a). I pelagialen dominerer fire- og femåringer (figur 5.5 d), mens det var en relativt jevn fordeling av fisk fra 4-10 år på deltaflaten (figur 5.5 c). Dette er nærmest identisk med hva som ble funnet i 2011.



Figur 5.3. Lengdefordeling til ørret fanget i bunngarn (a) og flytegarn (b) ved prøvefiske i august 2017 i Bandak. Lengdefordelingen er gitt i antall per 100 m² garnflate per natt.



Figur 5.4. Lengdefordeling til ørret fanget i bunngarn på deltaflaten 1(a), stasjon 1(b), 7(c) og 8(a) under prøvefiske i Bandak i august i 2017.

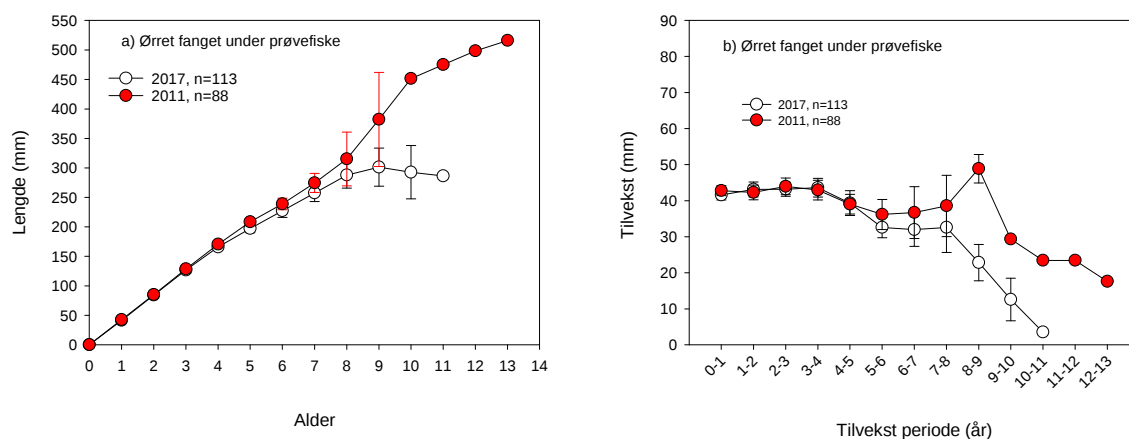


Figur 5.5. Aldersfordeling til ørret fanget i ulike habitat under prøvefisket i Bandak i august 2017. Strandsonen inkluderer all ørret fanget på stasjon 7 og 8.

5.4.2. Vekst, kjønnsmodning og kondisjon

Veksten til ørret i 2017 var dårlig, og ørreten når i gjennomsnitt 30 cm først etter 8-9 år (figur 5.6 a). Sammenlignet med ørret fanget under prøvofiske (i tilsvarende garnserier) i 2011, er vekstmønsteret svært likt. Selv om ørreten syntes å vokse noe bedre i 2011, viser en sammenligning av tilbakeberegnet lengde til 7 åringer ($F_{1,34}=2,31$; $p=0,14$) og 8 åringer ($F_{1,18}=1,38$, $p=0,26$) fanget i 2011 og 2017 ingen signifikante forskjeller. Forskjellen for fisk eldre enn 8 år blir større, da det baserer seg på svært få fisk og at det i 2011 inngikk *en* eldre (og større) ørret i materialet (figur 5.6 a).

For begge årene var årlig tilvekst noe over 40 mm de første fire årene (figur 5.6 b). Etter det fjerde året faller tilveksten til ørret ytterligere med økende alder.

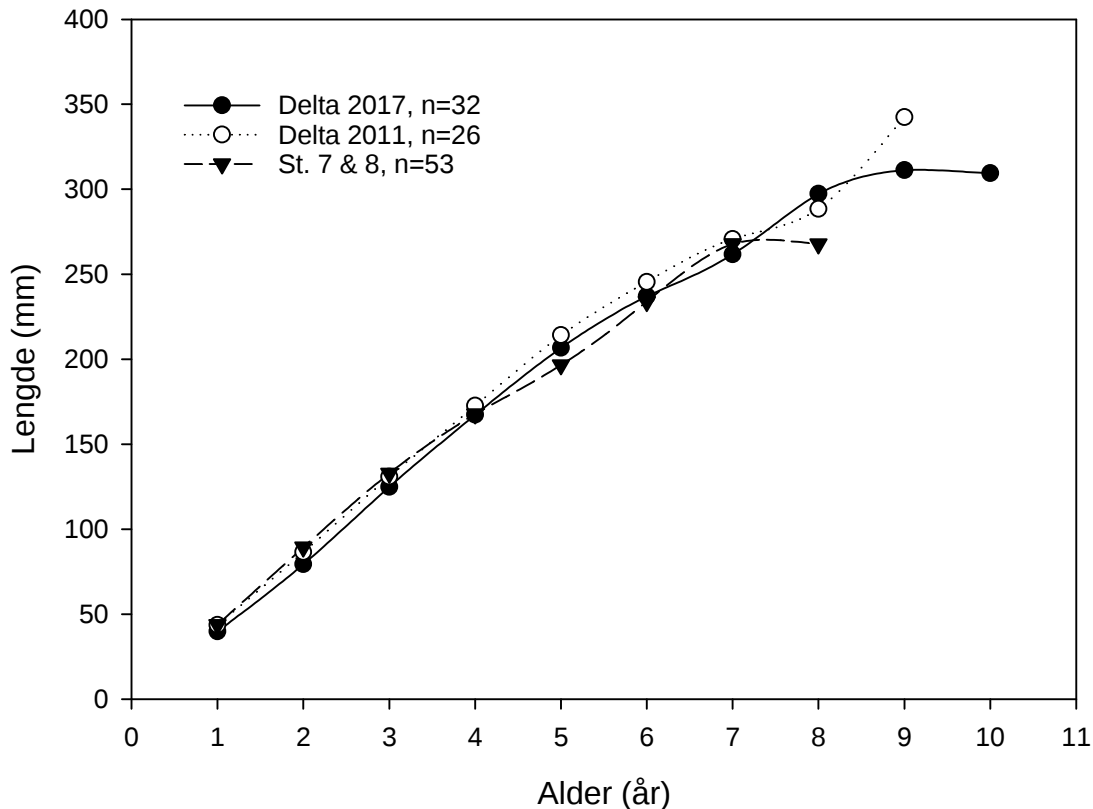


Figur 5.6. Tilbakeberegnet lengde(a) og beregnet tilvekst (b) for ørret fanget under prøvofisket i 2011 og 2017. Materialet er hentet fra ørret fanget i de samme habitatene/stasjonene og med de samme garnseriene i begge år. 2 SE er angitt.

En sammenlikning av ørret fanget på deltaflaten i 2011 og 2017 viser heller ingen forskjeller i vekstmønster (Figur 5.7). Vekstmønsteret er også sammenfallende med vekstkurven til ørret fanget på stasjon 7 og 8 i 2017 (figur 5.6), og det er små forskjeller i vektshastighet og vekstmønster i ulike områder av Bandak. En sammenligning av syvåringer fanget på deltaflaten og på stasjon 7 og 8 (samlet) i 2017 viste at det kun skilte 6 mm i gjennomsnittslengde mellom disse områdene.

Yngste kjønnsmodne hann fanget under prøvofisket i 2017 var fem år, og 40 % av fireåringene var kjønnsmodne (vedlegg 2). Yngste kjønnsmodne hunn var noe overraskende en fireåring, men kun 1 av 14 fireåringer var modne. Det synes som at både hanner og hunner blir kjønnsmodne første gang (40-50 % av individene, se vedlegg 2) som femåringer.

Kondisjonsfaktoren til ørret fanget i Bandak i 2017 endrer seg ikke signifikant med fiskens lengde, og gjennomsnittlig k-faktor for ørret var 0,99. En sammenligning av k-faktor for ørret fanget i 2011 ($n=190$) mot 2017 ($n=127$) i sammenlignbare garn og stasjoner, viser ingen signifikant forskjell i medianverdi ($H=1,22$; $p=0,27$ - Kruskal-Wallis One Way Analysis of Variance on Ranks). En sammenligning av kondisjonsfaktor for ørret fanget i standard bunn garnserie på deltaflaten i 2011 og 2017 ga heller ingen signifikante forskjeller i median k-faktor mellom år ($H=2,59$; $p=0,11$).



Figur 5.7. Tilbakeberegnet lengde for ørret fanget under prøvefisket på stasjon 7 og 8 og på deltaflaten i 2017. Vekstkurven for ørret fanget i tilsvarende garnserie fra 2011 på deltaflaten er tatt med for sammenlikning.

5.4.3. Mageprøver

Dietten til ørret fanget i strandsonen (stasjon 7 og 8) var dominert av overflateinnssekter (40,7 %), vannlevende biller/teger (28,7 %) og husbyggende vårfluelarver (10,8 %). På deltaflaten var mønsteret relativt likt, og overflateinnssekter dominerte med 28,2 % foran øyestikker-nymfer (14,7 %) og husbyggende vårfluer (14,2 %). Felles for ørret fanget i strandnære områder (stasjon 7, 8 og på deltaflaten) var en variert diett med 13-15 ulike «fødekategorier». Det ble påvist fisk i dietten både på stasjonene 7 og 8 (3,3 % uidentifisert fiskeart) og på deltaflaten (11,9 % fisk). På deltaflaten utgjorde stingsild 3,2 %, mens ørekyt og uidentifisert fiskeart utgjorde henholdsvis 1,2 % og 7,5 % av dietten (tabell 5.3).

Dietten til ørret fanget profundt var dominert av fisk (stingsild 24,5 % og uidentifisert fisk 20 %) og fjærmygg/mygglarver. Stingsild oppholder seg trolig i hovedsak på grunnere vann, og forekomsten i dietten til ørret indikerer at ørreten vandrer mellom grunnere og dypere områder. Det ble imidlertid kun fanget fire ørret profundt.

Ørret fanget pelagisk hadde en dominans av overflateinnssekter (63,5 %) i dietten. Innslaget av vannlevende teget og biller (30 %) indikerer også at enkelte individer vandrer mellom strandnære og pelagiske områder (tabell 5.3).

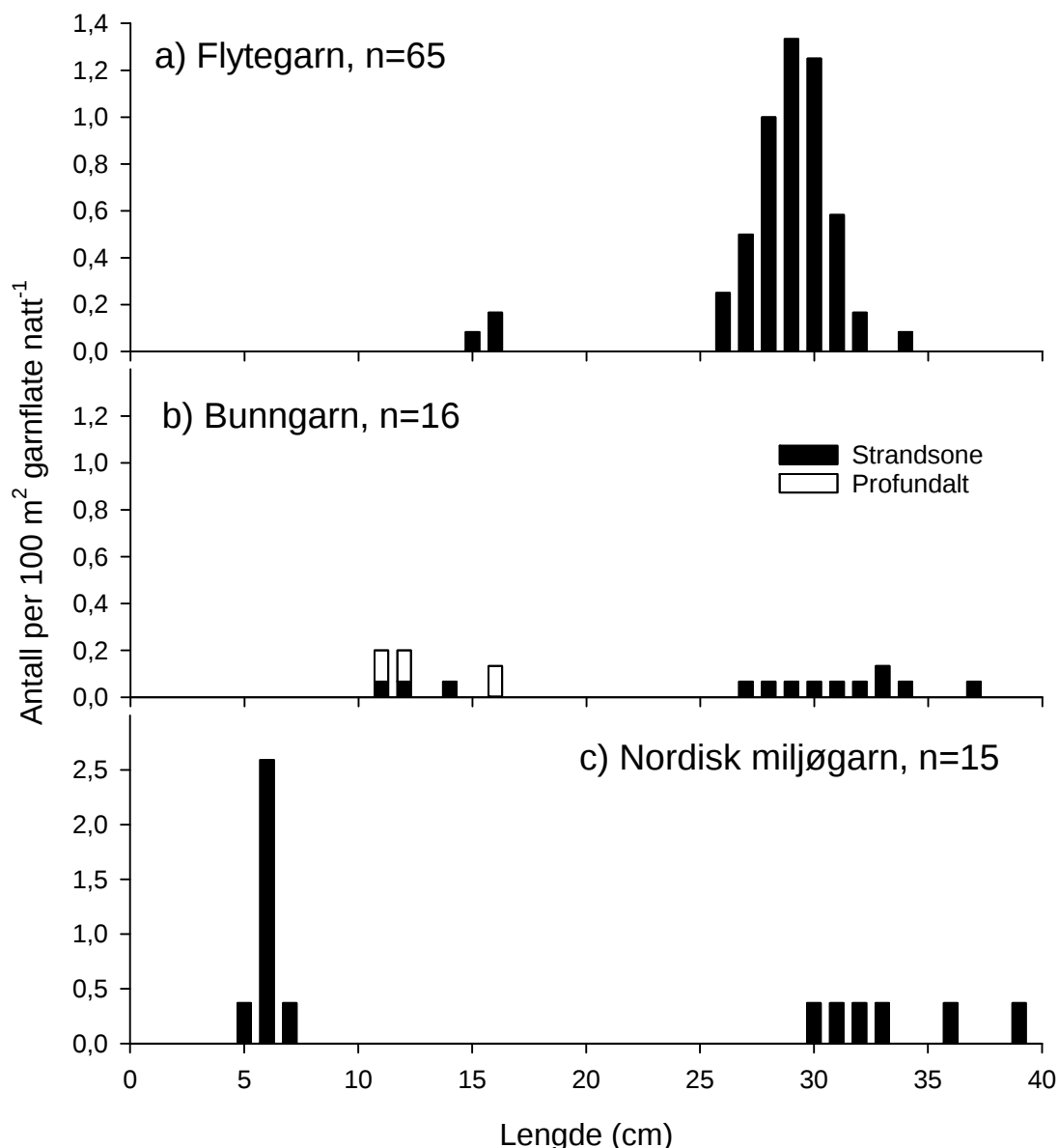
Tabell 5.3. Sammensetning av mageinnhold i volumprosent hos ørret fanget i ulike habitat i Bandak i 2017. Byttedyrgrupper > 10 % er uthevet.

Antall (N)	Strandsone	Delta	Profundalt	Pelagisk
	36	30	4	10
Krepsdyr				
Bunnlevende				
Marflo		0,3		
Asellus		9,8		
Chydorider	3,2	0,8		
Pelagiske				
<i>Daphnia</i> sp.	4,9			2,3
<i>Bythotrephes longimanus</i>	0,9			4,2
<i>Holopedium gibberum</i>				
<i>Bosmina longispina</i>	0,4			
Copepoder (hoppekreps)	0,8			
Uidentifisert zooplankton				
Vannlevende insekt				
Døgnflue		8,8		
Steinflue	2,4			
Fjærmygg, pupper/larver		7,2	47,5	
Vårfluelarve (husbyggende)	10,8	14,2		
Mudderflue		0,7		
Øyenstikker		14,7	7,5	
Biller og teger	28,7	0,8		30,0
Overflateinsekter	40,7	28,2	0,5	63,5
Bløtdyr				
Skivesnegl	2,5	0,3		
Damsnegl	0,4			
Ertemuslinger				
Fisk				
Stingsild		3,2	24,5	
Niøye				
Sik				
Ørekyte		1,2		
Ørret/røye				
Uidentifisert	3,3	7,5	20,0	
Fåbørstemark				
Annet	1,0	2,3		
Totalt	100	100	100	100

5.5. Sik

5.5.1. Lengdefordeling i ulike habitat

Sik tatt under prøvofisaket med standard garnserier fordelte seg i lengdeintervallet 11-39 cm (figur 5.8 a og b). I miljøgarnene (figur 5.8 c) ble det på garn satt på 0-2 meters dyp på deltaflaten fanget 9 sik i lengdeintervallet 5-7 cm. Den største siken ble tatt i strandsonen (figur 5.8 b og c). Sik i lengdeintervallet 26-32 cm dominerte i de øvre deler av de frie vannmassene (figur 5.8 a).

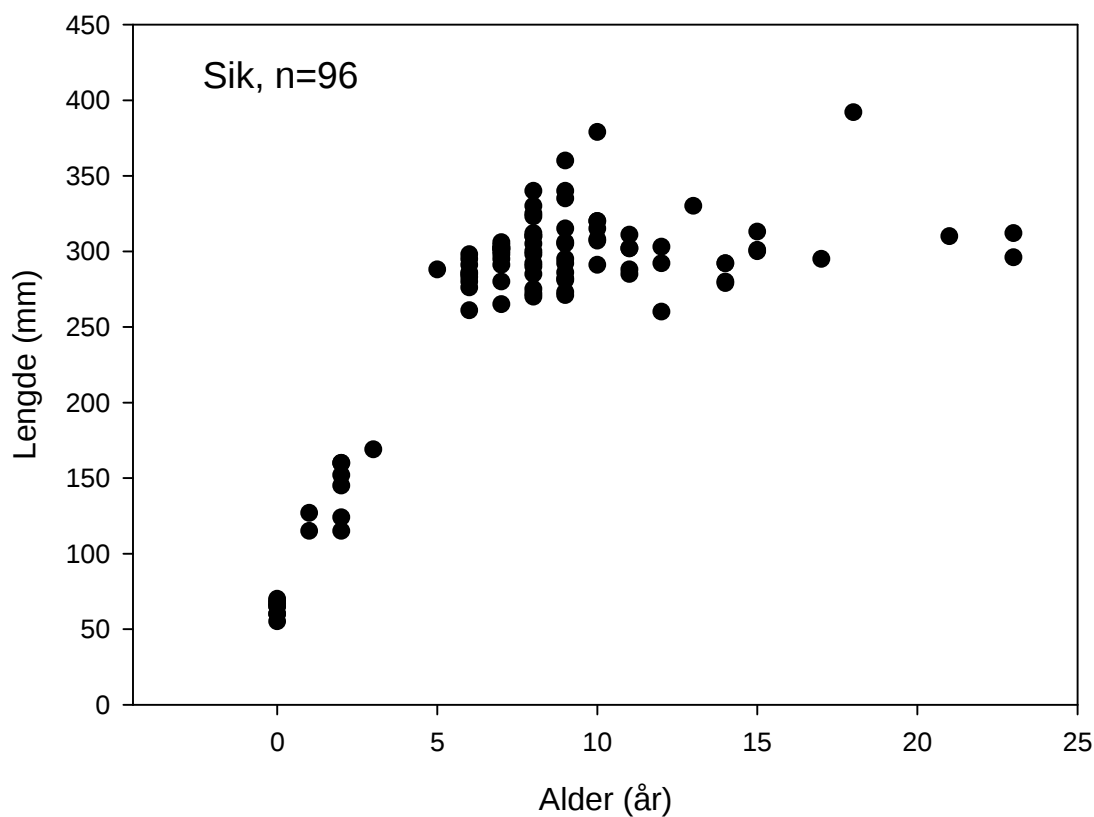


Figur 5.8. Lengdefordeling til sik fanget i flytegarn (a), bunngarn (b) og på miljøgarn på deltaflaten under prøvofisaket i august 2017 i Bandak. Lengdefordelingen er gitt som antall fisk per 100 m² garnflate per natt. Lengdefordelingen i flytegarnene er fra fangster gjort i dybdeintervallet 0-6 m. Det ble ikke fanget sik i dypere vannlag på flytegarn. Sik tatt i bunngarn i strandsonen inkluderer også sik tatt på deltaflaten i standard bunngarnserie. Sik tatt i miljøgarnene er vist i figur c, og all sik i lengdeintervallet 5-7 cm er tatt i garnene som sto på 0-2 meters dyp.

5.5.2. Vekst, alder, kjønnsmodning og gjeddemark

Veksten til siken er relativt moderat fram til den avtar kraftig etter 6-7 år og flater helt ut ved 10-12 års alder (figur 5.9). Det ble ikke fanget fireåringer og kun en femåring ved prøvefisket, og det er derfor vanskelig å angi alder ved kjønnsmodning. I 2011 var halvparten av både hunner og hanner kjønnsmodne allerede som fire-åringer, mens majoriteten av begge kjønn var kjønnsmodne etter fem år. I materialet fra 2017 er fisk i all hovedsak kjønnsmoden fra fem år (yngste kjønnsmodne hann) og seks år (hunner). Årsaken til at fire- og femåringer mangler i materialet i 2017 kan skyldes at fisk i lengdeintervallet 16-25 cm oppholder seg på dypt vann og/ eller at dette er svake årsklasser. Årsklassene 6-9 år dominerer i fangstene (figur 5.9, vedlegg 3).

Av 66 sik undersøkt for grovhaket gjeddemark var ingen infisert.



Figur 5.9. Alder mot empirisk lengde for 96 sik fanget i august 2017.

5.5.3. Mageprøver

Dietten til sik i alle habitat var dominert av krepsdyr (tabell 5.4). I strandsonen var linsekreps (chydorider) den dominerende halvplanktoniske arten (26,8 %), mens planktoniske arter/artsgrupper som *Daphnia* sp. *B. longimanus*, *B. longispina* og hoppekreps (copepoder) utgjorde tilsammen 58,2 %. De samme planktoniske artsgruppene utgjorde nær 100 % av dietten til sik fanget pelagisk, med *Daphnia* som den dominerende gruppen (43,8 %). *B. longimanus*, *B. longispina* og hoppekreps var viktig også for sik fanget profundalt (her ble det

kun fanget tre sik), men som forventet var det også et større innslag av ertemusling (16,7 %) hos sik fra dette habitatet (tabell 5.4).

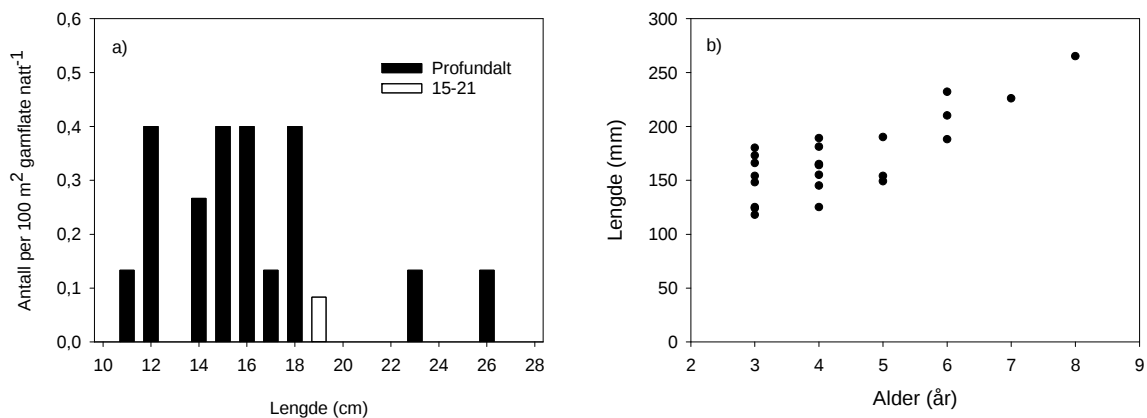
Tabell 5.4. Sammensetning av mageinnhold i volumprosent hos sik fanget i ulike habitat i Bandak i 2017. Byttedyrgrupper > 10 % er uthevet. Strandsonen inkluderer også sik fanget på deltaflaten.

Antall (N)	Strandsone 14	Profundalt 3	Pelagisk 24
Krepsdyr			
Bunnlevende			
Marflo			
Asellus			
Chydorider	26,8		
Pelagiske			
<i>Daphnia</i> sp.	8,3		43,8
<i>Bythotrephes longimanus</i>	15,5	15,0	17,1
<i>Holopedium gibberum</i>			
<i>Bosmina longispina</i>	17,9	18,3	18,8
Copepoder (hoppekreps)	16,5	41,7	19,2
Uidentifisert zooplankton			
Vannlevende insekt			
Døgnflue	2,1		
Steinflue	7,1		
Fjærmygg, pupper/larver	0,1	8,3	
Vårfluelarve (husbyggende)			
Mudderflue			
Øyestikker			
Biller og teger			
Overflateinsekter			
Bløtdyr			
Skivesnegl	5,4		
Damsnegl			
Ertemuslinger	0,4	16,7	
Fisk			
Stingsild			
Niøye			
Sik			
Ørekyte			
Ørret/røye			
Uidentifisert			
Fåbørstemark			
Annet			1,3
Totalt	100	100	100

5.6. Røye

5.6.1. Lengde, alder, vekst og kjønnsmodning

Røya som ble fanget under prøvofisket fordelte seg i lengdeintervallet 118-265 mm (figur 5.10 a). Det ble fanget flest røye profundalt. Veksten til røya var dårlig, og etter 8 år (9 vekstsesonger) var røya i overkant av 25 cm (figur 5.10 b). Dette er imidlertid basert på en røye ved denne alderen, men dette stemmer godt overens med data fra 2011. Yngste kjønnsmodne hunn var litt overraskende tre år, da ingen fire- og femåringer var kjønnsmodne. Hannene synes å bli kjønnsmodne fra de er fire år (vedlegg 4). Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor for røye var 0,87.



Figur 5.10. Lengdefordeling til røye fanget på 15-21 meters dyp i de frie vannmassene og profundalt (a) og lengde (empirisk) ved alder (b) for 23 røye fanget i Bandak i 2017.

5.6.2. Mageprøver

Dietten til røye fanget profundalt og pelagialt (n=1) var dominert av zooplankton (tabell 5.5). *B. longimanus* dominerte i begge disse habitatene med 47,8 % i profundalen og 60 % pelagialt. Røye fanget profundalt og i strandsonen hadde også utnyttet vannlevende insekter og ertemusling. Røya som ble fanget i strandsonen hadde også spist noe overflateinsekter og fisk (uidentifisert).

Tabell 5.5. Sammensetning av mageinnhold i volumprosent hos røye fanget i ulike habitat i Bandak i 2017. Byttedyrgrupper > 10 % er uthevet.

	Strandsone	Profundalt	Pelagisk
Antall (N)	4	16	1
Krepsdyr			
Bunnlevende			
Marflo			
Asellus			
Chydorider			
Pelagiske			
<i>Daphnia</i> sp.		0,3	
<i>Bythotrephes longimanus</i>	12,5	47,8	60,0
<i>Holopedium gibberum</i>			
<i>Bosmina longispina</i>	2,5	14,7	
Copepoder (hoppekreps)	7,5	4,4	40,0
Uidentifisert zooplankton			
Vannlevende insekt			
Døgnflue	37,5		
Steinflue			
Fjærmygg, pupper/larver	10,0	14,1	
Vårfluelarve (husbyggende)			
Mudderflue			
Øyestikker		3,4	
Biller og teger			
Overflateinsekter	12,5		
Bløtdyr			
Skivesnegl			
Damsnegl			
Ertemuslinger	5,0	14,4	
Fisk			
Stingsild			
Niøye			
Sik			
Ørekyte			
Ørret/røye			
Uidentifisert	10,0		
Fåbørstemark		0,9	
Annet	2,5		
Totalt	100	100	100

6. Diskusjon

6.1. Fiskesamfunn

Prøvefiske i 2017 viste et fiskesamfunn svært likt det som ble funnet ved prøvefiske i 2011. Fangstene i strandsonen var dominert av ørret både i vekt og antall, med sik som subdominant. I pelagiske områder dominerte sik, mens ørret ble påvist i lite antall. Profundalt ble det tatt røye, sik og ørret, med røye som klart dominerende art. På deltaflaten ble det interessant nok påvist årsunger av sik på nordiske miljøgarn satt på grunt vann. Det ble ikke funnet signifikante forskjeller i dominansforhold, aldersfordeling eller lengdefordeling for verken ørret, sik eller røye i prøvefiskematerialet fra 2011 og 2017.

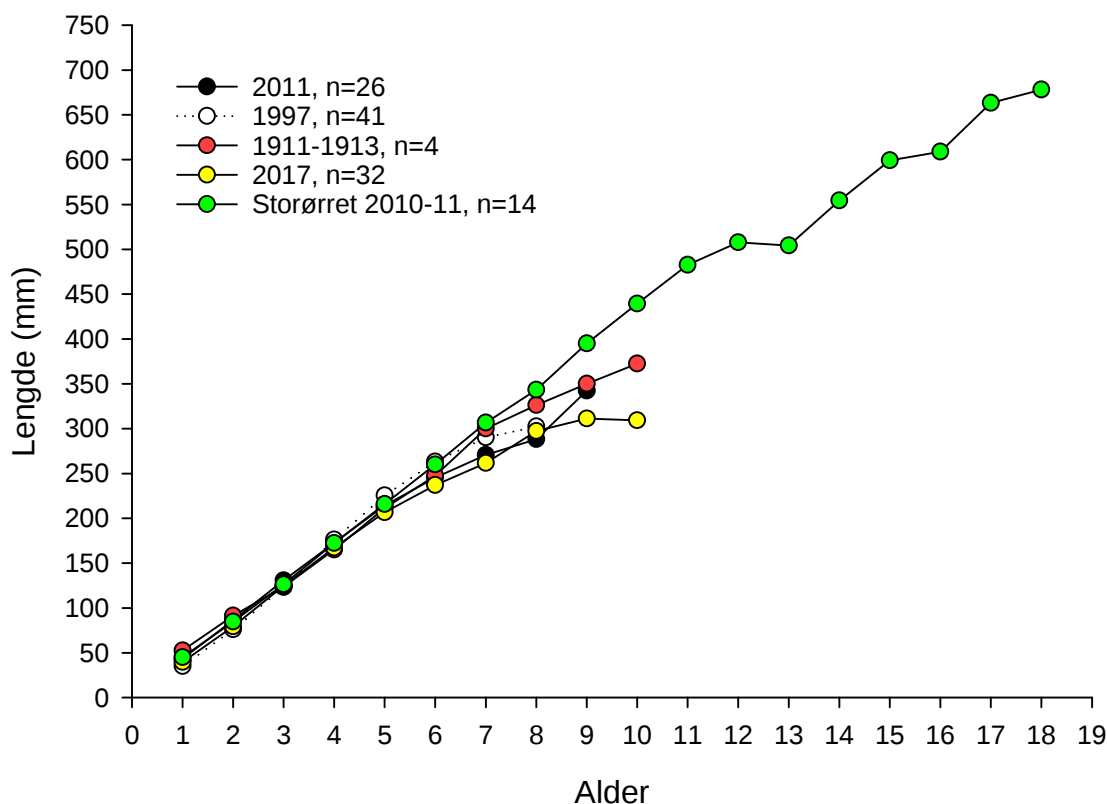
6.2. Vekst

Tilbakeberegnet lengde hos ørret fra 1997, 2011 og nå 2017 viser en svak og stabil vekst for ørret mindre enn 500 g (figur 6.1), med ytterligere redusert vekst for fisk eldre enn 7-8 år. Tilsvarende vekstmønster er funnet av Huitfeldt-Kaas (1927) i et mindre materiale fra 1911-13 og indikerer et påfallende stabilt vekstmønster hos ørret over tid. For storørret viser et materiale fra 2010-2011 stabil utholdende vekst uten redusert vekst etter 7-8 år, og at jevn vekst forsetter fram til relativt høy alder (>15 år). Dette viser at en del ørret i Bandak kan bli stor dersom den oppnår høy alder (Johnsen m.fl. 2012). Dette er typisk for ørret som vandrer ut i innsjøer hvor sik (og røye) er de viktigste byttefiskene, og tilgjengeligheten av byttefisk i egnet størrelse er varierende mellom år. Andre innsjøer med tilsvarende vekstutvikling finner man i f.eks. Aursunden (Johnsen mfl. 2012b), Femunden (Sandlund mfl. 2012) og Storsjøen i Rendalen (Museth mfl. 2008) Disse er i motsetning til f.eks. storørret i Mjøsa der det typiske er markert økt vekst (vekstomslag) ved overgang til krøkle og lagesild som næring (Dervo m.fl. 1996).

Genetiske studier viser at det er flere populasjoner av ørret som gyter i Bandak, i tillegg til bestander i Tokkeåi, Straumen og Lårdalsåi (Kraabøl mfl. 2015). Det mest markerte mønsteret var imidlertid at storørret, ørret fra Tokkeåi og ørret fra deltaet skilte seg klart ut fra alle lokalitetene ute i selve Bandak. Storørret ligger nær ørretbestandene i Tokkeåi. Alt tyder på at storørret hovedsakelig benytter Tokkeåi som gyteelv, og at bestandene av ørret fra strandsonen i Bandak, fra Straumen og Lårdalsåi bidrar med «vanlig» ørret.

For sik ble det funnet vekstreduksjon ved alder 6-7 år og vekststagnasjon ved alder 10-12 år og lengde på 30-32 cm. Aldersfordelingen angir mye gammel fisk og alt tyder på lav dødelighet/beskatning og alders-akkumulert bestand. Dette gir næringskonkurransen mellom årsklasser og rekrutteringen er trolig lav av denne grunn (Næsje m.fl. 1998), med lav forekomst av småsik som tilgjengelig byttefisk for ørret (Sandlund m.fl. 2012.). Her er vurderingen den samme som det konkludert i Johnsen (2012). Som nevnt i Johnsen m.fl. (2012) kan begrenset tilgang på egnet byttefisk være hovedårsaken til at den større ørreten i Bandak vokser relativt dårlig. Ved å øke fangsttrykket på sik vil rekrutteringen øke og flere småsik vil kunne være tilgjengelig byttefisk for ørret (Amundsen 1988, Ugedal m.fl. 2007, Sandlund m.fl. 2012). Under prøvefiske i 2017 ble det påvist årsunger av sik på grunt vann på deltaflaten (nordisk miljøgarn), noe som viser at småsik her er tilgjengelig byttefisk for ørret i dette habitatet. I profundale områder ble sik på 12-13 cm, trolig 1+, påvist i selve Bandak. Årsunger av sik er imidlertid vanskelig å påvise med garn, men forekomst av småsik profundalt og pelagisk uavhengig av deltaområdet er sannsynlig.

Utover å være byttefisk for ørret har det en egen verdi å bedre kvaliteten på sikbestanden. Hard beskatning vil forynge bestanden, bedre veksten og føre til bedre kvalitet (f. eks. Museth m. fl. 2008). Det bør nevnes at sik i Bandak ikke har fått påvist gjeddemark.



Figur 6.1. Vekstkurver (tilbakeberegnet) for ørret mindre enn 500 gram fanget i 1911-1913, 1997, 2011 og 2017. Vekstkurvene fra 1997, 2011 og 2017 er fra ørret fanget i og ved deltaområdet. Data fra Huitfeldt-Kaas 1927, Mathisen 1997, Johnsen m.fl. 2012 og vedlagt undersøkelse.

6.3. Ernæring

For ørret og spesielt storørret er det avgjørende at det er tilgjengelig byttefisk. De strandnære byttefiskene er 3-pigget stingsild og ørekyt som begge holder til på grunt vann, i tillegg til bekkeniøye som primært er tilgjengelig som bytte når den gyter på våren. I Kraabøl (2015) er det vist at disse artene, samt småørret og småsik inngår i ørretens diett på deltaflaten. Ørret fanget på deltaflaten i 2017 hadde også et innslag av fisk i dietten. Det er også interessant at ørret tatt på dypt vann i selve Bandak hadde 3-pigget stingsild i magen. Antall undersøkte ørret fanget på dypet var lavt, men dette tyder likevel på vandring hos ørret mellom dype og grunne områder. At stingsild kan være viktig byttefisk for ørret der det også er stor bestand av røye er vist bl.a. i Totak (Saltveit & Brabrand 1990). Det ble imidlertid også påvist en andel fisk i mageinnholdet som ikke lot seg bestemme til fiskeart, men som sannsynligvis er en annen art enn stingsild, da stingsild er relativt lett å artsbestemme i mageinnholdet.

Heggenes mfl. (2017) har gjennom akustisk telemetri påvist at deltaflaten er et viktig oppholdsområde for både ørretunger fra Tokkeåi, for «vanlig» ørret og for storørret, men at det er betydelig vandringer mellom deltaområdet og hele Bandak og ned til Straumen. Det betyr at deltaflaten er et nøkkelhabitat for ørret som ellers i deler av livssyklus benytter hele Bandak. Det bør her nevnes at linsekreps, marflo og asell og flere insektgrupper, samt niøye, 3-pigget stingsild og ørekyt ble funnet i 2012 og 2013 (Kraabøl m.fl. 2015), alle svært viktige

byttedyr for ørret, større ørret inkludert. Når i tillegg årsunger av sik ble påvist i 2017 på grunt vann (0-2 m), fremstår deltaflaten som et relativt sett stort område med et bredt spekter av næringsdyr for både «vanlig» ørret og storørret. Ørreten som blir fanget på deltaflaten er i hovedsak større enn 20 cm, og dette skyldes trolig fravær av egnet skjul for mindre ørret i dette området.

For øvrig ble det i pelagisk fanget ørret funnet svært lite zooplankton, noe som henger sammen med at sik er en bedre planktonspiser enn ørret, til dels også bedre enn røye. For ørret vil derfor næringsdyr i strandsonen og overflatenæring være viktig. Mageanalysene viser da også at sik og røye i alle de undersøkte habitatene primært hadde spist zooplankton. At ørret bruker de frie vannmassene (pelagialen) til næringsøk, noe som også ble funnet i 2011, indikerer også at næringsforholdene i forhold til bestandsstørrelsen av ørret i Bandak er relativt dårlig.

6.4. Rekruttering

Tokkeåi fra deltaområdet og opp til Helveteshylen er i dag det helt sentrale gyteområde for ørret, inkludert storørret, fra Bandak (Kraabøl mfl. 2015, Saltveit & Brabrand 2017, 2018). Slik er det også beskrevet å ha vært før regulering (Sømme 1959, Harstad & Løkensgard 1968). I Johnsen (2012) ble det imidlertid også påvist årsunger av ørret i strandsonen i selve Bandak på de fleste lokaliteter som ble undersøkt der bunnssubstratet var egnet, også på lokaliteter som lå langt fra tilløpsbekker. Dette tyder på gyting i strandsonen. Uttalelsen til Harstad & Løkensgard (1968) angir også at gyting hos ørret skjer i elver, bekker og på stille vann langs strendene, gjerne utenfor bekker og elver, fra 0,5 m's dyp og utover til mange meters dyp. Når det også i 2017 i all hovedsak ble funnet årsunger og eldre ørretunger etter samme mønster som i 2011, så vurderes det at gyting i Bandak også skjer med det reguleringsregimet som nå gjelder. Lite tyder på at dette er endret fra det beskrevet av Harstad & Løkensgard (1968).

6.5. Selvpålagt restriksjon

Den konsesjonsgitte reguleringshøyden i Bandak er på 2,54 m (HRV: 72,34 m o.h., LRV: 69,80 m o.h.). I 2010 innførte Statkraft en såkalt selvpålagt restriksjon pga. kanalbåtene og av miljøhensyn. Følgende restriksjoner ble innført:

11.09 - 01.03: Minste kotehøyde; 71,70 m o.h.

01.03 - 17.05: Minste kotehøyde; 71,50 m o.h.

17.05-10.09: Reguleringsgrense mellom 72,34 og 71,90 m o.h.,

men at Bandak under spesielle forhold fortsatt kan senkes ned til LRV på kote 69,80.

Ses det bort fra deltaflaten ved Dalen og grunne områder ved Straumen, så vil en nedtapping på 2,54 m tørrelegge små arealer. Bandak har få slake strender, noe som også er angitt å ha liten effekt på fiskeproduksjonen av Harstad & Løkensgard (1968). Likevel vil en nedtapping redusere tilgjengeligheten til områder med skjul innunder terrestrisk vegetasjon og områder med blokk i strandsonen. Dette vil medføre at småfisk (ørret, ørekyt, 3-pigget stingsild) som finner skjul i grovt substrat nær land må søke opphold lengre ute der skjulmulighetene er mindre. Konsekvensen av dette er at småfisk utsettes for større predasjonsrisiko. Dette ligger trolig nærmere naturtilstanden enn dagens manøvrering fordi lav sommer- og høstvannstand

har inntruffet i tørre perioder etter vårflommen fordi dammen ved Hogga holder sommervannstanden høyere enn naturtilstanden.

Når det gjelder deltaområdet og Straumen, vil lavvannsperioder her turrlegge relativt store arealer. Det er her et dilemma knyttet til vannstand. På den ene siden vil en stabilisering av vannstanden på en relativ høy kotehøyde i deltaområdet gi stort vanndekket areal, noe som må anses som viktig for flere grupper bunndyr og småfisk. I Kraabøl (2015) er det dokumentert at bunndyrsamfunnet i strandsonen i deltaområdet besto av krepsdyrene marflo (*Gammarus lacustris*) og asell (*Asellus aquaticus*), og det ble funnet høye tettheter av disse viktige næringsdyrene både i 2012 og i 2013. Linsekreps (*Eurycerus lamellatus*), *Daphnia* sp, snegl, døgnfluenymfer og vårfluelarver ble også funnet i til dels i stort antall. Marflo og asell utgjør i tillegg til flere insektlarver, niøye, trepigget stingsild og zooplankton et viktig bidrag til næringstilbudet for ørret gjennom hele året.

På den annen side har naturtilstanden i deltaflateområdet etter alt å dømme vært preget av 1) stor variasjon i den naturlige vannføringen i Tokkeåi, med store flommer og utspyling av løsmasser som har sedimentert utover i Bandak og dermed etablert deltaflaten og 2) stor vannstandsvariasjon i Bandak som gradvis har tørrlagt store deler av deltaområdet utover ettervinteren og i tørre perioder utover sensommer og høst.

Reguleringene i Tokke-Vinje vassdraget og etableringen av utløpsdam ved Hogga har redusert gjennomspylningseffektene av deltaet og stabilisert vannstanden i Bandak. Fravær av is og mindre bølgeerosjon utover på deltaflaten, redusert gjennomspyling og den nå selvpålagte høye vannstanden kan føre til at deltaet på sikt vil skifte karakter. Dette er langsomme endringer, og nedtapping enkelte år bør anses som positivt fordi det vil forsinke prosessen.

Ved eventuell framtidig etablering av gjedde bør de selvpålagte restriksjonene revurderes.

6.6. Storørret og forvaltningstiltak i Bandak

For fiskebestander generelt gjelder det å sikre ¹⁾ gyte- og oppvekstområder, ²⁾ tilgjengelig næring og ³⁾ tilstrekkelig tett gytebestand. I Tokkeåi er det iht. Kraabøl m.fl. (2015) gjennomført endringer i terskler for å bedre oppgang for storørret og foretatt habitatforbedringer av gytesubstratet.

For storørret i Bandak bør to forhold angis. Lav dødelighet av fiskespisende ørret og tilgjengelig byttefisk. Stor ørret i Bandak viser utholdende vekst over mange år, og uten vekstomslag som er typisk for en del andre storørretbestander. Relativt høy alder er derfor en forutsetning for å komme inn i kategorien «storørret». Storørret over 5 kg har i Bandak typisk en alder på 15-18 år. Relativt lavt antall og høy alder gjør at dette vil være en ørretbestand som er sårbar for overbeskatning. Det er i Kraabøl (2015) angitt at regulering av Tokkeåi og hardt garnfiske fram til 1998 er viktige forklaringer på nedgangen av stor ørret i Bandak. Kontroll med beskatningen av fiskespisende ørret anses som et viktig forvaltningstiltak for å opprettholde og for å øke bestanden av stor ørret i Bandak, slik angitt i Johnsen m.fl. (2012.).

I perioden 2014-2016 er ørretens habitatbruk og vandringsmønster undersøkt ved hjelp av akustisk telemetri, der fisk merket med små sendere kunne posisjoneres vha. loggere plassert i Tokkeåi opp til Helvetesfossen, på og ved deltaflaten ved innløp Tokkeåi, over hele Bandak

og ved utløpsområdet ved Straumen (Heggenes mfl. 2017). Det ble plassert sendere på ørretunger i Tokkeåi, «vanlig» ørret og storørret fanget i Tokkeåi, på deltaflaten og i Bandak. Resultatet viste stor individuell variasjon i vandringsmønster og habitatbruk. «Vanlig» ørret merket på deltaflaten oppholdt seg mye der, mens ørret fanget ute i de frie vannmassene (trolig fiskespisere) vandret betydelig mer og til dels også på dypt vann (70 m). Enkelt-individer av storørret hadde vandring over store områder, til dels over hele Bandak og Straumen, og også i Vestvanna nedenfor Straumen (Heggenes mfl. 2017). Storørret er en pelagisk fiskespiser, og de aktuelle byttefiskene som opptrer pelagisk, også på dypt vann, er sik og røye. Profundalt ble det tatt sik, røye og ørret under prøvefiske i 2017, og av sik og røye ble det påvist fisk ned til 11-15 cm for begge arter, men røye dominerte. Det konkluderes med at dette er byttefisk for ørret.

I innsjøer med pelagiske og småvokste byttefiskarter som krøkle og lagesild, er erfaringen at en større andel av ørreten blir fiskespisere og dermed storvokste, enn i innsjøer med sik og/eller røye som byttefisk (Dervo mfl. 1996). Overgangen til røye og sik som byttefisk anses som en viktig flaskehals i slike systemer, der både tettheten og størrelsen på byttefisken kan være kritisk. Dagens beskatning av sik i Bandak er lav. Ved å øke beskatningen av sik kan rekrutteringen økes og bestanden vil etterhvert bestå av et større antall yngre og dermed små sik (Amundsen 1988, Ugedal m.fl. 2007, Sandlund m.fl. 2012), og dette kan øke tilgjengeligheten av byttefisk i egnete størrelser. Dette fiske bør være målrettet mot sik, f.eks. på sikens gyteområder, for å redusere for stor bifangst av ørret.

7. Referanser

- Amundsen, P.A. og Klemetsen, A. 1988. Diet, gastric evacuation rates and food consumption in a stunted population of Arctic charr, *Salvelinus alpinus* L., in Takvatn, northern Norway. *Journal of Fish Biology* 33 (5), 697-709,
- Dahl, K. 1910. Alder og vekst hos laks og ørret belyst ved studier av deres skjæl, Centraltrykkeriet, Kristiania.
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. og Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing - Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173: 9-43.
- Fylkesmannen i Telemark 2016. Innstilling vedrørende videre drift av fiskesperra- Kjeldal sluse, Telemarkskanalen. Miljøvernavdelingen. Innstilling datert 15.02.2016
- Harstad, og Løkensgard, T. 1968. Til: Utbyggings- og reguleringsskjønnet for Tokke-Vinjevassdraget. Virkninger på fisken og fisket i Vestvatna, Bandak, Kviteseidvatn og Flåvatn. Erklæring fra de rettslig oppnevnte fiskerisakkyndige, 10 s
- Heggenes, J., Sageie, J. og Kristiansen, J. 2009. Rehabilitering av elvehabitat i Tokkeåi, Dalen i Telemark - Tilstand og tiltak. Høgskolen i Telemark. Rapport 2/2009, 85 s.
- Heggenes, J., Fjeldheim, P.T., Karlson, T., Schartum, E., Moland Olsen, E. og Moland, E. 2017. Hydroakustiske undersøkelser av vandringsadferd og habitatbruk til ørret (*Salmo trutta*) i Bandak og Tokkeåi i Telemark 2014-2016. HSN Skrift XX 2017: Høgskolen i Sørøst Norge, Institutt for natur- helse- og miljø, xx s.
- Huitfeldt-Kaas, H. 1927. Studier over aldersforholde og veksttyper hos norske ferskvannsfisker. Nationaltrykkeriet, Oslo. 358 s.
- Johnsen, S. I., Kraabøl, M., Brabrand, Å., Saltveit, S. J., Dokk, J. G. og Pavels, H. 2012. Fiskebiologiske undersøkelser i Bandak og Tokkeåi 2011. NINA Rapport 862, 50 s.
- Johnsen, S.I., Sandlund, O.T., Dokk, J.G., Museth, J., Rognerud, S., Gjelland, K.Ø., Helland, I.P. og Westberg, T.S. 2012 b. Fiskesamfunnet i Aursunden, Røros kommune - NINA Rapport 864. 47 s. + vedlegg

- Kraabøl, M. 2010. Storørret i Bandak og Tokkeåi. Dokumentasjon, kunnskapsoppsummering og utfordringer. NINA Rapport 544, Norsk institutt for naturforskning, Lillehammer, 34 s.
- Kraabøl, M., Brabrand, Å., Bremnes, T., Heggenes, J., Johnsen, S. I., Pavels, H., Saltveit, S. J. 2015. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Tokkeåi. Sluttrapport for perioden 2010-2013 - NINA Rapport 1050. 99 sider + vedlegg.
- Lea, E. 1910. On the methods used in herring investigations. Publ. Circ. Cons. perm. int. Explor. Mer., 53, 7-174.
- Mathiesen, R. 1997. Fiskeundersøkelser i Tokke kommune. Naturforvaltning, Bø i Telemark. Notat, 10 sider + vedlegg.
- Museth, J., Sandlund, O. T., Johnsen, S. I., Rognerud, S. og Saksgård, R. 2008. Fiskesamfunnet i Storsjøen i Åmot og Rendalen kommuner. Betydningen av reguleringsinngrep, endret beskatning og avbøtende tiltak – NINA Rapport 388, 63 s.
- Museth, J., O.T. Sandlund og R. Borgstrøm 2007. Coexistence between introduced whitefish (*Coregonus lavaretus*) and native Arctic charr (*Salvelinus alpinus*) depends on heavy whitefish exploitation. – In: Jankun, M., Brzuzan, P., Hliwa, P., Luczynski, M. (Eds.) Biology and Management of Coregonid Fishes 2005. – Advances in Limnology 60: 343-350.
- Næsje 1998. Selective predation by brown trout (*Salmo trutta* L.) on polymorphic whitefish (*Coregonus lavaretus* L.). *Ergebnisse der Limnologie*, 50, 283-294
- Ricker, W. E. 1979. Growth rates and models. 1: W. S. Hoar, D. J. Randall & J. R. Brett (red.). *Fish Physiology* 8. Bioenergetics and growth. Academic Press, New York, 677-743.
- Sømme, S. 1959. Til ekspopriasjonsskjønnet for reguleringen av Tokke-reguleringen. Tokkeåi med tilløp. Rapport nr. VIII, 12 s.
- Saltveit, S.J. Brabrand, Å. og Pavels, H. 2017. Overvåkning av fiskebestandene i Tokkeåi, Telemark. Resultater fra undersøkelsene i 2016. Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo, Notat nr. 2, 12s.
- Saltveit, S.J. Brabrand, Å. og Pavels, H. 2018. Overvåkning av fiskebestandene i Tokkeåi, Telemark. Resultater fra undersøkelsene i 2016 og 2017. Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo, Notat nr. 1-2018, 12s.
- Saltveit, S.J. og Brabrand, Å. 1990. Effekter på bunndyr og fisk ved en eventuell senking av Totak i Telemark. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 122, 38 s
- Sandlund, O.T., Museth, J., Næsje, T.F., Rognerud, S., Saksgård, R., Hesthagen, T. og Borgstrøm, R., 2010: Habitat use and diet of sympatric Arctic charr (*Salvelinus alpinus*) and whitefish (*Coregonus lavaretus*) in five lakes in southern Norway: not only interspecific population dominance? – *Hydrobiologia* 650: 27-41
- Tranmæl, E. og Midttun, L. 2005. Vandrings- og bestandsundersøkelser av ørret (*Salmo trutta*) i et sterkt regulert elveøkosystem. Masteroppgave ved Avdeling for allmenne fag. Høgskolen i Telemark, 80 sider + vedlegg.
- Ugedal, O., Forseth, T. og Hesthagen, T. 2005. Garnfangst og størrelse på gytefisk som hjelpemiddel i karakterisering av aurebestander. NINA rapport 73. 52 s.
- Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. *J. Wildl. Mgmt.* 22: 82-90.

8. Vedlegg

Vedlegg 1. Garnareal, antall/biomasse fisk fanget og antall/biomasse fisk fanget per 100 m² garnflate per natt (CPUE) i august 2017.

	<i>Art</i>	<i>Garnareal</i>	<i>Antall fisk</i>	<i>Vekt (g)</i>	<i>CPUE_{antall}</i>	<i>CPUE_{vekt}</i>
Strandsone (0-15 m)		1500				
	Ørret		112	12592	7,47	840
	Sik		13	3370	0,87	225
	Røye		0	-	-	-
Bunn garn (> 30 m)	Ørret	750	4	652	0,53	87
	Sik		3	62	0,40	8
	Røye		18	807	2,40	108
Flyte garn (0-6 m)	Ørret	1200	11	1281	0,92	107
	Sik		65	15276	5,42	1273
	Røye		0	-	-	-
Flyte garn (15-21 m)	Ørret	1200	0	-	-	-
	Sik		0	-	-	-
	Røye		1	69	0,08	5,8
Delta (sonering)						
Miljø garn (0-2 m)	Ørret	90	8	1657	8,89	1841
	Sik		11	984	12,22	1093
	Røye		0	-	-	-
	Stingsild		1	-	1,11	-
Miljø garn (3-6 m)	Ørret	90	9	648	10,00	720
	Sik		3	1041	3,33	1157
	Røye		0	-	-	-
Miljø garn (> 6m)	Ørret	90	13	1982	14,44	2202
	Sik		1	310	1,11	344
	Røye		4	291	4,44	323
Totalt juni			277	41022		

Vedlegg 2. Andel kjønnsmodne individer i ulike aldersklasser for ørret fanget ved prøvefiske i Bandak i august 2017.

Alder	Kjønnsmodning			
	Hann		Hunn	
	n	% modne	n	% modne
1	1	0	0	-
2	2	0	0	-
3	6	0	1	0
4	15	0	14	7
5	10	40	8	50
6	4	75	6	67
7	4	100	3	0
8	1	100	5	80
9	3	33	2	100
10	2	50	2	50
11	1	100	0	-
Totalt	49		41	

Vedlegg 3. Andel kjønnsmodne individer i ulike aldersklasser for sik fanget ved prøvefiske i Bandak i august 2017.

Alder	Kjønnsmodning			
	Hann		Hunn	
	n	% modne	n	% modne
0	-	0	-	0
1	1	0	0	-
2	2	0	2	0
3	1	0	0	-
4	0	-	0	-
5	1	100	0	-
6	5	80	4	75
7	7	100	4	100
8	8	100	8	100
9	3	67	10	100
10	3	-	4	100
11	3	100	2	100
12	0	-	3	100
13	0	-	1	100
14	2	100	2	100
15	1	100	2	100
17	0	-	1	100
18	0	-	1	100
21	1	100	0	-
23	0	-	2	100
Totalt	38		46	

Vedlegg 4. Andel kjønnsmodne individer i ulike aldersklasser for røye fanget ved prøvefiske i Bandak i august 2017.

Alder	Kjønnsmodning			
	Hann		Hunn	
	n	% modne	n	% modne
3	5	0	3	33
4	3	67	4	0
5	2	0	1	0
6	2	50	1	100
7	0	-	1	100
8	1	100	0	-
Totalt	13		10	