

Kartlegging av viktige funksjonsområder for fisk i Gudbrandsdalslågen

Stein Ivar Johnsen, Jon Museth og John Gunnar Dokk



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er en elektronisk serie fra 2005 som erstatter de tidligere seriene NINA Fagrapport, NINA Oppdragsmelding og NINA Project Report. Normalt er dette NINAs 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. De sendes til presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivå, politikere og andre spesielt interesserte. 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.

Kartlegging av viktige funksjonsområder for fisk i Gudbrandsdalslågen

Stein Ivar Johnsen
Jon Museth
John Gunnar Dokk

Johnsen, S., Museth, J. & Dokk J.G. 2015. Kartlegging av viktige funksjonsområder for fisk i Gudbrandsdalslågen - NINA Rapport 1173. 26 s + vedlegg

Lillehammer, desember 2015

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2798-8

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Stein I. Johnsen & Jon Museth

KVALITETSSIKRET AV

Kjetil Olstad

ANSVARLIG SIGNATUR

Norunn S. Myklebust

OPPDRAKSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Oppland Fylkeskommune

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Heidi Eriksen

FORSIDEBILDE

Båtefiske i Lågen ved Lillehammer. Foto Antti Eloranta (NINA).

NØKKEWORD

- Norge, Oppland, Gudbrandsdalslågen
- fiskesamfunn
- kartlegging
- viktige funksjonsområder

KEY WORDS

se nøkkelord

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

Postboks 5685 Sluppen
7485 Trondheim
Telefon: 73 80 14 00

NINA Oslo

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon: 73 80 14 00

NINA Tromsø

Framsenteret
9296 Tromsø
Telefon: 77 75 04 00

NINA Lillehammer

Fakkelgården
2624 Lillehammer
Telefon: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

Johnsen, S., Museth, J. & Dokk J.G. 2015. Kartlegging av viktige funksjonsområder for fisk i Gudbrandsdalslågen - NINA Rapport 1173. 26 s. + vedlegg

For å få en bedre oversikt over de ulike fiskeartenes bruk av Gudbrandsdalslågen, fikk NINA i oppdrag å kartlegge nøkkelhabitater for fisk, herunder gyte-, oppvekst- og leveområder nedstrøms Harpefoss kraftverk. Det ble benyttet elfiskebåt for fangst og registrering av fisk, og ulike deler og habitater i Gudbrandsdalslågen ble undersøkt i fire ulike perioder i 2014.

Totalt ble det fanget 10 arter oppstrøms Losna, og 13 arter nedstrøms Hunderfossen. Artssammensetning og dominans synes å være svært avhengig av habitattype. Vi ser at abbor og karpefisk, med unntak av ørekyte som ble fanget i et svært lite antall, i all hovedsak ble fanget i evjer, flomløp og sideløp. Det samme gjelder gjedde, en art som for øvrig kun forekommer nedstrøms Hunderfossen. Like tydelig er det at ørret og harr nesten uten unntak fanges langs elvebredden i Lågens hovedløp, men i høyest tetthet på strykpartier og i partier med raskere vannhastighet.

Gullbust og mort utgjorde over 70 % av den totale fangsten og 66 % av all fisk større enn 10 cm. Hadde det blitt prioritert å fange mest mulig fisk i evjene, ville andelen av disse artene blitt langt høyere med tanke på totalt antall fisk. Mens gullbust er en nøkkelart oppstrøms Hunderfossen er mort dominerende både oppstrøms og nedstrøms Hunderfossen. I dypere områder som Losna har imidlertid tidligere undersøkelser vist at sik er en dominerende art. I tillegg til de nevnte artene er predatorfisk som ørret, lake, stor abbor og gjedde (nedstrøms Hunderfossen) viktige arter med tanke på struktureringen av fiskesamfunnet.

Gjennom årene har vannkraftutbygging, grusuttak, forbygning og kanalisering, utfyllinger, vei- og jernbanebygging redusert forekomsten av enkelte habitattyper. Grusuttak har trolig redusert forekomsten av viktige gyteområder for ørret, og utfyllinger av evjer og dammer har redusert forekomsten av viktige gyte- og oppvekstområder for abbor, karpefisk og gjedde.

Godt etablerte evjer med utviklet vannvegetasjon synes å være de viktigste gyte- og oppvekstområdene for karpefisk, abborfisk og gjedde. Disse områdene finnes særlig på flomslettene ved Ringeby og Fåvang, på deltaflaten ved Losna og i Svartevja. I tillegg er flere av evjene i disse områdene såpass avsnørt fra hovedvassdraget at redusert vannutveksling med hovedløpet fører til en gunstige temperaturøkning for karpefisk, gjedde og abbor. Det er imidlertid viktig å påpeke at mindre evjer og viker, enn i de ovennevnte områdene, trolig er svært viktige da de representerer lokale variasjoner i områder med et relativt homogent og sakteflytende hovedløp.

Forekomsten av strykpartier i det undersøkte området er relativt beskjedent, og en forringelse av disse områdene vil derfor være uheldig for arter som ørret og harr. Gyteområdene til disse artene er ofte knyttet til strykpartier, som også er viktige oppvekstområder, særlig for ørret. Tetthetene av både harr og ørret vurderes som lave både på strekningen Harpefoss – Losna og nedstrøms Hunderfossen. Fangstene på disse strekningene er langt lavere enn det som tidligere er funnet i Lågen oppstrøms Harpefoss.

Vi kan ikke utelukke at de store flommene i Lågen i 2011 og 2013, med påfølgende oppryddingsarbeid, har påvirket harr- og ørretbestanden negativt. Harr- og ørretbestanden i denne delen av Lågen, spesielt på strekningen Harpefoss – Losna, bør overvåkes i tiden framover og den usikre statusen tilsier at inngrep i gyte- og oppvekstområder må unngås.

For å opprettholde et livskraftig og artsrikt fiskesamfunn i Gudbrandsdalslågen vurderer vi det som essensielt og bevare variasjonen i habitater og tilgangen til disse. Vi ser at de ulike fiskeartene benytter ulike habitattyper gjennom året og inngrep som reduserer kvaliteten og tilgangen til spesielt evjer og flomløp vurderes som svært negativt. Det er her viktig å påpeke at karpefiskartene har en sentral rolle i økosystemet, ikke bare som førfisk for fiskespisende fugler,

men også for storørret. Inngrep som reduserer variasjonen i habitater bør derfor unngås. Den usikre statusen til både harr- og ørretbestanden tilsier også at inngrep i strykpartier og sideelver/-bekker må unngås. Det anbefales at ørret- og harrbestanden på utvalgte strekninger nedstrøms Harpefoss undersøkes med samme metodikk i en periode på tre år for å se om bestandene er så små som denne undersøkelsen tilsier. I tillegg til å vurdere konsekvensene av nye inngrep som grusuttak i hovedelva, og forbygninger og kanalisering i sideelver, bør fokuset også dreies mot å vurdere behov for å restaurere bl.a. gyte- og oppvekstområder for både harr og ørret. Resultatene fra denne undersøkelsen tilsier at situasjonen for harr- og ørretbestanden er såpass alvorlig at man bør vurdere å innføre fangstreguleringer ved sportsfiske.

jon.museth@nina.no
stein.ivar.johnsen@nina.no
john.gunnar.dokk@nina.no

Adresse (alle): Fakkelgården, 2626 Lillehammer

Innhold

Sammendrag	3
Innhold	5
Forord	6
1 Innledning.....	7
2 Materiale og metode.....	8
2.1 Fiskeregistreringer	8
3 Resultater	10
3.1 Innsats og fangst	10
3.1.1 Generelt	10
3.1.2 Forskjeller mellom habitattyper.....	10
3.2 Forskjeller gjennom sesongen.....	12
3.2.1 De ulike artene.....	12
3.2.2 Abbor.....	12
3.2.3 Hork.....	13
3.2.4 Gjedde.....	14
3.2.5 Mort.....	15
3.2.6 Gullbust.....	16
3.2.7 Vederbuk.....	17
3.2.8 Brasme.....	17
3.2.9 Harr	17
3.2.10 Ørret.....	18
3.2.11 Njøye.....	20
3.2.12 Andre arter	20
4 Diskusjon.....	21
4.1 Viktige områder.....	21
4.1.1 Evjer, flom- og sideløp	21
4.1.2 Strykpartier.....	22
4.1.3 Hovedløpet.....	23
4.2 Nøkkelarter	23
4.3 Oppsummering	23
5 Referanser.....	25
6 Vedlegg.....	27

Forord

Det er vedtatt å utarbeide en regional plan for Gudbrandsdalslågen med sidevassdrag. Bakgrunnen for dette er de senere års flomhendelser. Formålet med planen er å bidra til økt sikkerhet for samfunnet mot skred- og flomskader samtidig som vann-, natur- og friluftslivsverdiene ivaretas.

For å få en bedre oversikt over de ulike fiskeartenes bruk av Gudbrandsdalslågen, fikk NINA i oppdrag å kartlegge nøkkelhabitater for fisk, herunder gyte-, oppvekst- og leveområder nedstrøms Harpefoss kraftverk. Feltregistreringene ble gjort i 2014. Rapporten er skrevet av Stein I. Johnsen, Jon Museth og John Gunnar Dokk (alle NINA Lillehammer). I tillegg har Morten Kraabøl (NINA), Ola Hegge, Gaute Thomassen, Ine Cecile Norum, Erik Friele Lie (alle Fylkesmannen i Oppland), Morten Aas, Heidi Eriksen (begge Oppland fylkeskommune) og Jan Teigen (selvstendig) bidratt under feltarbeidet.

Lillehammer, februar 2016

Jon Museth
Prosjektleder

1 Innledning

Innslag av evjer, innsjølignende områder, sakte- og rasktflytende partier bidrar med variasjon i elveutformingen i store elvesystemer som Gudbrandsdalslågen. Dette danner grunnlaget for et rikt fiskesamfunn med forekomst av fiskearter med ulike preferanser for forskjellige habitattyper. Habitatvariasjonen endres ikke bare gjennom landskapsutformingen i elvas lengderetning, men endres også mye gjennom året som følge av store variasjoner i vannføring, vannstand og tilgjengelige habitater. En nøkkelfaktor for bevaring av disse komplekse fiskesamfunnene er å opprettholde variasjonen i habitattyper og de ulike fiskeartenes tilgang til disse.

Gjennom årene har vannkraftutbygging, grusuttak, flomforbygging og kanalisering, utfyllinger, vei- og jernbanebygging redusert forekomsten av enkelte habitattyper. Grusuttak har trolig redusert forekomsten av viktige gyteområder for ørret (Olsen 2002), og utfyllinger av evjer og dammer har redusert forekomsten av viktige gyte- og oppvekstområder for abbor, karpefisk og gjedde.

I Gudbrandsdalslågen er det registrert totalt 19 fiskearter. Flere fiskearter utnytter ulike typer leveområder gjennom sin livssyklus. Gjerne er de yngre stadiene knyttet til områder med mindre predasjonsrisiko (bl.a. Werner mfl. 1977, Schlosser 1988). Slike områder er ofte karakterisert ved at de gir gode skjulmuligheter (vegetasjon, stein). Når fisken blir større, avtar predasjonsrisikoen (Werner og Gilliam 1984, Schlosser 1988), og det er mulig å utnytte områder (f.eks. dyper, mer eksponerte områder) som kan være mer gunstige med tanke på fødetilgang.

Oppland fylkeskommune ønsket gjennom denne undersøkelsen å kartlegge nøkkelhabitater, herunder gyte-, oppvekst- og leveområder, for ulike fiskearter i Lågen nedstrøms Harpefoss kraftverk. Områdene som skulle undersøkes var Lågen fra Hunderfosdammen i Øyer og opp til Grøntuvholet nedenfor Harpefosdammen i Nord-Fron – og området fra Brunlaugbrua til Mosodden (nedstrøms Hunderfossen).

Det var ønskelig at kartleggingsarbeidet la særlig vekt på:

- Områder der Lågen normalt går over sine bredder ved høy vannføring, og hvor det er mest aktuelt å gjøre flomtiltak
- Evjer og elvestrekningsområder som antas å ha stor verdi som gyte- og oppvekstområder for aktuelle fiskearter.

Kunnskap om følgende fiskearter skulle prioriteres: Harr, mort, vederbuk, gullbust, abbor, niøye, gjedde, hork, brasme.

Formålet med undersøkelsen var ikke å estimere mengden av fisk i ulike lokaliteter – men å identifisere de mest verdifulle områdene for ulike fiskearter.

2 Materiale og metode

2.1 Fiskeregistreringer

Det ble benyttet to ulike elfiskebåter for fangst og registrering av fisk; en cataract og en større modell med aluminiumsskrog. Foran baugen på båtene er to anoder med stålvaiere festet til justerbare svingarmer. Under det elektriske fisket fungerer båtenes skrog som katode. Når strømmen slås på oppstår et elektrisk felt rundt hver anode. Strømmen sendes ut via en 7,5 kW generator (Kohler Marin Generator) pulsator. Strømfeltet har en horisontal rekkevidde på om lag 5 meter og vertikal rekkevidde på 2-3 meter. Det er mulig å variere mellom pulserende likestrøm (DC) og vekselstrøm (AC). Av dyrevelferdsmessige grunner benytter vi alltid pulserende likestrøm. Spennings (0 -1000 volt) og pulsfrekvens (7,5-120 hertz) kan justeres etter vannets ledningsevne og etter hvilke fiskegrupper som er hovedfokus for undersøkelsene. Dette sikrer at dødeligheten til fisk fanget under båtelfiske er lav (< 1 %). Utgangseffekten etter riktig justering ligger i intervallet 1.0 - 2.5 Ampere. Fisket blir gjennomført ved at båten manøvreres nedstrøms litt raskere enn den aktuelle vannhastigheten. Imobilisert fisk i strømfeltet driver passivt i vannstrømmen i samme hastighet som båten, noe som vanligvis gir god tid til oppdagelse og fangst av fisk. Fiskene som ble svimeslått under elektrofisket ble håvet opp (to personer står foran på båten med håv), og overført til en stor oppbevaringstank med kontinuerlig vanngjennomstrømming (stor båt) eller til vannfylte baljer (Cataract). Det ble benyttet langskaftete håver med maskevidder fra 5-15 mm (avhengig av størrelsen på fisken som skulle fanges). Med unntak av noen få fisk som ble tatt med for videre undersøkelser ble all fisk satt tilbake til elva etter avsluttet fiske. I de fleste tilfeller ble all fisk artsbestemt og lengdemålt. Unntaket var ved store fangster av f.eks. mort (årsyngel) hvor et utvalg av fisken ble lengdemålt (resten telt opp).

Fisket ble gjennomført ved å kjøre ulike transekter (områder/stasjoner) hvor aktiv fisketid (tid med strøm i vannet) og UTM koordinater for start og stopp ble registrert. Ulike deler av Gudbrandsdalslågen ble undersøkt i fire ulike perioder i 2014 (se **tabell 2.1**). Med bakgrunn i prosjektets mandat (se under innledning) ble forskjellige habitattyper undersøkt. En grov oversikt over hvilke områder og habitattyper som ble undersøkt til hvilken tid er gitt i **tabell 2.1**. Oppstrøms Hunderfossen ble det fisket fra nordenden av Losna til Harpefoss. Nedstrøms Hunderfossen ble det gjort kartlegginger fra Hølsauget og ned til Vingnesbrua.

Tabell 2.1 Oversikt over datoer, områder og habitattyper

Dato	Område	Habitattyper
19.-23. mai	Alle områder	Alle
23. juni	Oppstrøms Losna	Evjer/flomløp
5.-7. august	Alle områder	Alle (hovedsakelig evjer/flomløp)
29. sept.-3. okt.	Alle områder	Alle (hovedsakelig hovedløpet)

På grunn av ulik vannføring og vannstand vil ulike områder endre «utseende» og karakter gjennom sesongen. Det er hovedsakelig skilt mellom to hovedkategorier av habitater i resultatfremstillingen: Registreringer gjort i 1) Lågens hovedløp (elvbredd) og 2) i evjer (inkludert flomløp og definerte sideløp, se også **vedlegg 1 og 2**). Undersøkelsene omfatter også registreringer i strykpartier i hovedløpet (nedstrøms Fryas utløp og kraftverksutløpet til Hunderfossen kraftverk (Hølsauget)). Partiet nedstrøms Fryas utløp ble undersøkt i tre av registreringsrundene og resultater fra strykpartiet er vist i kapittel 3.1.2. I resten av resultatkapittelet og i **vedlegg 1 & 2** inngår dette strykpartiet som en del av registreringene fra hovedløpet. Strykpartiet nedstrøms Hølsauget ble undersøkt i overgangen september/oktober.

For å illustrere omfanget av de ulike habitattypene, er det beregnet areal til evjer (inkludert flomløp og definerte sideløp), strykpartier og hovedløp. Den eksakte utbredelsen til f. eks. et stryk-område er vanskelig å definere, og det er påpekes at dette er gjort skjønnsmessig. Arealet av

hovedløpet er beregnet uten øyer og strykpartier. Beregningene er gjort i ArcMap 10.1, og resultatet er vist i **figur 4.1**.

I flere tabeller og vedlegg er det oppgitt antall fisk totalt og antall fisk større enn 10 cm per minutt båtelfiske. Dette er gjort da fisk under 10 cm har lavere fangbarhet, og særlig fordi det under registreringene i august/september ble fanget mye årsyngel av arter som gullbust og mort. I disse tilfellene ble det håvet opp et utvalg, og fangstene av disse artene kunne vært langt større hvis man hadde prioritert å fange mest mulig.

Som nevnt i innledningen var formålet med undersøkelsen ikke å estimere mengden av fisk i ulike lokaliteter – men å identifisere de mest verdifulle områdene for ulike fiskearter. Det er derfor utarbeidet kart (**vedlegg 3-13**) hvor viktige funksjonsområder for ulike fiskearter er illustrert. Den eksakte utbredelsen til f. eks. et gyteområde for ørret eller harr er nær umulig å stedfeste, og områder som er vist i kartene vil derfor være retningsgivende. Gyteområder for storørret er i hovedsak hentet fra Kraabøl og Arnekleiv (1998), men et nytt gyteområde ble oppdaget gjennom denne undersøkelsen og dette ble nærmere undersøkt høsten 2015 (M. Kraabøl pers. obs.) Viktige gyte- og oppvekstområder for karpefisk, gjedde og abborfisk er hentet fra denne undersøkelsen, men data fra Johnsen (2004) og A/L Lågen Fiskeelv (2000) er også lagt inn i kartene for å komplettere bildet. I denne undersøkelsen ble det i liten grad fanget karpefisk, gjedde og abborfisk med rennende rogn eller melke, og økt forekomst av større individer i antatte nøkkelhabitat i antatt gytetid er brukt som en indikasjon på at de befinner seg i gyteområdet. I tillegg har Morten Kraabøl bidratt med data på gyteplasser for krøkle, harr og lake.

3 Resultater

3.1 Innsats og fangst

3.1.1 Generelt

I løpet av fire perioder med elfiske ble det totalt fisket i 1117 minutter oppstrøms Losna og 416 minutter nedstrøms Hunderfossen (**tabell 3.1**). Totalt ble det fanget 2258 fisk (tilsvarende 2,0 fisk per minutt båtelfiske) oppstrøms og 614 fisk (tilsvarende 1,5 fisk per minutt båtelfiske) nedstrøms Hunderfossen (**tabell 3.1**).

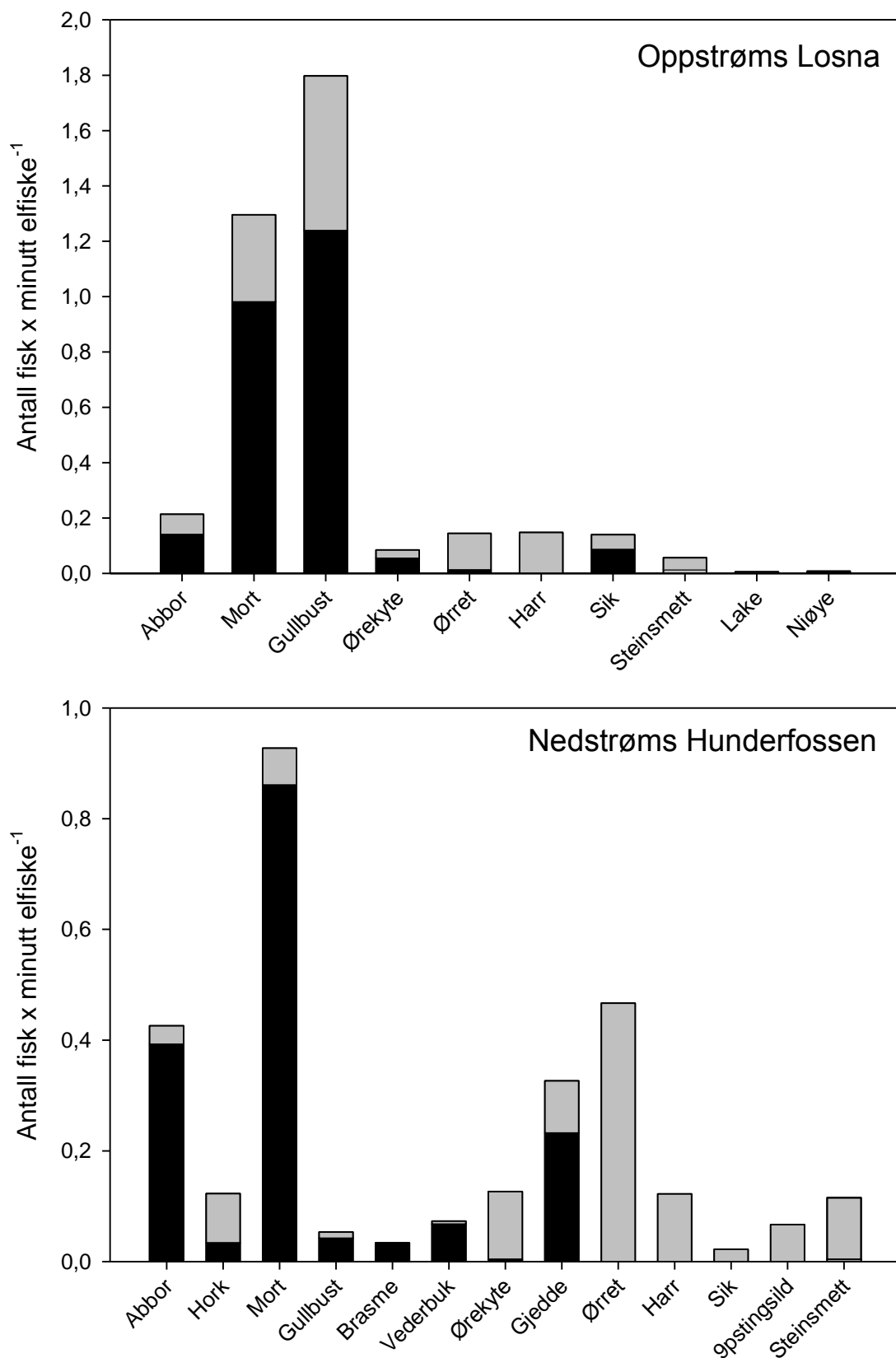
Tabell 3.1 Oversikt over tidspunkt, innsats (minutter med strøm i vannet) og fangst av fisk ved båtelfiske i Gudbrandsdalslågen i 2014.

Oppstrøm Losna					
Dato	Innsats (min)	Ant fisk totalt	Ant fisk/min	Ant fisk>10cm	Ant fisk>10cm/min
19.-23.mai	463	723	1,6	599	1,3
23.jun	128	504	3,9	242	1,9
5.-7.aug	332	734	2,2	282	0,8
29.sept-3.okt	194	297	1,5	102	0,5
Tot	1117	2254	2,0	1225	1,1
Nedstrøms Hunderfossen					
Dato	Innsats (min)	Ant fisk totalt	Ant fisk/min	Ant fisk>10cm	Ant fisk>10cm/min
19.-23.mai	175	109	0,6	102	0,6
23.jun					
5.-7.aug	142	258	1,8	88	0,6
29.sept-3.okt	99	247	2,5	114	1,1
Tot	416	614	1,5	304	0,7

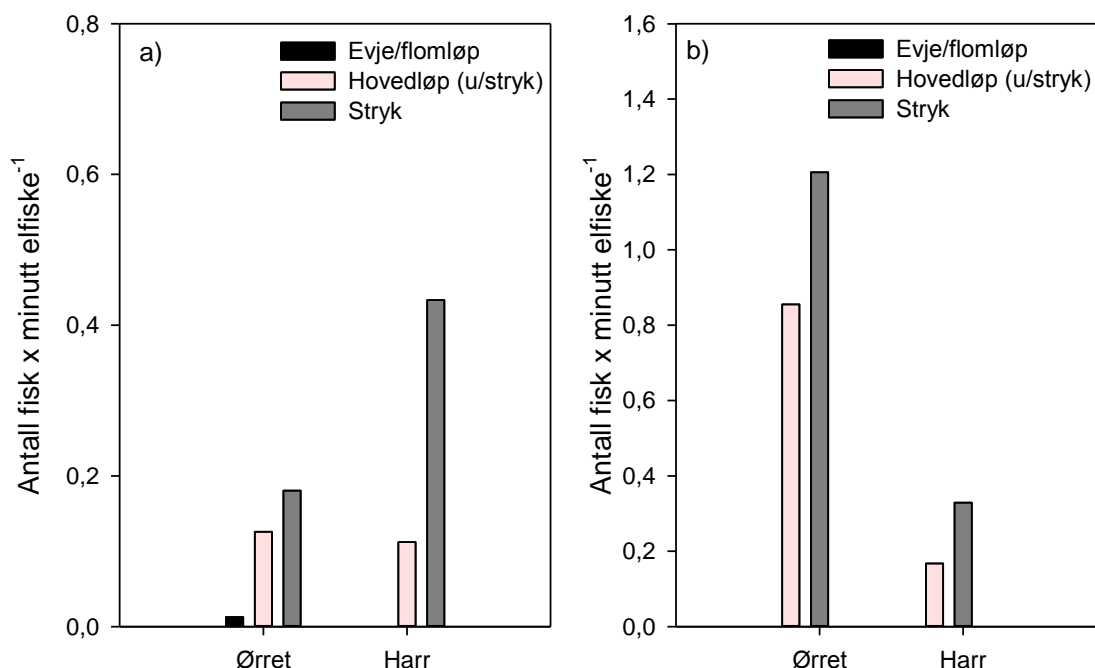
3.1.2 Forskjeller mellom habitattyper

Artssammensetning og dominans synes å være svært avhengig av habitattype. Vi ser at abbor, og karpefisk, med unntak av ørekyte som ble fanget i et svært lite antall, i all hovedsak fanges i evjer, flomløp og sideløp. Det samme gjelder gjedde, en art som for øvrig kun forekommer nedstrøms Hunderfossen. Like tydelig er det at ørret og harr nesten uten unntak fanges langs elvebredden i Lågens hovedløp (**figur 3.1**). Det ble imidlertid fanget en god del større mort og særlig gullbust på gytevandring i Lågens hovedløp (også i strykpartiet nedstrøms utløpet av Frya) i slutten av mai.

I strykpartiet nedstrøms Fryas utløp (**figur 3.2 a**) og i det mer hurtigrennende partiet (definert som strykparti her) fra Hølshauget til Bottum (**figur 3.2. b**) var den relative tettheten av ørret og harr større enn ellers i hovedløpet. Forskjellene er imidlertid større enn hva som kommer frem av figuren, særlig i strykpartiet nedstrøms Frya, da tidvis stor vannhastighet førte til lav fangbarhet og flere ørret og harr ble observert men ikke fanget på strykstrekningen. Strykpartiet nedstrøms utløpet av Våla (ved Ringebu) var også dominert av ørret og harr. Denne stasjonen ble kun kjørt siste runde og inkluderte også en strekning som ikke kan ansees som strykparti. Denne strekningen er derfor ikke tatt med i **figur 3.2 a**. Fangstene av både harr og ørret vurderes som lave, spesielt oppstrøms Losna.



Figur 3.1 Antall fisk per minutt båtelfiske av ulike arter fanget oppstrøms og nedstrøms Hunderfossen. Svarte søyler representerer fangster i evjer/flomløp, mens grå søyler representerer fangster i Lågens hovedløp. Fangsten er samlet for alle rundene med båtelfiske.



Figur 3.2 Antall ørret og harr fanget per minutt båtelfiske i ulike habitattyper oppstrøms Losna a) og nedstrøms Hunderfossen b). Fangsten er samlet for alle rundene med båtelfiske oppstrøms Losna, men kun for runden i starten av oktober nedstrøms Hunderfossen. Dette fordi det bare var i oktober at strykpartiene nedstrøms Hunderfossen ble undersøkt.

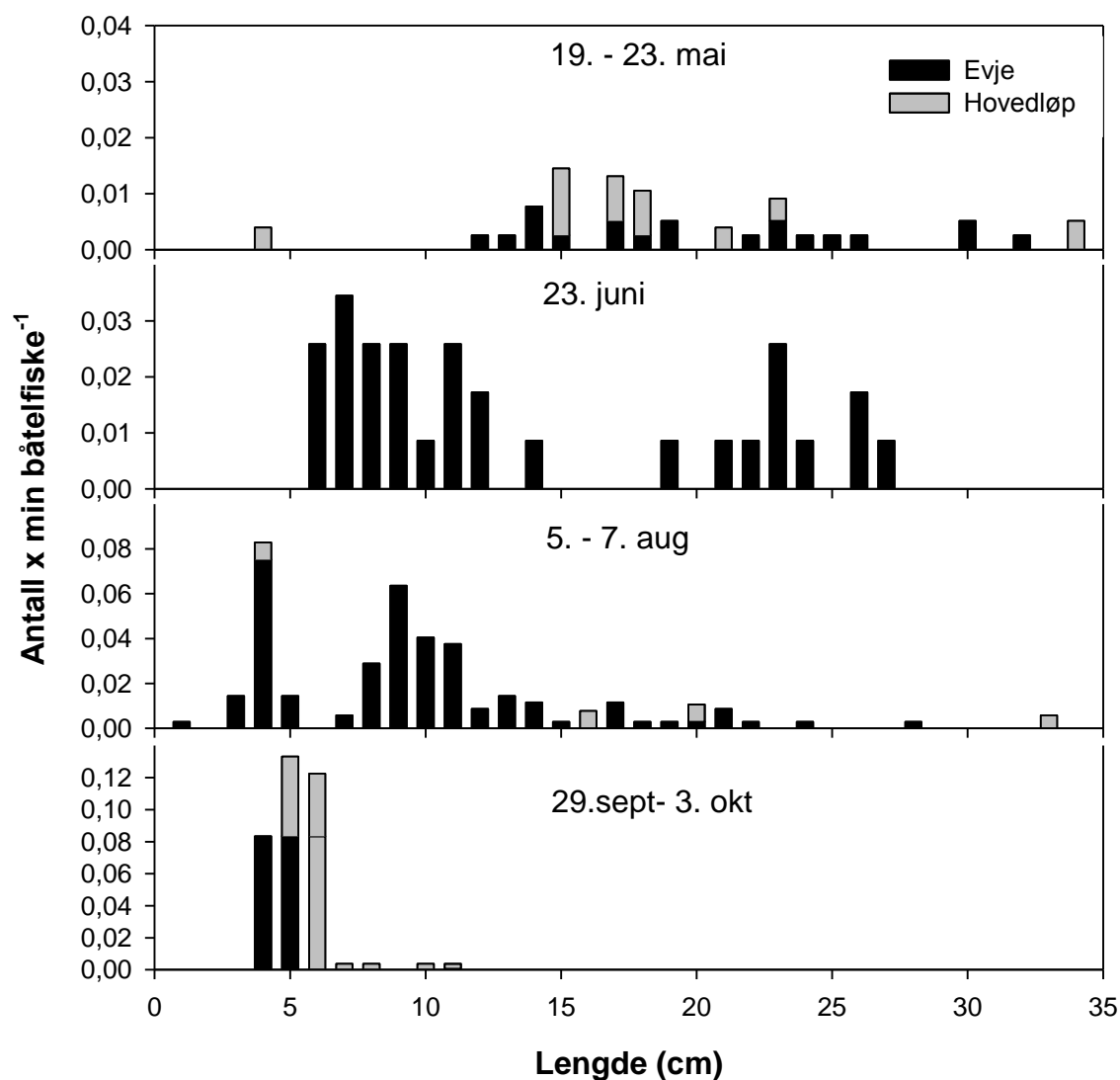
3.2 Forskjeller gjennom sesongen

3.2.1 De ulike artene

Oppstrøms Hunderfossen ble det totalt registrert 10 arter, mens nedstrøms Hunderfossen ble det registrert 13 arter. Lake og niøye ble bare registrert oppstrøms Hunderfossen, men disse artene finnes også nedstrøms. Hork, gjedde, vederbuk, brasme og nipigget stingsild ble kun registrert nedstrøms Hunderfossen. Disse artene er heller ikke tidligere registrert oppstrøms Hunderfossen.

3.2.2 Abbor

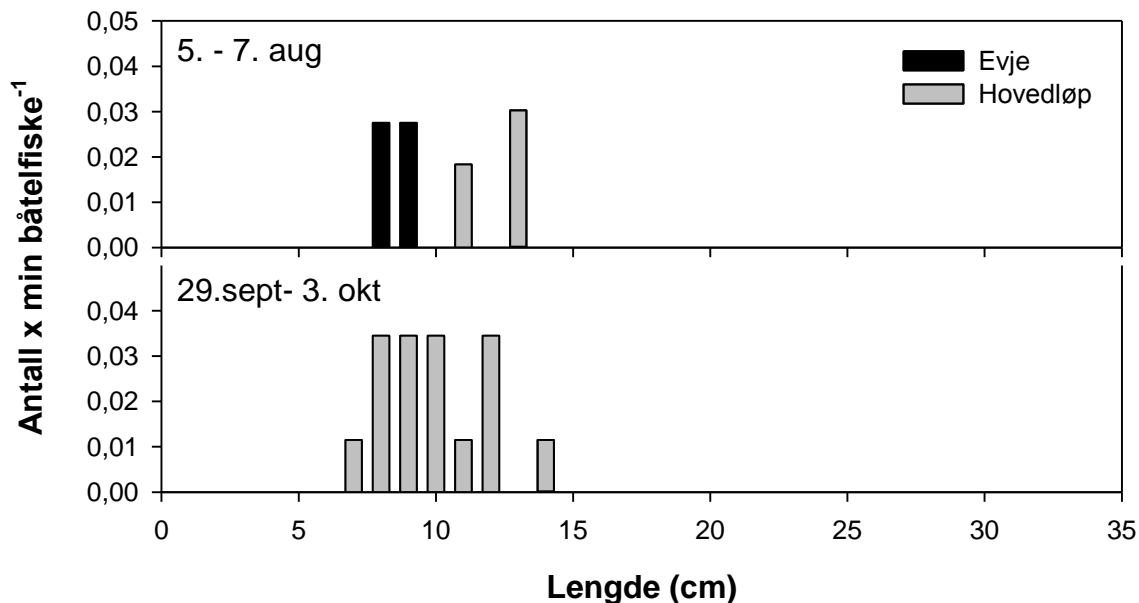
Det ble totalt fanget 223 abbor på de fire rundene med båtelfiske. Abboren som ble fanget fordelte seg i lengdeintervallet 2-34 cm (**figur 3.3**). Som tidligere nevnt var forekomsten av abbor i undersøkelsesperioden i hovedsak knyttet til evjer, flomløp og sideløp (**figur 3.1, vedlegg 1 & 2**). Ser vi på lengdefordelingen til abbor gjennom sesongen, ser vi at større abbor (høyst sannsynlig gytefisk) utgjør hoveddelen av fangsten i slutten av mai. I slutten av juni ser vi at fangstene av ettårig og toårig abbor (6-12 cm) øker, og i begynnelsen av august inngikk også årsyngel i fangstene (**figur 3.3**). På tross av at årsyngel er lite fangbar ved elfiske sammenlignet med større fisk dominerte årsyngelen fangstene totalt i slutten av september (**figur 3.3**).



Figur 3.3. Antall abbor per minutt båtefiske fordelt på ulike lengdeklasser, habitattyper og perioder. Figurene er basert på abbor fanget både oppstrøms og nedstrøms Hunderfossen. Legg merke til ulik skalering på y-aksen.

3.2.3 Hork

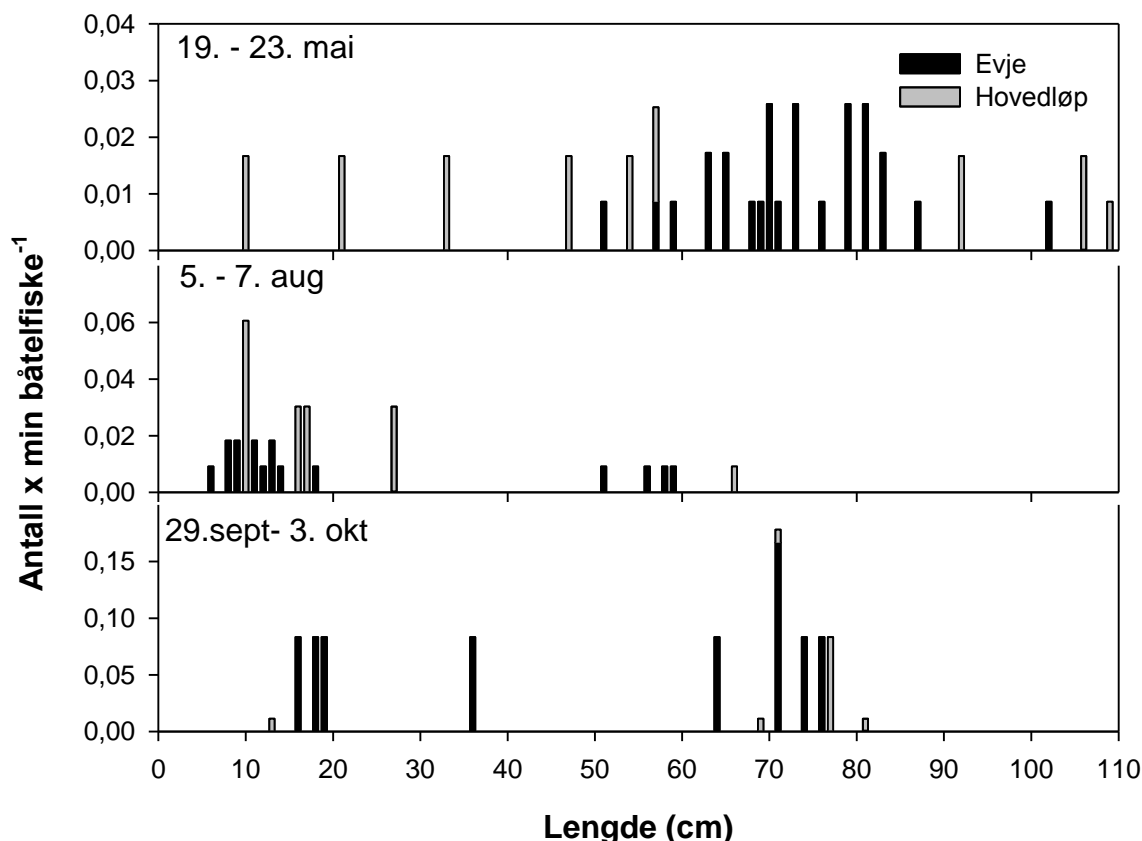
Det ble totalt fanget 24 hork under undersøkelsene i 2014. Horken fordelte seg i lengdeintervallet 7-14 cm (**figur 3.4**). Det ble kun fanget hork på de to siste rundene (**vedlegg 2**). Trolig hadde innslaget av hork vært større i slutten av juni, men da ble det ikke fisket nedstrøms Hunderfossen.



Figur 3.4 Antall hork per minutt båtelfiske nedstrøms Hunderfossen fordelt på ulike lengdeklasser, habitattyper og perioder.

3.2.4 Gjedde

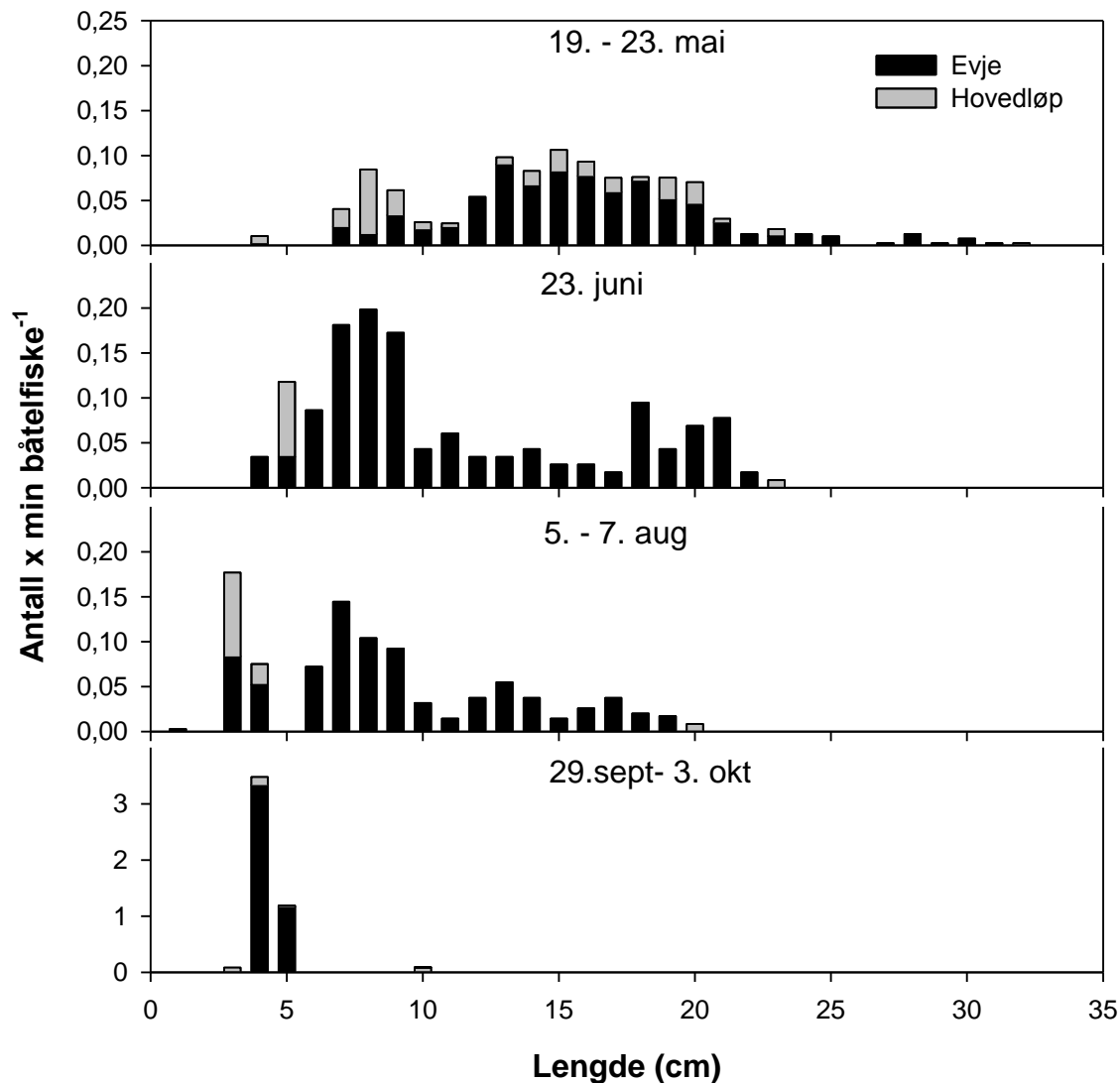
Det ble totalt fanget 71 gjedder på tre runder med båtelfiske. Fangsten fordelte seg i lengdeintervallet 6-109 cm (**figur 3.5**). Gjeddene var i hovedsak knyttet til evjer, flomløp og sideløp, men det ble også fanget noe gjedde i Lågens hovedløp (**figur 3.1, vedlegg 2**). Ser vi på lengdefordelingen til gjedde gjennom sesongen, ser vi at andelen stor gjedde (høyst sannsynlig gytefisk) var størst i slutten av mai. Det ble imidlertid også fanget en god del gjedde større enn 50 cm i overgangen september/oktober. I august og oktober ser vi også yngre gjedde i fangstene (**figur 3.5**).



Figur 3.5 Antall gjedde per minutt båtelfiske nedstrøms Hunderfossen fordelt på ulike lengdeklasser, habitattyper og perioder. Legg merke til ulik skalering på y-aksen.

3.2.5 Mort

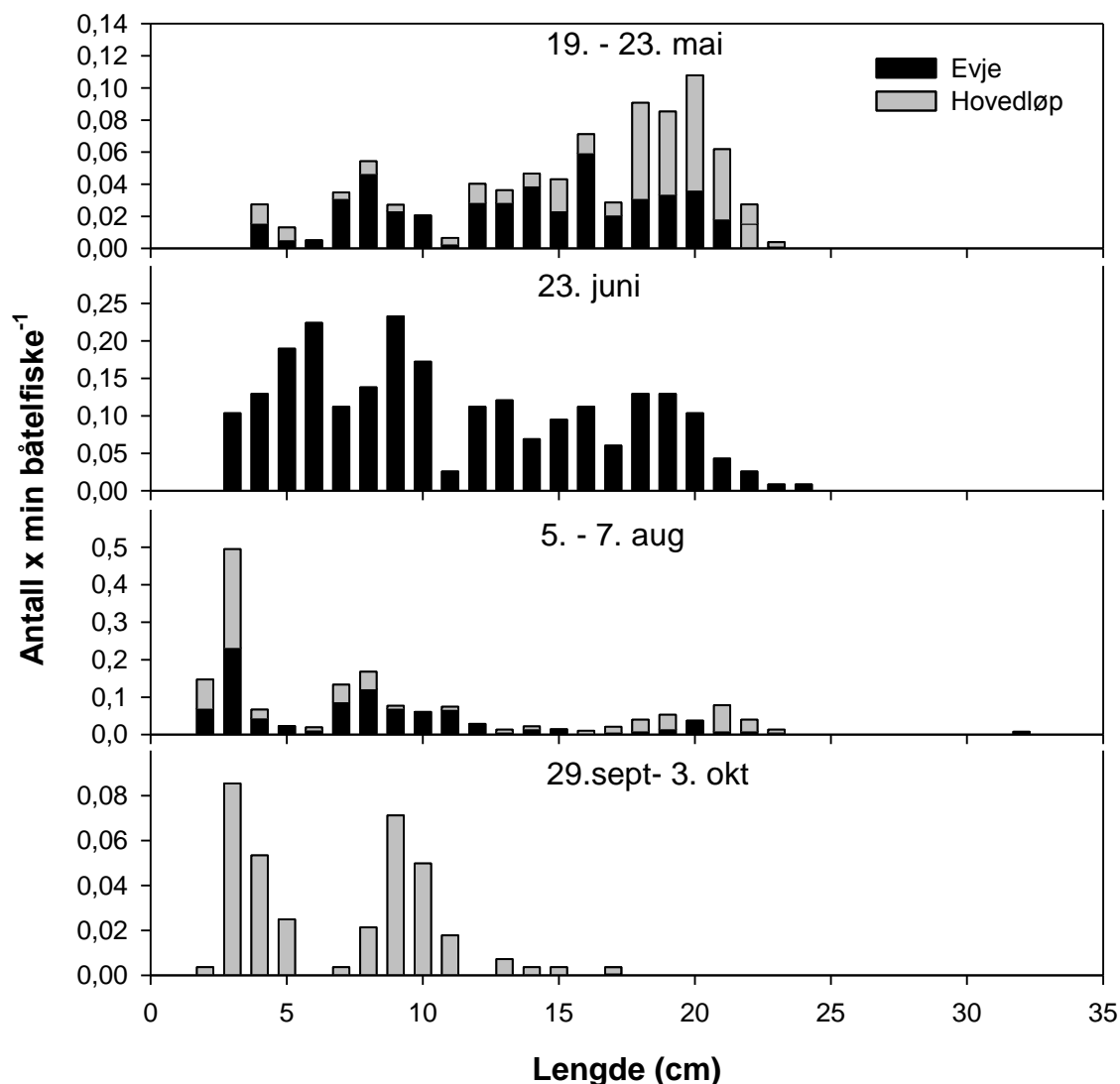
Det ble totalt fanget 983 mort på de fire rundene med båtelfiske. Mort utgjorde ca. 34 % av all fisk som ble fanget. Morten som ble fanget fordelte seg i lengdeintervallet 2-32 cm (**figur 3.6**). Som tidligere nevnt var forekomsten av mort i undersøkelsesperioden i hovedsak knyttet til evjer, flomløp og sideløp (**figur 3.1, vedlegg 1 & 2**). Ser vi på lengdefordelingen til mort gjennom sesongen, ser vi at større mort (høyst sannsynlig gytefisk, større enn 15 cm) utgjør en stor andel av fangsten i slutten av mai. I slutten av juni ser vi at fangstene av ettårig og toårig mort (4-10 cm) øker, og i starten av august kom også årsyngelen inn i fangstene (**figur 3.6**). På tross av at årsyngel er lite fangbar med elfiskebåten sammenlignet med større fisk dominerte årsyngelen fangstene totalt i slutten av september (**figur 3.6**). Det må også presiseres at det ble observert store stimer med liten fisk i august og september/oktober. Disse stimerne var trolig dominert av mort (og gullbust oppstrøms Hunderfossen), selv om annen karpefisk og abbor også ble observert.



Figur 3.6 Antall mort per minutt båtelfiske fordelt på ulike lengdeklasser, habitattyper og perioder. Figurene er basert på mort fanget både oppstrøms og nedstrøms Hunderfossen. Legg merke til ulik skalering på y-aksen.

3.2.6 Gullbust

Det ble totalt fanget 1061 gullbust. Gullbust fordelte seg i lengdeintervallet 2-32 cm (**figur 3.7**). Undersøkelsene viser at gullbust i liten grad fanges i Lågendeltaet, og av 1061 gullbust fanget, ble bare 12 individer fanget nedstrøms Hunderfossen (**vedlegg 1 & 2**). Gullbust er også den dominerende arten oppstrøms Hunderfossen (**vedlegg 1 & 2**). Ser vi på lengdefordelingen til gullbust gjennom sesongen, ser vi at større fisk (høyst sannsynlig gytefisk, større enn 15 cm) utgjør en stor andel av fangsten i slutten av mai. I slutten av juni ser vi at fangstene av ettårig og toårig gullbust (3-10 cm) øker, og i starten av august var årsyngelen også inkludert i fangstene (**figur 3.7**). Årsyngel og ettårig gullbust dominerte fangstene totalt i slutten av september (**figur 3.7**). Det må også presiseres at det ble observert store stimer med liten fisk i august og september/oktober. Disse stimerne var trolig dominert av gullbust og mort (oppstrøms Hunderfossen), selv om annen karpefisk og abbor også ble observert.



Figur 3.7 Antall gullbust per minutt båtelfiske fordelt på ulike lengdeklasser, habitattyper og pe-rioder. Figurene er basert på gullbust fanget både oppstrøms og nedstrøms Hunderfossen. Legg merke til ulik skalering på y-aksen.

3.2.7 Vederbuk

Det ble i alt fanget 17 vederbuk i lengdeintervallet 31-54 cm nedstrøms Hunderfossen. 15 av disse ble fanget i slutten av mai. Tre av hunnene var da utgytt, og trolig var gytingen avsluttet eller i avslutningsfasen. Vederbuk synes å være knyttet til evjer og flomløp, og kun ett individ ble fanget i hovedløpet (**figur 3.1, vedlegg 2**).

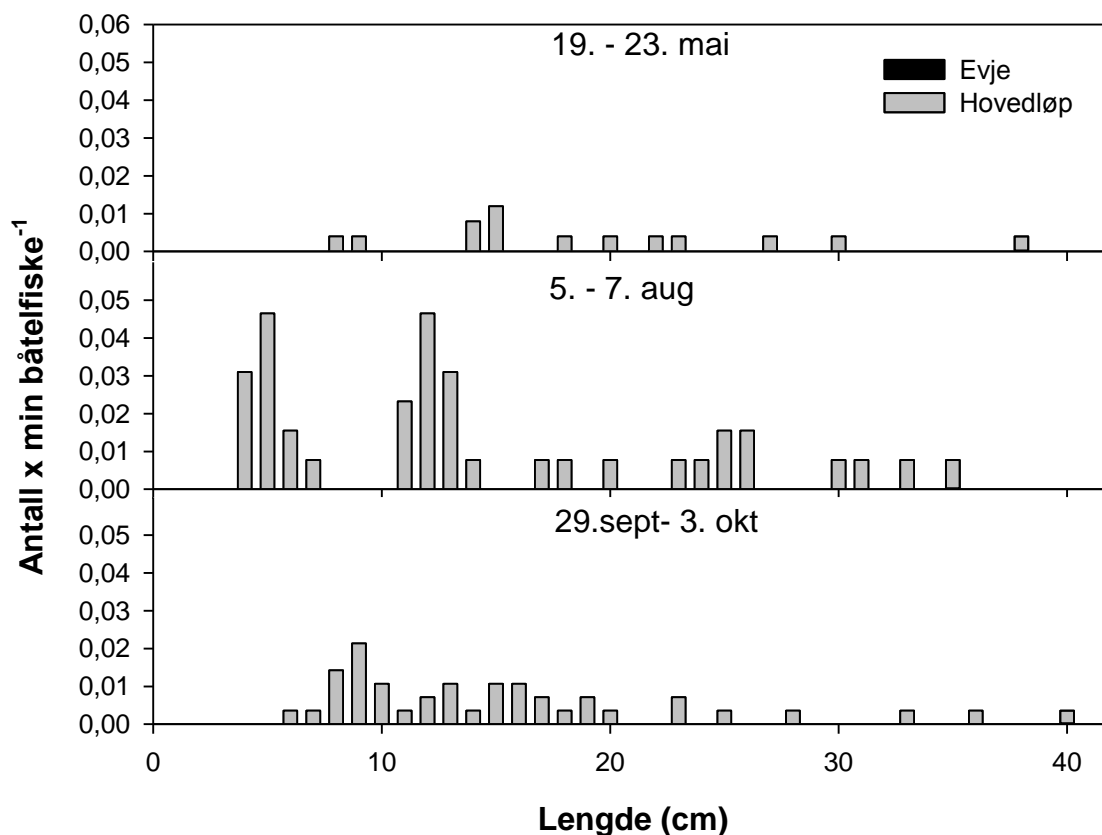
3.2.8 Brasme

Det ble fanget åtte brasme i lengdeintervallet 57-63 cm nedstrøms Hunderfossen. Fem av åtte brasme ble fanget den 23. mai. Brasme synes også å være knyttet til evjer og flomløp (**figur 3.1, vedlegg 2**).

3.2.9 Harr

Det ble i alt fanget 95 harr i lengdeintervallet 4-40 cm. Det ble kun fanget harr i Lågens hovedløp (**figur 3.8 og vedlegg 1 & 2**). I fangstene gjort den 5.-7. august er årsyngel (5-8 cm) og ettårige

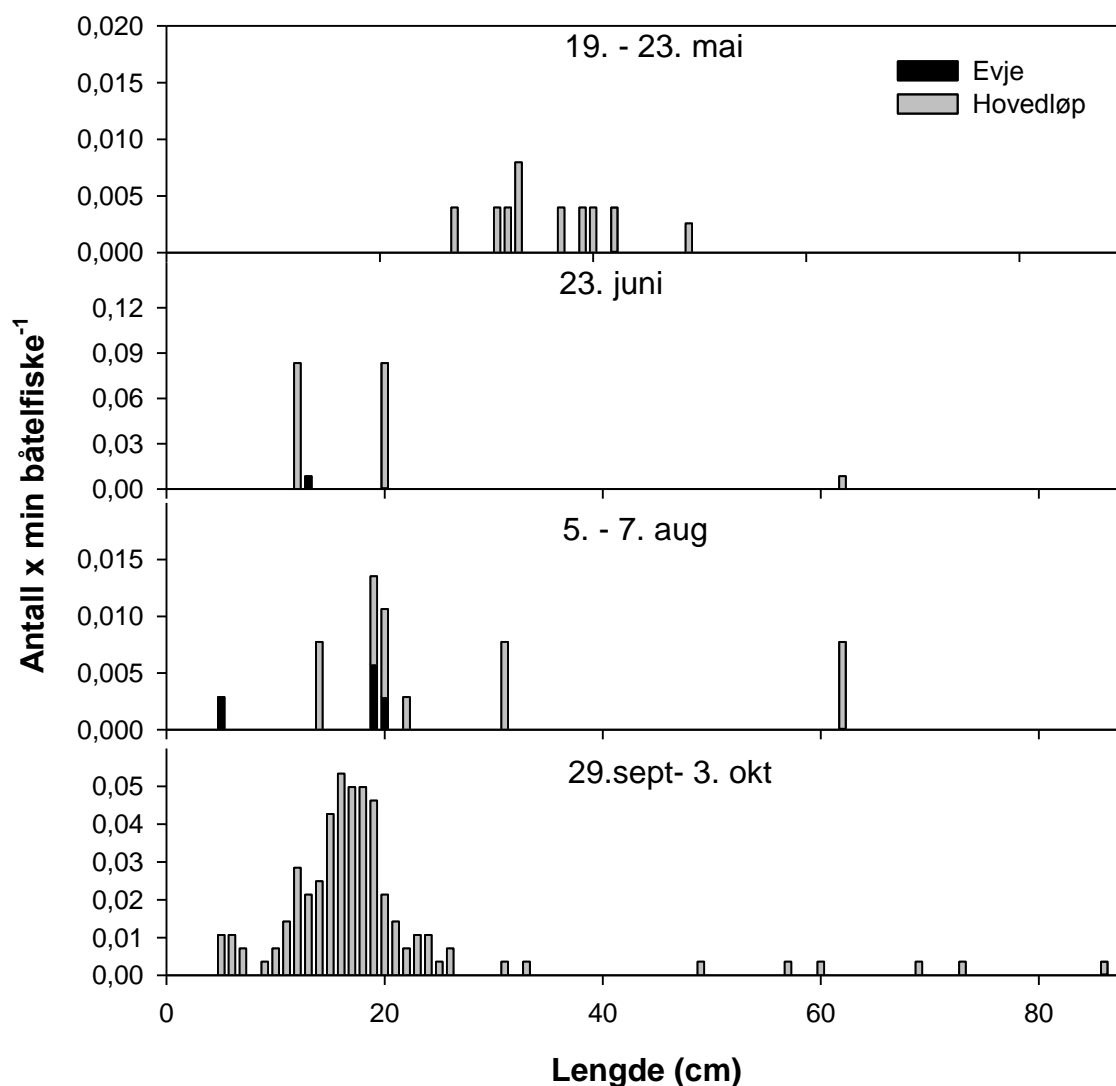
(11-14 cm) harr godt synlig i fangstene (**figur 3.8**). Den relative tettheten av harr var generelt lav, og varierte mellom 0,06-0,42 harr per minutt båtelfiske oppstrøms Hunderfossen og 0,05-0,22 harr per minutt båtelfiske nedstrøms Hunderfossen gjennom sesongen (**vedlegg 1 & 2**).



Figur 3.8 Antall harr per minutt båtelfiske fordelt på ulike lengdeklasser, habitattyper og perioder. Figurene er basert på harr fanget både oppstrøms og nedstrøms Hunderfossen.

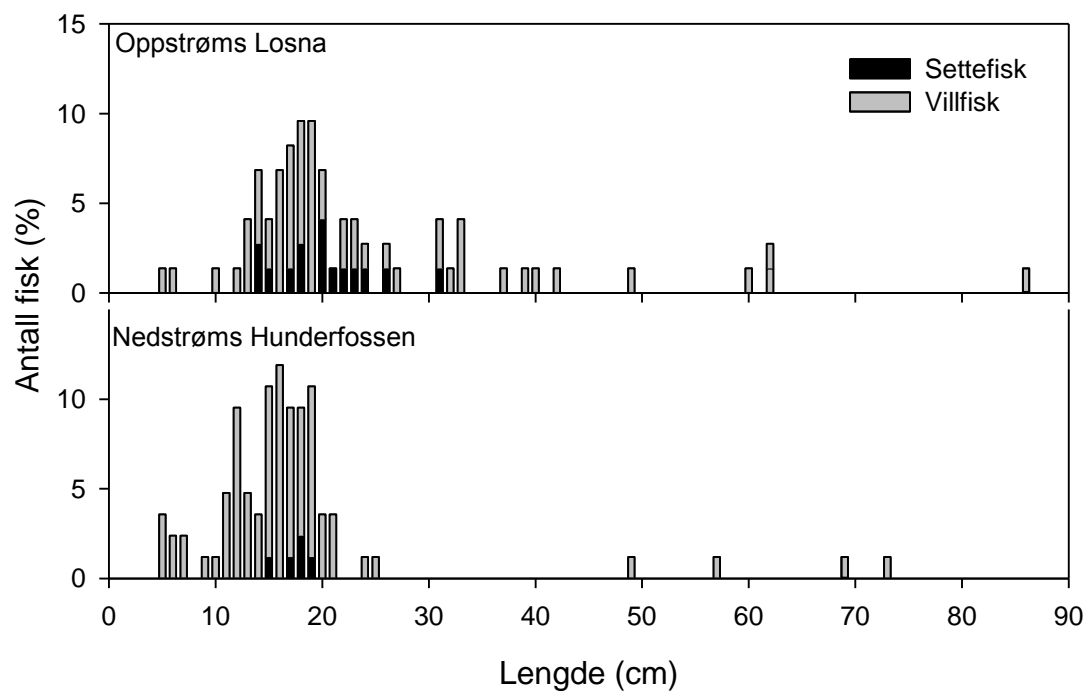
3.2.10 Ørret

Det ble i alt fanget 157 ørret i lengdeintervallet 5-86 cm. Gjennom sesongen var den relative tettheten av ørret oppstrøms Losna generelt lav, og varierte mellom 0,05-0,25 ørret per minutt båtelfiske. Nedstrøms Hunderfossen varierte fangstene fra 0-0,96 ørret per minutt båtelfiske (**vedlegg 1 & 2**). Årsaken til den store variasjonen nedstrøms Hunderfossen var at det bare i den siste feltrunden ble prioritert å kjøre elfiskebåten fra Hølsauget og nedover, mens det i de tidligere rundene kun ble kjørt i Lågendeltaet som i liten grad har egnede habitater for ørret.



Figur 3.8 Antall ørret per minutt båtelfiske fordelt på ulike lengdeklasser, habitattyper og perioder. Figurene er basert på ørret fanget både oppstrøms og nedstrøms Hunderfossen.

Utsatt ørret utgjorde 22 % (16 av 73) av ørretfangsten oppstrøms Losna og 7 % nedstrøms Hunderfossen (**figur 3.9**). Av settefisker var 64 % 20 cm eller mindre. Det var også en tydelig forskjell i lengdefordelingen i de to hovedområdene, ved at nedstrøms Hunderfossen ble det ikke fanget ørret mellom 25 og 48 cm, mens det Oppstrøms Losna ble det fanget en god del ørret i dette lengdeintervallet (**figur 3.9**).



Figur 3.9 Lengdefordeling til 73 ørret fanget oppstrøms Losna og 84 ørret fanget nedstrøms Hunderfossen fordelt på villfisk (grå søyler) og settefisk (svarte søyler).

3.2.11 Niøye

Det ble totalt fanget fire niøye. En ble fanget i strykpartiet nedstrøms Frya, og tre ble fanget ved utløpet av Tromsa.

3.2.12 Andre arter

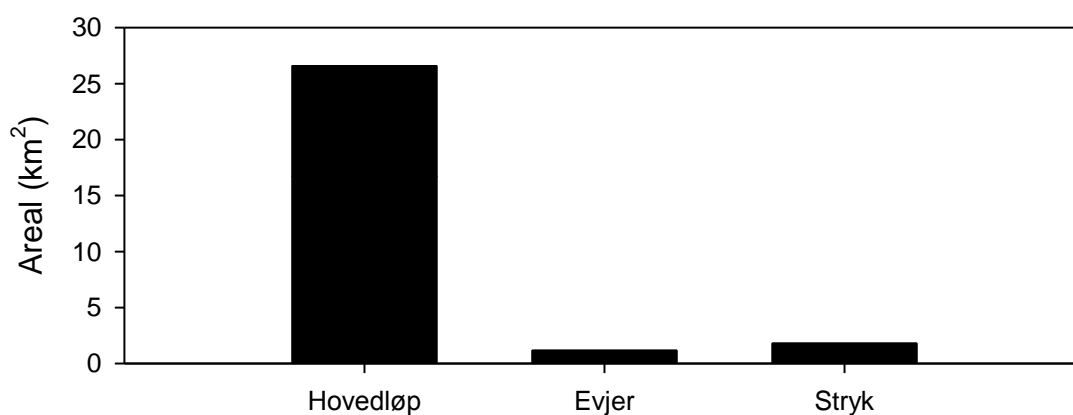
Av andre arter ble det fanget 72 ørekyte, 51 steinsmett, 12 nipigget stingsild (alle nedstrøms Hunderfossen) og tre lake.

4 Diskusjon

4.1 Viktige områder

4.1.1 Evjer, flom- og sideløp

Arealet av hovedløpet er rundt 23 ganger større enn arealet av evjer, flomløp og sideløp (**figur 4.1**). Resultatene fra denne og tidligere undersøkelser (Johnsen 2004) i Lågen viser at flere arter bruker disse arealene som gyte- og oppvekstområder. De viktigste områdene med større arealer av evjer, flom- og sideløp er knyttet til elvesletter (f. eks ved Ringebu) og elvedeltaer (Losnadel-taet). På grunn av kontinuerlig tilførsel av næringsrike sedimenter fra områder høyere opp i vassdraget er elvesletter og elvedeltaer svært produktive. I tillegg til gode næringsforhold fører den stadige endringen i vannføring og temperatur til at habitatstrukturen på flomslettene er veldig heterogen i tid og rom (Resh mfl. 1988, Poff mfl. 1997, Naiman mfl. 2008). Dette har ført til at flomslettene er svært artsrike (Tockner og Stanford 2002), med arter som har tilpasset seg et miljø som alternerer mellom flom og tørke (Lytle og Poff 2004).



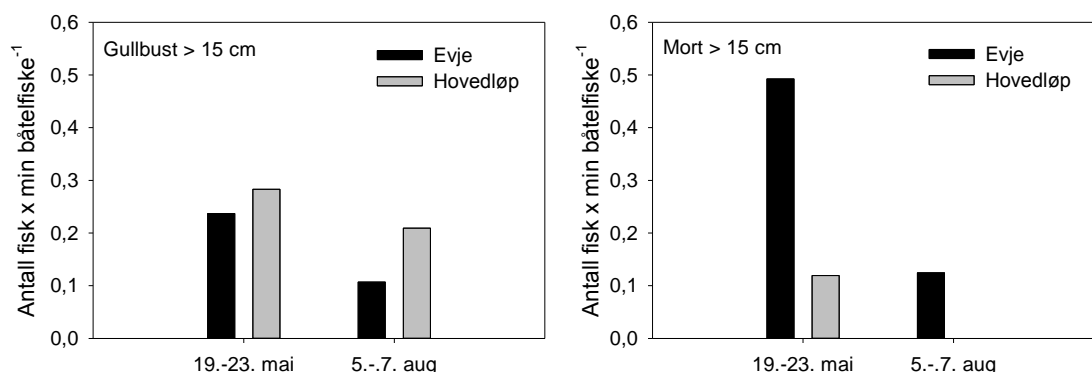
Figur 4.1. Areal av Lågens hovedløp, evjer og strykpartier. Arealet av hovedløpet inkluderer Losna.

Flomverk, vei- og jernbanetraseer nær elvenes hovedløp har i flere tilfeller medført at flomsletter helt eller delvis blir avsnørt fra elva, med den konsekvens at utvekslingen av sedimenter, næringsstoffer og organismer reduseres eller stopper opp (Ward og Stanford 1995). Dette innebærer at den naturlige dynamikken som en gang skapte flomslettene har blitt kraftig forstyrret (Ward mfl. 1999).

Noe av problemet med arealpåvirkningen på flomslettene er at endringene skjer gradvis gjennom bit for bit utbygginger og at hvert enkelt inngrep i seg selv ikke synes å utgjøre en trussel mot økosystemet. Et eksempel på dette finner vi ved Ringebu og Fåvang i Gudbrandsdalslågen, hvor utbygging av vei, jernbane, bygninger og utnyttelse av arealer til landbruksformål, masseuttak og oppsettelse av flomverk har redusert intakte flomslettearealer med over 60 % siden årene før 1985 (Dervo mfl. 2006, se også Johnsen og Museth 2011, Johnsen mfl. 2011).

Flomsletter er viktige i ulike deler av livssyklusen til mange fiskearter. Flere arter bruker disse områdene til gyting og som oppvekstområder (Pethon 1998, Johnsen 2004, Museth mfl. 2010). For flere fiskearter er vannføring og vannstand «signaler» i forhold til initiering av viktige vandring i ulike faser av livshistorien. Dette kan være gytevandring opp i elver, utvandring fra elv til innsjø/hav eller nærings- og gytevandring fra elv eller innsjø til deltaområder (Junk mfl. 1989, Sparks 1995). For elvelevende fisk er det vist at enkelte arter vil avta i tetthet hvis tilgangen til

flomslettene blir begrenset (Finger og Stewart 1987). Undersøkelsene våre er i tråd med tidligere undersøkelser (Johnsen 2004), og viser at disse områdene er svært viktige for karpefisk, abborfisk og gjedde. Områdene er særlig viktige i forbindelse med gyting og som oppvekstområder ved at de tilbyr et mer gunstig temperaturregime og ved stor tilgang til strukturer (vegetasjon) som er egnet til gyting og som skjul. I denne undersøkelsen traff vi ikke veldig godt på den eksakte gyteperioden til vårgyterne. En langt større relativ tetthet av fisk større enn 15 cm (antatt gytefisk) for blant annet gullbust og mort (se **figur 4.2**) i evjene tidlig sammenlignet med sent i sesongen indikerer imidlertid at disse områdene brukes til gyting. Dette stemmer også med kjent kunnskap og erfaringer fra andre undersøkelser (f.eks. Johnsen mfl. 2014, Brabrand 2002). Gullbust er imidlertid også kjent for å gyte på sand og grus i rennende vann (Pethon 1998), og det er mulig at gullbust også gyter i hovedløpet.



Figur 4.2 Antall gullbust (venstre) og mort (høyre) større enn 15 cm per minutt båtefiske fordelt på ulike habitat typer og perioder. Figurene er basert på gullbust og mort fanget både oppstrøms og nedstrøms Hunderfossen.

Trolig er evjene mindre viktige overvintringsområder, da vannstanden blir så lav at det er fare for at disse områdene tørrlegges og/eller bunnfryser i løpet av vinteren. Dette er et fenomen som også ble sett i Åkersvika ved Hamar, hvor deltaområdet nærmest var tomt for fisk tidlig om våren, mens tettheten av flere arter økte voldsomt utover vår og sommer (Johnsen mfl. 2014). Da karpefisk som mort og gullbust er svært avhengig av, og er tallrike i evjer, flom- og sideløp vil dette medføre at disse habitatene er viktige for økosystemet. Karpefisk er svært viktig i dietten til storørret, gjedde og stor abbor. I tillegg er de en svært viktig ressurs for fiskespisende fugl.

4.1.2 Strykpartier

Strykpartier er også en svært begrenset habitat type i Lågen fra Harpefoss til Mjøsa (**figur 4.1**). Oppstrøms Hunderfossen omfattes disse habitatene av partiet nedstrøms utløpet av Frya, nedstrøms utløpet av Våla, Trettenstrykene og Hovdefossen. Nedstrøms Hunderfossen er det viktigste strykpartiet regulert, og vannføringen er sterkt begrenset fra Hunderfossen og ned til Hølsauget. Fra Hølsauget er også vannstrømmen relativt rask, ned til Bottum.

Viktigheten av strykpartiene vises ikke bare gjennom høyere fangster av ørret og harr sammenlignet med andre habitater i Gudbrandsdalslågen, men også ved at det på alle de nevnte strykpartiene er registrerte gyteområder for Hunderørret (Kraabøl og Arnekleiv 1998). Det er også registrert gyteområder for harr i nærhet av Hovdefossen, og trolig er det flere gyteplasser for harr i nærhet til de andre strykpartiene også.

I tillegg til ørret som vandrer opp i Lågen, og gyter både nedstrøms og oppstrøms Hunderfossen (se **vedlegg 3-13**) vandrer sik, lagesild og krøkle fra Mjøsa og opp i Lågen for å gyte. Mens

kjente gyteplasser for krøkle er registrert i de nedre deler av Lågen (**vedlegg 13**) er det mest kjente gyteområde for sik og lagesild ved Hølsauget (**vedlegg 12**), som også er en kjent gyteplass for lake.

4.1.3 Hovedløpet

Mye av Lågens hovedløp er preget av rolige partier med finsediment i elvesenga med varierende grad av skjul langs elvekanten (forbygninger, naturlige steingrupper osv.). Disse områdene utgjør en stor del av Lågens areal og med unntak av vintersesongen er tettheten av fisk i disse områdene relativt lav. Hovedløpet har imidlertid en viktig funksjon som vandringsvei, og dypere partier/høler og innsjøer som Losna, har en viktig funksjon som overvintringsområder for flere arter (Museth mfl. 2009, 2011, 2013). Johnsen (2004) gjorde en sammenligning av lengdefordelingene til gullbust og mort fanget i evjene på Losnadeltaet med lengdefordelingen til de samme artene fanget i selve Losna (Eriksen og Hegge 1994) og viste at større individer av disse artene benytter Losna også i veksts sesongen. Flere av artene benytter derfor evjer og flommarksområder som gyte- og oppvekstområder, mens større individer bruker de dypere områdene i hovedløpet ved næringssøk og som overvintringsområder.

4.2 Nøkkelarter

Gullbust og mort utgjorde over 70 % av den totale fangsten og 66 % av all fisk større enn 10 cm. Hadde det blitt prioritert å fange mest mulig fisk i evjene, ville andelen av disse artene blitt langt høyere med tanke på totalt antall fisk. Mens gullbust er en dominerende art oppstrøms Hunderfossen er mort en dominerende art både oppstrøms og nedstrøms Hunderfossen. Som nevnt ovenfor er disse artene en viktig bestandel i dietten til blant annet storørret og fiskespisende fugl.

I denne undersøkelsen ble det brukt elfiskebåt for å fange fisk i grunnere områder. Et prøvafiske i Losna, viste imidlertid at sik er en dominerende art i de mer innsjøpregede områdene i Gudbrandsdalslågen (Eriksen og Hegge 1994), og fangsten av sik var ca det dobbelte av mort og gullbust til sammen. I tillegg til de nevnte artene er predatorfisk som ørret, lake, stor abbor og gjedde (nedstrøms Hunderfossen) viktige arter med tanke på struktureringen av fiskesamfunnet. Tidligere undersøkelser viser også at gullbust og mort er svært viktige byttefiskarter for storørret i Lågen (Kraabøl 2001, Eriksen og Hegge 1994). Bevaring av gyte- og oppvekstområdene for storørrets byttefisk er derfor en nøkkel for å bevare en god storørrestamme.

4.3 Oppsummering

Gjennom årene har vannkraftutbygging, grusuttak, forbygging og kanalisering, ufyllinger, vei- og jernbanebygging redusert forekomsten av enkelte habitattyper. Grusuttak har trolig redusert forekomsten av viktige gyteområder for ørret (Olsen 2002), og utfyllinger av evjer og dammer har redusert forekomsten av viktige gyte- og oppvekstområder for abbor, karpefisk og gjedde.

Johnsen (2004) fremhevet at det var evjene med godt utviklet vannvegetasjon som utpreget seg som de viktigste områdene for karpefisk, abbor og gjedde. Dette inntrykket stemmer med våre inntrykk fra denne undersøkelsen, og områder på flomslettene på Ringebu og Fåvang, på deltaflaten ved Losna og Svartevja synes å være særdeles viktige områder (se **vedlegg 3-13**). Både fordi disse områdene er relativt store, og fordi flere av vannlokalitetene i disse områdene representerer godt utviklede evjer med god vegetasjonsutvikling. I tillegg er flere av evjene i disse områdene såpass avsnørt fra hovedvassdraget at redusert vannutveksling med hovedløpet fører til en, for karpefisk, gjedde og abbor, gunstig temperaturøkning. Flomløp og sideløp har ofte mindre utviklet vegetasjon og temperaturen i disse lokalitetene er ofte mer påvirket av vanntemperaturen i hovedløpet. Det er imidlertid viktig å påpeke at mindre evjer og viker, enn i de ovennevnte områdene, trolig er svært viktige da de representerer lokale variasjoner i områder med et relativt homogent og sakteflytende hovedløp.

På grunn av endringer i det naturlige flomregime (Poff mfl. 1997), habitatendringer, forurensing og introduksjon av fremmede arter, er det estimert at opp mot 90 % av elveslettene i Europa og Nord-Amerika har mistet sin opprinnelige økologiske funksjonalitet (Tockner og Stanford 2002).

Som nevnt tidligere er forekomsten av strykparter relativt beskjeden, og en forringelse av disse områdene vil derfor være uheldig for arter som ørret og harr. Gyteområdene til disse artene er ofte knyttet til strykparter, og er også viktige oppvekstområder, særlig for ørret. Tetthetene av både harr og ørret vurderes som lave både på strekningen Harpefoss – Losna og nedstrøms Hunderfossen. På strekningen Harpefoss – Losna ble det fanget i gjennomsnitt 0,15 harr per minutt båtelfiske i hovedløpet for hele sesongen, mens det i august og september ble fanget i gjennomsnitt 0,21 harr per minutt båtelfiske. Dette er angst lavere fangster enn det som ble funnet i Lågen ved Vinstra i 2012, hvor det bl.a. ble fanget ni ganger mer harr per minutt båtelfiske i området oppstrøms Eidsfossen (1,9 harr per minutt båtelfiske) og 6,7 ganger mer harr på strykstrekningene nedstrøms Eidsfossen (1,4 harr per minutt båtelfiske) (Museth mfl. 2013). På strekningen nedstrøms Hunderfossen var også tetthet av harr svært lav og det ble i gjennomsnitt fanget 0,12 harr per minutt båtelfiske i hovedløpet. De observerte tetthetene av ørret, selv på strykstrekningene, spesielt på strekningen Harpefoss – Losna med i underkant av 0,2 ørret per minutt båtelfiske, var lave. Til sammenligning ble det fanget over tjue ganger mer ørret per minutt båtelfiske i Lågen ved Vinstra sentrum (4,4 ørret per minutt båtelfiske; Museth mfl. 2013).

Vi kan ikke utelukke at de store flommene i Lågen i 2011 og 2013, med påfølgende oppryddingsarbeid, har påvirket harr- og ørretbestanden negativt. Forsøksfiske med stang med samme metodikk og personell som ble gjennomført i Lågen og Nedre Otta i forbindelse med konsekvensutredningene av Rosten og Nedre Otta kraftverk (Museth mfl. 2009, 2011) ga også svært lave fangster. Harr- og ørretbestanden i denne delen av Lågen, spesielt på strekningen Harpefoss – Losna, bør overvåkes i tiden framover og den usikre statusen tilsier at inngrep i gyte- og oppvekstområder må unngås.

For å opprettholde et livskraftig og artsrikt fiskesamfunn i Gudbrandsdalslågen vurderer vi det som essensielt og bevare variasjonen i habitater og tilgangen til disse. Vi ser at de ulike fiskeartene benytter ulike habitattyper gjennom året og inngrep som reduserer kvaliteten og tilgangen til spesielt evjer og flomløp vurderes som svært negativt. I det hele tatt bør inngrep som reduserer variasjonen i habitater unngås. Den usikre statusen til både harr- og ørretbestanden tilsier også at inngrep i strykparter og sideelver/-bekker må unngås. Det anbefales at ørret- og harrbestanden på utvalgte strekninger nedstrøms Harpefoss undersøkes med samme metodikk i en periode på tre år for å se om bestandene er så små som denne undersøkelsen tilsier. I tillegg til å vurdere konsekvensene av nye inngrep som grusuttak i hovedelva, og forbygninger og kanalisering i sideelver, bør fokuset også dreies mot å vurdere behov for å restaurere bl.a. gyte- og oppvekstområder for både harr og ørret. Resultatene fra denne undersøkelsen tilsier at situasjonen for harr- og ørretbestanden er såpass alvorlig at man bør vurdere å innføre fangstreguleringer ved sportsfiske.

5 Referanser

- Brabrand, Å. 2002. Miljøfaglige undersøkelser i Øyeren 1994-2000: Langtidsutvikling og forvaltning av fiskesamfunn. Rapp. Lab.Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Universitetet i Oslo, 207, 89 s.
- Dervo, B.K., Stokke, K.B., Hovik, S., Museth, J., Barton, D.N., Schartau, A.K., Østdahl, T. and Storeid, S.E. 2006. "Bruk og forvaltning av elvesletter", in Sandlund, O.T., Hovik, S., Selvik, J.R., Øygarden, L. and Jonsson, B. (Eds.), Nedbørfeltorientert forvaltning av store elvesletter. NINA temahefte 35, (Norwegian Institute for Nature Research), Trondheim.
- Eriksen, H & Hegge, O. 1994. Bedre Bruk av Fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland. Rapport 10/94, miljøvernavdelingen, Fylkesmannen i Oppland.
- Finger, T. R. and E. M. Stewart. 1987. Responses of fishes to flooding regime in lowland hardwood wetlands. pp. 86-92, figs., tables In: W. J. Matthews and D. C. Heins (eds.), Community and evolutionary ecology of North American stream fishes. University of Oklahoma Press, Norman, Oklahoma.
- Johnsen, S.I. 2004. Kartlegging av viktige leveområder for karpefisk, abbor, hork og gjedde I Gudbrandsdalslågen fra Harpefoss til utløp I Mjøsa. Rapport 2/04, miljøvernavdelingen, Fylkesmannen i Oppland.
- Johnsen, S.I. & Museth, J. 2011. Lokal forvaltning av flomsletter i Norge – Flomdempende tiltak, biodiversitet og klimaendringer. I: Kelman, I. (Ed). Tilpasning til ekstremvær under klimaendringer i norske kommuner. CIENS-rapport 4-2011.
- Johnsen, S.I., Museth, J., Schartau, A.K., Barton, D.N., Fangel, K., Erikstad, L. & Dervo, B.K. 2011. Local floodplain management in Norway under climate change: Flood risk reduction and biodiversity conservation. pp. 113-132, in Kelman, I. (Ed) 2011. Municipalities Addressing Climate Change: A Case Study of Norway. Nova Publishers
- Johnsen, S.I., Museth, J. & Dokk, J.G. 2014. Vurdering av Åkersvika som funksjonsområde for fisk - Effekter av vegbygging og foreslåtte miljøtiltak - NINA Rapport 1074.
- Junk, W.J., Bayley, P.B. and Sparks, R.E. 1989. The flood pulse concept in river-floodplain systems, Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci, Vol. 106, pp. 31-48.
- Kraabøl & Arnekleiv 1998. Registrerte gytelokaliteter for storørret i Gudbrandsdalslågen og Gausa med sideelver. Vitenskapsmuseet, Rapport Zoologisk Serie: 1998:2.
- Pethon, P. 1998. Aschehougs store fiskebok (4 utg.). Aschehoug.
- Lytle, D.A. and Poff, N.L. 2004. Adaptation to natural flow regimes, Trends in Ecology & Evolution, Vol. 19 No. 2, pp. 94-100.
- Museth, J., Kraabøl, M., Arnekleiv, J.V., Johnsen, S.I. & Teigen, J. 2009. Planlagt kraftverk i Rosten i Gudbrandsdalslågen. Utredning av konsekvenser for harr, ørret og bunndyr i influensområdet. - NINA Rapport 427: 60 pp + vedlegg. Norsk institutt for naturforskning (NINA), Lillehammer.
- Museth, J., Kraabøl, M., Johnsen, S.I., Arnekleiv, J.V., Kjærstad, G., Teigen, J. & Aas, Ø. 2011. Nedre Otta kraftverk. Utredning av konsekvenser for harr, ørret og bunndyr i influensområdet. - NINA Rapport 621: 92 pp + vedlegg. Norsk institutt for naturforskning (NINA), Lillehammer.
- Museth, J., Johnsen, S.I., Kjærstad, G., Teigen, J., Kraabøl, M. & Arnekleiv, J.V. 2013. Etablering av Kåja kraftverk i Gudbrandsdalslågen. Utredning av konsekvenser for harr, ørret og bunndyr. NINA Rapport 899. 65 s.
- Naiman, R.J., Latterell, J.J., Pettit, N.E. & Olden, J.D. 2008. Flow variability and the biophysical vitality of river systems. Comptes Rendus Geoscience, 340(9-10): 629-643.
- Olsen, E. M. 2002. Undersøkelser av gyte- og oppvekstområder for aure i Lågen og Otta med sidevassdrag. Rapport, 17 s. + vedlegg.
- Poff, N.L., Allan, J.D., Bain, M.B., Karr, J.R., Prestegard, K.L., Richter, B.D., Sparks, R.E. and Stromberg, J.C. (1997), "The natural flow regime", Bioscience, Vol. 47 No. 11, pp. 769-784.

- Resh, V.H., Brown, A.V., Covich, A.P., Gurtz, M.E., Li, H.W., Minshall, G.W., Reice, S.R., Sheldon, A.L., Wallace, J.B. and Wissmar, R.C. 1988. The role of disturbance in stream ecology, *Journal of the North American Benthological Society*, Vol.7 No. 4, pp. 433-455.
- Schlosser, J. I. 1988. Predation risk and habitat selection by two size classes of cyprinids: experimental test of a hypothesis. *Oikos* 52: 36-40.
- Sparks, R.E. 1995. Need for ecosystem management of large rivers and their floodplains, *Bioscience*, Vol. 45 No. 3, pp. 168-182.
- Tockner, K. and Stanford, J.A. 2002. Riverine flood plains: present state and future trends, *Environmental Conservation*, Vol. 29 No. 3, pp. 308-330.
- Ward, J.V., Tockner, K. and Schiemer, F. 1999, Biodiversity of floodplain river ecosystems: Ecotones and connectivity, *Regulated Rivers-Research & Management*, Vol. 15 No. 1-3, pp. 125-139.
- Ward, J.V. and Stanford, J.A. 1995. Ecological connectivity in alluvial river ecosystems and its disruption by flow regulation, *Regulated Rivers-Research & Management*, Vol. 11 No. 1, pp. 105-119.
- Werner, E. E. & Gilliam, J. F. 1984. The ontogenetic niche and species interactions in sizestructured populations. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 15:393-425
- Werner, E. E., Hall, D. J., Laughlin, D. R., Wagner, D. J., Wilsmann, L. A. & Funk, F. 1976. Habitat partitioning in a freshwater community. *J. Fish. Res. Board Can.* 34:360-370

6 Vedlegg

Vedlegg 1. Oversikt over dato, innsats og fangstdata for fiskearter fanget ulike habitater oppstrøms Losna.

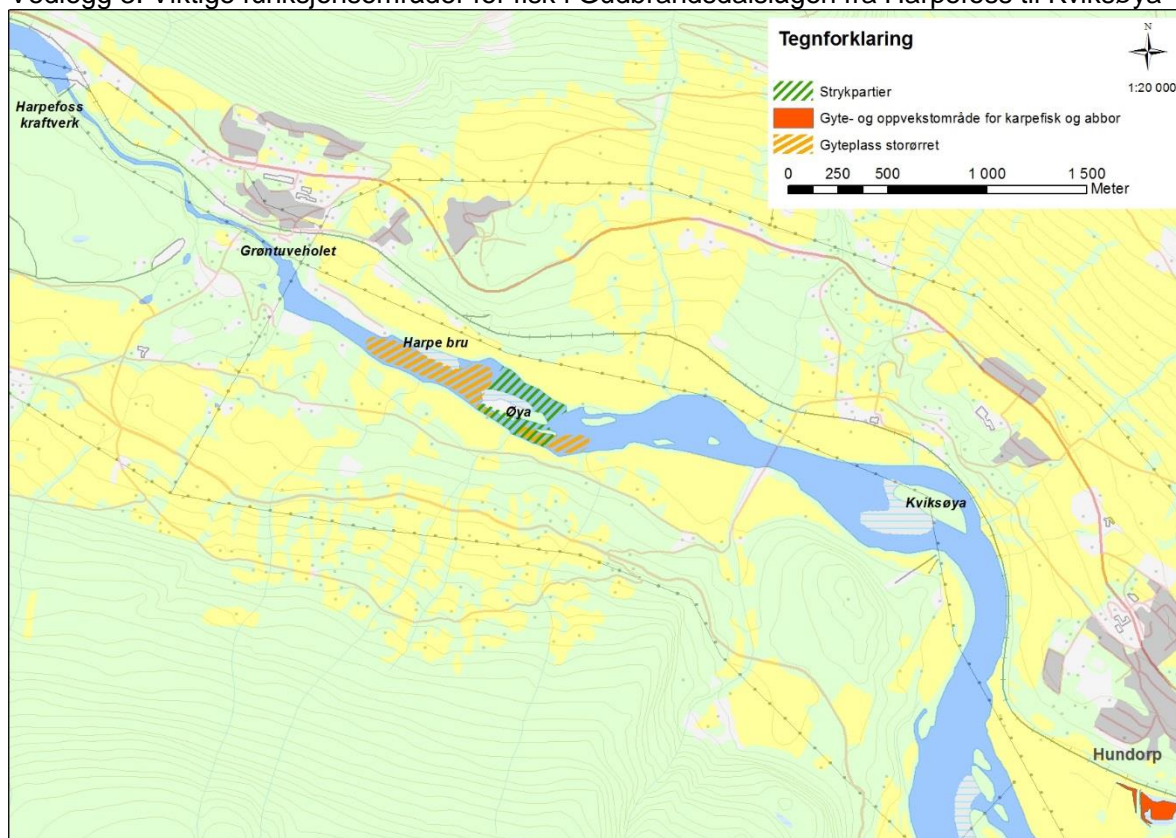
Vedlegg 2. Oversikt over dato, innsats og fangstdata for fiskearter fanget ulike habitater nedstrøms Hunderfossen.

Vedlegg 3-13. Kart med viktige funksjonsområder for fisk fra Harpefoss til Mjøsa

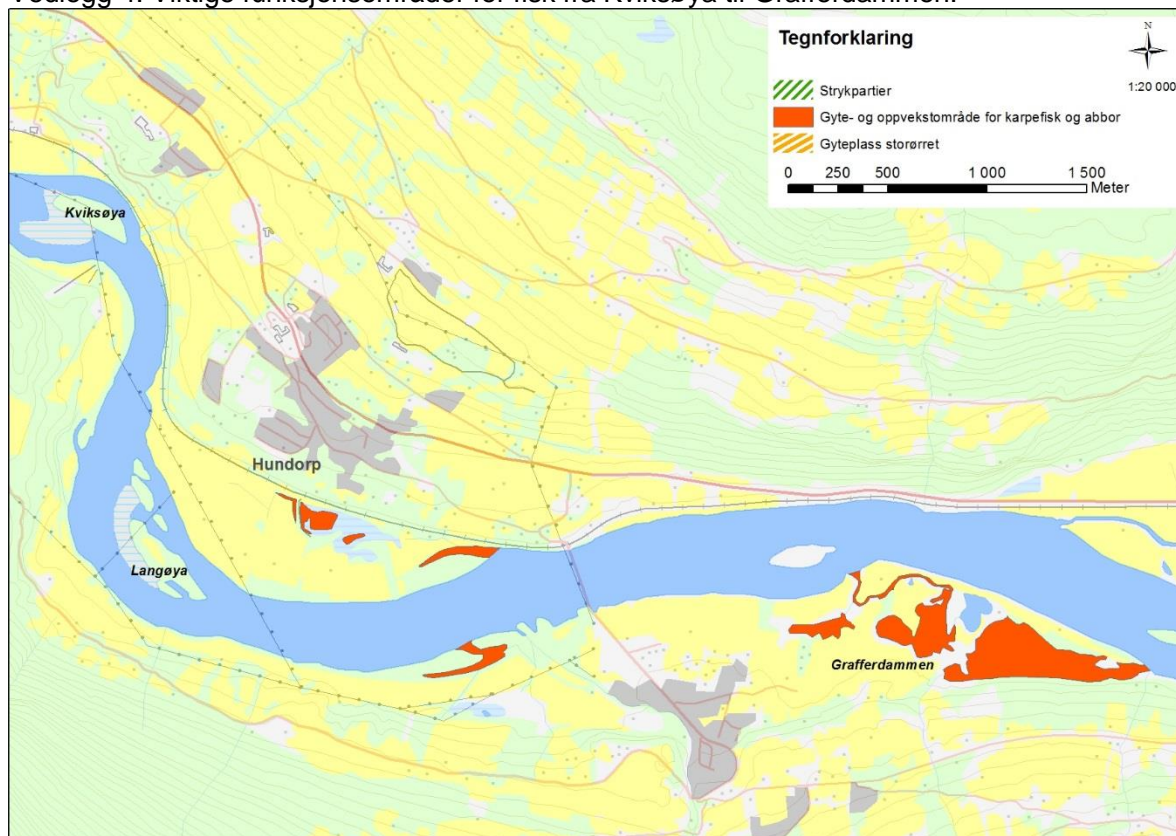
Vedlegg 1							Hovedløp				
Evje											
Art	Dato	Inn-sats	An-tall	Antall per min	Ant>10	Ant >10 cm per min	Inn-sats	An-tall	Antall per min	Ant > 10 cm	Ant >10 cm per min
Abbor	19-21.mai	272	18	0,07	18	0,07	191	5	0,03	5	0,03
	23.jun	116	30	0,26	17	0,15	12	0	0,00	0	0,00
	5.-6.aug	237	40	0,17	20	0,08	96	2	0,02	1	0,01
	29.30.sept						194	29	0,15	2	0,01
Mort	19-21.mai	272	285	1,05	257	0,94	191	71	0,37	39	0,20
	23.jun	116	151	1,30	69	0,59	12	1	0,09	0	0,00
	5.-6.aug	237	177	0,75	77	0,33	96	15	0,16	0	0,00
							194	68	0,35	3	0,02
Gullbust	19-21.mai	272	185	0,68	136	0,50	191	88	0,46	79	0,41
	23.jun	116	272	2,34	141	1,21	12	0	0,00	0	0,00
	5.-6.aug	237	317	1,34	98	0,41	96	91	0,95	30	0,31
	29.30.sept						194	96	0,50	24	0,12
Ørekyte	19-21.mai	272	2	0,01	2	0,01	191	0	0,00	0	0,00
	23.jun	116	24	0,21	0	0,00	12	2	0,17	0	0,00
	5.-6.aug	237	8	0,03	0	0,00	96	0	0,00	0	0,00
	29.30.sept						194	13	0,07	1	0,01
Ørret	19-21.mai	272	1	0,00	1	0,00	191	9	0,05	9	0,05
	23.jun	116	2	0,02	2	0,02	12	2	0,17	2	0,17
	5.-6.aug	237	5	0,02	4	0,02	96	5	0,05	5	0,05
	29.30.sept						194	49	0,25	48	0,25
Harr	19-21.mai	272	0	0,00	0	0,00	191	11	0,06	10	0,05
	23.jun	116	0	0,00	0	0,00	12	0	0,00	0	0,00
	5.-6.aug	237	0	0,00	0	0,00	96	40	0,42	27	0,28
	29.30.sept						194	22	0,11	18	0,09
Sik	19-21.mai	272	28	0,10	28	0,10	191	17	0,09	17	0,09
	23.jun	116	8	0,07	8	0,07	12	3	0,26	3	0,26
	5.-6.aug	237	20	0,08	15	0,06	96	5	0,05	5	0,05
	29.30.sept						194	0	0,00	0	0,00
St.smelt	19-21.mai	272	0	0,00	0	0,00	191	0	0,00	0	0,00
	23.jun	116	6	0,05	0	0,00	12	3	0,26	0	0,00
	5.-6.aug	237	3	0,01	0	0,00	96	4	0,04	0	0,00
	29.30.sept						194	14	0,07	0	0,00
Lake	19-21.mai	272	0	0,00		0,00	191	0	0,00	0	0,00
	23.jun	116	0	0,00	0	0,00	12	0	0,00	0	0,00
	5.-6.aug	237	0	0,00	0	0,00	96	0	0,00	0	0,00
	29.30.sept						194	3	0,02	3	0,02
Niøye	19-21.mai	272	0	0,00	0	0,00	191	0	0,00	0	0,00
	23.jun	116	0	0,00	0	0,00	12	0	0,00	0	0,00
	5.-6.aug	237	0	0,00	0	0,00	96	1	0,01	1	0,01
	29.30.sept						194	3	0,02	3	0,02
Total		625	1582	2,53	893	0,56	493	672	1,36	335	0,50

Vedlegg 2							Hovedløp				
Art	Dato	Evje									
		Inn-sats	An-tall	Antall per min	Ant>10	Ant >10 cm per min	Inn-sats	An-tall	Antall per min	Ant > 10 cm	Ant >10 cm per min
Abbor	23.mai	116	4	0,03	4	0,03	60	5	0,08	4	0,07
	07.aug	109	86	0,79	35	0,32	33	1	0,03	1	0,03
	03.okt	12	3	0,24	0	0,00	87	0	0,00	0	0,00
Hork	23.mai	116	0	0,00	0	0,00	60	0	0,00	0	0,00
	07.aug	109	8	0,07	3	0,03	33	1	0,03	1	0,03
	03.okt	12	0	0,00	0	0,00	87	15	0,17	8	0,09
Mort	23.mai	116	31	0,27	31	0,27	60	0	0,00	0	0,00
	07.aug	109	118	1,09	27	0,25	33	0	0,00	0	0,00
	03.okt	12	55	4,42	1	0,08	87	12	0,14	0	0,00
Gullbust	23.mai	116	2	0,02	2	0,02	60	0	0,00	0	0,00
	07.aug	109	8	0,07	0	0,00	33	0	0,00	0	0,00
	03.okt	12	0	0,00	0	0,00	87	2	0,02	0	0,00
Brasme	23.mai	116	5	0,04	5	0,04	60	0	0,00	0	0,00
	07.aug	109	2	0,02	2	0,02	33	0	0,00	0	0,00
	03.okt	12	1	0,08	1	0,08	87	0	0,00	0	0,00
Vederbuk	23.mai	116	14	0,12	14	0,12	60	1	0,02	1	0,02
	07.aug	109	2	0,02	2	0,02	33	0	0,00	0	0,00
	03.okt	12	0	0,00	0	0,00	87	0	0,00	0	0,00
Gjedde	23.mai	116	28	0,24	28	0,24	60	8	0,13	8	0,13
	07.aug	109	17	0,16	12	0,11	33	5	0,15	5	0,15
	03.okt	12	10	0,80	10	0,80	87	4	0,05	4	0,05
Ørret	23.mai	116	0	0,00	0	0,00	60	0	0,00	0	0,00
	07.aug	109	0	0,00	0	0,00	33	0	0,00	0	0,00
	03.okt	12	0	0,00	0	0,00	87	84	0,96	76	0,87
Harr	23.mai	116	0	0,00	0	0,00	60	3	0,05	2	0,03
	07.aug	109	0	0,00	0	0,00	33	0	0,00	0	0,00
	03.okt	12	0	0,00	0	0,00	87	19	0,22	11	0,13
Sik	23.mai	116	0	0,00	0	0,00	60	3	0,05	3	0,05
	07.aug	109	0	0,00	0	0,00	33	0	0,00	0	0,00
	03.okt	12	0	0,00	0	0,00	87	1	0,01	1	0,01
9p.sting-sild	23.mai	116	0	0,00	0	0,00	60	4	0,07	0	0,00
	07.aug	109	0	0,00	0	0,00	33	4	0,12	0	0,00
	03.okt	12	0	0,00	0	0,00	87	4	0,05	0	0,00
Ørekyte	23.mai	116	1	0,01	0	0,00	60	0	0,00	0	0,00
	07.aug	109	0	0,00	0	0,00	33	1	0,03	0	0,00
	03.okt	12	0	0,00	0	0,00	87	21	0,24	2	0,02
St.smiett	23.mai	116	0	0,00	0	0,00	60	0	0,00	0	0,00
	07.aug	109	1	0,01	0	0,00	33	4	0,12	1	0,03
	03.okt	12	0	0,00	0	0,00	87	16	0,18	0	0,00
Total		237	396	1,67	178	0,75	180	218	1,21	128	0,71

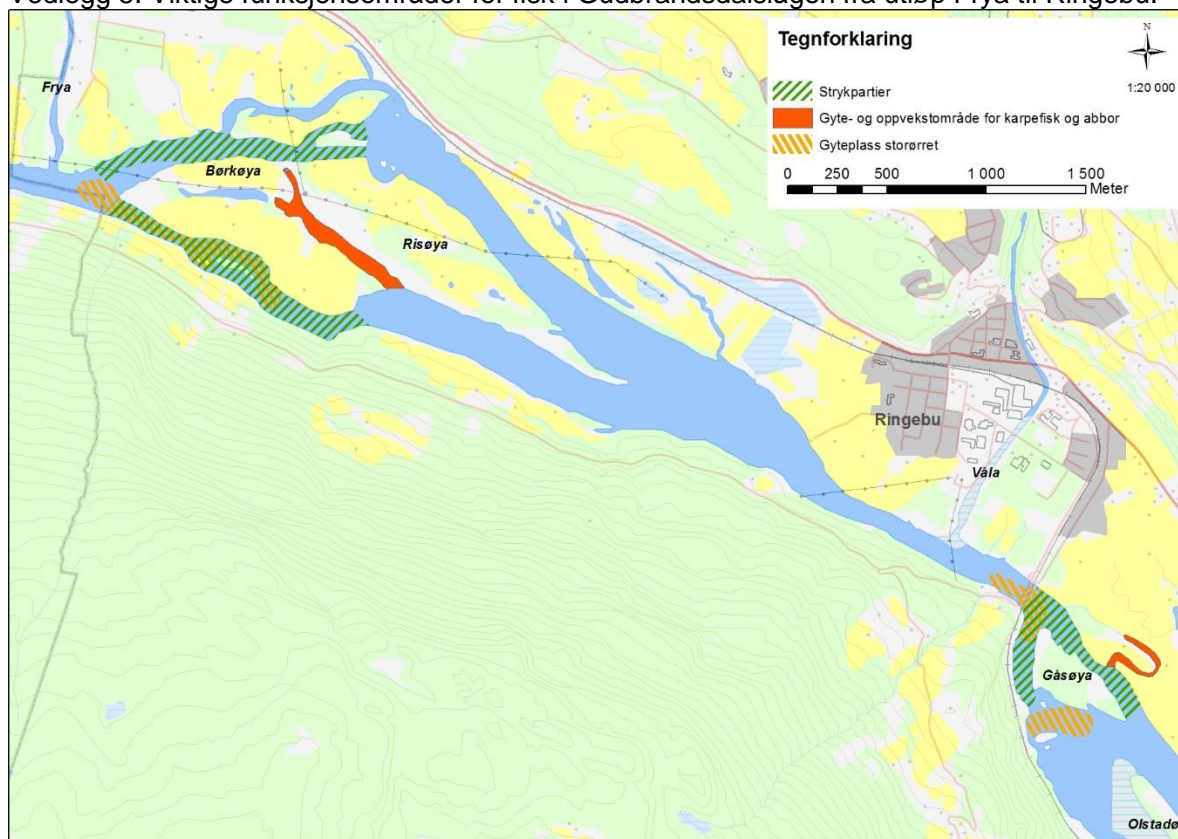
Vedlegg 3. Viktige funksjonsområder for fisk i Gudbrandsdalslågen fra Harpefoss til Kviksøya



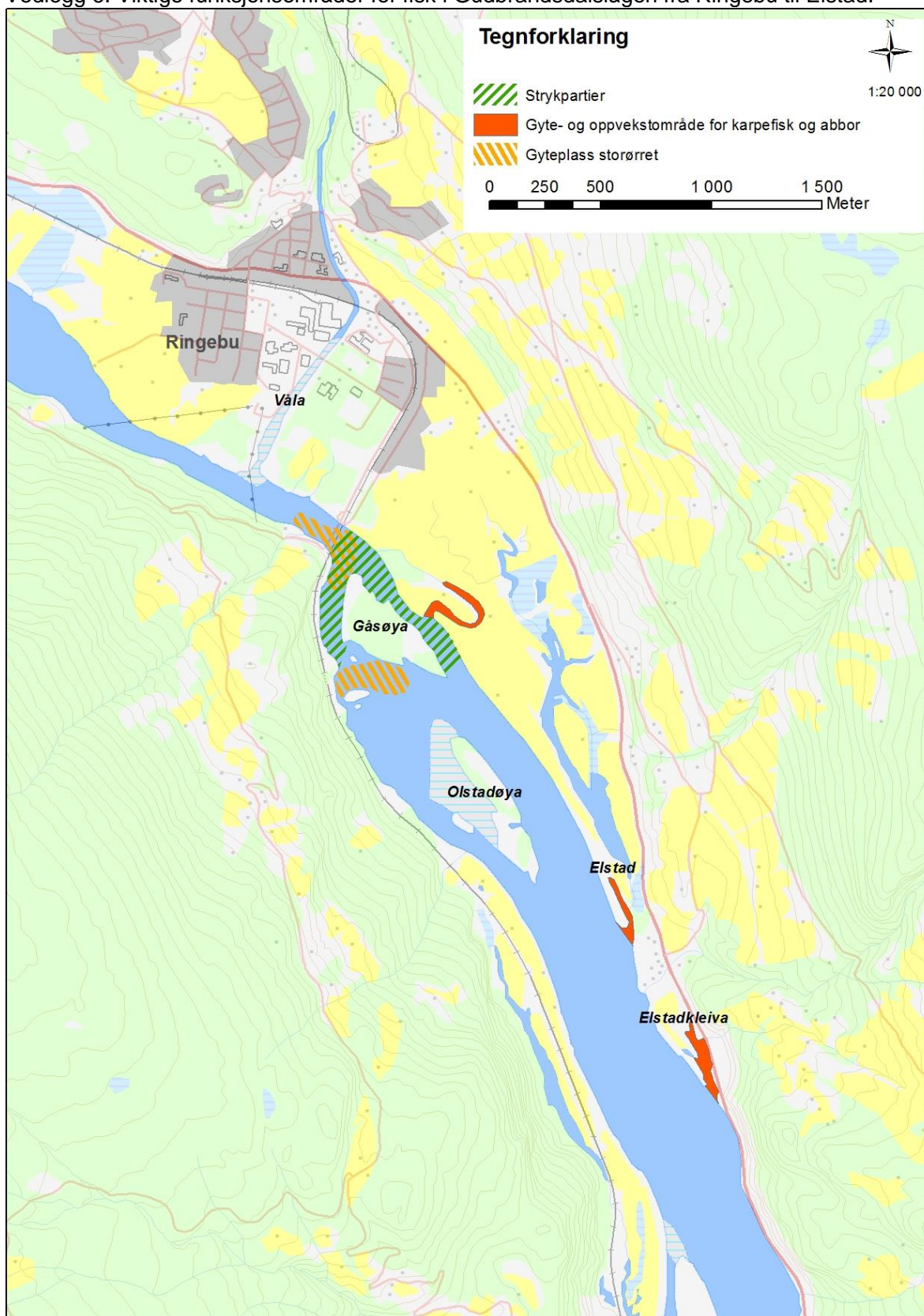
Vedlegg 4. Viktige funksjonsområder for fisk fra Kviksøya til Grafferdammen.



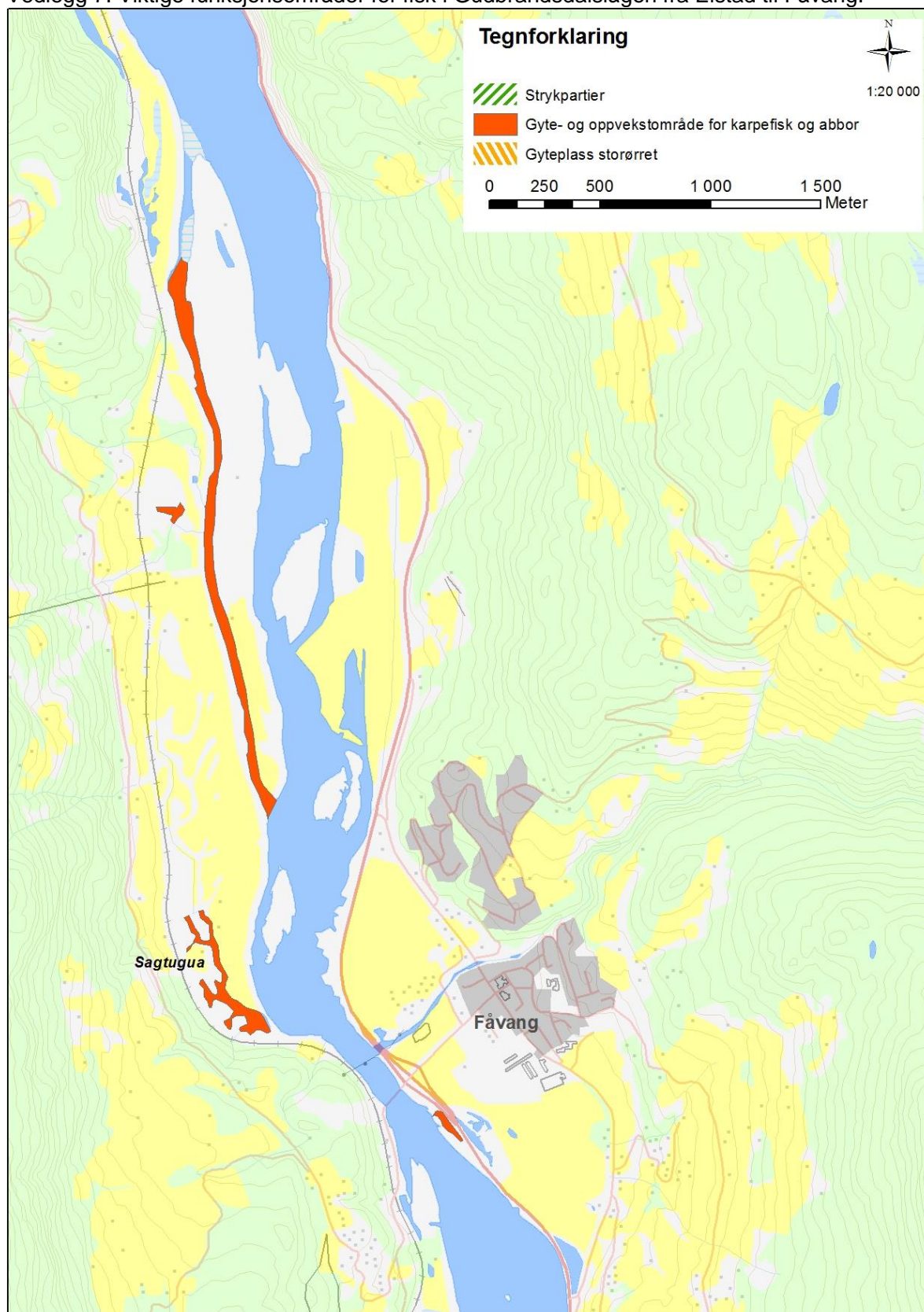
Vedlegg 5. Viktige funksjonsområder for fisk i Gudbrandsdalslågen fra utløp Frya til Ringeby.



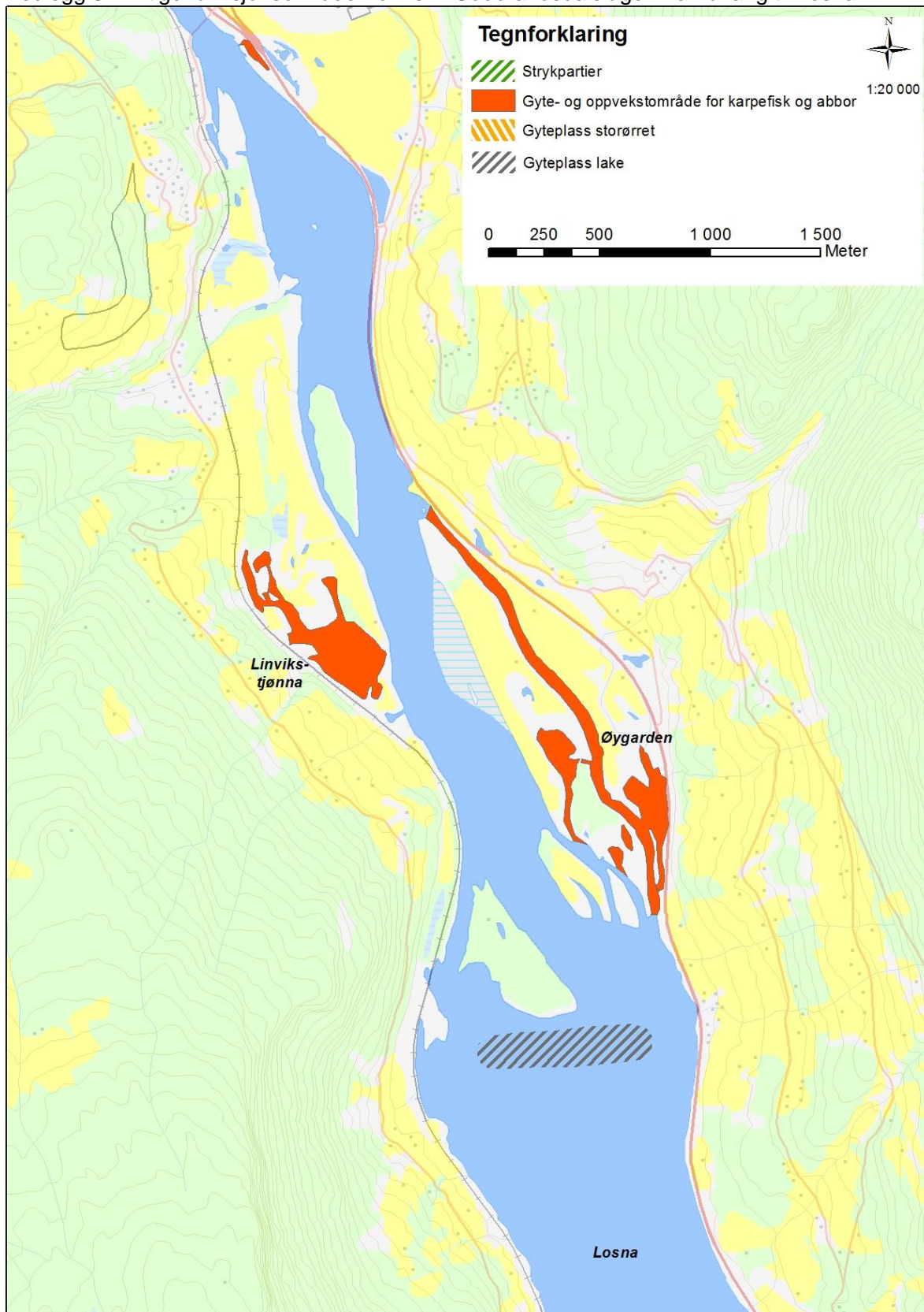
Vedlegg 6. Viktige funksjonsområder for fisk i Gudbrandsdalslågen fra Ringebu til Elstad.



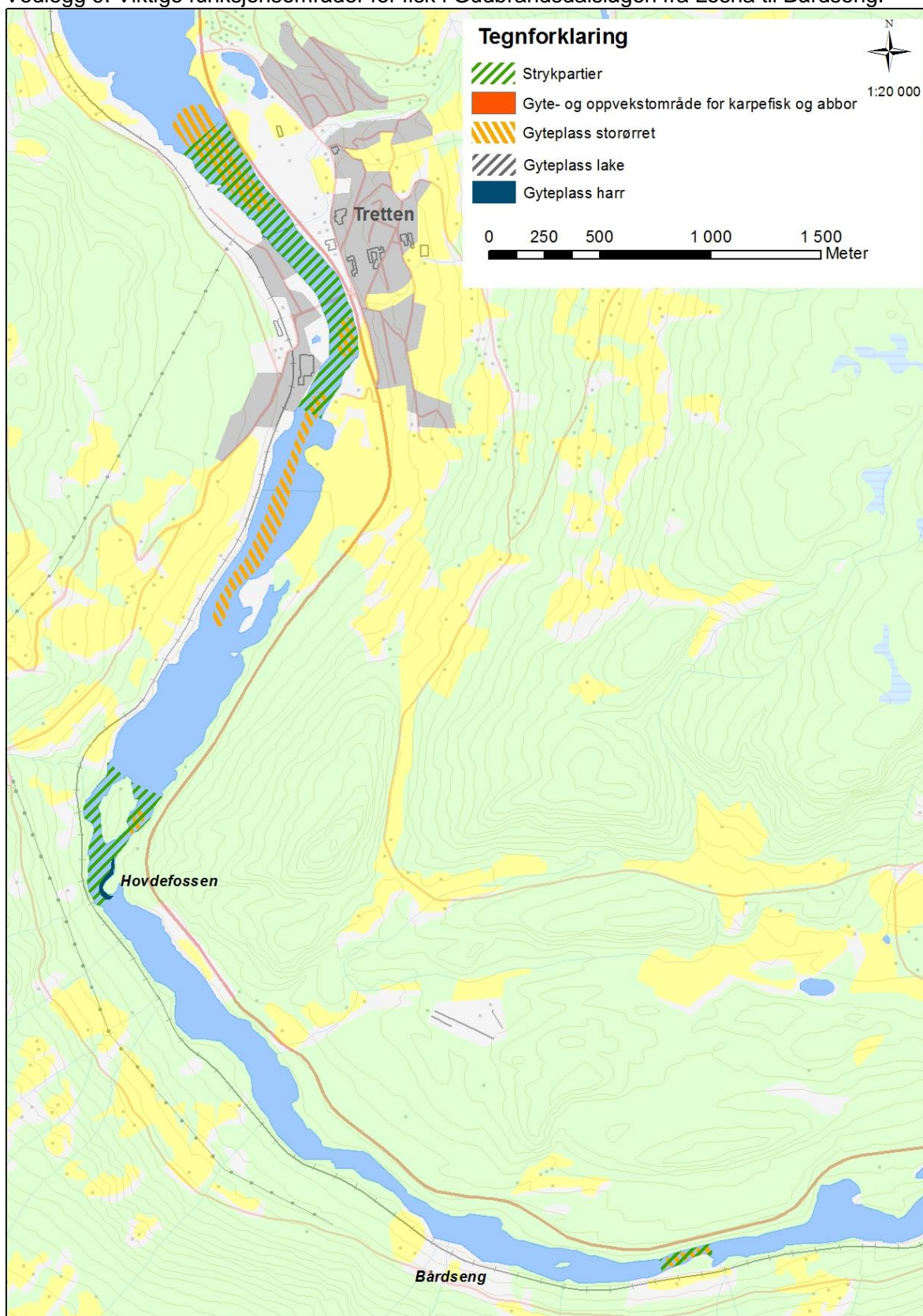
Vedlegg 7. Viktige funksjonsområder for fisk i Gudbrandsdalslågen fra Elstad til Fåvang.



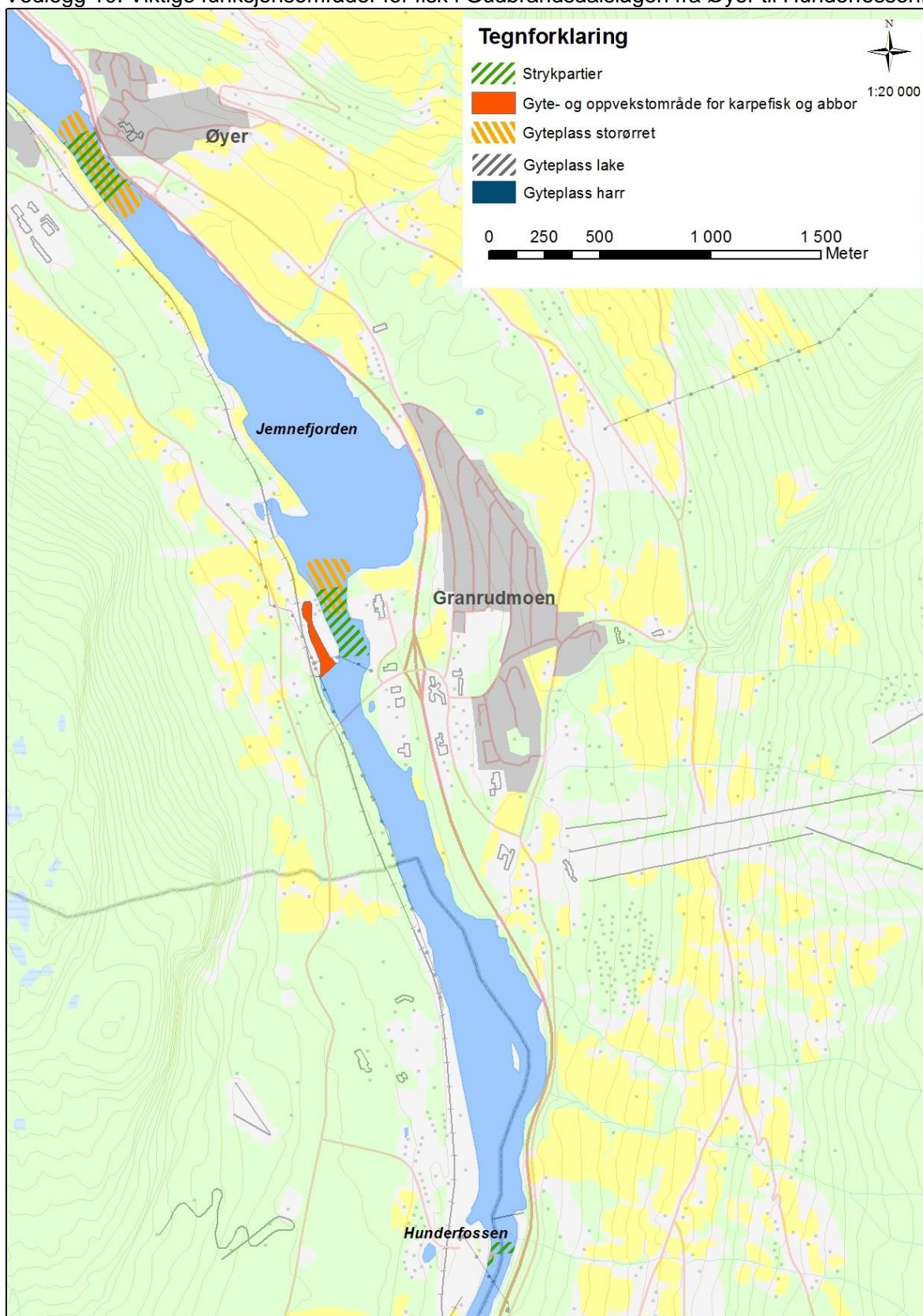
Vedlegg 8. Viktige funksjonsområder for fisk i Gudbrandsdalslågen fra Fåvang til Losna.



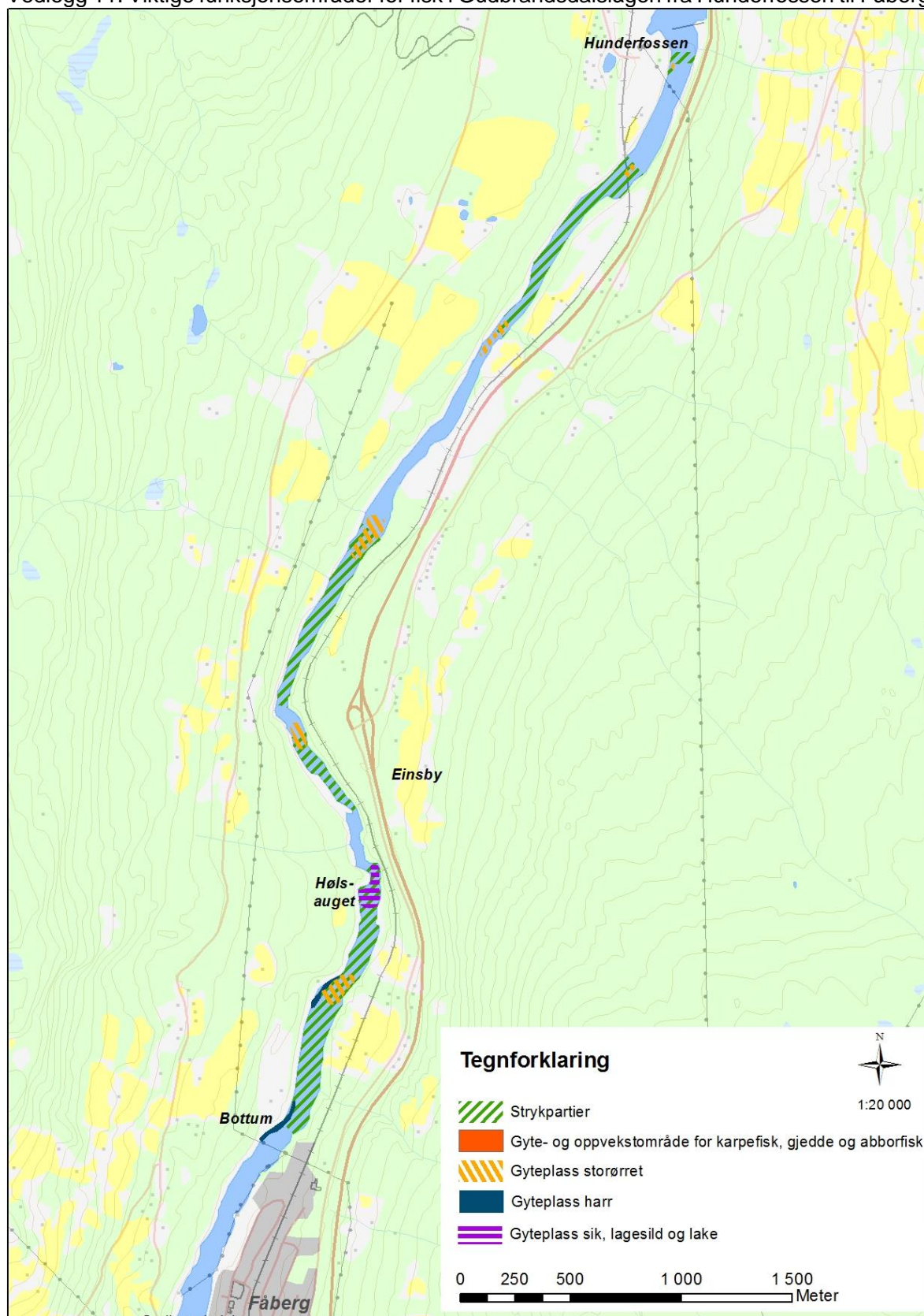
Vedlegg 9. Viktige funksjonsområder for fisk i Gudbrandsdalslågen fra Losna til Bårdseng.



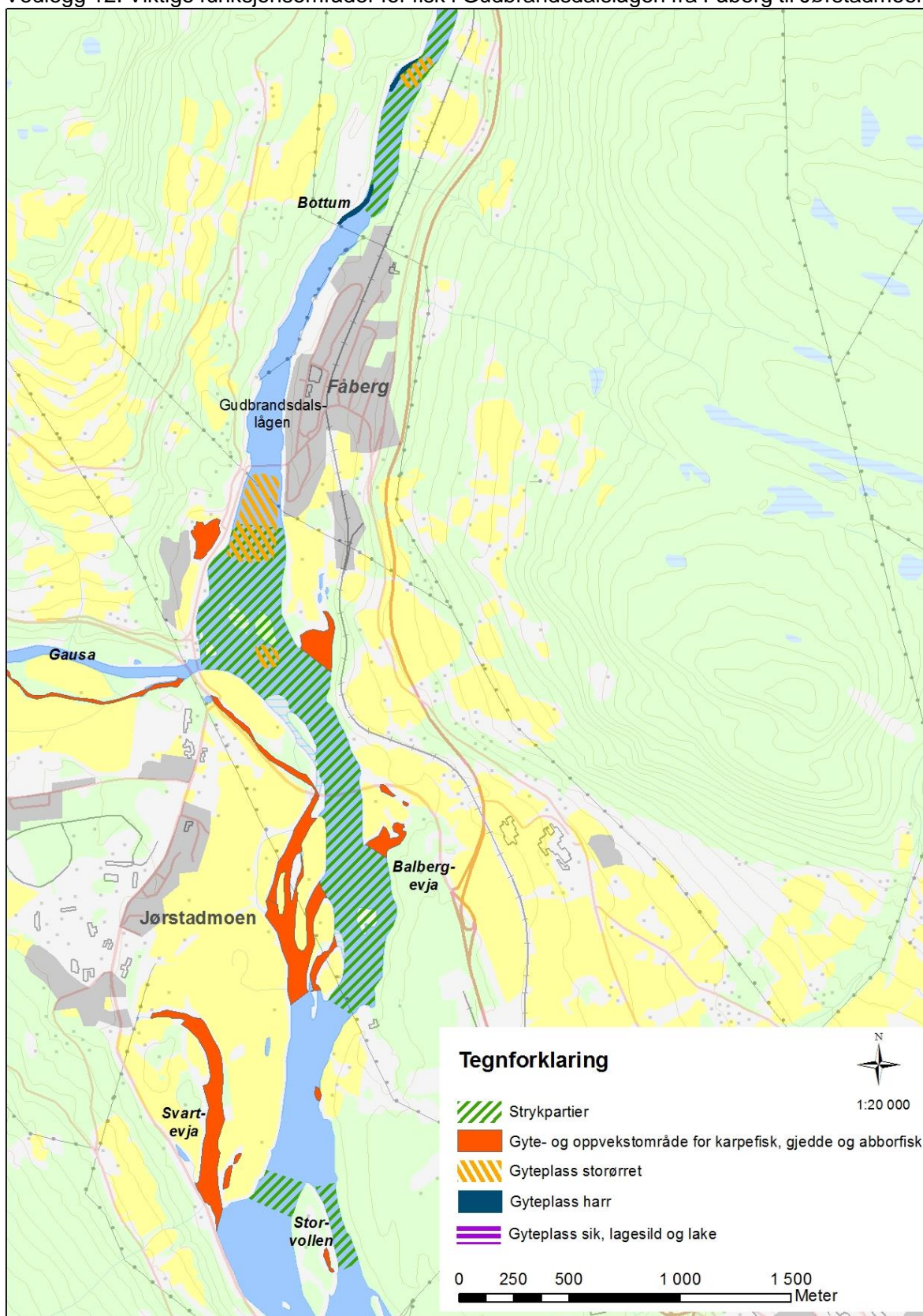
Vedlegg 10. Viktige funksjonsområder for fisk i Gudbrandsdalslågen fra Øyer til Hunderfossen.



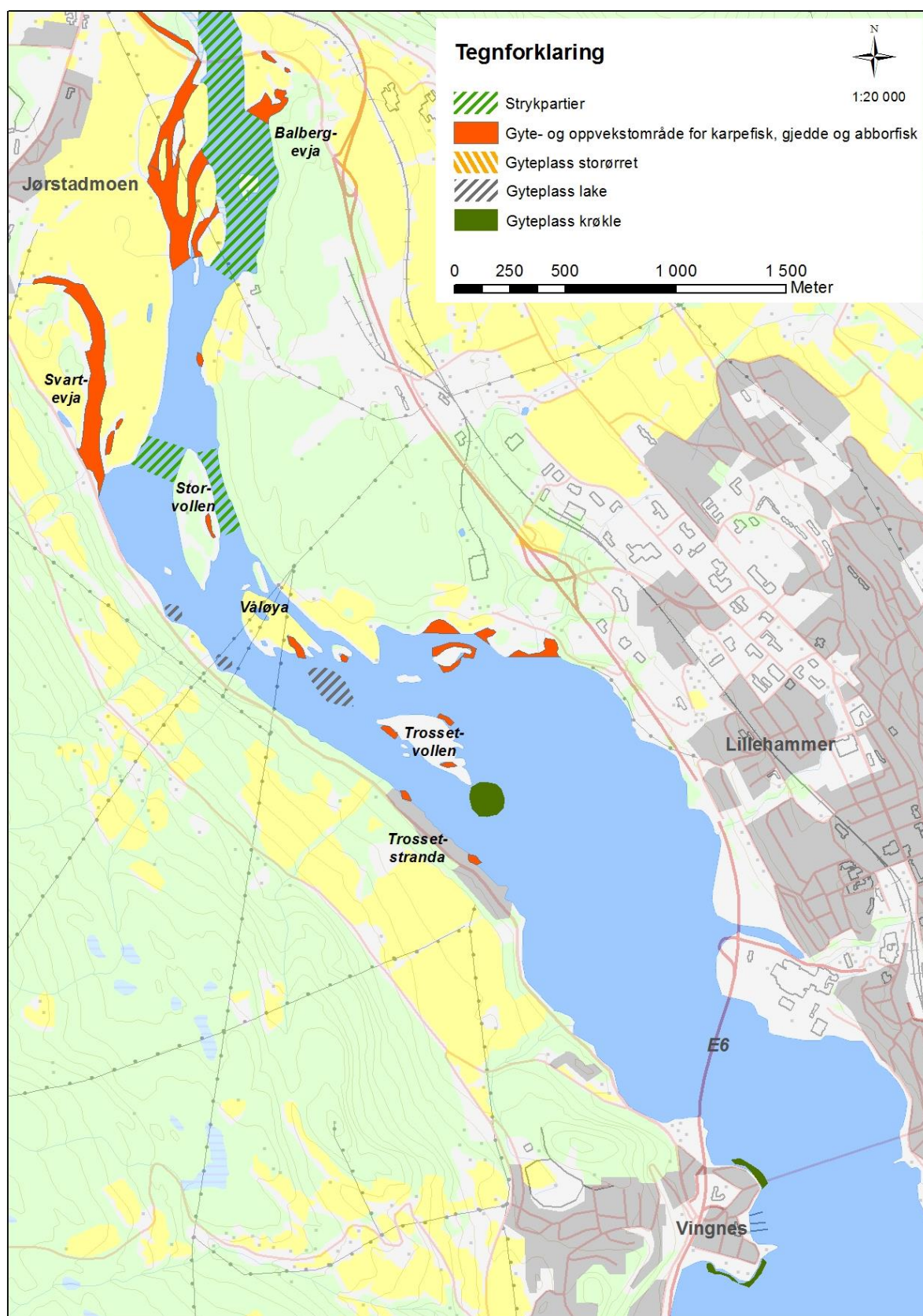
Vedlegg 11. Viktige funksjonsområder for fisk i Gudbrandsdalslågen fra Hunderfossen til Fåberg.



Vedlegg 12. Viktige funksjonsområder for fisk i Gudbrandsdalslågen fra Fåberg til Jørstadmoen.



Vedlegg 13. Viktige funksjonsområder for fisk i Gudbrandsdalslågen fra Jørstadmoen til Vingnes.





Norsk institutt for naturforskning (NINA) er et nasjonalt og internasjonalt kompetansesenter innen naturforskning. Vår kompetanse utøves gjennom forskning, utredningsarbeid, overvåking og konsekvensutredninger.

NINAs primære aktivitet er å drive anvendt forskning. Stikkord for forskningen er kvalitet og relevans, samarbeid med andre institusjoner, tverrfaglighet og økosystemtilnærming. Offentlig forvaltning, næringsliv og industri samt Norges forskningsråd og EU er blant NINAs oppdragsgivere og finansieringskilder.

Virksomheten er hovedsakelig rettet mot forskning på natur og samfunn, og NINA leverer et bredt spekter av tjenester gjennom forskningsprosjekter, miljøovervåking, utredninger og rådgiving.

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426-2798-8

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Hogskoleringen 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