

1885

NINA Rapport

Habitatkartlegging og el-fiskeundersøkelser i Flagstadelva 2019 - 2020

Kjetil Olstad, John Gunnar Dokk, Stein Ivar Johnsen og Knut Marius Myrvold



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

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

NINA Temahefte

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

NINA Fakta

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

Annen publisering

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

Habitatkartlegging og el-fiskeundersøkelser i Flagstadelva 2019 - 2020

Kjetil Olstad
John Gunnar Dokk
Stein Ivar Johnsen
Knut Marius Myrvold

Olstad, K., Dokk, J.G., Johnsen, S.I. & Myrvold, K.M. 2020.
Habitatkartlegging og el-fiskeundersøkelser i Flagstadelva 2019 –
2020. NINA Rapport 1885. Norsk institutt for naturforskning.

Lillehammer, juni 2020

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-4657-6

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Kim Magnus Bærum

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningsjef Jon Museth (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Hamar kommune

OPPDRAGSGIVERS REFERANSE

19/2415 Habitatkartlegging og el-fiske i Flagstadelva

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Vidar Antonsen

FORSIDEBILDE

Flagstadelva nedstrøms terskel ved Flagstadmyrene.

NØKKEWORD

-Hamar

-Innlandet

-habitatkartlegging

-mesohabitat

-ørret

-harr

-vandring

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

Postboks 5685 Torgarden
7485 Trondheim
Tlf: 73 80 14 00

NINA Oslo

Sognsveien 68
0855 Oslo
Tlf: 73 80 14 00

NINA Tromsø

Postboks 6606 Langnes
9296 Tromsø
Tlf: 77 75 04 00

NINA Lillehammer

Vormstuguvegen 40
2624 Lillehammer
Tlf: 73 80 14 00

NINA Bergen

Thormøhlens gate 55
5006 Bergen
Tlf: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

Olstad, K., Dokk, J.G., Johnsen, S.I. & Myrvold, K.M. 2020. Habitatkartlegging og el-fiskeundersøkelser i Flagstadelva 2019 – 2020. NINA Rapport 1885. Norsk institutt for naturforskning.

NINA gjennomførte i løpet av høsten 2019 og våren 2020 undersøkelser på en strekning fra Flagstadmyrene til Vang vannverk i Flagstadelva, Hamar kommune. Fokus for arbeidet har vært 1) å gjennomføre en kartlegging av gyte- og oppvekstområder som skal ligge til grunn for planlegging og detaljregulering av flomsikringstiltak i et område i tilknytning til Hamar Næringspark og 2) å vurdere av eventuelle arts- og størrelsesspesifikke barriereeffekter av terskelen som har blitt anlagt ved Flagstadmyrene.

De to mest sentrale fiskeartene på den aktuelle strekningen er ørret og harr. Begge disse artene vil kunne ha tilgang til viktige gytehabitater i området. For mjøsørret er Flagstadelva en viktig gyte- og oppvekstelv. Det er noe usikkerhet knyttet til i hvilket omfang harr bruker Flagstadelva som gyteområde. Det er imidlertid sannsynlig at det forekommer harrgyting i elva, og at gytemoen harr vandrer oppover elva i løpet av våren. Utgytt harr vil trolig raskt vende tilbake til Mjøsa, og den nyklekkede harr yngelen vil antakeligvis raskt drifte med strømmen ut i Åkersvika og Mjøsa allerede første leveåret. Disse artene vil derfor potensielt være berørt både av flomsikringstiltak og av den etablerte terskelen i området.

Habitatkartleggingen viste at det er gode oppvekstområder for ørret på strekningen fra øvre del av Flagstadmyrene og opp til Vang vannverk. Det ble ikke påvist større sammenhengende gyteområder for ørret på strekningen, og det vurderes til at gyteområdene er små og spredt. I sum ble det konkludert med at Flagstadelva har et potensiale som høyt produktivt ørrethabitat på den undersøkte strekningen.

Kartleggingen har ikke avdekt definerte og avgrensede områder hvor det bør utvises spesielle hensyn med tanke på aktivitet i forbindelse med flomsikring. Generelt bør det imidlertid tas hensyn til å sikre overlevelse for ørretrogn som er nedgravd i grusen. Flomsikringsarbeidet bør derfor ikke legges til perioder av året mellom gyting på høsten (begynnelsen av oktober) og frem til klekking i løpet av våren (midten av mai).

Det ble ikke påvist gytefisk under el-fisket, verken harr eller ørret. Fra tidligere undersøkelser er det imidlertid sikre observasjoner av at mjøsørret kan ta seg forbi terskelen på Flagstadmyrene, og at denne derfor ikke utgjør noe absolutt barriere for ørreten ved normal vannføring. Etter gjentatte stedlige befaringer er det konkludert med at terskelen i sin nåværende form heller ikke utgjør et selektivt hinder hva angår kjønn eller størrelsesgrupper av gytevandrende ørret fra Mjøsa.

Det ble konkludert med at det er liten grunn til å anta at terskelen ved Flagstadmyrene utgjør noe absolutt hinder for oppvandrende harr ved intermedieære vannføringer. Også for harr er det konkludert med at terskelen og terskelområdet i sin nåværende form generelt ikke utgjør et selektivt hinder hva angår kjønn eller størrelsesgrupper. Det er imidlertid en mulighet for at eventuelle lengre perioder med lav eller høy vannføring i løpet av våren vil medføre en forsinkelse eller enkelte år også hindring for en eventuell oppvandring.

Kjetil Olstad¹, John Gunnar Dokk, Stein Ivar Johnsen og Knut Marius Myrvold. Norsk institutt for naturforskning (NINA), Vormstuguvegen 40, 2624 Lillehammer.

¹E-post: kjetil.olstad@nina.no

Innhold

Sammendrag	3
Innhold	4
Forord	5
1 Innledning	6
2 Materiale og metoder	8
2.1 Fokusområde.....	8
2.2 Mesohabitatkartlegging og registrering av gyteaktivitet	8
2.3 El-fiske etter ørret og harr.....	10
2.3.1 El-fiske etter ørret	11
2.3.2 El-fiske etter harr.....	11
3 Resultater	14
3.1 Mesohabitat og gyteforhold	14
3.2 El-fiske etter harr og ørret.....	16
3.2.1 El-fiske etter ørret	16
3.2.2 El-fiske etter harr.....	16
4 Diskusjon	18
4.1 Gyte- og oppvekstområder for ørret	18
4.2 Vurdering av terskelen ved Flagstadmyrene.....	19
4.2.1 Vurdering av terskelen som mulig hinder for ørret	20
4.2.2 Vurdering av terskelen som mulig hinder for harr	22
5 Referanser	24
Vedlegg	26

Forord

Dette arbeidet er utarbeidet av NINA på oppdrag for Hamar kommune over en periode fra september 2019 – juni 2020. Oppdraget har hatt to-delt fokus: En del har bestått i kartlegging av gyte- og oppvekstområder hvor resultatene skal benyttes som underlag for detaljregulering av flomsikringstiltak i forbindelse med Hamar Næringspark. Den andre delen har vært en vurdering av barriereeffekter av en terskel som Hamar kommune fikk anlagt ved Flagstadmyrene.

Prosjektleder for oppdragstaker har vært K. Olstad. Alle medforfatterne har bidratt i feltarbeidet og i utarbeidelse av rapporten. Alle kart, unntatt nærmere spesifisert, er utarbeidet av S.I. Johnsen.

Forfatterne vil takke Hamar kommune ved Vidar Antonsen for nyttige samtaler og tilbakemeldinger underveis.

Lillehammer, juni 2020

Kjetil Olstad
Prosjektleder

1 Innledning

Flagstadelva strekker seg fra Lavsjømyrene (ca. 680 moh.) mellom Brumundsætra, Gitvola og Målia i nord til utløpet i Åkersvika i Mjøsa i sør. Hovedvassdraget er om lag 33 km langt og har et fall på ca. 560 høydemeter. Nedbørfeltet domineres av skog og myrområder som utgjør 75 % av arealet, mens ca. 23 % er dyrka mark. I de lavereliggende delene av nedbørfeltet, dvs. fra ca. 350 moh. og ned mot Mjøsa, er det jordbruksområder som dominerer. Her består berggrunnen av næringsrik kambrosilurisk skifer, kalkstein og sandstein. I øvre deler domineres berggrunnen av kvartsitt og sandstein som forvitrer langsomt. I de øvre delene er det myrlendt terreng som i kombinasjon med relativt lite nedbør gir humøst og naturlig surt vann.

Fokusområdet i dette prosjektet ligger i jordbruksområdet i nedre deler og omfatter primært Flagstadelva mellom terskelen på Flagstadmyrene og gamle Vang Vannverk (det gamle vanninntaket til Vang Vannverk). I tillegg kommer en strekning på i Vesleelva og en strekning fra terskelen og ned til nedre deler av Flagstadmyrene (nærmere beskrivelse av fokusområdet med detaljert avgrensning er gitt i **kapittel 2**).

Flagstadelva er en viktig gyte- og oppvekstelv for mjøsørret. Fra tidligere er det kjent at ørreten kan vandre helt opp til fallene ved Tørbustilen, om lag 17 km fra munningen til Åkersvika (Qvenild 2010). Gytemoden ørret går opp i elva om sommeren og høsten, og sannsynligvis primært i forbindelse med flomvannføring. Etter gyting i oktober returnerer sannsynligvis de fleste tilbake til Mjøsa, mens et mindretall overvintrer på elva og returnerer i forbindelse med kommende vårflom. Ørretungene som skal ut til Mjøsa vandrer ut av elva i løpet av våren og sommeren. Også denne vandringen foregår sannsynligvis i forbindelse med flomvannføring. Gyteområdene for ørret i Flagstadelva er antatt å i all hovedsak ligge oppstrøms området ved Arnkvern, og derfor også oppstrøms terskelen ved Flagstadmyrene (se nedenfor). Ved Bassin (Vennkvern), om lag 6 km opp i elva, var det fra sent på 1800-tallet etablert en damkonstruksjon for vanninntak til tidligere Vang kommune (Vang Vannverk). I en naturlig fiskepassasje var det plassert en fiskefelle hvor all oppvandrende ørret ble fanget. Tall fra fella viser at størrelsen på ørreten som foretar gytevandring oppover Flagstadelva varierer mellom 1 og 3 kg, og at 25 % av fisken er over 2 kg. Fra 2004 er det i flere år registrert en årlig oppgang på over 500 mjøsørret i fella ved Bassin (alle tall fra Qvenild 2010). Inntaksdammen for gamle Vang Vannverk ble fjernet ved årsskiftet 2012 – 2013. For å bedre reproduksjonsmulighetene for mjøsørret samt gi muligheter for reetablering av forsurningsfølsomme organismer ble det derfor i 1994 satt i gang kalkdosering fra én doserer nedstrøms Kveåsjøen. Kalkingen ble avsluttet i 2014.

Det er ikke kjent i hvilken utstrekning harr bruker Flagstadelva som gyteområde. Det er imidlertid sannsynliggjort at gytemoden harr vandrer oppover elva fra Mjøsa i løpet av april og mai i forbindelse med isløsning og vårflom. I månedsskiftet mai-juni den den utgytte harren returnere fra gyteområdene til de nedre deler av elva og Mjøsa. Nyklekket harr yngel driver antakeligvis raskt med strømmen ut i Åkersvika og Mjøsa allerede første leveåret.

Over en strekning mellom Arnkvern bru og Vennkvern renner Flagstadelva gjennom industri- og næringsområdet Hamar Næringspark, Trehørningen. Området består av både kommunalt eide og private eiendommer og huser et bredt spekter av virksomheter innen industri, service, transport og kontor. Flagstadelva har til dels store utslag i vannføring i forbindelse med smelteflom og regnflom, og Hamar kommune jobber med en planlegging og detaljregulering av flomsikringstiltak i område tilknyttet næringsparken.

I 2014 ble det lagt ny vannledning og spillvannsledning i forbindelse med Hamar Næringspark, Trehørningen. Disse ledningene har en passasje over Flagstadelva midt på Flagstadmyrene, hvor de er lagt under en beskyttelsesterskel i betong. Det har vært stilt spørsmål om hvorvidt denne terskelen kan utgjøre et hinder for fisk i elva, og NINA har på vegne av Hamar kommune gjort flere vurderinger av dette (se Olstad og Kraabøl 2014, Olstad 2015a og Olstad 2015b). Olstad og Kraabøl (2014) konkluderte med at det var lite sannsynlig at terskelen utgjør et absolutt

hinder for ørret og harr på gytevandring i elva, men at det ikke kunne utelukkes at det forekom arts-, kjønns- eller størrelsesselektivitet med tanke på vandringsmulighet.

I henhold til oppdraget fra Hamar kommune har prosjektet hatt et to-delt fokus. Den ene delen består i kartlegging av gyte- og oppvekstområder for primært ørret, noe som skal ligge til grunn for planlegging og detaljregulering av flomsikringstiltak i et område i tilknytning til Hamar Næringspark. Den andre delen omfatter en vurdering av eventuelle arts- og størrelsespesifikke barriereeffekter av terskelen som er anlagt ved Flagstadmyrene. Arbeidet er i det videre presentert som en enhet, men hvor kartleggingsarbeidet primært adresserer planlegging og detaljregulering av flomsikringstiltak og el-fiske er grunnlag for vurdering av terskelen ved Flagstadmyrene.



Figur 1. Bilde fra parti av Flagstadelva nedstrøms terskel ved Flagstadmyrene. I dette partiet er elva rettet ut og senket, og renner gjennom et åpent åkerlandskap.

2 Materiale og metoder

2.1 Fokusområde

I henhold til oppdraget ønsket Hamar kommune å gjennomføre en undersøkelse med to hovedformål. I del en av oppdraget skal det gjøres en kartlegging av gyte- og oppvekstområder som skal ligge til grunn for planlegging og detaljregulering av flomsikringstiltak i et område i tilknytning til Hamar Næringspark, Trehørningen (se NVE-rapport 21/2019; Amundsen mfl. 2019). I del to skal det gjøres en vurdering av eventuelle arts- og størrelsesspesifikke barriereeffekter av terskelen som er anlagt i Flagstadelva ved Flagstadmyrene. Det totale fokusområdet for prosjektet omfatter derfor Flagstadelva mellom terskelen på Flagstadmyrene (UTM 32V: 613690 6745667) som nedre grense og det gamle vanninntaket til Vang Vannverk (UTM 32V: 614220 6748489) som det øvre. Dette utgjør en strekning på om lag 3,5 km. I tillegg kommer en strekning på om lag 150 m i Vesleelva fra utløp til Flagstadelva (UTM 32V: 613266 6746529) og opp til Haga bru (UTM 32V: 613168 6746644). Videre ble det gjort el-fiskeundersøkelser som referansegrunnlag på en strekning nedstrøms fokusområdet fra terskelen og ned til nedre del av Flagstadmyrene (UTM 32V: 6744740, 613844).

2.2 Mesohabitatkartlegging og registrering av gyteaktivitet

Mesohabitatkartlegging og registrering av gyteaktivitet ble gjort for hele strekningen definert som fokusområde. En innledende registrering av gyteaktivitet ble gjort samtidig med el-fiske etter gytemoden ørret (se nedenfor) den 14.10. 2019. Videre ble det gjort en utvidet innsats for å registrere gytegroper ved hjelp av vannkikkert parallelt med kartlegging av mesohabitat den 14.11.2019.

Kartlegging av mesohabitat og substrat ble gjennomført som beskrevet i Håndbok for miljødesign i regulerte laksevassdrag (Forseth og Harby (2013); kapittel D1 Kartlegging av elveklasse, substrat og skjul). Denne metodikken er i utgangspunktet utviklet for laks og eksakte grenseverdier i klassifiseringen er derfor ikke direkte overførbare til ørret. Dette er hensyntatt under tolkningen av datamaterialet. Fordelen med metodevalget i den aktuelle sammenhengen ligger i at det brukes kvantitative målinger som, i tillegg til å gi grunnlag for vurdering av gyte- og oppvekstmuligheter for fisk, også legger grunnlag for dokumentasjon av de fysiske habitatforholdene slik at utviklingen kan følges over tid.

Mesohabitatkartleggingen ble innledet ved utarbeidelse av tentative kart basert på flyfoto (norgebilder.no) i tillegg til gjennomgang av videomateriale fra dronofilm over den aktuelle strekningen (dronofilm gjort tilgjengelig for prosjektet av K. M. Myrvold og B. Dervo; se Myrvold og Dervo 2019). Deretter ble det gjennomført en stedlig befarings for detaljert klassifisering og utarbeidelse av endelige kart. Klassifiseringen er basert på fire fysiske kriterier: størrelsen på overflatebølger, helningsgrad, vannhastighet og dybde (**tabell 1**). Mesohabitat skal gi et bilde av hvordan de fysiske forholdene påvirker leveområdene for fisk etter følgende grenser: Overflaten betegnes som turbulent eller glatt dersom bølgene er henholdsvis større eller mindre enn 5 cm. Helningsgraden klassifiseres som bratt dersom den er større enn 4 % og moderat dersom den er mindre. Vannhastigheten klassifiseres som hurtig når den er høyere enn 0,5 m/s og langsom dersom den er lavere enn dette. Ved mer enn 70 cm dyp betegnes et område som dypt. Under den stedlige befaringen ble grensene mellom elveklasser definert som en markert overgang i de aktuelle fysiske forholdene. Klassene ble nummerert og grensene tegnet inn i et kart med høyt detaljnivå.

Tabell 1. Klassifisering av meshabitat ut fra fysiske karakterer (beskrevet i Forseth og Harby 2013). Overflate defineres som glatt dersom bølgehøyden ikke er høyere enn 5 cm. Helningsgrad på over 4 % regnes som bratt. Grenseverdien mellom hurtig og sakte vannhastighet er satt til 0,5 m/sek. Vann- dybder på over og under 70 cm regnes som henholdsvis dyp og grunn.

Overflate	Helning	Hastighet	Dybde	Klasse
Glatt / småriller	Bratt	Hurtig	Dyp	A
			Grunn	
		Sakte	Dyp	
			Grunn	
	Moderat	Hurtig	Dyp	B1
			Grunn	B2
		Sakte	Dyp	C
			Grunn	D
Brutt / ubrutte stående bølger	Bratt	Hurtig	Dyp	E
			Grunn	F
		Sakte	Dyp	
			Grunn	
	Moderat	Hurtig	Dyp	G1
			Grunn	G2
		Sakte	Dyp	
			Grunn	H

I forbindelse med den stedlige befaringen ble det gjort en vurdering av substratsammensetningen i alle segmenter med ensartet habitat etter en 5-delt inndeling basert på kornstørrelsesfordelingen av substratet (**tabell 2**).

Kategoriseringen er tilpasset habitatkrav, men vil også være relevant for ørret. Kategori 1 og 5 er lite egnede områder med lite ungfisk. Kategori 2 er områder med egnet gytesubstrat, mens kategori 3 og 4 er leveområder for ungfisk av ulik størrelse.

Tabell 2. Kornstørrelser og susbatratnavn per kategori lagt til grunn for karakterisering av substratfordeling i kartleggingsarbeidet (beskrevet i Forseth og Harby 2013).

Kategori	Substratgrenser	Substratnavn
1	< 2 cm	Silt, sand og fin grus
2	2 - 12 cm	Grus og småstein
3	12 - 29 cm	Stein
4	≥ 30 cm	Stor stein og blokk
5	Fast fjell	Fast fjell

Standardiserte skjulmålinger ble gjort innenfor en metallramme på 50 x 50 cm ved å registrere hvor mange ganger en 13 mm tykk plastslange kunne føres inn i hulrom mellom steiner (Forseth og Harby 2013; se også **figur 3**). Størrelsen på hulrommene ble registrert i skjulkategorier (S) etter hvor dypt inn mellom steinene slangen kunne dyttes etter følgende grenseverdier: S1: 2 – 5 cm; S2: 5 – 10 cm; S3: > 10 cm. Ved hvert prøvepunkt ble det gjennomført tre repetisjoner av denne prosedyren. Som sammenlikningsgrunnlag for vurdering av skjulmuligheter for fisk ble gjennomsnittlig antall skjul for hver kategori per prøvepunkt brukt til å beregne «vektet skjul»

etter følgende formel: $S1 + S2 \times 2 + S3 \times 3$. Skjulmålinger ble gjort på totalt 11 stasjoner i hovedelva og en stasjon i Vesleelva. Valg av stasjoner ble gjort med hensyn på å dekke de forskjellige mesohabitatklassene over hele profilet av den aktuelle elvestrekningen.



Figur 3. Standardiserte skjulmålinger gjennomføres etter Forseth og Harby (2013) ved registrere hvor mange ganger en 13 mm tykk plastslange kan føres inn i hulrom mellom steiner.

Under mesohabitatkartleggingen ble det for hvert segment gjort en vurdering av egnethet som gyteområde for hele segmentet under ett. Vurderingen ble gjort etter følgende kriterier:

- Klasse 0: Ingen gytemuligheter
- Klasse 1: Ingen synlige – men riktig strømforhold
- Klasse 2: Rimelig gode forhold, men ikke optimalt
- Klasse 3: Gode til veldig gode gytemuligheter

En innledende registrering av gyteaktivitet ble gjort samtidig med el-fiske etter gytemoden ørret 03.10.2019 og 14.10.2019 (se nedenfor). I disse registreringene ble det kun gjort forsøk på å identifisere gyteaktivitet og spor etter gyteaktivitet i forbindelse med vading i elva under el-fisket. Senere (samtidig med kartlegging av mesohabitat) ble det gjort en utvidet innsats for å registrere spor etter gyting i form av gytegroper ved hjelp av vannkikkert

2.3 El-fiske etter ørret og harr

Hovedformålet med el-fisket var å vurdere eventuell størrelses - og artsselektivitet forbundet med terskelen som er etablert ved Flagstadmyrene. Under el-fiske bedøves fisken i forbindelse med spenningsfall over kroppens lengderetning. I enkelte tilfeller vil spenningsfallet over fisken kunne medføre skade, og sannsynligheten for slik skade øker med fiskens størrelse. Utgangspunktet for el-fisket var derfor å utvise spesiell forsiktighet ved eventuell påvisning av gytemoden fisk. NINA søker generelt å minimere sannsynligheten for skade ved blant annet ved å følge prosedyrer og anbefalinger gitt i Forseth og Forsgren (2008).

2.3.1 El-fiske etter ørret

El-fiske etter ørret ble i første omgang forsøkt gjennomført 03.10.2019. Vannføring denne dagen var imidlertid for stor for å gjennomføre prøvefisket, og ny runde ble gjennomført 14.10.2019. Det ble el-fisket en total strekning på 650 m fordelt på 7 stasjoner (beskrivelse av stasjoner nedenfor; se også kart i **figur 4**). Stasjon 1 ble lagt nedstrøms terskelen ved Flagstadmyrene med formål å kontrollere for eventuell fisk som ikke var passert. De øvrige stasjonene ble lagt oppstrøms Arnkvern bru, en strekning hvor det tidligere er registrert ørret på gytevandring. Formålet med ette fisket var å fange stort nok materiale til å kunne vurdere størrelses- og kjønnsfordelingen hos gytevandrende ørret.

Stasjon 1: Nedstrøms terskel (UTM 32: 6745600 N, 613736 E)

Stasjonen omfatter en strekning på ca 100 m nedenfor terskelen. Det ble fisket på begge sider av elva opp til og med øverste kulp i stryket, oppunder terskelen. Stasjon med dypområder i nedre deler og storstein- og kulpområder i øvre.

Stasjon 2: Oppstrøms Arnkvern bru (UTM 32: 6746230 N, 613354 E)

På stasjon 2 ble det fisket av en strekning på 25 m rett oppstrøms Arnkvern bru.

Stasjon 3: Sideløp (UTM 32: 6746491 N, 613291 E)

Avfisket en total strekning på 150 m i sideløp og hovedløp oppstrøms Arnkvern bru.

Stasjon 4: Vesleelva utløp (UTM 32: 6746491 N, 613291 E)

Stasjonen omfatter en 100 m strekning på vestsiden av hovedelva opp mot utløpet av Vesleelva i tillegg til en strekning på 100 m oppover i Vesleelva.

Stasjon 5: Vennkvern (UTM 32: 6747592 N, 613928 E)

Stasjon ved gammel ridebane, øverst ved industrifeltet Hamar Næringspark, Trehørningen. Avfisket en strekning på 50 m i hele elvas bredde.

Stasjon 6: Sving oppstrøms asfaltverket (UTM 32: 6752272 N, 288013 E)

Stasjon i innersving rett oppstrøms asfaltverket på vestsiden av elva. Det ble avfisket en strekning på 75 m.

Stasjon 7: Flomvoll (UTM 32: 6747953 N, 614065 E)

Stasjon øverst ved flomvollene som starter ved game Vang vannverk. Det ble fisket over en strekning på 50 m.

2.3.2 El-fiske etter harr

El-fiske etter harr ble gjennomført ved tre anledninger: 15.04., 13.05. og 03.06.2020. Den generelle lufttemperaturen for innlandsregionen var lav gjennom store deler av mai måned. Dette viste også vanntemperaturen i perioden. Den 15.04. ble temperaturen målt til 1,6 – 2,0 °C, mens den ble målt til 1,7 – 2,2 °C den 13.05 (**tabell 3**). Etter el-fisket medio mai steg vannføringen i elva og forble for høy til å kunne gjennomføre nytt prøvefiske til begynnelsen på juni. Ved el-fisket den 03.06. hadde temperaturen steget til 14 – 14,9 °C (**tabell 3**). Beskrivelse av stasjonene er gitt nedenfor (se også kart i **figur 4**). Den 03.06. tillot vannføringen i Flagstadelva visuell befaringsfor observasjon av fisk fra land. En slik befaringsfor ble derfor gjort for en strekning om lag 500 m oppstrøms terskelen ved Flagstadmyrene.

Stasjon 1: Terskel (UTM 32: 6745600 N, 613736 E)

Ved fisket etter harr ble det også fisket på stasjon 1 (beskrevet under el-fiske etter ørret). Dette er en stasjon med dypområder i nedre deler og storstein- og kulpområder i øvre. Under fisket den 15.04. og den 13.05. lot det seg kun gjøre å avfiske avgrensede områder av dypområdet

midt på strekningen. Den 03.06. var det imidlertid lavere vannføring, og tilnærmet hele strekningen ble avfisket.

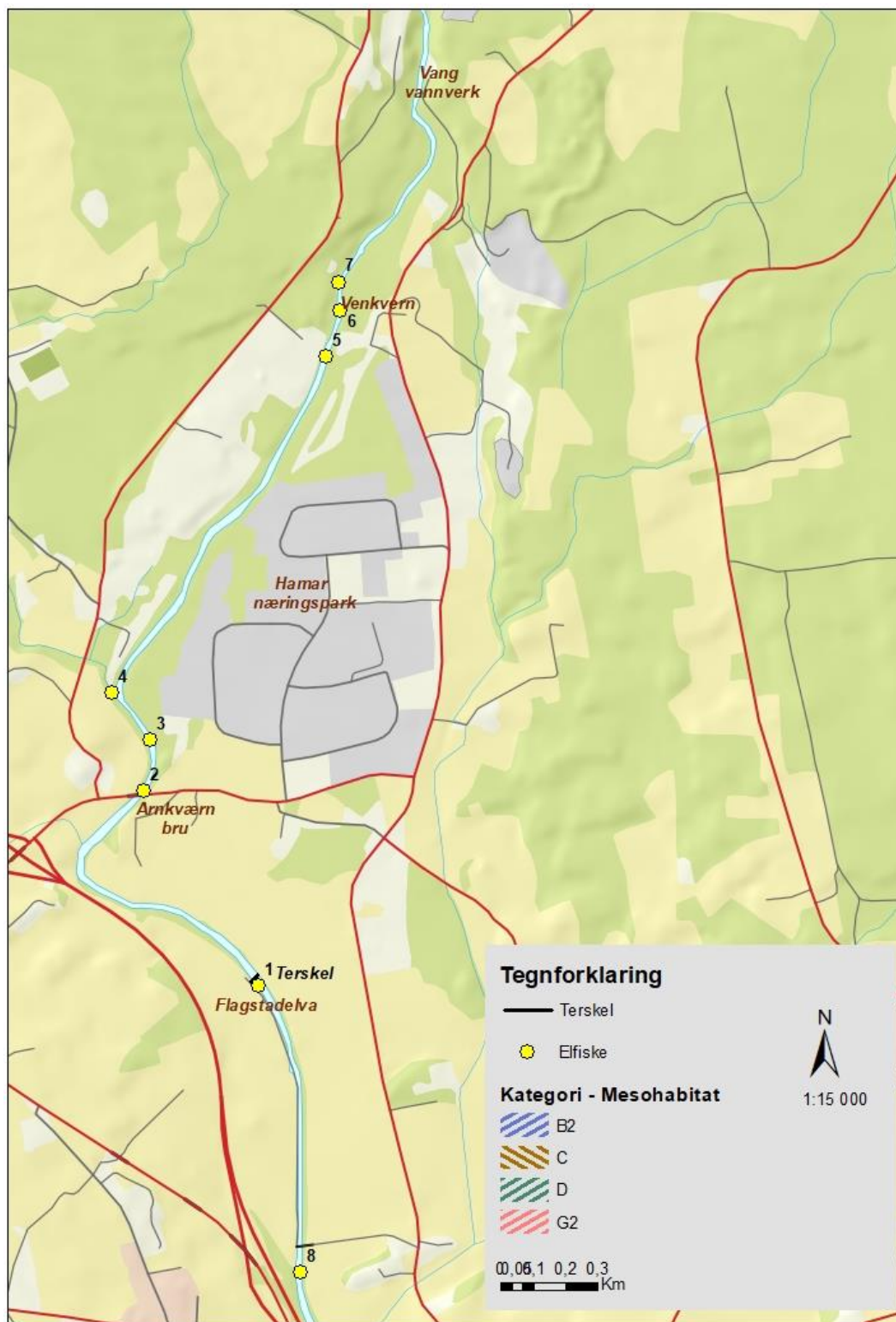
Stasjon 8: Flagstadmyrene, nedre deler (UTM 32: 6744740 N, 613844 E)

Stasjonen ble lagt til et område langt nede på Flagstadmyrene og omfatter en strekning på 100 m nedstrøms bru. Nedre deler av stasjonen er grunn og stilleflytende. Ved bru i øvre deler er elva dypere og kan karakteriseres som kulp. Ved alle tre anledninger ble strekningen primært fisket på østre sid (mot skyggeområde) og ut mot midten av elveløpet.

Tabell 3. Dato, UTM-koordinater for startsted nedstrøms, lengde avfisket, temperatur og lednings-
evne for stasjonene hvor det ble fisket med el-apparat etter harr i flagstadelva våren 2020.

Dato	Stasjons nr.	UTM, Sone 32V	Lengde, m	Temp., °C	Ledn. evne, µS
15.04.20	8	6744740 N, 613844 E	100	1,6	58
15.04.20	1	6745600 N, 613736 E	100	2	6
13.05.20	8	6744740 N, 613844 E	100	1,7	29
13.05.20*	1	6745600 N, 613736 E	100	2,2	29
03.06.20*	8	6744740 N, 613844 E	100	14,9	72
03.06.20*	1	6745600 N, 613736 E	100	14	59

*Den 03.06.20 ble det også filmet med GoPro-kamera under vann på disse stasjonene



Figur 4. Kart over el-fiskestasjoner i Flastadelva hvor det ble fisket etter ørret høsten 2019 og etter harr våren 2020.

3 Resultater

3.1 Mesohabitat og gyteforhold

I mesohabitatkartleggingen ble elva klassifisert i kun 4 av 10 mulige klasser; B2, C, D og G2 (se tabell 4; se også kart i **vedlegg 1**). Om lag 90 % av den totale strekningen var kategori B2 (25 % av strekningen) eller G2 (65 % av strekningen). Dette innebærer grunnområder med høy vannhastighet, og hvor forskjellen mellom de to kategoriene i klassifiseringen utgjøres av hvorvidt det forekommer brutte (G2; stryk) eller ubrutte bølger. Klasse B2 har ubrutte bølger og benevnes som elveklasse glattstrøm, mens G2 har brutte bølger og karakteriseres som elveklasse stryk. Av den resterende strekningen var om lag 9 % av strekningen klassifisert som D (elveklasse grunnområde), mens det kun ble påvist ett enkelt strekning på 15 m som ble klassifisert som C (elveklasse kulp). Vesleelva opp til Haga bru (segment 18, 19 og 20) var dominert av finpartikulære substrater med lite skjul- og gytemuligheter, annet helt i øvre deler og helt nede i overgangen mot Flagstadelva.

Prosentvis fordeling av substratklasser er gitt i **tabell 4**. Gjennomsnittlig fordeling av substratklasser per elveklasse for de to dominerende klassene B2 og G2 totalt i fokusområdet er gitt i **tabell 5**. Av fordelingene kommer det frem en forskyvning mot forekomst av noe mindre finpartikulært materiale og mer forekomst av grøvre størrelsesklasser i strykpartiene (G2) enn i glattstrømspartiene (B2), noe som har sammenheng med forskjellen i vannhastighet.

Tabell 4. Resultater fra mesohabitatkartlegging og registrering av substratklasser i fokusområdet i Flagstadelva høsten 2019.

Segment	Mesohabitat					Substrat					Gyteområde Klasse
	Overflate	Helning	Hastighet	Dybde	Klasse	1	2	3	4	5	
1	ubrudd	moderat	høy	grunn	B2	5	50	25	20	0	1
2	ubrudd	moderat	lav	grunn	D	5	70	20	5	0	1
3	brudd	moderat	høy	grunn	G2	5	50	35	10	0	1
4	ubrudd	moderat	høy	grunn	B2	5	50	30	15	0	1
5	brudd	moderat	høy	grunn	G2	5	45	45	5	0	1
6	ubrudd	moderat	lav	grunn	D	5	20	70	5	0	2
7	brudd	moderat	høy	grunn	G2	5	30	55	10	0	1
8	ubrudd	moderat	høy	grunn	B2	5	30	55	10	0	1
9	brudd	moderat	høy	grunn	G2	5	30	55	10	0	1
10	ubrudd	moderat	høy	grunn	B2	5	30	45	20	0	1
11	brudd	moderat	høy	grunn	G2	5	10	55	30	0	1
12	ubrudd	moderat	høy	grunn	B2	5	10	55	30	0	2
13	brudd	moderat	høy	grunn	G2	5	10	55	30	0	2
14	ubrudd	moderat	høy	grunn	B2	5	20	45	30	0	2
15	brudd	moderat	høy	grunn	G2	5	10	15	60	10	1
16	ubrudd	moderat	lav	dyp	C	5	10	15	30	40	2
17	brudd	moderat	høy	grunn	G2	5	10	15	30	40	1
18	ubrudd	moderat	høy	grunn	B2	5	80	15	0	0	0
19	ubrudd	moderat	lav	grunn	D	80	15	5	0	0	0
20	ubrudd	moderat	høy	grunn	B2	65	30	5	0	0	0

Tabell 5. Gjennomsnittlig fordeling av substratklasser totalt i fokusområdet per elveklasse for klassene B2 og G2.

Substratklasse	Substratstørrelse	B2	G2
Silt, sand og fin grus	< 2 cm	6,3 %	4,9 %
Grus og småstein	2 - 12 cm	41,2 %	15,9 %
Stein	12 - 29 cm	34,5 %	36,3 %
Stor stein og blokk	>= 30 cm	17,9 %	39,7 %
Fast fjell	Fast fjell	0,0 %	3,2 %

Under mesohabitatkartleggingen ble det for hvert segment gjort en vurdering av egnethet som gyteområde for hele segmentet under ett. Regnet om til prosentvis fordeling av den totale strekningen i kategorier kom det frem at 5,7 % ble bedømt til å ikke være egnet gyteområde (kategori 0). Hele 60,8 % av den totale strekningen ble klassifisert som lite egnet (kategori 1; Ingen synlige – men riktig strømforhold), mens 33,5 % av strekningen ble klassifisert som moderat egnet (kategori 2; Rimelig gode forhold, men ikke optimalt).

I forbindelse med registreringene ble det kun observert en mulig oppgravd gytegrep i fokusområdet. Denne observasjonen ble gjort i nedre deler av Vesleelva.

Skjulumålinger viste at det generelt for hele fokusområdet er godt med skjul og følgelig gode oppveksthabitater for ørret. Gjennomsnittlige verdier for skjulkategorier og verdi for samlet vektet skjul er oppgitt i **tabell 6**. Grenseverdien for hva som karakteriseres som mye skjul for laks basert på vektet skjul er 10. Denne verdien vil i grove trekk også gjelde for ørret. Ved 9 av totalt 12 stasjoner hvor det ble gjennomført skjulumålinger var verdien for vektet skjul over 10. Av skjulumålingene gikk det også frem at det generelt var god fordeling i forekomst av alle de tre kategoriene.

Tabell 6: Resultater fra skjulumålinger gjort i fokusområdet i Flagstadelva høsten 2019. Gjennomsnittlig skjulverdi i kategoriene 1 – 3 for 3 gjentak per stasjon er oppgitt i tillegg til en verdi for gjennomsnittlig vektet skjul.

Segment	UTM Ø	UTM N	Kat 1	Kat 2	Kat 3	Vektet skjul
1	613466	6745848	5,7	1,3	0,3	9,3
2	613398	6745856	3,7	4,3	1,3	16,3
4	613369	6746238	5,7	6,3	3,7	29,3
5	613389	6746327	5,0	8,0	3,0	30,0
6	613375	6746394	6,3	4,3	0,7	17,0
10	613303	6746587	5,3	5,7	3,0	25,7
11	613329	6746656	1,7	4,3	5,0	25,3
13	613902	6747518	2,3	4,7	1,3	15,7
14	613921	6747576	3,3	1,7	1,3	10,7
15 (nederst)	613997	6747859	1,7	5,7	5,3	29,0
15 (øverst)	614211	6748372	1,3	2,0	0,0	5,3
18	613245	6746550	2,7	0,7	0,0	4,0

3.2 El-fiske etter harr og ørret

3.2.1 El-fiske etter ørret

El-fiske etter ørret ble i første omgang forsøkt gjennomført 03.10.2019. Vannføring denne dagen var imidlertid for stor for å gjennomføre prøvefisket, og ny runde ble gjennomført 14.10.2019.

Ved prøvefisket den 14.10. ble det fisket totalt 650 m elvestrekning fordelt på 7 stasjoner. Av disse var 6 stasjoner lagt oppstrøms terskelen, og en stasjon nedstrøms.

Stasjon 1: Nedstrøms terskel (UTM 32: 6745600 N, 613736 E)

Det ble ikke observert gyteørret under el-fisket nedstrøms terskelen på Flagstadmyrene. En ørekyte ble fanget og en ørret (100 – 150 mm) ble observert. I forbindelse med el-fisket ble det observert egnet gytesubstrat i utgangen av kulpen nedenfor nederste stryk, ca 75 m nedstrøms terskelen. I tillegg forekommer det lommer innimellom grovere blokk og storstein i forbindelse med strykpartiet nærmere terskelen.

Stasjon 2: Oppstrøms Arnkvern bru (UTM 32: 6746230 N, 613354 E)

Det ble ikke observert fisk under el-fisket på denne stasjonen. Ellers ble stasjonen beskrevet med mye substrat i størrelsen 40-60 mm.

Stasjon 3: Sideløp (UTM 32: 6746491 N, 613291 E)

Ingen gytefisk observert på stasjonen. Noe steinsmett og små/stasjonær ørret fanget i sideløpet. Stasjonen har godt egnet substrat i sideløpet, men noe grunt. Rask strøm og grovere substrat i hovedløpet, men lommer med stein i fraksjonen 40-60 mm.

Stasjon 4: Vesleelva utløp (UTM 32: 6746491 N, 613291 E)

Ingen gytefisk ble observert, men 1 mulig gytegrep ble funnet i sideelva. Noe stasjonær ørret og steinsmett ble fanget. Sideelva er noe gjenklogget av finmateriale, men har grus i egnede fraksjoner. Det forekommer noe grovere substrat i hovedløpet, men egnet for større ørret.

Stasjon 5: Vennkvern (UTM 32: 6747592 N, 613928 E)

Det ble ikke observert fisk under el-fisket på denne stasjonen. Substratet er grovt med lommer av egnet gytesubstrat innimellom. Ellers område preget av steinsetting og terskel med grov sprengstein.

Stasjon 6: Sving oppstrøms asfaltverket (UTM 32: 6752272 N, 288013 E)

Ingen gytefisk observert under el-fisket på stasjonen. Det ble observert en ørret (100-150 mm). Det er høy vannhastighet på stasjonen, og dårlig egnet substrat i de områdene hvor det er dypt nok for gyting.

Stasjon 7: Flomvoll (UTM 32: 6747953 N, 614065 E)

Det ble ikke observert fisk under el-fisket på denne stasjonen. Stasjonen er preget av grovt substrat med noe lommer innimellom hvor det forekommer egnet gytesubstrat.

3.2.2 El-fiske etter harr

Stasjon 1: Terskel (UTM 32: 6745600 N, 613736 E)

Under el-fisket den 15.04. og den 13.05. ble det ikke fanget noen fisk på stasjonen, noe som sannsynligvis skyldes veldig lav vanntemperatur. Ved el-fisket og befaringen med undervannskamera den 03.06 ble det observert en abbor (120 – 150 mm) i tillegg til ørekyte. Det ble verken fanget eller observert harr.

Stasjon 8: Flagstadmyrene, nedre deler (UTM 32: 6744740 N, 613844 E)

Under el-fisket den 15.04. og den 13.05. ble det ikke fanget noen fisk på stasjonen, noe som sannsynligvis skyldes veldig lav vanntemperatur. Ved el-fisket og befaringen med

undervannskamera den 03.06. hadde vanntemperaturen steget til rundt 14 °C, og det ble observert mye med fisk på strekningen, herunder store mengder mort og noe abbor i tillegg til ørekyte. Videre ble det observert en gjedde (ca 500 mm) og to niøyer. Det ble verken fanget eller observert harr.

Den 03.06. ble det også gjort en visuell befaring for observasjon etter fisk fra land over en strekning på om lag 500 m oppstrøms terskelen ved Flagstadmyrene. Strekningen ble i mesohabitat-kartleggingen karakterisert som hovedsakelig glattstrømparti og med et grunnområde i øvre deler. Det ble ikke observert verken harr eller andre fisk på strekningen under befaringen.

4 Diskusjon

I henhold til oppdraget fra Hamar kommune har prosjektet hatt et to-delt fokus. Den ene delen består i kartlegging av gyte- og oppvekstområder som skal ligge til grunn for planlegging og detaljregulering av flomsikringstiltak i et område i tilknytning til Hamar Næringspark. Den andre delen omfatter en vurdering av eventuelle arts- og størrelsesspesifikke barriereeffekter av terskelen som er anlagt ved Flagstadmyrene. Diskusjonen som følger delt i kapitler i henhold til denne to-delingen. Kapittel **4.1 Gyte- og oppvekstområder for ørret** fremstår som en sammenfatning og utdypende betydning av resultatene fra habitatkartleggingen. Kapittel **4.2 Vurdering av terskelen ved Flagstadmyrene** er en diskusjon av resultatene fra innværende undersøkelser i lys av kunnskap fra litteraturen.

4.1 Gyte- og oppvekstområder for ørret

Hamar kommune jobber med planlegging og detaljregulering av flomsikringstiltak i et område i tilknytning til Hamar Næringspark. Tiltaket omfatter tre separate flomvoller, hvorav en strekker seg fra øvre del av Flagstadmyrene ved Arkvneren og opp til gamle Vang vannverk på østre side av elva. På vestre side strekker en flomvoll seg fra oppstrøms Vesleelva opp mot vannverket, i tillegg til en kortere ved Arnkvern bru. Hele strekningen, inkludert et areal langs breddene av Flagstadelva og Vesleelva, defineres som areal avsatt til sikringstiltak.

Karakteriseringen av habitatforholdene i fokusområdet er gjort ved hjelp av metodikk beskrevet i Håndbok for miljødesign i regulerte laksevassdrag (Forseth og Harby (red.) 2013; Del 1 - Diagnose; s. 48). Resultatene fra undersøkelsene er fremstilt i detaljert form som tabeller og kart i denne rapporten og dermed tilgjengeliggjort som dokumentasjonsmateriale for videre planlegging og eventuelle fremtidige oppfølginger.

I henhold til Forseth og Harby (2013) oppgis grenseverdien for hva som karakteriseres som mye skjul for laks basert på vektet skjul til å være 10. Denne verdien vil i grove trekk også gjelde for ørret. Ved 9 av totalt 12 stasjoner hvor det ble gjennomført skjulmålinger var verdien for vektet skjul over 10. Av skjulmålingene gikk det også frem at det generelt var god fordeling i forekomst av alle de tre kategoriene (1 – 3), noe som sikrer skjulmuligheter for alle årsklasser av oppvoksende ørret. Oppsummert innebærer resultatene fra substratvurderingen og skjulmålingene at den absolutte majoritet av Flagstadelva på strekningen i fokusområdet har mye skjul (jf. Forseth og Harby 2013).

Den initielle subjektive vurderingen av egnethet som gyteareal i fokusområdet tilsa at det ikke forekommer større sammenhengende gytearealer på strekningen. Ørret stiller relativt store krav til gyteområder. Det er først og fremst tre miljøvariabler som er av betydning for ørretens valg av gytelokalitet; bunnssubstrat, vanddyb og strømhastighet (Ottaway mfl. 1981, Witzel og MacCrimmon 1983, Crisp og Carling 1989, Rubin mfl. 2006). Gytesubstratet består av småstein og grus, med partikkeldiameter 0,2–25,6 cm (Ottaway mfl. 1981, Shirwell og Dungey 1983, Grost mfl. 1990, Essington mfl. 1998, Zimmer og Power 2006). Valg av gytesubstratets størrelse øker med økende fiskestørrelse. Under gytingen om høsten plasseres rogn nede i grusen (Jones og Ball 1954), hvor de utvikler seg frem til klekking neste vår. Under hele arbeidet med kartlegging og el-fiske ble det kun påvist en mulig gytegrøp for ørret; i nedre deler av Vesleelva. Ved befaringer gjennomført av to forskjellige grupper medarbeidere ble det vurdert til at eventuelle gyteområder er små og spredt. Denne vurderingen støttes fra tidligere undersøkelser på strekningen (Tore Qvenild, pers medd.). Under mesohabitatkartleggingen ble den generelle egnetheten som gytehabitat benevnt med en karakter på skalaen 0 – 3 for hvert segment. Herfra ble 5,7 % av hele strekningen karakterisert som ikke egnet gyteområde (kategori 0). Resten ble karakterisert som lite egnet (kategori 1; Ingen synlige – men riktig strømforhold) og moderat egnet (kategori 2; Rimelig gode forhold, men ikke optimalt). I henhold til Forseth og Harby (2013) anslås det derfor at mengden tilgjengelige gytehabitater i fokusområdet kan karakteriseres som lite til moderat.

I utgangspunktet innebærer dette at gyteområder kan utgjøre en viktigere flaskehals enn oppvekstområder for den totale ørretproduksjonen i fokusområdet i Flagstadelva. Hvorvidt tilgang på gyteområder utgjør en reell flaskehals er imidlertid ikke kjent. Summen av de mange små gyteplassene er ikke estimert, og kan utgjøre tilstrekkelig med areal. Videre kan det forekomme områder i andre deler av elva med bedre tilgang på gyteområder.

Forseth og Harby (2013) presenterer en tabell som vurderingsgrunnlag for å bedømme produktiviteten i laksevassdrag basert på fordeling av flaskehals i skjul- og gytehabitat. Også her vurderes det at tabellgrunnlaget har anvendelighet for innsjøørret med elvegyting. I henhold til en slik vurdering, og basert på mye skjulhabitat og lite til moderat gytehabitat, vil den totale produktiviteten for ørret i fokusområdet karakteriseres som høyproduktiv.

Ørretrogn som ligger nedgravd i grusen er utsatt for uttørking, nedsedimentering eller fysisk ødeleggelse. Med hensyn til ørretstammen bør derfor flomsikringsarbeidet på generelt grunnlag ikke legges til perioder av året mellom gyting på høsten og frem til klekking i løpet av våren. Kartleggingen har ellers ikke avdekt definerte og avgrensede områder hvor det bør utvises spesielle hensyn med tanke på aktivitet i forbindelse med flomsikring.

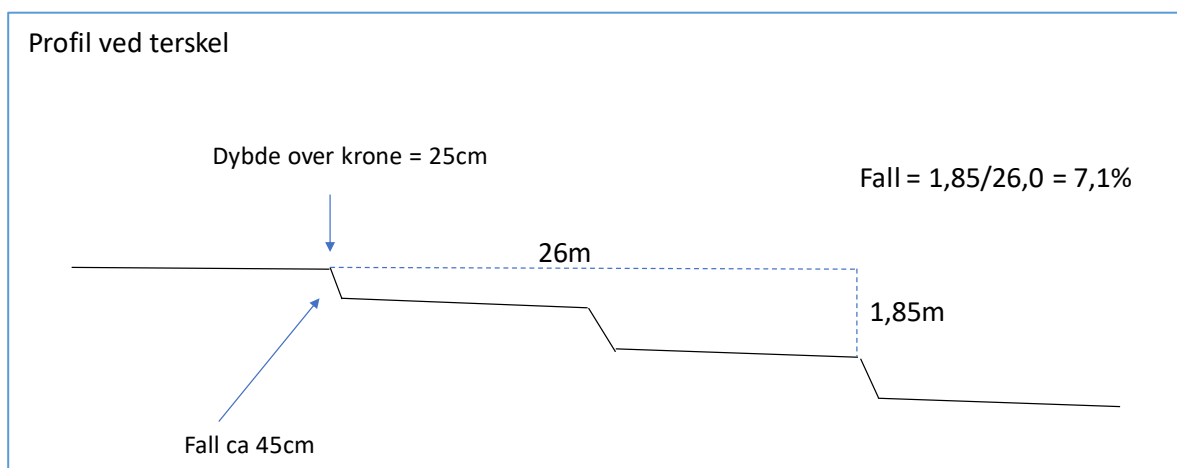
4.2 Vurdering av terskelen ved Flagstadmyrene

Terskelen er lagt i nedre deler av Flagstadelva, i området mellom Flagstad / Vien og Arnkvern (**figur 5**). Fra dette området og ned til utløpet i Mjøsa er gradienten lav. Elva har blitt rettet ut, senket og flomforbygd, og har derfor en unaturlig hydromorfologi, med økt grad av bunnerosjon i forhold til naturtilstanden og en høyere gradient (siden antall elvemetere er redusert). Det største fallet omfatter området hvor terskelen er lagt, over en strekning på ca. 25 m. Terskelkrona har et ca 3 meters bredt nedsenket felt hvor høyden er 15 cm lavere i forhold til den øvrige terskelhøyden. Det ble opprinnelig lagt inn to gjennomgående betongkulverter à 40 cm diameter og lengde ca 5 meter, men er i ettertid blitt tettet igjen for å sikre passasjemulighet over terskelen (se Olstad og Kraabøl 2014). Nedstrøms betongterskelen er det lagt opp en steinterskel for å sikre minimum vannhøyde i resipientkulpen tilsvarende senter kulvert. Utløp over terskelen er ledet i en dypfåre langs elvas østre bredd for sikre konsentrert strøm også ved lav vannføring. På denne strekningen nedstrøms kulpen (til ca 26 m nedstrøms terskelkrona) ligger et strykparti med omfang som vil være avhengig av vannføring. Over 26 m nedstrøms terskelkrona faller elva med 1,85 m, noe som tilsvarer et fall på 7,1 % (**figur 6**).

Flagstadelvas løp over Flagstadmyrene ble lagt om, sannsynligvis i løpet av 1950-tallet (jf. samtaler med grunneier). Dette inkluderer også strekningen der terskelen ligger i dag. I hvilken grad denne omleggingen har ført til endringer i fiskesamfunnet, og de enkelte artenes habitattilgang i elva, er ikke kjent. I perioden etter omleggingen på 1950-tallet har det forekommet et strykparti nedstrøms dagens terskelplassering også før etablering av terskelen. Av flyfoto fra før konstruksjonsperioden (norgebilder.no) fremkommer det at brekket for dette strykpartiet lå ca. 15 m nedstrøms dagens beliggenhet for terskelkrona. I forbindelse med konstruksjon og utbedringer av terskelen er det gjort endringer som sannsynligvis medfører at dette brekket er hevet noe og hovedløp endret i forhold til hva det var før utbygging (Olstad og Kraabøl 2014, Olstad 2015a og Olstad 2015b). Fangststatistikk fra fiskefella ved inntaksdammen til gamle Vang Vannverk viser at mjøsørret på gytevandring har hatt mulighet til å passere dette området før dagens terskel ble bygget. I hvilken grad strykpartiet har vært et helt eller delvis hinder for andre arter er ikke kjent (dette er videre utdypet for harr nedenfor).



Figur 5. Terskelen ved Flagstadmyrene den 13.05.2020. På bildet sees bassenget oppstrøms og kulpen umiddelbart nedstrøms terskelen i tillegg til starten på strykpartiet før elva går over i en roligere glattstrøm (utenfor bildet).



Figur 6. Dybder og fall ved terskelen ved Flagstadmyrene. Alle mål og beregninger gjort av NINA høsten 2019.

4.2.1 Vurdering av terskelen som mulig hinder for ørret

I forbindelse med el-fisket høsten 2019 ble det ikke observert ørret på gytevandring verken oppstrøms eller nedstrøms terskelen ved Flagstadmyrene. Årsaken til dette fraværet av fangst er ikke kjent. På grunn av ugunstig vannføring ble el-fisket etter ørret først gjennomført den 14.10.2019. Det kan ikke utelukkes at fisket ble gjennomført litt for sent i forhold til gytetidspunkt. Av en dataserie over fangsttidspunkter i fiskefella ved inntaksdammen til gamle Vang Vannverk (dammen ble fjernet ved årsskiftet 2012 – 2013) kommer det frem at tidsperiodene for forekomst av mjøsørret i Flagstadelva har variert noe mellom år (Olstad mfl. under utarbeidelse). Det har imidlertid ikke vært uvanlig å fange gytefisk medio oktober. Fra tidligere arbeider er det gjort flere sikre observasjoner som tilsier at ørret på gytevandring fra Mjøsa har kunnet forsere terskelen:

- NINA gjennomførte Høsten 2014 et elektrisk fiske på to strekninger i Flagstadelva, en umiddelbart nedstrøms terskelen og en på strekningen Arnkvern bru – samløp med Vesleelva, oppstrøms terskelen (den 17.09.2014; se også Olstad og Kraabøl 2014)). Ingen gytefisk ble observert nedstrøms, mens 6 stykker ble fanget oppstrøms. Fisken var gytemoden i lengdeintervallet 43,5 – 58,5 cm og kan med all rimelighet ansees som mjøsørret på gytevandring (fordeling: 49 cm; hann, 58,5 cm; hunn f, 50 cm; hunn, 43,5 cm; hann, 46 cm; hunn og 48 cm; hunn). Den 29.09.2015 gjennomførte NINA ytterligere ett fiske på disse strekningene hvor det ble fanget 3 gyteklare ørret i lengdeintervallet 45 – 50 cm oppstrøms Arnkvern og ingen nedstrøms terskelen.
- I forbindelse med et prosjekt for Fylkesmannen i Hedmark ble det gjennomført el-fiske med fokus på å evaluere effekter av avsluttet kalking i Flagstadelva (se Garmo mfl. 2018). Til dette arbeidet ble det fisket en stasjon i Bjørgedalen og en ved Brennsætersaga, begge stasjoner oppstrøms terskelen ved Flagstadmyrene. Fisket ble gjennomført i september – oktober årlig i perioden 2014 – 2018. I forbindelse med dette fisket ble det observert 3 gyteklar ørret ved stasjonen i Bjørgedalen (1 den 17.09.2014, 1 den 19.09.2017 og 1 den 01.10.2018) og 3 ved stasjonen ved Brennsætersaga (alle den 01.10.2018).

Det er ingen åpenbare oppvekstforhold som tilsier at noe større antall ørret kan vokse seg opp til størrelser på mer enn 30 cm i Flagstadelva, og det er derfor rimelig å anse at storvokst gyteklar ørret er fisk som er vandret opp fra Mjøsa for å gyte. Observasjonene som er nevnt ovenfor er derfor i seg selv en indikasjon på at gytefisk på vandring har hatt mulighet til å forsere terskelen ved flere anledninger i perioden 2014 - 2018.

Spørsmålet som skulle besvares i inneværende undersøkelse var ment å fokusere på hvorvidt det forekommer en form for selektivitet i forbindelse med terskelen, altså om det er forskjell i evne til å forsere den blant kjønn eller i størrelsesgrupper. Manglende fangst høsten 2019 medfører at dette spørsmålet ikke lar seg besvare med grunnlag i nytt datamateriale.

I forbindelse med det inneværende arbeidet er det gjennomført totalt 6 befaringer i tilknytning til terskelen ved forskjellige vannføringer, og hvorav 4 i forbindelse med vading i kulpområdet og strykpartiet nedstrøms (for bilder av terskelområdet ved forskjellige vannføringer, se **Vedlegg 2**). Etter det vi erfarer vil lav vannføring innebære en større potensiell barriereeffekt forbundet med terskelen enn ved høy. Videre er en eventuell barriere knyttet til strykområdet nedstrøms heller enn selve terskelen og kulpen umiddelbart nedenfor denne; i strykpartiet vil det ved lav vannføring forekomme et fåtall trange passeringmuligheter hvor vannhastigheten kan være høy og hvor det er begrenset med satssone for eventuell passering ved sprang.

Basert på disse observasjonene er det etter vår vurdering ingen grunn til å anta at terskelen ved Flagstadmyrene utgjør noe absolutt hinder for oppvandrende gyteørret. Videre mener vi at det er svært lite sannsynlig at terskelen i sin nåværende form utgjør et selektivt hinder hva angår kjønn eller størrelsesgrupper av gytevandrende ørret fra Mjøsa. Tatt i betraktning den tilsynelatende fleksibiliteten mjøsørreten viser med hensyn til vandringstidspunkt (Olstad mfl. under utarbeidelse) vil vi heller ikke forvente at eventuelle lengre perioder med lav vannføring i løpet av høsten vil medføre en kritisk forsinkelse i forhold til ørretens modningstidspunkt (jf. spørsmål adressert av Olstad og Kraabøl 2014).

Flagstadelva er en elv med til dels store utslag i vannføring i forbindelse med smelteflom og regnflom. Det kan derfor forventes at de fysiske forholdene på strekningen vil kunne endre seg over tid. Det er følgelig vår anbefaling at det gjennomføres jevnlig befaringer i forbindelse med terskelen, og med spesiell fokus på strykpartiet nedstrøms denne.

4.2.2 Vurdering av terskelen som mulig hinder for harr

Våren 2020 ble det gjennomført tre befaringer med el-fiske, undervannsfilmning og visuell befarings fra land med fokus på eventuell forekomst av harr nedstrøms og oppstrøms terskelen ved Flagstadmyrene. Det ble verken fanget eller observert harr ved noen av disse befaringene. Det er ikke kjent hva som kan være årsaken til manglende fangst og observasjoner.

Det foreligger svært begrenset kunnskap (i litteraturen og etter samtaler med lokalkjente) angående harrens gyting i Flagstadelva. Dette gjelder både lokasjon av gyteområder, tidspunkt for gyting og omfang i form av antall gytefisk.

I sin bok om Mjøsens fisker og fiskerier skriver Huitfeldt-Kaas (1917; s 147) om gytetidspunktet: «*Harrens oppgang i Mjøsens tilløpselver for at gyte pleier foregaa i isløsningsstiden, som varierer noget for de forskjellige elvers vedkommende (og ogsaa i de forskjellige aar), i hvilken tid den som foran nævnt bærer navnet isharr. I Svartelven ved Hamar oppgives oppgangen at begynde omkring midten av april. Fisken holder sig derefter i elven helt indtil mai maanedes utgang; men selve gytningen skal dog blot vare i 1 à 2 uker.*»

Hvorvidt disse tidsangivelsene gjaldt for Flagstadelva tilbake i 1917, og hvorvidt dette har endret seg i løpet av den foregående hundreårsperioden er ikke kjent. For å øke sannsynligheten for å treffe perioden hvor harren befinner seg i vassdraget ble befaringstidspunktene lagt til medio april, medio mai og primo juni.

Fra andre undersøkelser av harr på gytevandring er det kjent at vanntemperatur kan spille en viktig rolle (Northcote 1995, Kristiansen og Døving 1996, Museth mfl. 2007). Våren 2020 var kald, noe som innebar sen snøsmelting i fjellet og lav vanntemperatur gjennom mai måned i lavlandet. Ved befaringene den 15.04. og 13.05. var vanntemperaturen på 1,1 – 2,2 °C, noe som er ansett å være i laveste laget for å kunne forvente at harren starter sin gytevandring (van Leeuwen mfl. 2016). Til den 03.06. hadde temperaturen steget til 14 – 14,9 °C, og vannføringen var redusert til et nivå hvor det var mulig å gjennomføre ny befarings. Det er mulig, om enn teoretisk usannsynlig, at harren har gjennomført sin gyting og forlatt elva i løpet av perioden med høy vannføring mellom den 13.05. og den 03.06. Spørsmålet som da melder seg er i hvilken utstrekning Flagstadelva er brukt som gyteelv for harr?

Huitfeldt-Kaas (1917; s 149) skrev dette om forekomsten av harr i Flagstadelva: *Harrfisket i Flakstadelven skal i de senere tider ha gaat meget sterkt tilbake. En mølleieier oppgav mig for 3 aar siden at det aarlige fangstutbytte av harr i denne elv for 30 aar siden var 2-300 kg, og at der nu fiskes kanskje blot 10 kg om aaret. Harren har i denne elv væsentlig været fisket med draggarn.*

Annet enn til å konkludere med at det var rikelig med harr i Flagstadelva for drøyt 100 år siden, før det var en sannsynlig nedgang, er det i mangelen på nyere kilder dessverre vanskelig å trekke linjer frem til dagens situasjon. Det er fullt mulig at gytepopulasjonen av harr i Flagstadelva frem til 2020 er redusert til marginal, og at dette gjenspeiles i mangelen på skriftlige og muntlige kilder som kan belyse temaet.

Vurderingen av terskelens potensielle effekt på harrens gytevandring forutsetter at harr faktisk bruker Flagstadelva som gyteområde i en viss utstrekning. Som for ørret vil det sannsynligvis være en potensiell barriereeffekt forbundet med terskelen ved lave vannføringer (se ovenfor). Harr har imidlertid ikke samme svømmekapasitet i strømmende vann som ørret (Taugbøl mfl. 2019), og det vil derfor være mulig at harr når sin øvre grense når det gjelder vannføring tidligere enn ørret.

Basert på stedlige observasjoner er det etter vår vurdering liten grunn til å anta at terskelen ved Flagstadmyrene utgjør noe absolutt hinder for oppvandrende harr ved tilstrekkelig høy vannføring, så fremt det forekommer gyteområder oppstrøms terskelen. Videre mener vi at det er

tilsvarende lite sannsynlig at terskelen i sin nåværende form utgjør et selektivt hinder hva angår kjønn eller størrelsesgrupper av harr. Det er en mulighet for at eventuelle lengre perioder med lav eller høy vannføring i løpet av våren vil medføre en forsinkelse eller enkelte år også hindring for en eventuell oppvandring.

5 Referanser

- Amundsen, J.M., Liebig-Andersen, R., Rønning, B., Wang, T.C., Bugten, A. & Wood, R. 2019. Trehjørningen flomverk (VV 1309), Hamar og Ringsaker kommune. Status og vurdering av behov for oppgradering. NVE ekstern rapport nr 21/2019. ISBN 978-82-410-1855-8. 43 s.
- Crisp, D. T. & Carling, P. A. 1989. Observations on siting, dimensions and structure of salmonid redds. *Journal of Fish Biology*. 34: 119-134.
- Essington, T. E., Sorensen, P. W. & Paron, D. G. 1998. High rate of redd superimposition by brook trout (*Salvelinus fontinalis*) and brown trout (*Salmo trutta*) in a Minnesota stream cannot be explained by habitat availability alone. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science* 55: 2310-2316.
- Forseth og Forsgren (red.) 2008. El-fiskemetodikk – Gamle problemer og nye utfordringer. – NINA Rapport 488.
- Forseth og Harby (red.) 2013. Håndbok for miljødesign i regulerte laksevassdrag. NINA Temahefte 52. 90 s.
- Grost, R.T., Hubert, W.A. & Wesche, T.A. 1990. Redd site selection by brown trout in Douglas Creek, Wyoming. *Journal of Freshwater Ecology* 5: 365-371.
- Garmo, Ø., Johnsen, S.I., Dokk, J.G., Holter, T.H., Håll, J.P., Løvik, J.E. & Olstad, K. 2019. Vannkjemisk utvikling og biologisk tilstand etter kalkslutt i innsjøer i Hedmark. Oslo. Rapport fra overvåking i perioden 2015-2018. NIVA-rapport 7400. 119 s.
- Huitfeldt-Kaas, H. 1917. Mjøsens fisker og fiskerier. Det Kongelige Norske Videnskabers Selskabs Skrifter 2/1916. Aktietrykkeriet i Trondhjem 1917.
- Kristiansen, H. & Døving, K. B. 1996. The migration of spawning stocks of grayling (*Thymallus thymallus*) in Lake Mjøsa, Norway. *Environmental Biology of Fishes* 47: 43-50.
- Museth, J., Kraabøl, M., Berge, O. & Andersen, O. 2007. Definisjon av gyteperioder og atferdsresponser hos harr og ørret i Søndre Rena i forbindelse med militær båttrafikk - NINA Rapport 234. 35 s.
- Myrvold, K.M. & Dervo, B.K. 2019. NiN-kartlegging av funksjonsområder for storørret med fokus på gytesubstrat. NINA Rapport 1682. Norsk institutt for naturforskning
- Northcote, T.G. 1995. Comparative biology and management of Arctic and European grayling (*Salmonidae*, *Thymallus*). *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 5: 141-194.
- Olstad, K. & Kraabøl, M. 2014. Akutte tiltak for ørret på gytevandring i forbindelse med konstruksjonsfasen av terskel i Flagstadelva, Hamar Kommune - NINA Minirapport 512. 15 s.
- Olstad, K. 2015a. Befaring ved terskel Flagstadelva etter vårflom 2015. NINA notat av 18.06.2015 til Hamar kommune.
- Olstad, K. 2015b. Befaring ved terskel Flagstadelva etter utbedring, 2015. NINA notat av 02.07.2015 til Hamar kommune.
- Olstad, K., Johnsen, S.I. & Museth, J. 2020. Sammenfatning av langtids merkeserier for Mjøsørret i Brumunda og Flagstadelva. Oppdrag for Fylkesmannen i Hedmark. NINA Rapport under utarbeidelse
- Ottaway, E.M., Carling, P.A., Clarke, A. & Reader, N.A. 1981. Observations on the structure of brown trout, *Salmo trutta* Linnaeus, redds. *Journal of Fish Biology* 19: 593-607.
- Qvenild 2010; Fiske i Hedmark
- Rubin, J.-F., Glimsäter, C. & Jarvis, T. 2006. Spawning characteristics of the anadromous brown trout in a small Swedish stream. *Journal of Fish Biology* 66: 107-121.
- Shirvell, C.S. & Dungey, R.G. 1983. Microhabitats chosen by brown trout for feeding and spawning in rivers. *Transactions of the American Fisheries Society* 112: 355-367.

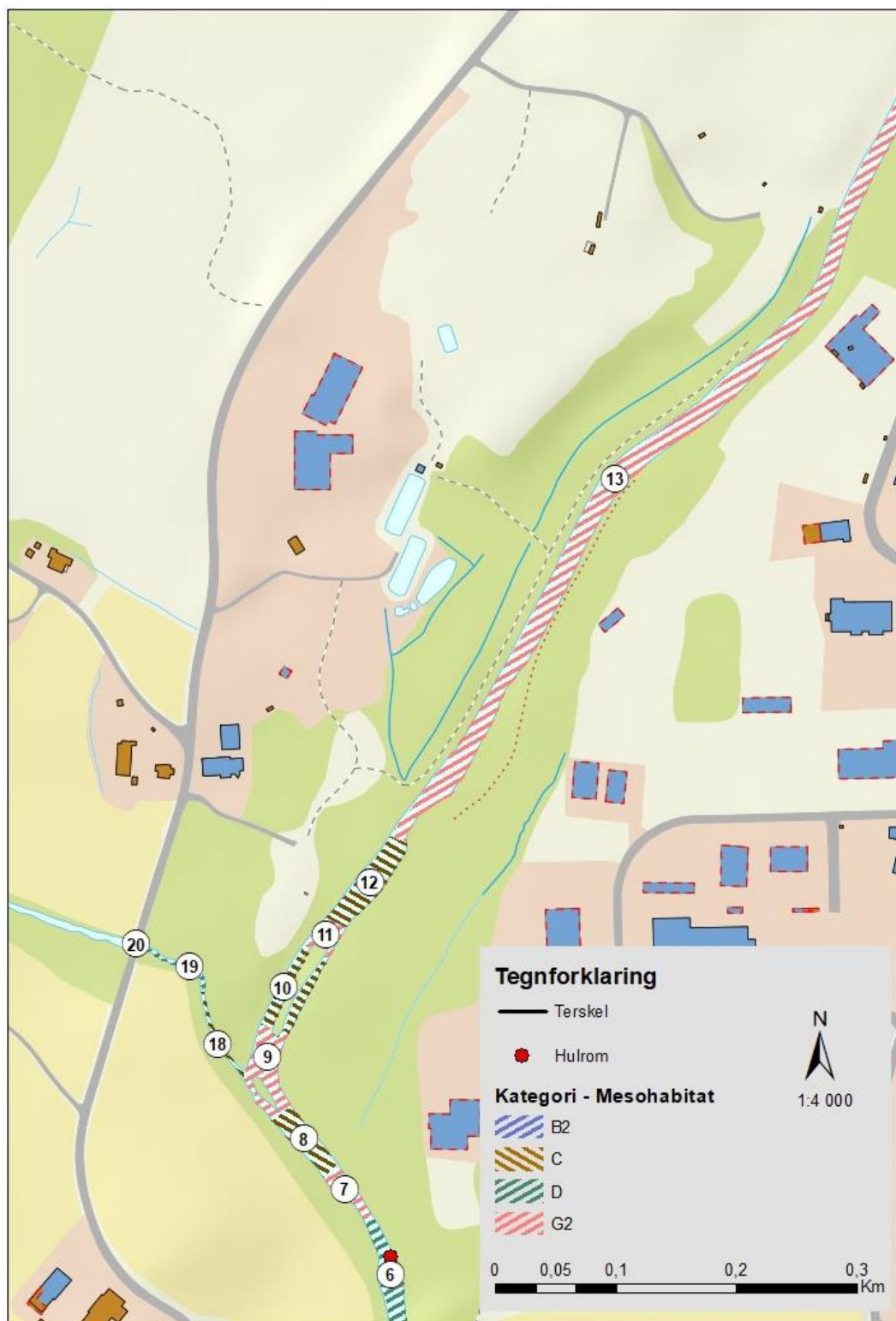
- Taugbøl, A., Olstad, K., Bærum, K.M. & Museth, J. 2019. Swimming performance of brown trout and grayling show species-specific responses to changes in temperature. *Ecology of Freshwater Fish* 28, 241-246.
- Van Leeuwen, C., Museth, J., Sandlund, O.T., Qvenild, T. & Vøllestad, L.A. 2016. Mismatch between fishway operation and migration timing for both spring and autumn spawning fish. *Ecology and Evolution* 8: 2414-2425
- Witzel, L.D. & MacCrimmon, H.R. 1983. Redd-site selection by brook trout and brown trout in South-western Ontario Streams. *Transactions of the American Fisheries Society* 112: 760-771.
- Zimmer, M.P. & Power, M. 2006. Brown trout spawning habitat selection preferences and redd characteristics in the Credit River, Ontario. *Journal of Fish Biology* 68: 1333-1346.

Vedlegg

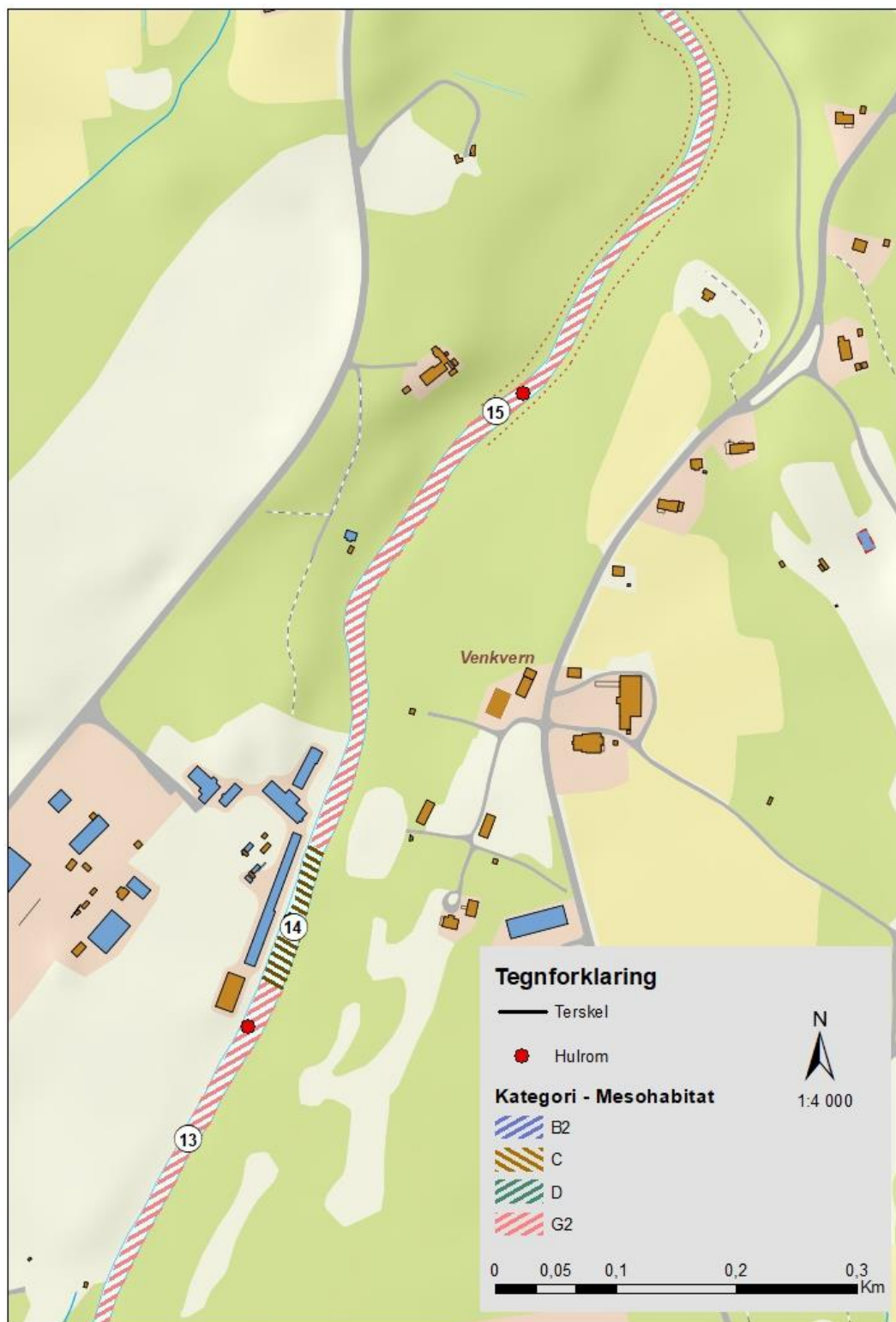
Vedlegg 1. Kart etter mesohabitatkartlegging og skjulmålinger



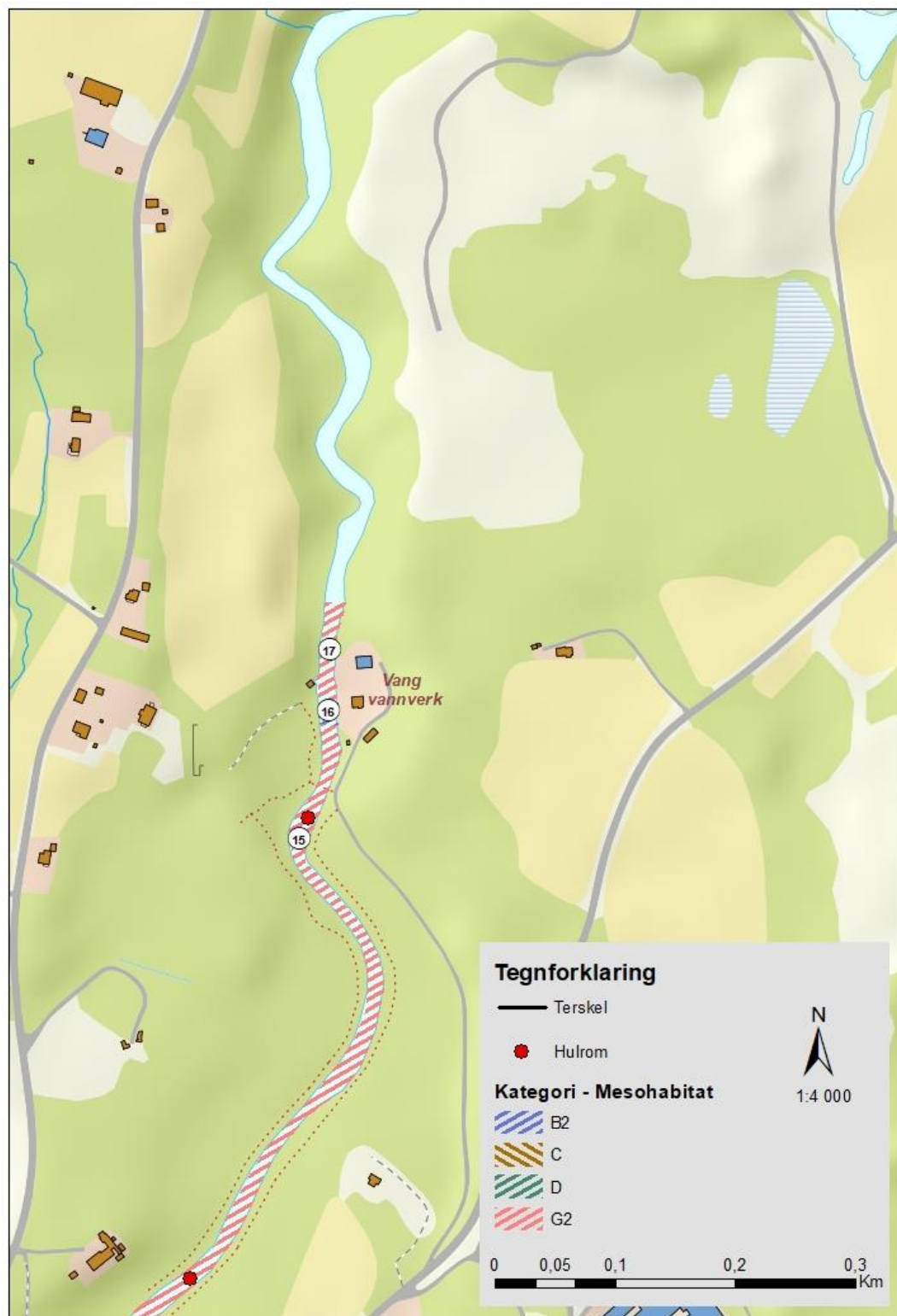
Kart 1 av 4 over segmentinndeling etter mesohabitatkartlegging fra Flagstadelva høsten 2019. Segmentnummerering i henhold til **tabell 4**. Stasjoner for hulromsmålinger fremkommer også i kartet.



Kart 2 av 4 over segmentinndeling etter mesohabitatkartlegging fra Flagstadelva høsten 2019. Segmentnummerering i henhold til **tabell 4**. Stasjoner for hulromsmålinger fremkommer også i kartet.



Kart 3 av 4 over segmentinndeling etter mesohabitatkartlegging fra Flagstadelva høsten 2019. Segmentnummerering i henhold til **tabell 4**. Stasjoner for hulromsmålinger fremkommer også i kartet.



Kart 4 av 4 over segmentinndeling etter mesohabitatkartlegging fra Flagstadelva høsten 2019. Segmentnummerering i henhold til **tabell 4**. Stasjoner for hulromsmålinger fremkommer også i kartet.

Vedlegg 2. Bilder av terskelen ved Flagstadmyrene ved forskjellige vannføringer



Bilde av terskelen ved Flagstadmyrene tatt under befaring den 03.10.2019. Selve terskelen sees mot vannspeilet lengst unna i bildet.



Bilde av terskelen ved Flagstadmyrene tatt under befaring den 14.11.2019



Bilde av terskelen ved Flagstadmyrene tatt under befaring den 15.05.2020



Bilde av terskelen ved Flagstadmyrene tatt under befaring den 13.05.2020



Bilde av terskelen ved Flagstadmyrene tatt under befaring den 03.06.2020

Vedlegg 3. Bilder fra befaring med undervannsfilmning



Bilder av mort i stim (øverst), gjedde (nederst til venstre og nøyre. Alle bilder tatt med GoPro-kamera under vann den 03.06.2020 på stasjon 8 (Flagstadmyrene, nedre deler).

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

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

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

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426-4657-6

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim

Besøks-/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

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

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>



Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger