

Plan for habitattiltak ved Mestadvatnet i Teigdalselva, Evanger



Utløpet av Mestadvatnet, Teigdalselva på svært lav vannføring i September 2021. Foto: Heine Mestad



NATURRESTAURERING

INNHOLDSFORTEGNELSE

INNHOLDSFORTEGNELSE	2
Sammendrag	4
Innledning og bakgrunn for planen	5
1.1 Ansvarsavklaring	6
1.2 Tidligere gjennomførte undersøkelser og tiltak i Teigdalselva	7
Metodikk	10
Resultater fra gjennomførte undersøkelser og tiltak	13
3.1 Ungfiskundersøkelser - Elektrofiske	13
3.2 Vannprøver	15
3.3 Historiske bilder og detaljer om lokaliteter.	15
3.3.1 Lokalitetsbeskrivelse: Mestadvatnets innløp	16
3.3.2 Lokalitetsbeskrivelse: Mestadvatnets utløp	17
3.4 Referansestrekning	19
Foreslåtte habitattiltak	21
4.1 Innløp til Mestadvatnet	23
Mål med tiltakene	23
4.2 Utløp fra Mestadvatnet	28
Mål med tiltakene	28
Risikovurdering	32
Budsjett	34
Oppsummering og konklusjon	35
Referanser	36
Vedlegg 1	37
Historiske flyfoto	37

Dato: 12.01.2022	
Rapportnavn: Plan for habitattiltak ved Mestadvatnet i Teigdalselva, Evanger	
Oppdragsgiver: Fadnes og Mestad Elveeigarlag, Eviny AS.	
Utarbeidet av: Sigurd Klaveness Toverud, Jonathan E. Colman og Odin Kirkemoen	
Faglig kvalitetssikret av: Jonathan E. Colman	E-post: Sigurd.toverud@naturrestaurering.no; jonathan.colman@naturrestaurering.no
Prosjektleder: Jonathan E. Colman	

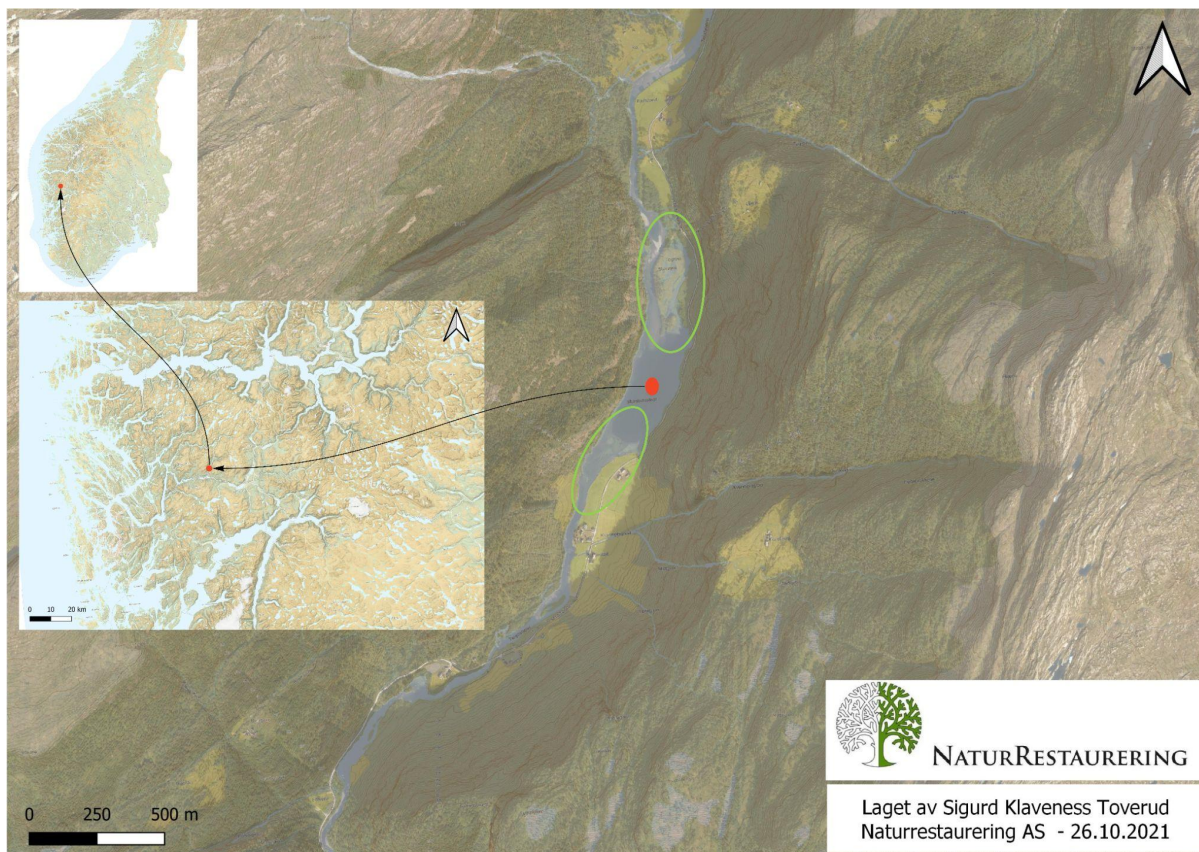
Sammendrag

Teigdalselva er en regulert elv i Vossovassdraget, der det i hovedsak gyter sjøørret (*Salmo trutta*) men også en liten bestand av laks (*Salmo salar*). Effekter som følge av reguleringen og tidligere fjerning av stein fra elveløpet har antakelig ført til en forverring av habitatforholdene for fisken. Spesielt skyldes dette og tidvis svært lave vannføringer. Sentralt i elva ligger Mestadvatnet, der tiltakene beskrevet i denne planen skal gjennomføres. Vannet er et viktig vinterrefugie for fisken i elva, i tillegg til å være en attraktiv fiskeplass. Vannets innløp har tidligere vært todelt, hvorav det østlige innløpet nå er sperret av en kulvert i overkant. I utløpet har diverse vannplanter etablert seg tross tidligere fjerning, og har degradert tidligere godt gytehabitat for sjøørret. Slik situasjonen er per i dag, fylles vannet opp med finsedimenter og påfølgende vegetasjon langs kantene. Det er ønskelig å gjøre vesentlige habitattiltak på disse stedene for å øke produksjon av fisk, redusere flomproblematikk i utløpet og motvirke at Mestadvatnet fylles opp av sedimenter over tid. Planen for innløpet innebærer å først gjenskape det østlige løpet ved å grave vekk sedimenter og vegetasjon. Kulper og utplassert stein skal bidra til variasjon i vannstrømmen og skjul for både gytefisk og ungfisk. Deretter fjernes den eksisterende kulverten oppstrøms og erstattes med en passasje for traktorer og andre liknende kjøretøy i vannløpet. For utløpet består planen i av å fjerne vegetasjon og finsedimenter ned til ca 2 meters dybde ut mot vannet, grave en dyprenne som fører vann og sedimenter lettere ut av vannet, plassere ut vesentlige mengder grov stein for å gi variasjon og skjul. Dette vil forhåpentligvis resultere i en mer lineær strøm gjennom vannet som i større grad frakter sedimentene gjennom og ut av vannet. Flomfaren lokalt ved Mestad vil reduseres i tillegg til at gyteplasser og oppvekstområder for sjøørreten restaureres.

1. Innledning og bakgrunn for planen

Teigdalselva, en sideelv i Vossovassdraget, ble regulert første gang i 1969, og har per i dag tapt ca 50 % av opprinnelig vannføring (S. E. Gabrielsen et al. 2019). Vassdraget har bestander av både laks (*Salmo salar*) og sjøørret (*Salmo trutta*), der sistnevnte er mest tallrik. Elva har ikke pålagt minstevannføring, hvilket har ført til en vannføring tidvis ned mot 150 l/sek (NVE 2021). Store deler av Teigdalselva er svært begrenset av skjul, og en sammenfatning av undersøkelser/ miljødesignkartlegging gjennomført av LFI Uni Miljø (S.-E. Gabrielsen et al. 2018) peker på at *“Svært lave vannføringer og dårlig habitatkvalitet er vurdert til å være en betydelig flaskehals for fiskeproduksjonen”*. En skjulkartlegging inkludert i rapporten viser at *“ca. 21 % av arealet hadde mye skjul, 10 % hadde middels skjul og 69 % av arealet hadde lite skjul tilgjengelig for ungfisk”*. Dette skyldes antakelig delvis at det tidligere har blitt fjernet stein fra elveleiet i forbindelse med veibygging (Mestad 2021). Det ble gjennomført habitattiltak for å bedre dette på noen av strekningene som hadde mest behov for det, i 2014 og 2018 (S.-E. Gabrielsen et al. 2018; S.-E. Gabrielsen 2019). Generelt sett er det mye skjul i de brattere områdene og mindre i de flattere. Basert på Miljødesignkartlegging (S. E. Gabrielsen et al. 2019), anbefaler LFI Uni Miljø en minstevannsføring på minimum 400 l/sek for å sikre tilstrekkelig vanndekt areal og dermed redusere de kraftigste flaskehalsene lav vannføring så langt har påført fisken. Fastsettelse av minstevannsføring er imidlertid ikke gjort per dags dato. Anbefalte habitattiltak planlegges derfor etter dagens hydrologiske forhold, og skal kunne fungere uten å strande fisk. Med det sagt så vil også arealene det gjennomføres tiltak på i likhet med vassdraget antakelig kunne produsere mer fisk gitt en tilstrekkelig minstevannsføring.

Sentralt i vassdraget ligger Mestadvatnet. Skjulkartleggingen viser at både strekningene ovenfor og nedenfor Mestadvatnet har lite skjul - Ca 1200 meter oppstrøms og 1100 meter nedstrøms. Siden reguleringen har Mestadvatnet gjennomgått en gradvis endring. Tidligere bestod innsjøen av to løp, hvorav det ene nå er tettet igjen av en ikke-fungerende kulvert. Dette har ført til en endret strøm i vannet hvor en “bakevje” dannes og i større grad deponerer finsedimenter enn tidligere. I utløpet har vegetasjon gradvis tatt over elveløpet (Mestad 2021). Utløpet av vannet har altså vesentlig endret karakter, og er langt mer stilleflytende og vegetert i vannløpet enn før/ i årene rett etter regulering slik vi forstår situasjonen. Vannet fungerer som vinterrefugie for fisken vinterstid, og tidligere/ til en viss grad fortsatt som gytehabitat i utløpet. Både regulant (Eviny) og representant Gry Walle fra Statsforvalteren i Vestland fylke har vært på befaring ved lokaliteten, og har i følge vår kontakt Heine Mestad i Fadnes og Mestad Elveeigarlag blitt enige om at habitatforbedrende tiltak skal gjennomføres. Det ble også konkludert med at dette området burde restaureres med fjerning av vegetasjon i sluttrapporten til LIV-prosjektet (S. E. Gabrielsen et al. 2019) (Se tabell 1). Oppdragsgiver ønsker at NaturRestaurering leverer en plan for tiltakene med et forslag til gjennomføring våren 2022. Dette dokumentet omfatter derfor planlegging av habitattiltak i innløp og utløp av Mestadvatnet. Figur 1 viser med to grønne sirkler hvor de aktuelle lokalitetene befinner seg. Figur 1 nedenfor viser hvor den aktuelle elva og strekningen befinner seg i landet.



Figur 1: Viser Mestadvatnet og Teigdalselvas plassering i region og land. De grønne sirklene indikerer områder hvor habitatforbedrende tiltak planlegges.

1.1 Ansvarsavklaring

I dette prosjektet stiller NaturRestaurering AS kun som rådgivere. Gjennomføringen av planen vi legger frem i dette dokumentet bør gjøres av maskinentreprenør med god kompetanse innen habitatforbedrende tiltak i anadrome elver. NaturRestaurering AS har i denne sammenheng hatt dialog med Heibl entreprenør AS, som vi mener innehar den nødvendige kompetanse og erfaring for å gjennomføre planen på en faglig god måte. NaturRestaurering AS anbefaler at vi blir involvert direkte som rådgivere i gjennomføringsfasen, særlig dersom annen entreprenør benyttes. NaturRestaurering AS står ikke ansvarlig for hvordan innleid maskinentreprenør løser oppdraget, men vil gjøre vårt beste for å sikre et godt resultat dersom vi er tilstede under gjennomføringen gjennom veiledning.

1.2 Tidligere gjennomførte undersøkelser og tiltak i Teigdalselva

Tidligere gjennomførte habitattiltak har hovedsakelig blitt finansiert av Eviny samt planlagt og gjennomført i regi av LFI Uni Miljø. Tabell 1 gir en oversikt over hva som har vært gjort og når.

Tabell 1: Oppsummering av kjente undersøkelser og tiltak i Teigdalselva frem til 2021.

Undersøkelse / tiltak	Beskrivelse / hensikt	Hvor i elva?	År	Gjennomført av	Resultat
Yngelutsetting	Kompensere for redusert fiskeproduksjon grunnet regulering.		1990	Eviny	
Undersøkelser effekt utsetting	Måle effekt for fisk		1994-1995	Eviny / LFI	Konkluderte med at utsettinger ikke var nødvendig, bedre å øke naturlig produksjon ved biotopiltak (A. Fjellheim, Raddum, and Barlaup 1994)
Kalking	Motvirke forsuring	Hele	1994 - 2003	Statsforvalteren, LFI	
Gytefisktelling av laks og sjøaure	Kunnskap om utvikling av gytebestand	Hele	1991 - 2021	LFI	Kunnskap om fiskebestandene
Konstruksjon av 4 basseng, steinutlegg i et av dem	Teste om habitattiltak gav bedre resultater enn kultivering	Jevnt fordelt/ hele, steinutlegg ved Fasteland	1995	(Arne Fjellheim et al. 2003) Oppfølgingsundersøkelser i 2006 (Arnekleiv et al. 2006)	
Undersøkte effekter av tiltakene fra 1995	Måle effekt for fisk	Jevnt fordelt/ hele, steinutlegg ved Fasteland	1998	Effekter undersøkt av LFI i 1998 (A Fjellheim, Barlaup, and Raddum 1998)	Økt bæreevne / fiskeproduksjon (1998)
Undersøkte effekter av tiltakene fra 1995	Måle effekt for fisk	Jevnt fordelt/ hele, steinutlegg ved Fasteland	2006	Arnekleiv et al på oppdrag for NVE (Arnekleiv et al. 2006)	Høyere bestander av eldre ungfisk.
NORCE LFI og Eviny - Prosjekt LIV oppstart	LIV (Livet i vassdragene – Langsiktige undersøkelser av laks og sjørørret i regulerte vassdrag). For 5 regulerte vassdrag i	Hele	2006-2016	Finansiert Eviny, utført av LFI (S.-E. Gabrielsen et al. 2011) (S. E. Gabrielsen et al.	

	området, inkludert Teigdalselva. Årlige undersøkelser av bunndyr, ungfisk og gytefisktellinger.			2019)	
Vegetasjons-fjerning graving av to renner	Fjerne vegetasjon som hindret gyting og forårsaker flom	Utløp Mestadvatn	2013	Finansiert Eviny, utført av Amfibieservice AS	Midlertidig bedre gyteforhold, mulig redusert flom og sedimentering.
Habitattiltak	Ledebuner (strømsettere). Utlegg av stein og rotvelting av trær langs bredden	Øvstevadhaugane, Langeland og Fasteland	2014	Finansiert Eviny, utført av LFI (S.-E. Gabrielsen 2019)	Økt fiskeproduksjon (opp mot 23x flere eldre ungfisk lokalt), bedre romlig fordeling av gyteareal) (S.-E. Gabrielsen et al. 2018)
Skjulmålinger	Kartlegging	Hele elva	2016	Finansiert Eviny, utført av LFI (S. E. Gabrielsen and Skaar 2020)	21% av arealet hadde mye skjul, 10% middels og 69% lite skjul.
Habitattiltak.	Utplassert 1200 m ² stein, 80 blokker, 35 rotveltede trær, en kulp gravd ut.	Øvstevadhaugane, Langeland og Fasteland	2018	Finansiert Eviny, utført av LFI (S.-E. Gabrielsen 2019)	Foreløpig uvisst
Miljødesignanalyse	Anbefale minstevannsføring.	Hele elva	2020	Finansiert Eviny, utført av LFI (S.-E. Gabrielsen et al. 2018)	Anbefaling om minstevannsføring på 400l/sek (S. E. Gabrielsen and Skaar 2020)
Undersøkelser av ungfisk, bunndyr og gytefisk	Overvåkningsfase etter LIV-prosjektet, undersøkelser annethvert år, men gytefisktelling ser ut til å ha vært gjort årlig.	Hele elva	2016 - 2021	Finansiert Eviny, utført av LFI	Se rapporter. (Skoglund et al. 2021) (Sikveland and Hellen 2020)

Det er laget tidsserie fra gytefisktelling tilbake til 1991 og fangststatistikk fra 1997 som kan ses i (Skoglund et al. 2021). Kort oppsummert domineres elva av sjøørret, men har også en liten bestand av laks. Undersøkelsen tilsier at gytebestanden av sjøaure i vassdraget var lav på 90-tallet, økte til en topp i 2002 - 2003, men har senere hatt en nedadgående trend. Gytebestanden av laks har vært marginal i hele perioden. Fangstene i perioden støtter også dette resultatet. Dersom antall ørret per hektar for Teigdalselva sammenliknes med de andre elvene i Vestland fylke for 2020, havner Teigdalselva på 18. plass av 38 elver.

Tidligere undersøkelser i vassdraget har indikert at elvebunnen på enkelte strekninger er nokså monoton/ steril, og mangler standplasser og skjulesteder for både ungfisk og gytefisk (se tabell 1). Dette har sannsynligvis en negativ påvirkning på rekrutteringen og særlig overlevelsen til eldre ungfisk. Bunndyrundersøkelser gjort i forbindelse med LIV-prosjektet, indikerer generelt god og svært god økologisk tilstand i årene for undersøkelsen (2012 - 2016). Det har heller ikke vært forsuringsproblematikk de senere årene, med siste episode i 2003 (S. E. Gabrielsen et al. 2019).

Når det gjelder tidligere utførte habitattiltak, er det hovedsakelig er det snakk om tiltak gjort i 2014 og 2018 av LFI Uni Miljø. I 2014 ble det gjennomført tiltak på tre strekninger forholdsvis høyt i vassdraget (Øvstevadhaugane, Langeland og Fasteland). Tiltakene bestod av å konstruere ledebuner (strømsetterer), utlegg av blokker og steiner, uttak av løsmasser og rotvelting av trær langs bredden. Basert på evalueringen gjort i 2018 (S.-E. Gabrielsen et al. 2018) har habitattiltakene fungert og resultert i høyere tettheter av både årsunger og eldre ungfisk i de habitatjusterte områdene sammenliknet med referansestrekninger. Opp til 23 ganger høyere tettheter av eldre ungfisk ble observert på områdene der tiltak var utført, kontra referanseområdene. Dette indikerer at elvestrekningene var og muligens fortsatt er skjulbegrensede. Strømsetterne har bidratt til bedre fordelte gytemuligheter for sjørørret, med høy eggoverlevelse. Mer blokk og stein kunne med fordel blitt utplassert for å øke habitatkvalitet i de mest sterile områdene. Områdene med tiltak på de tre nevnte områdene er kun 2% av det totale arealet på strekningene, og det konkluderes med at det bør gjøres mer omfattende tiltak for å ha en større positiv effekt på fiskeproduksjonen i vassdraget, og at denne kan forventes å øke betydelig gitt flere gode tiltak. Ytterligere tiltak ble derfor gjort på de samme strekningene i 2018, det ble utplassert 1200 m³ stein, 80 blokker, 35 rotveltede trær og en kulp gravd ut. Etter NaturRestaurerings kunnskap i skrivende stund har ikke effekten av de siste tiltakene blitt vurdert. Basert på egen befarings av tiltakene ser de stort sett ut til å fungere godt etter sin hensikt, med unntak av enkelte steingrupper/ ledebuner som dessverre fanget ungfisk i dammer på svært lav vannføring. Disse bør endres slik at dette problemet ikke oppstår.

I utløpet av Mestadvatnet ble det i 2013 gjennomført fjerning av vegetasjon og utgraving av to renner (Amfibieservice AS 2021). Dette ser ut til å ha fungert for en begrenset periode, men utløpet er nå igjen totalt gjengrodd. Figur 2 under viser utløpet etter tiltakene.



Figur 2: Utløpet av Mestadvatnet etter gjennomførte tiltak av Amfibieservice etter råd fra LFI Uni Miljø i 2013.

2. Metodikk

For å oppnå en tilstrekkelig innsikt i elvas tilstand og historikk, ble det gjort en gjennomgang av eksisterende litteratur og tiltak gjennomført i elva. Det ble også gjort et søk i historiske bilder for å dokumentere referansetilstander ("Norge i Bilder" 2021). Den 12. August 2021 dro representant Sigurd Klaveness Toverud fra NaturRestaurering AS på befaringsdag av elva og Mestadvatnet, ledet av Heine Mestad - leder i Fadnes og Mestad Elveeigarlag. På befaringsdagen ble det gjennomført et begrenset elektrofiske for å dokumentere førtilstand ved utløpet av Mestadvatnet, samt i ett område ca 300 meter oppstrøms vannet. Se Figur 3 og 4 for å se nøyaktig posisjon for stasjon 1 og 2. Det ble utført tre gangers overfiske på stasjonene, og tetthet og fangbarhet ble estimert etter zippinmetoden (Zippin 1958).

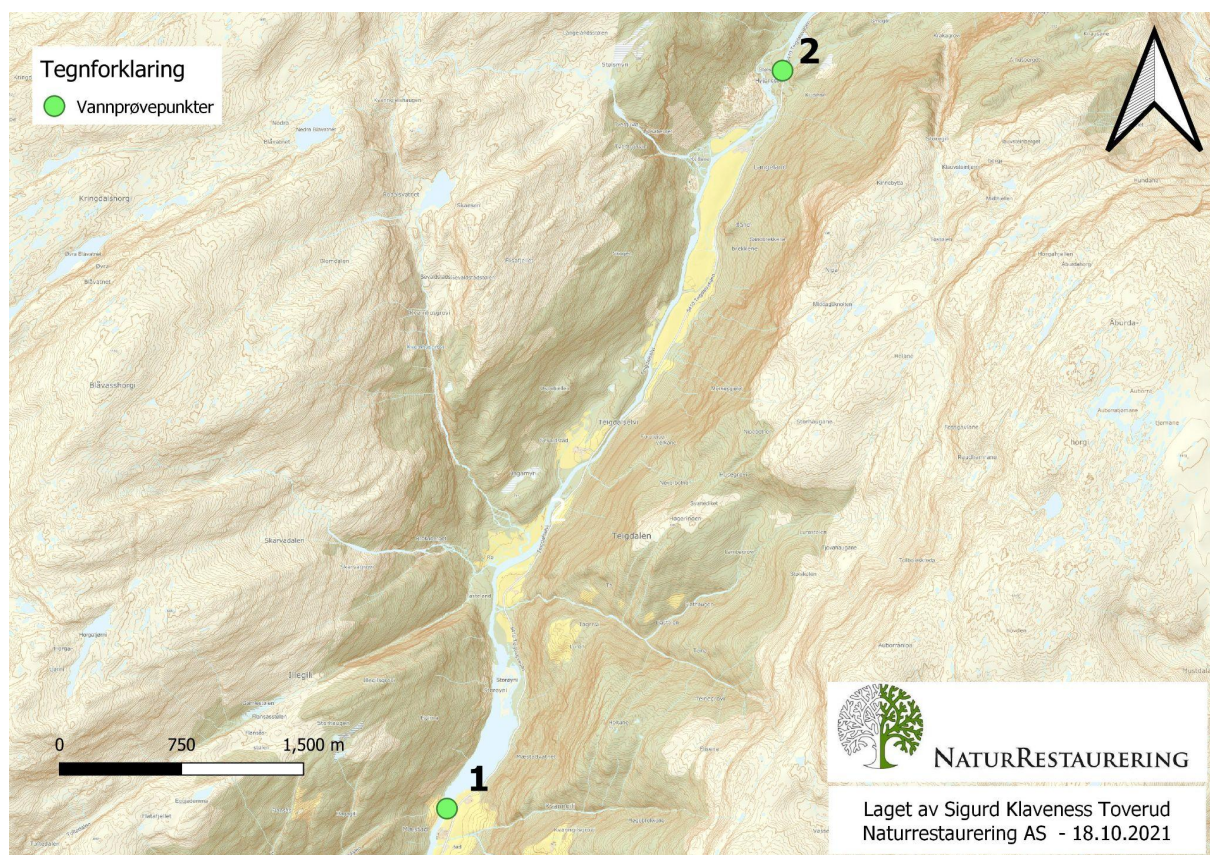


Figur 3: Stasjon 1: Utløp av Mestadvatnet.



Figur 4: Stasjon 2: kontroll - 300 meter oppstrøms innløp til Mestadvatnet.

Det ble tatt vannprøver under befaringen, med hensikt å undersøke om de kjemiske forholdene kunne være bidragende faktor til gjengroingen i utløpet av Mestadvatnet. Ett prøvepunkt ble valgt i utløpet av Mestadvatnet (Punkt 1), i tillegg til et punkt ca 150 m oppstrøms Hyljaneset (Punkt 2). Prøvetakingspunktene vises i Figur 5. Prøvene ble analysert av Eurofins Environment Testing Norway AS 16.08.2021, og verdiene klassifisert etter fastsatte grenseverdier (Direktoratgruppen vanndirektivet 2018) for elvekategori R102D - Små, svært kalkfattig type 1d, klar (TOC2-5). Det er noe gressproduksjon langs elva, og det kan tenkes at gjødsling av innmark tidvis bidratt til kunstig høye konsentrasjoner av næringssalter som igjen kan være en bidragsfaktor til gjengroingen. Det var svært lav vannføring i elva på prøvetakingstidspunkt, antakelig ned mot 100 l/sek. Det bør nevnes at dette er en punktmåling ved svært lav vannføring, og gir dermed kun en indikasjon. For et representativt bilde av vassdragets kjemiske tilstand bør gjennomsnittsmålinger over et lengre tidsrom benyttes. Tidligere målinger registrert i vann-nett er også inkludert for fosfor og nitrogen. Disse har blitt målt i tidsrommet 2008 til 2010, men med usikker frekvens og antall målinger. Som tidligere nevnt er det jevnlig gjort bunndyrprøver fom. 2012 (S. E. Gabrielsen et al. 2019; Sikveland and Hellen 2020).



Figur 5: Prøvetakingspunkter for vannprøvene.

En enkel analyse av de hydromorfologiske rammene ved de aktuelle lokalitetene ble gjennomført. Hensikten med dette er å få en bedre forståelse av hva som er realistisk å legge til rette for. Eksempelvis bør gyteområder anlegges på strekninger med mellom 0,3% (stor elver) og 1% (små elver) fall for å fungere optimalt (Pulg et al. 2020)

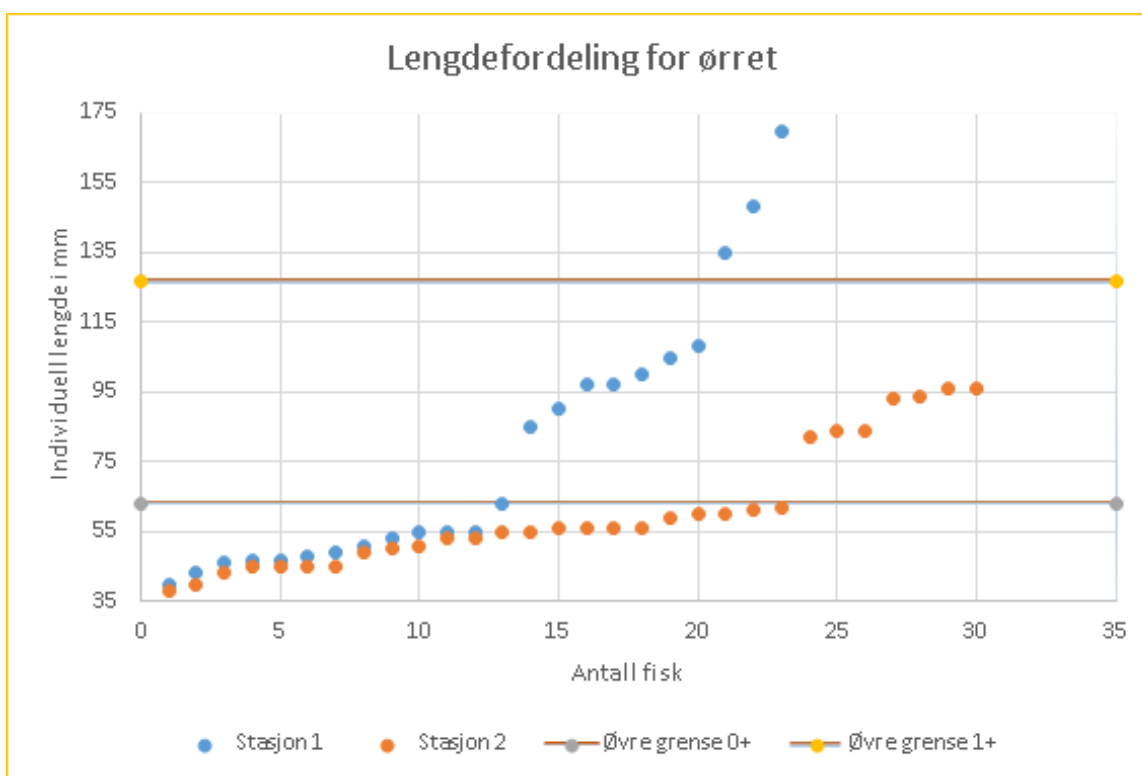
3. Resultater fra gjennomførte undersøkelser og tiltak

3.1 Ungfiskundersøkelser - Elektrofiske

Stasjon 1: Utløp av Mestadvatnet.

Stasjonen ble valgt ut for å dokumentere førtilstand for habitattiltak. Strekningen er dominert av vannplanter, blant annet krypsiv (*Juncus bulbosus ssp. bulbosus*) og tusenblad (*Myriophyllum alterniflorum*). Plantene bremser vannet, øker sedimentering av finstoff og bidrar til flomproblematikk på stedet. Tidligere har strekningen fungert som gyteområde for sjøørret (Mestad 2021). Det bør nevnes at elektrofisket ble gjennomført ved en svært lav vannføring den 12. August 2021, ca 240 l/sek i følge måleren nedstrøms Mestadvatnet (NVE 2021). Dette har mest sannsynlig påvirket resultatene i retning av høyere tettheter, fordi ungfisken blir konsentrert til et mindre tilgjengelig areal. Særlig gjelder dette for stasjon 2 der vannløpet var svært innsnevret. Ved stasjon 1 var vannstrømmen nærmest stillestående, hvilket førte til at endel eldre ungfisk ble observert pilende vekk før de ble slått ut av strømmen. Derfor er særlig de eldre årsklassene noe underrepresentert.

I denne undersøkelsen ble det ikke gjennomført aldersbestemmelse av innsamlet fisk, men tidligere analyser av lengde og alder gjort i vassdraget gir en pekepinn (S. E. Gabrielsen et al. 2019). Oppholdstid i elva før smoltifisering ser ut til å være 2-3 år for de fleste individene. Følgende gjennomsnittlige lengdefordelinger har blitt funnet: Ensomrig (heretter 0+): 43 - 53 mm med standardavvik (SD) på opp mot 7mm. Dette gir en øvre grense på 60 mm for 0+. For tosomrig (heretter 1+), er tallene 83 - 97 mm med SD opp til 20mm. Dette gir et intervall på 63 - 127 mm for alder 1+. Ørret over disse lengdene ser ut til å være tresomrig (heretter 2+) eller eldre. Våre innsamlede data viser et definert skille mellom 0+ og 1+ ved 63mm som øvre grense for 0+, og en ny tydelig definert grense ved ca 108 mm mellom 1+ og 2+ ved 108mm som øvre grense for 1+. Nedenfor vises Figur 6 med individuelle lengder av innsamlet fisk, med antatte aldersfordelinger. Tabell 2 viser beregnede tettheter av ungfisk på stasjonene, og tabell 3 viser antall, alder og gjennomsnittslengde.



Figur 6: Individuelle lengder av ørret innsamlet på stasjonene, med sannsynlige grenseverdier for aldersgruppene ensomrig (0+), tosomrig (1+) og tresomrig eller eldre (2+).

Tabell 2: Beregnede tettheter ved stasjonene

Dato	Stasjon	Areal (m ²)	Fangbarhet (p)		Tetthet/ 100m ² (D) (alle årsklasser)	
			Estimert (p)	SE (p)	Estimert (D)	SE (D)
12.08.2021	1	111	0.55	0.13	23	2.55
12.08.2021	2	120	0.87	0.06	28	0.25

Tabell 3: Antall, gjennomsnittslengde og standardavvik av lengde for de ulike årsklassene av ørret samlet inn under elektrofiske ved stasjonene 12.08.2021.

Stasjon	Alder	Antall	Gjennomsnittslengde i mm og Standardavvik (SD)
1	0+	13	50.2 (6.1)
1	1+	7	97.4 (8.0)
1	2+	3	151.0 (17.7)
2	0+	23	51.9 (7.0)
2	1+	7	89.9 (6.2)
2	2+	0	0.0 (0.0)

3.2 Vannprøver

Verdiene fra vannprøvene faller alle i kategorien “god miljøtilstand”, med unntak av Nitrogenverdien fra stasjon 2, som faller i kategorien dårlig. Årsaken til dette er ikke kjent, men kan ha sammenheng med jordbruksaktivitet oppstrøms. At verdiene var omtrent halvparten ved utløpet av Mestadvatnet, kan skyldes at plankton og planter i vannet tar opp næringsstoffene før de renner ut i utløpet. Ved så lav vannføring som ved befaringen er ikke dette usannsynlig. Vi anbefaler videre overvåkning av disse verdiene om man skal kunne utelukke dette som en bidragsfaktor for gjengroingen. Det er uansett en god ide å forsøke å identifisere og eliminere utslippspunkter langs vassdraget.

Tabell 4: Oversikt over målte kjemiske verdier for innsamlede vannprøver.

Prøvepunkt	PH	Konduktivitet (mS/m)	Total Fosfor (ug/l)	Total Nitrogen (ug/l)
1: Utløp Mestadvatnet	6.9	2.12	9.2 - God (8-15)	340 - God (250 - 425)
2: Oppstrøms Hyljaneset	7.0	2.52	7.5 - God	690 - Dårlig (675-1250)
Fra Vann-nett 2008-2010			5.9 - Svært god (1-8)	193.5 - Svært god (1-250)

3.3 Historiske bilder og detaljer om lokaliteter.

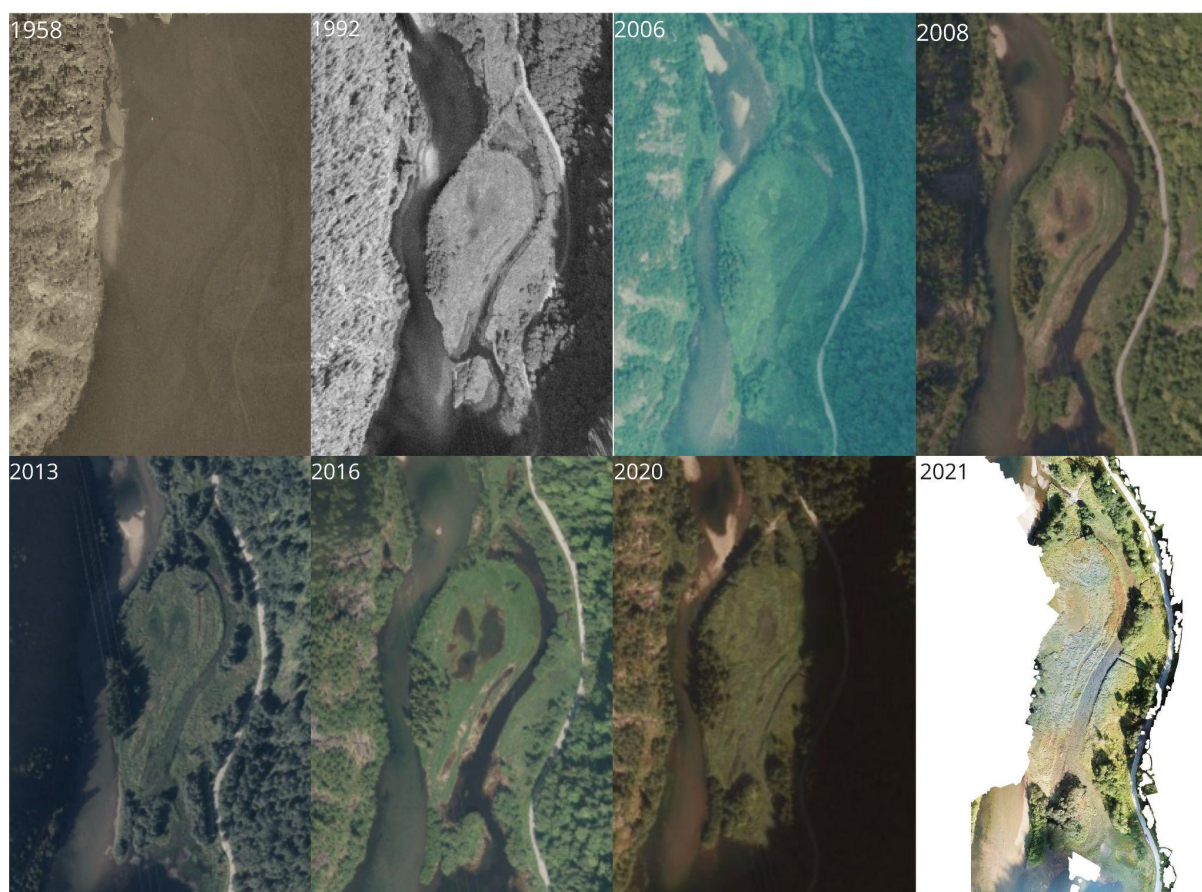
Et historisk bildesøk gav en tidsserie med bilder av Mestadvatnet fra 1958, 1992, 2006, 2008, 2013, 2016 og 2020 (“Norge i Bilder” 2021). Disse danner et bilde over hvordan vannet og innløp/utløp har utviklet seg over tid. Elva ble regulert for første gang i 1969, hvilket betyr at bildet fra 1958 representerer referansetilstand. Dessverre er det av nokså dårlig kvalitet, men gir likevel en pekepinn på hvordan elveløpet og Mestadvatnet så ut. Det er også viktig å se bildene i lys av at vannføring antakelig har vært nokså forskjellig ved tidspunktet de ble tatt. I Figur 7 og 8 nedenfor ligger bilder utklipp fra de relevante områdene. Bildene ligger som full størrelse i vedlegg 1.

Den inntegnede blå linjen går mellom faste koordinater, og fordi bildene er av samme utsnitt og målestokk, lar det seg gjøre å sammenlikne utviklingen nokså godt. Bildet fra 1958 representerer det eneste grunnlaget fra før reguleringen fant sted, dessverre er bildet for dårlig til å se detaljer til tross for forsøk med redigeringer. Det er 34 år mellom 1958 og 1992, et tidsrom hvor det kan ha skjedd store endringer. Det er likevel mulig å ane en terskel til dypere vann, hvilket er der streken ble plassert. Dette indikerer at vannet ikke har “krympet” nevneverdig fra syd siden da, men sier lite om endring i dybde utenfor terskelen. Fra bildet i 1958 ses også en mer definert dyprenne ut fra vannet som går langs kanten av innmarka på den syd-østlige bredden.

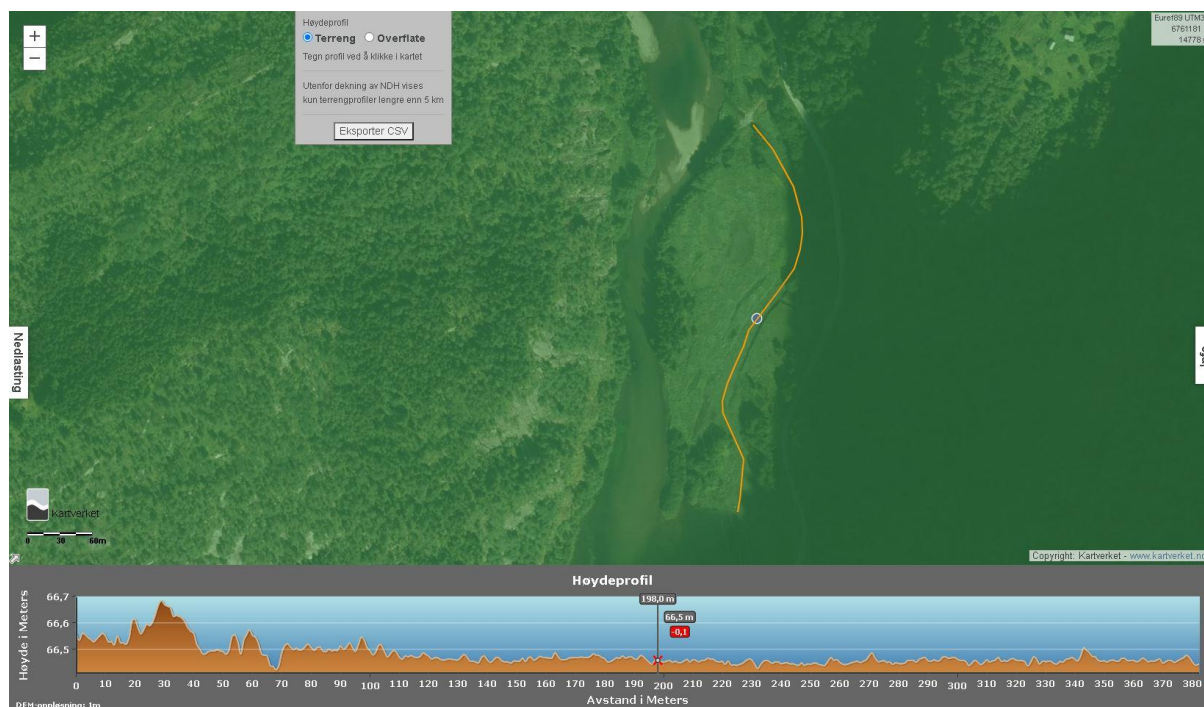
Videre er det liten tvil om at utløpet i økende grad har blitt dominert av vegetasjon i vannløpet. Tiltakene gjort i 2013 av Amfibieservice AS fjernet vegetasjonen midlertidig, men det har siden grodd tilbake. Det ser også ut til at det har sedimentert en del finstoff langs den østlige bredden av vannet og det har medført vesentlig gjengroing. Å kvantifisere dette basert på flybildene er dessverre vanskelig, da østbredden ikke er mulig å se på de tidligste bildene, og ofte skyggelagt på flere av de senere. Ettersom vannstanden og vekstsesong varierer mye mellom bildene blir det også vanskelig å peke på eksakte forskjeller.

3.3.1 Lokalitetsbeskrivelse: Mestadvatnets innløp

Per dags dato har Mestadvatnet kun ett innløp. Tidligere var innløpet todelt. Figur 7 viser historiske bilder. Verdt å merke seg er at det østligste innløpet ble stengt av med en kulvert oppstrøms mellom 1958 og 1992, og at dette løpet opprinnelig ser ut til å ha hatt nesten like stor bredde som hovedløpet. Elveløpet fylles regelmessig med vann nedenfra på høye vannføringer, sett på bildene fra 2008 og 2016. I følge Heine Mestad, leder i Fadnes og Mestad Elveeigarlag, har stengingen av løpet endret strømforholdene i vannet, som i større grad danner en bakevje og deponerer sedimenter i vannet. Det er ønskelig å få gjenåpnet løpet, både på grunn av dette, men også for å øke tilgjengelig habitat for fisk. Elvestrekningen fra kulverten og ned til vannet er ca 380 meter, med et totalt fall på kun ca 10 - 20 cm på 380 m elvestrekning. Dette tilsvarer 0,03 - 0,06% fall ("Høydedata" 2021). Figur 8 viser høydeprofil fra det gamle elveløpet. Dette egner seg derfor dårlig som gyteområde for ørret. Gitt tilstrekkelig med skjulesteder og kulper samt en viss vannføring, vil antakelig gjenåpningen være positiv for fiskeproduksjonen i vassdraget gjennom å fungere som oppvekst og overvintringsområde med tilknytning til Mestadvatnet. Med bakgrunn i at det foreløpig ikke er fastsatt minstevannsføring for Teigdalselva, og vannføringen kan bli svært lav, er det viktig å ikke gjennomføre tiltak som tørrelegger andre deler av elva. Det er aktuelt å grave ut/ fjerne vegetasjon og sedimenter i utløpet av Mestadvatnet, hvilket kan senke vannstanden i vannet og områdene direkte oppstrøms, fordi det er svært lite fall de første hundre meterne oppstrøms.



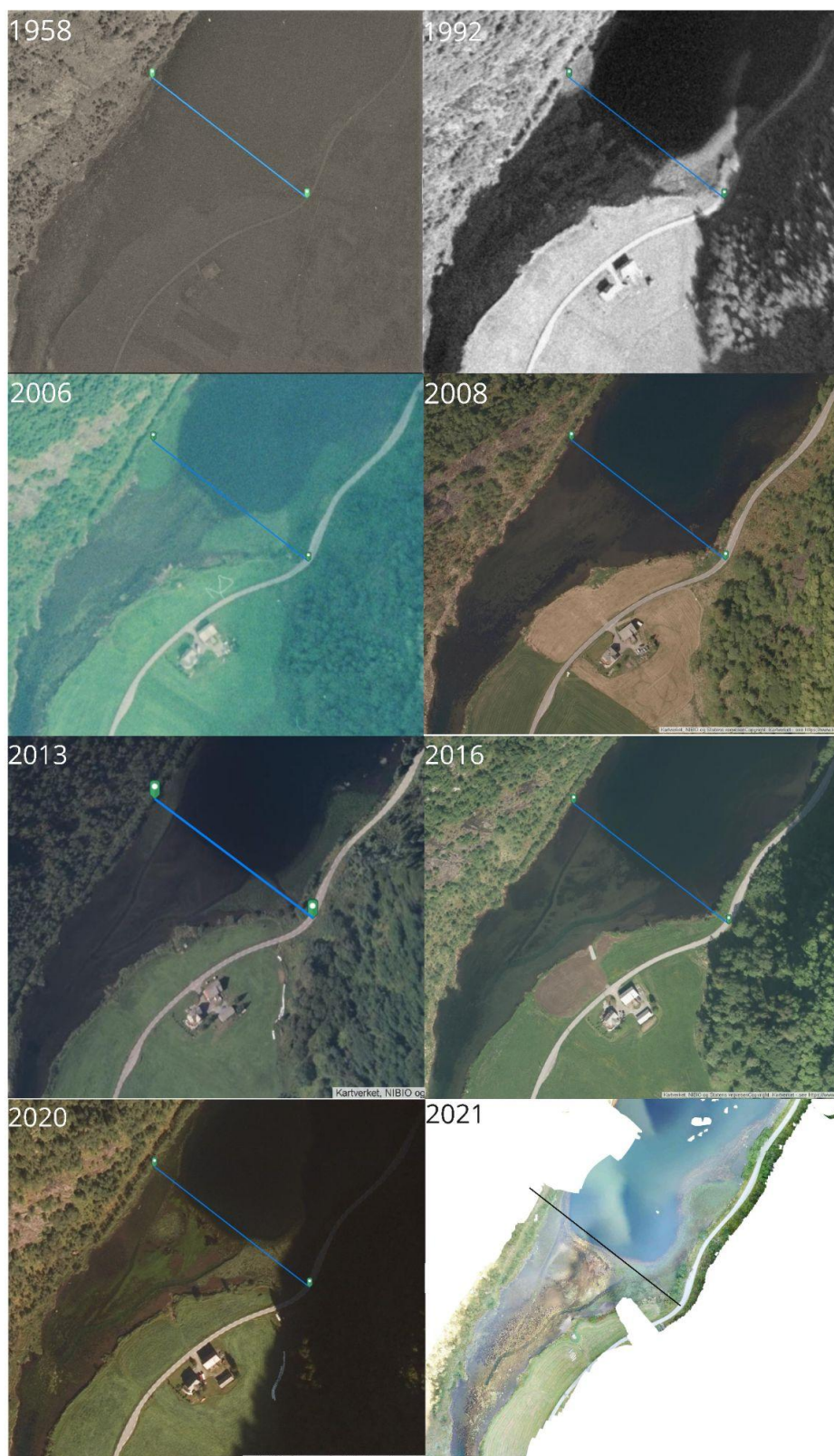
Figur 7: Historiske ortofoto fra innløpene til Mestadvatnet ("Norge i Bilder" 2021)



Figur 8: En høydeprofil over det østlige innløpet til Mestadvatnet, som planlegges gjenåpnet ("Høydedata" 2021).

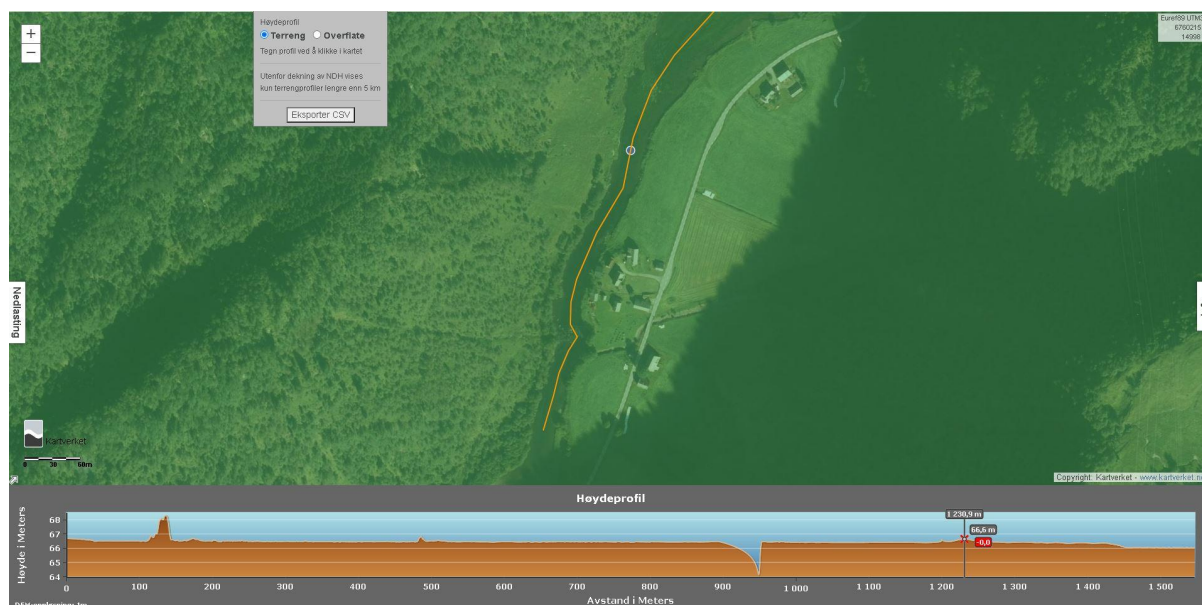
3.3.2 Lokalitetsbeskrivelse: Mestadvatnets utløp

Utløpet av Mestadvatnet slik det ser ut i dag, kan ses på første side av dokumentet og er allerede forholdsvis godt beskrevet i innledningen. Utløpet har grodd igjen av vannplanter, hvilket reduserer gytemuligheter og sannsynligvis øker sedimentasjonen i Mestadvatnet og utløpet. Dette var tidligere en populær fiskeplass, men vegetasjonen gjør fiske umulig. Fordi vannet holdes tilbake av vegetasjonen, gir dette fort oversvømmelser på innmark og vei tett ved. Figur 9 viser historiske bilder av utløpet tilbake til 1958, med en linje tegnet mellom to punkter for å gi et referansepunkt mot terskelen grunt/dypt i vannet. Linjen er plassert på samme sted unntatt for bildet fra 2021, hvor den er plassert tilnærmet likt. Større utsnitt av bildene kan ses i Vedlegg 1. Variasjoner i sesong, vannføring og lys gjør det utfordrende å se forandringene presist. Det er likevel mulig å se at det i 1958 gikk en vesentlig dyprenne ut fra vannet, og at denne var begynt å gro igjen i 1992. Det ser også ut til at bankene på østsiden av vannet har ekspandert utover i vannet frem til 2021, men skygge langs østsiden på flere av bildene gjør dette vanskelig å vurdere.



Figur 9: Historiske ortofoto fra utløpet til Mestadvatnet, med en linje satt mellom to koordinater for å se eventuell endring av terskelen grunt/dypt ("Norge i Bilder" 2021). Bildet fra 2021 er tatt av Eviny og er derfor ikke plassert på eksakt samme sted men tilnærmet likt.

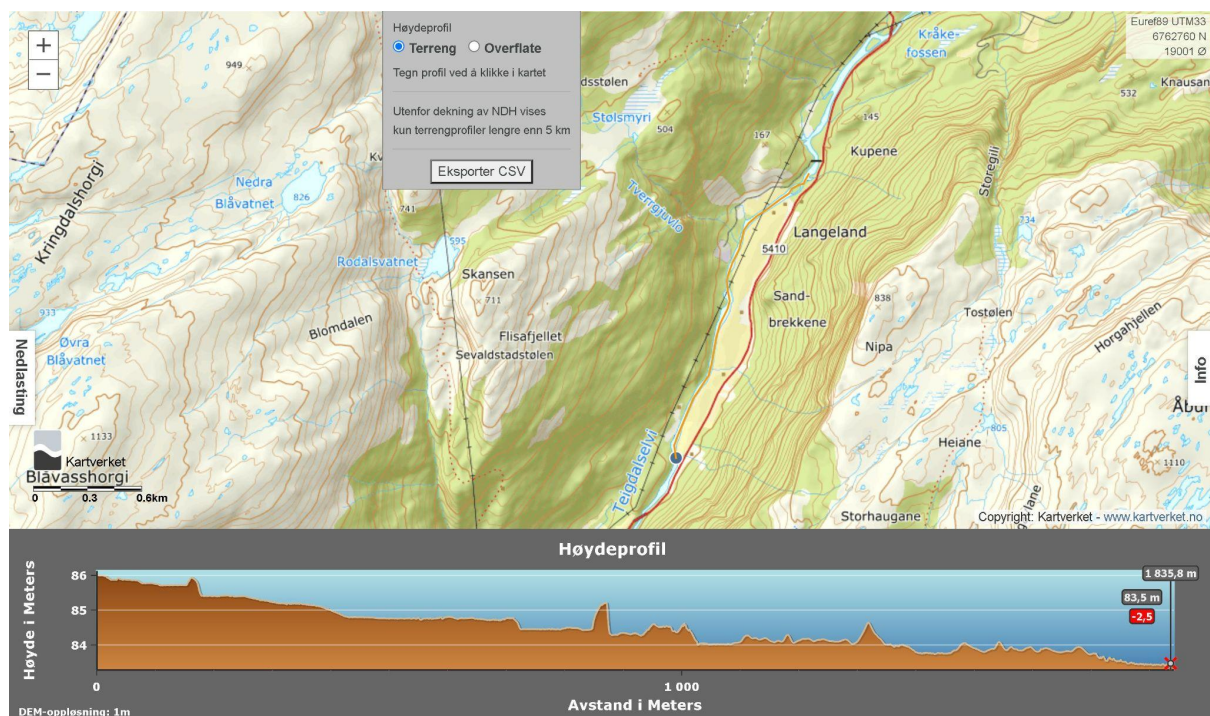
En analyse av høydeprofilen i utløpet av vannet viser at den høyeste terskelen i utløpet av vannet ligger på ca 66,6 moh., og posisjonen for denne naturlige terskelen ligger ved punktet angitt i Figur 10. Det er viktig å ikke senke dette punktet dersom vannstanden skal forbli uendret i vannet og innløpet.



Figur 10: En høydeprofil over utløpet av Mestadvatnet. Punktet langs linjen indikerer det høyeste punktet i utløpet.

3.4 Referansestrekning

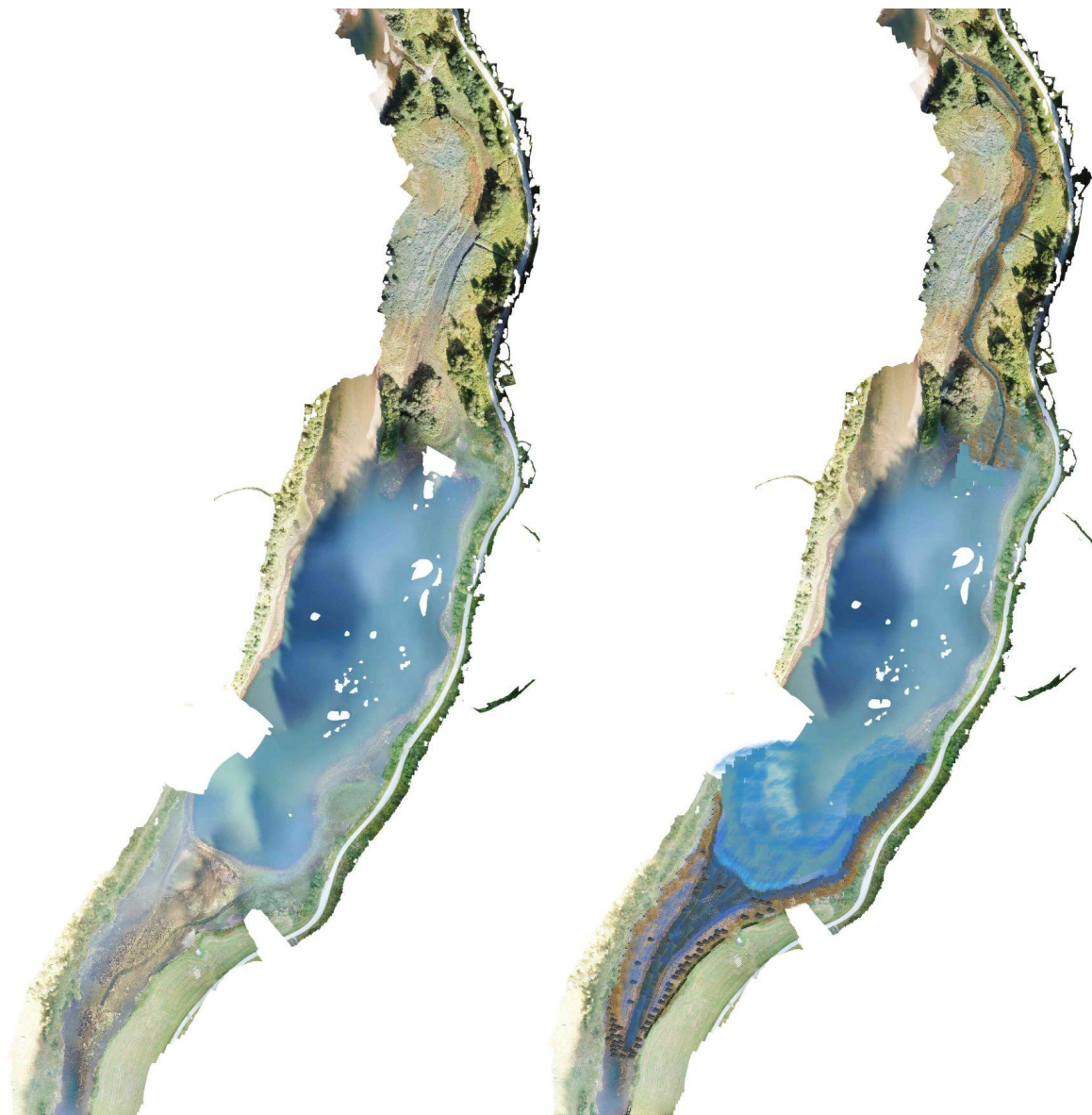
For å kunne gi en pekepinn på hvilken effekt som kan forventes av tiltakene, har vi valgt å sammenlikne med en strekning som deler flere av de samme hydromorfologiske egenskapene til strekningen ovenfor og nedenfor Mestadvatnet. Elvestrekningen forbi Langeland er tidligere klassifisert til å ha gjennomgående lite/ dårlig skjul og lite fall, hvilket samsvarer godt med områdene ovenfor og nedenfor Mestadvatnet (S. E. Gabrielsen and Skaar 2020). Figur 11 viser en høydekurve over strekningen. Det er tidligere gjennomført habitattiltak med flere fellestrekk til tiltakene beskrevet i dette dokumentet på strekningene, og effekten av dette er målt (S.-E. Gabrielsen et al. 2018). Resultatene var en sterk økning i tettheter av ungfish på strekningene, og bedre romlig fordeling av gytemuligheter som følge av økt variasjon i strømforhold og dermed bunnsubstrat. Strekningen er forholdsvis slak med 0,14% fall over 1835 meters elvelengde ("Høydedata" 2021). På bakgrunn av fellestrekkene mellom disse strekningene av elva, antar vi at liknende resultater kan forventes av tiltakene som planlegges i dette dokumentet for inn og utløp av Mestadvatnet.



Figur 11: Høydekurve over strekningen forbi Langeland. Gjennomsnittlig fall på strekningen er 2,6 m over 1835 m elvelengde, hvilket gir 0,14% fall.

4. Foreslåtte habitattiltak

Høyoppløselig dronefoto tatt av Eviny fra September 2021 vises i Figur 12 nedenfor og gjør det lett å se dagens situasjon oppstrøms og nedstrøms vannet (Venstre i bildet). Et tenkt scenario og resultat av habitattiltakene kan ses på høyre side. Tentativ gjennomføring er i tidsrommet august- september 2022. Innen dette må det søkes tillatelse fra NVE, forurensningsmyndighet (Statsforvalteren i Vestland) samt Voss Kommune.



Figur 12: Dronefoto av Mestadvatnet, med inn og utløp fra September 2021 (foto: Eviny Produksjon AS). Dagens situasjon til venstre, og, en oversikt av et skissert resultat av habitattiltakene til høyre. De hvite feltene er kun "hull"/steder hvor bildet ikke dekker.

En oppsummering av våre foreslåtte tiltak, samt forventet, effekt og levetid og samlet kostnadsramme for disse kan ses i Tabell 5 under. Deretter beskrives de ulike tiltakene i detalj og vises grafisk over de neste sidene.

Tabell 5: Våre foreslåtte tiltak. UM står for "Utløp Mestadvatnet", og IM for "Innløp Mestadvatnet. Generelt er generelle tiltak for hele elva.

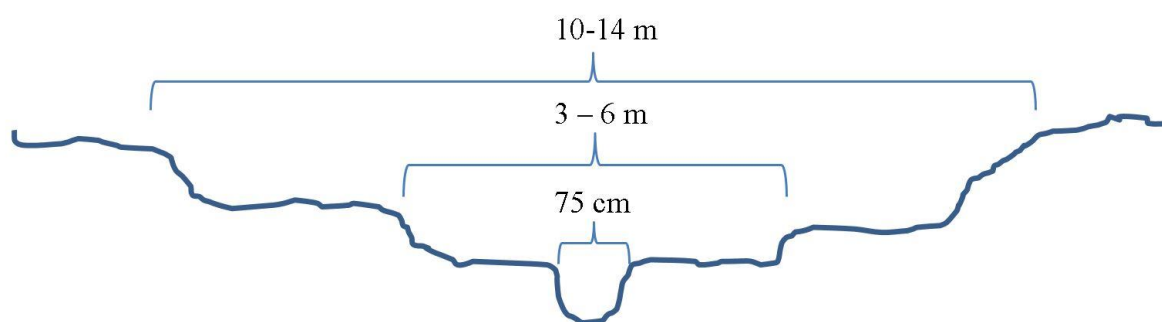
Kode for tiltak	Tiltak	Areal/ mengde	Forventet effekt	Forventet levetid	Anbefalt prioritet
Lokalitet: Innløp Mestadvatnet					
IM1	Fjerning av kulvert	160 m ²	Øke tilgjengelig hab. Øke ungfiskprod.	< 50 år	Høy
IM2	Grave ut tidligere elveløp, fjern lag med finsediment og vegetasjon. Morfologisk tilpasning "elv i elv". Bredde 2-7m.	380 m	Bedre gjennomstrømming i vannet, øke ungfiskprod.	20 - > 50 år	Høy
IM3	Fjerning av sedimenter.	7200 m ²	Øke arealet av vannet.	20 år	
IM4	Steinutlegg gruppe (0,1 - 1m).	40 m ³	Øke ungfiskprod (skjul).	15 år +	Høy
IM5	Steinutlegg store blokk (1-2m).	15 stk	Øke ungfiskprod (skjul).	< 50 år	Middels
IM6	Steinutlegg små blokk (0,5 - 1m).	30 stk	Øke ungfiskprod (skjul).	15 år +	Høy
IM7	Utlegg av død ved (Ø <30cm, L 3-5 m) (Forutsetter at dette lar seg skaffe).	5 stk	Øke insekt og ungfiskprod (skjul).	10 år	Høy
Pristilbud Heibl Entreprenør for tiltak IM1 - IM7. eks mva				675 000,-	
Lokalitet: Utløp Mestadvatnet					
UM1	Graving: Trekke dypkant bakover mot syd og øst, grave dyprenne i utløp.	10000 m ²	Redusere flomrisiko lokalt, gytehabitat, fiskeplass.	20 år	Høy
UM3	Steinutlegg gruppe (0,1 - 1m).	50 m ³	Øke ungfiskprod (skjul).	15 år +	Høy
UM4	Steinutlegg store blokk (1-2m).	30 stk	Øke ungfiskprod (skjul).	< 50 år	Høy
UM5	Steinutlegg små blokk (0,5 - 1m).	50 stk	Øke ungfiskprod (skjul).	15 år +	Høy
UM6	Utlegg av død ved (Ø <30cm, L 3-5 m) (Forutsetter at dette lar seg skaffe).	10 stk	Øke insekt og ungfiskprod (skjul).	10 år	Høy
Pristilbud Heibl Entreprenør for tiltak UM1 - UM6 + mva				2 325 000,-	
UM7	"Slamsuging" av finsediment og vegetasjon, suger ut sediment > 20 mm.	Deler av areal utløp. Løpende kostnad 3500 kr/t	Hindre groing, skape gytehabitat.	10 år	Høy (I elveløpet, middels utover i vannet).
Generelt	Etablere minstevannsføring i kritiske perioder.	Hele elva	Redusere begroing, øke fiskeoverlevelse og produksjon.	> 50 år	Høy, men utenfor denne planen.

4.1 Innløp til Mestadvatnet

Mål med tiltakene

Målet for denne lokaliteten vil være å restaurere det opprinnelige østlige sideløpet til en tilnærmet naturtilstand, slik at det bidrar til en mer homogen/ lineær strøm gjennom Mestadvatnet og reduserer sedimentering og gjengroing i vannet. Et mål er også å skape et så godt oppveksthabitat som mulig for ungfisk, slik at det bidrar til å øke den totale produksjonen av fisk i elva, særlig ørret.

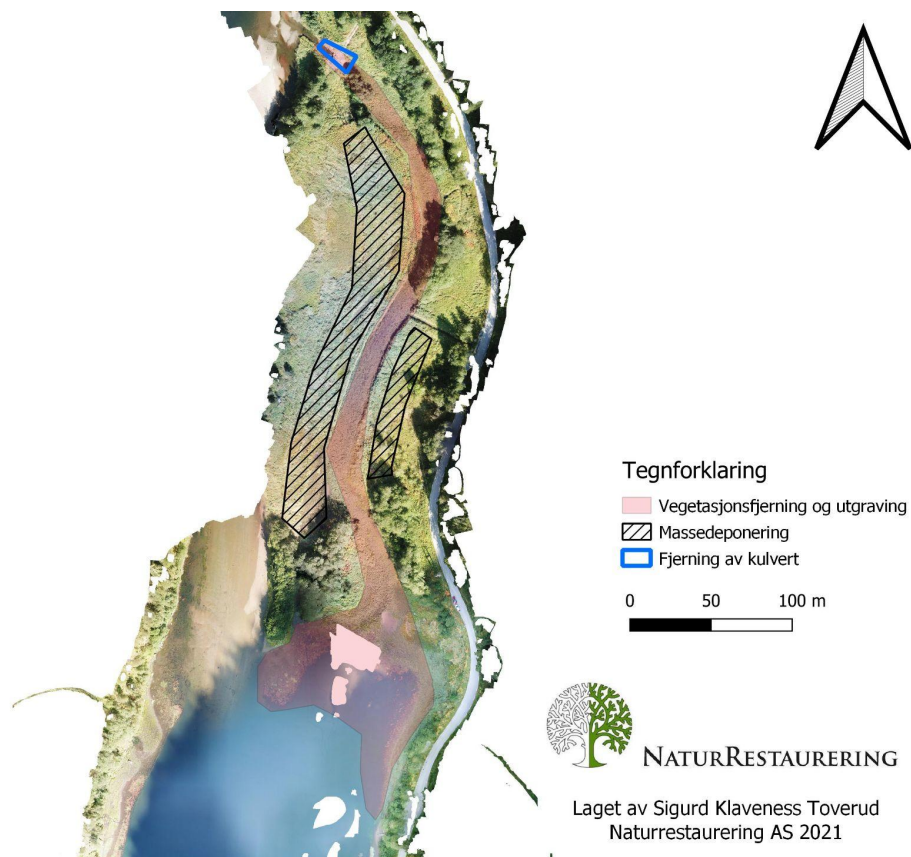
Det har vært planlagt tiltak av Eviny på denne strekningen høsten 2021, men per dags dato har ikke disse blitt gjennomført. Behovet for tiltak kan derfor endres avhengig av dette, men foreløpig beskrives dagens situasjon. Vi foreslår å fjerne kulverten som sperrer elveløpet (Figur 14), og åpne opp elveløpet videre nedstrøms til Mestadvatnet ved å grave vekk vegetasjon og finsedimenter. Kulverten kan erstattes med en løsning som gjør det mulig for traktor å krysse elva. Dette bør gjøres i høyde med elveløpet forøvrig slik at det ikke skaper en terskeffekt. Det skal legges fokus på å skape et vannløp som vil fungere ned til også svært lav vannføring (ned mot 100 l/sek). Samtidig skal ikke dette løpet ta i mot mer vann fra eksisterende hovedløp enn det forholdene ligger til rette for per i dag. Elvebunnen oppstrøms kulverten skal med andre ord ikke røres. En type "bekk i bekk" - løsning med en rekke mindre kulper er foreløpig plan. Se Figur 13 for illustrasjon av dette prinsippet. Ved svært lave vannføringer skal det alltid være sammenhengende passasje fra og til Mestadvatnet slik at fisk ikke blir fanget i kulpene. Vi antar at det eksisterer et variert bunnsubstrat under finmassene, med store og små steiner. I tillegg skal det utplasseres steingrupper og stokker som skaper et variert strømbilde, samt gyte-, skjul- og oppveksthabitat for fisken. Dette vil bidra til å øke skjulkapasiteten som er begrenset i denne delen av elva (S. E. Gabrielsen and Skaar 2020). Massene kan deponeres på elvesletten ved siden av elveløpet. Figurene 13 til 16 gir en visuell presentasjon av dagens situasjon og ønsket situasjon etter tiltak. Dette bør skape en strekning som kan fungere som oppveksthabitat med mulighet for vandring inn og ut av vannet ved behov.



Figur 13: Tverrsnitt profil av «bekk-i-bekk» prinsipp, med en elveprofil tilsvarende tidligere løp (10 - 14 m) for høye vannføringer. Innenfor dette et variert bekkeløp tilpasset normale vannføringer (3-6, m bredde). For perioder med svært lav vannføring anlegges en dyprenne med kulper som sikrer helårs vannføring. her med ca 75 cm bredde og minst 10-15 cm dybde.



Figur 14: Kulverten som sperrer løpet i som renner inn i Mestadvatnet. Kulverten ligger plassert lengst oppstrøms i løpet, vist som det blå polygonet merket "fjerning av kulvert" i Figur 15.

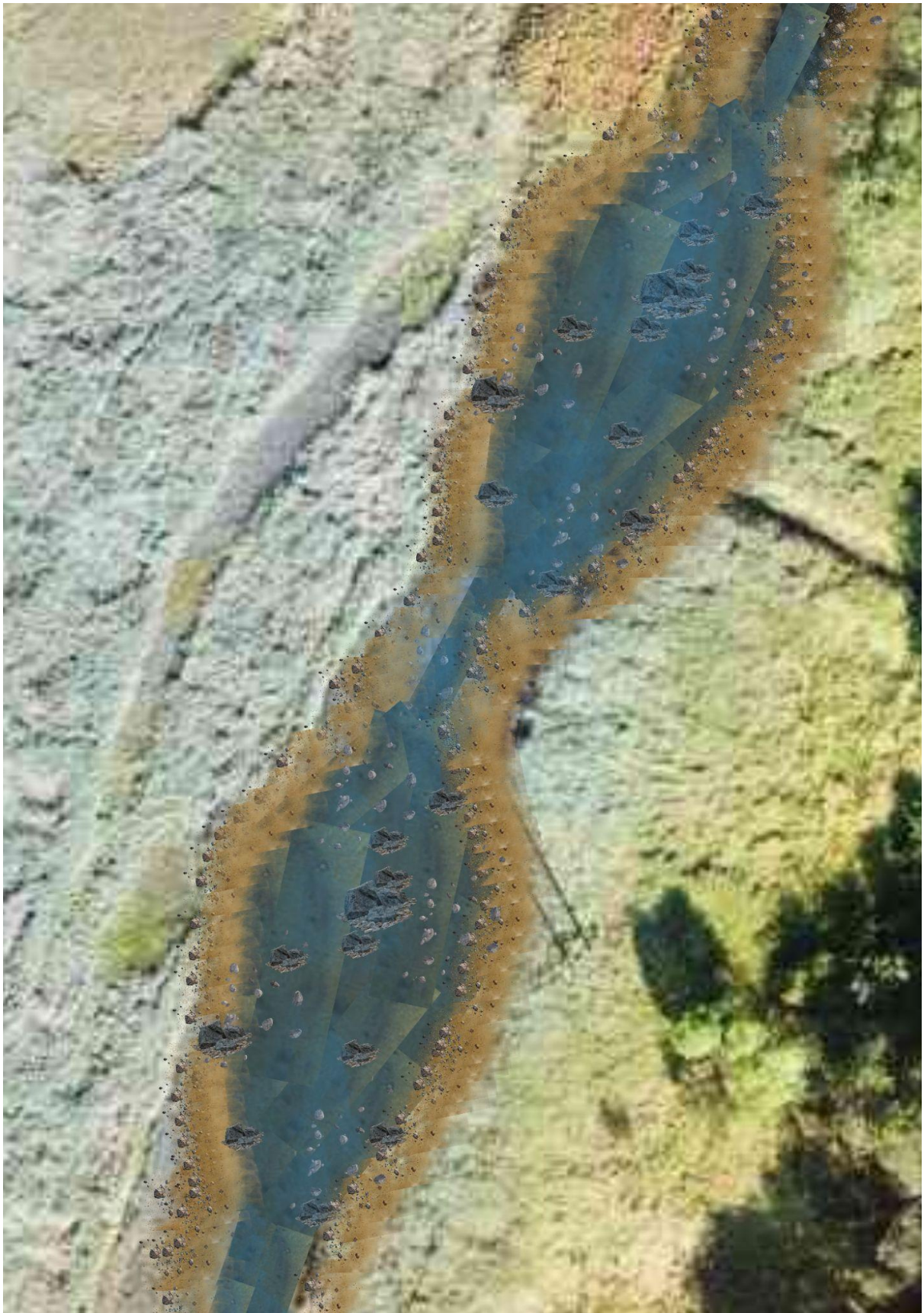


Figur 15: Skisse over strekningen som skal åpnes og graves ut i innløpet av Mestadvatnet.

Massene som ønskes fjernet fra elveløpet består av vegetasjon og finsedimenter, har et areal på ca 13500 m². Dybden er noe usikker, og vil variere ettersom det skal graves både kulper og “bekk i bekk”. Et anslag blir derfor en gjennomsnittsdybde på ca 75 cm. Dette gir 10 125 m³ masser, som skal deponeres på områdene skravert med diagonale svarte striper i Figur 15. Videre er det ønskelig med utlegg av vesentlige mengder større stein i varierende størrelser for å skape skjul og variasjon i vannstrømmen. Vi har fått opplyst at stein er tilgjengelig fra et steinbrudd i området, men detaljene og mulighetene rundt dette må fastsettes nærmere. Se Figur 16 og 17 for et detaljert bilde av tenkt resultat av tiltakene på lokaliteten.



Figur 16: Modifisert ortofoto for å visuelt vise foreslåtte tiltak. Et ønsket resultat av tiltakene. Legg merke til at kulvert er fjernet, elveløpet er gravd ned til opprinnelig substrat med "bekk i bekk"-løsning, det er anlagt en rekke kulper samt lagt ut større stein.



Figur 17: Et detaljert bilde av de to kulpene som vises sentralt i bildet på forrige side.

4.2 Utløp fra Mestadvatnet



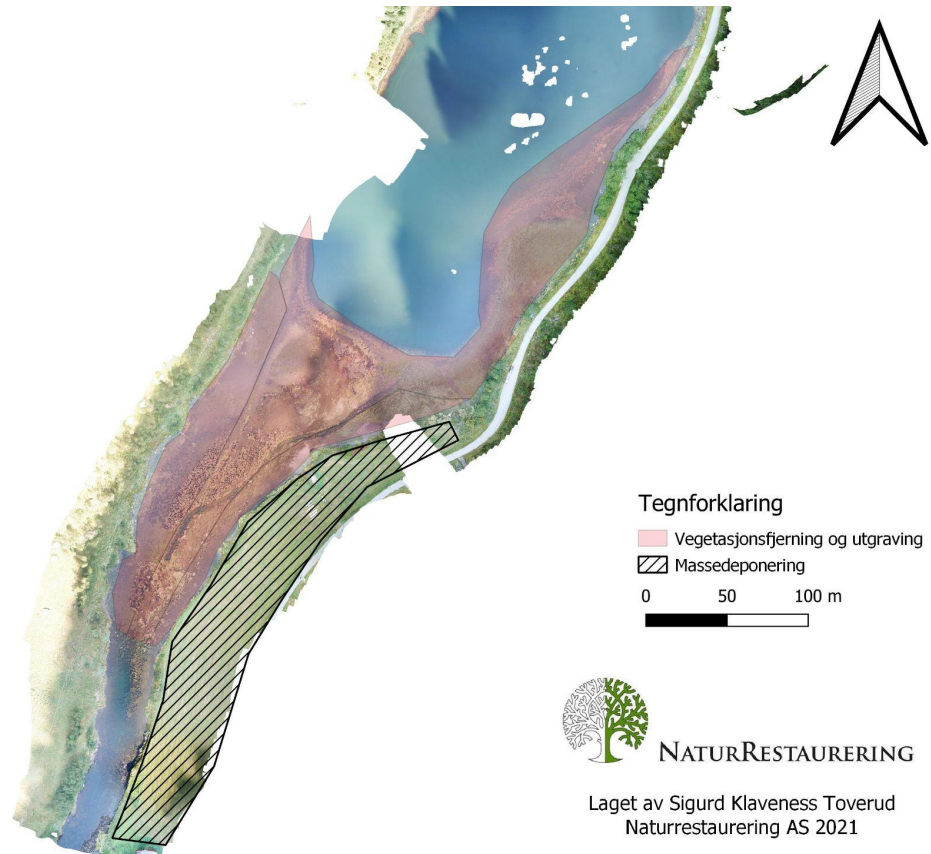
Figur 18: Utløpet av Mestadvatnet på svært lav vannføring i September 2021 (Foto: Heine Mestad).

Mål med tiltakene

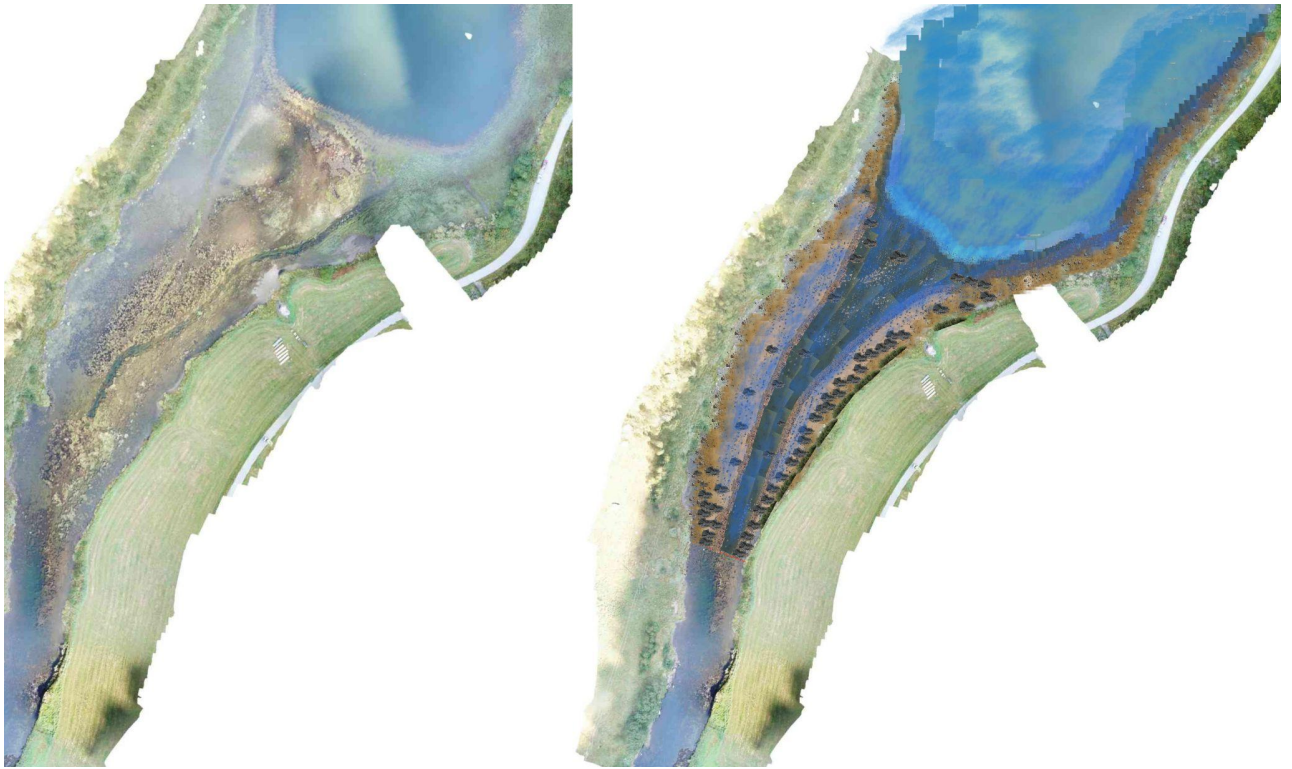
Tiltakene har som mål å gjenopprette gode gyte- og oppvekstforhold for ungfisk, skape en god fiskeplass og forhindre flom som følge av oppdemming av vegetasjon.

Det er ønskelig å grave ut større mengder masser ut mot de dypere områdene, slik at arealet på Mestadvatnet økes for å motvirke gjengroingen av vannet. Dette innebærer å grave bortimot så dypt det lar seg gjøre fra for eksempel en lekter. Deretter skal vegetasjon og sedimenter fjernes bakover/ sydover, men grunnere og grunnere. I midten av elveløpet skal en dypere renne føre vann mer effektivt ut av vannet og gi fisken mulighet til å oppholde seg skjult på en ellers svært grunn strekning. Samtidig er det svært viktig å ikke senke vannstanden i selve vannet, hvilket kan skape tørrlegginger av områder i innløpet av vannet. En analyse av fallet/ høydeforskjeller på aktuell strekning viser hvor fallet starter fra utløpet av vannet (se Figur 8). Planen er å ikke røre dette "brekket" eller strekningen nedstrøms for å unngå å senke vannstanden i Mestadvatnet. Det er tidligere konstruert en mur langs østsiden. Denne beskytter innmarka mot erosjon og skal få stå. Det er imidlertid ønskelig å plassere grov stein på en variert måte i forkant av muren for å skape variasjon og skjul langs elvebanken.

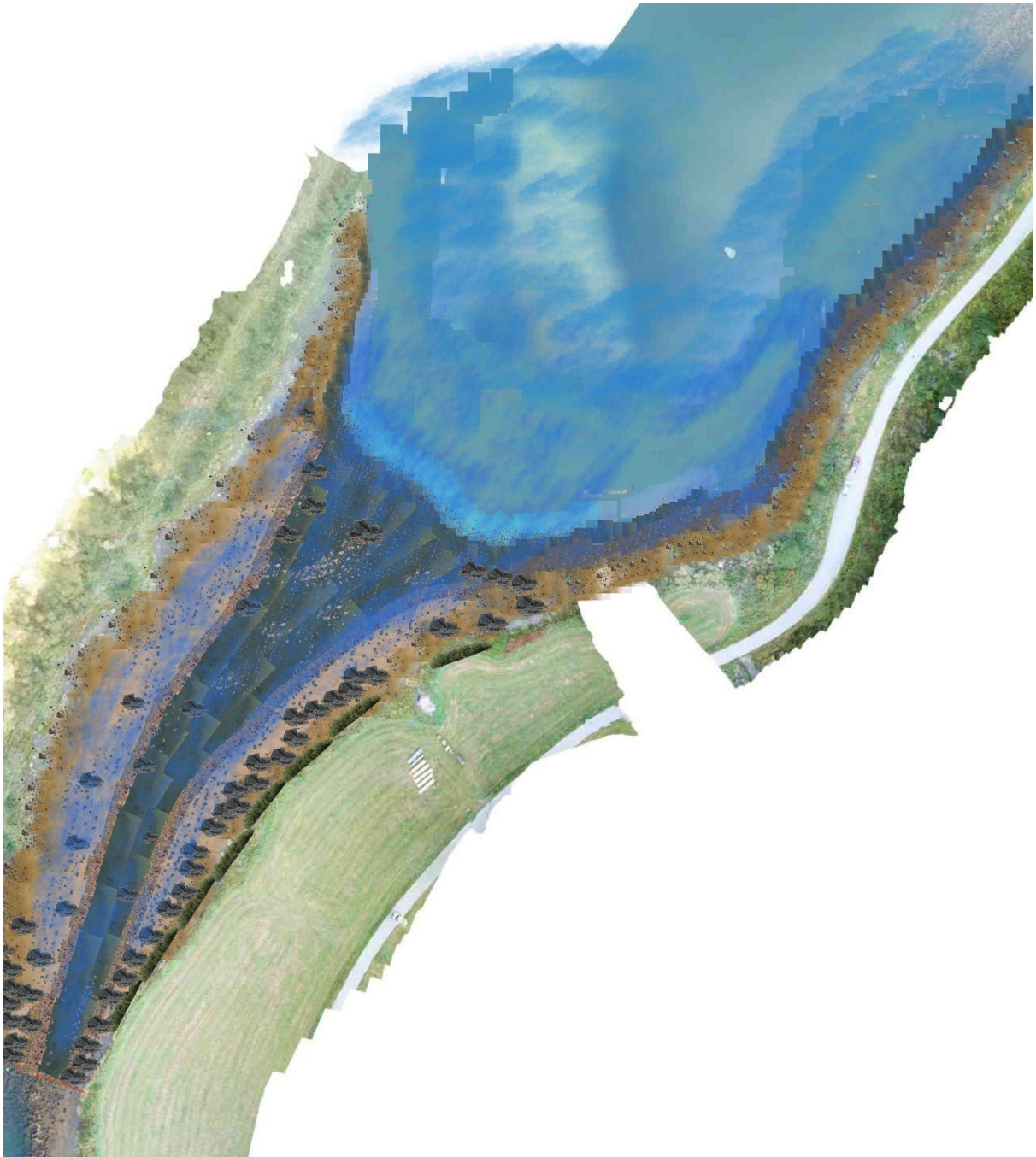
Arealet som ønskes gravd ut er på ca 27 000 m², og med en dybde som varierer mellom 2,5 m lengst nord til kun få cm ved terskelen lengst nedstrøms. Ved en gjennomsnittsdybde på 1 m for hele arealet tilsvarer dette 27 000 m³ masser, som skal deponeres på arealet skravert i svart i Figur 19 og 22. Figur 20 og 21 viser et modifisert ortofoto som et tenkt forslag til utseende etter tiltak.



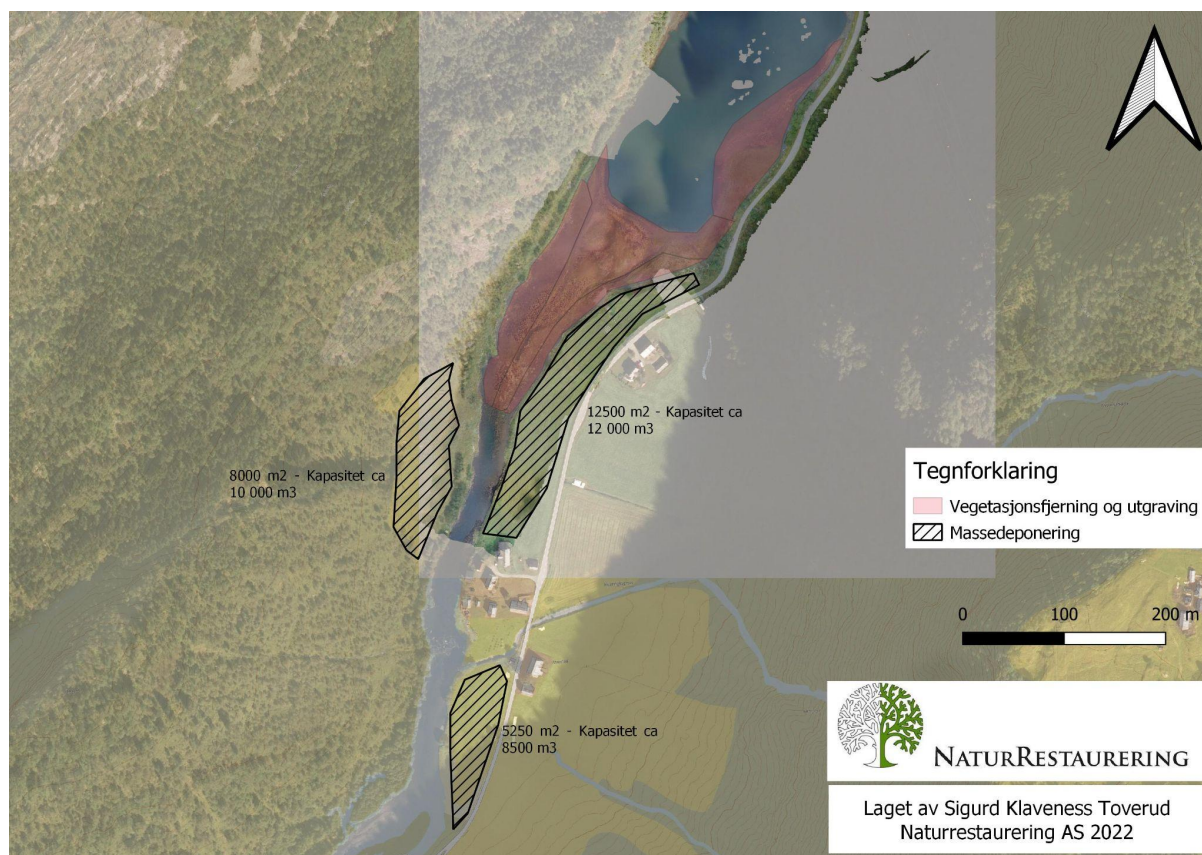
Figur 19: En oversikt over utløpet av Mestadvatnet, og tiltakene som ønskes gjennomført.



Figur 20: Modifisert ortofoto/dronefoto over dagens situasjon til venstre, samt med et forslag til utseende etter gjennomførte tiltak (Foto: Eviny Produksjon AS 2021).



Figur 21: Samme som Figur 20, men uten dagens tilstand. Bakgrunnsfoto: Eviny 2021.



Figur 22: En oversikt over massedeponier og beregnet kapasitet i disse. Bakgrunnsfoto: Eviny 2021, Norgebilder.no

Etter fjerning av masser vil overflaten av substratet antakelig være nokså variert men stort sett tettet av finsediment. Skjulkapasiteten samt gytemuligheter vil antakelig være dårlige den første sesongen. Mye av dette vil endres i de første større flommene, og forhåpentligvis vasker disse substratet slik at habitatkvaliteten økes. En mulighet vil være å benytte en slamsuger som legger igjen alt over 20 mm. Dette vil bidra til at gytemuligheter og skjulkapasitet blir bedre fra start. Samtidig er det sannsynlig arealer med svært rolig strøm vil akkumulere finsediment igjen, men ved å fjerne så mye som mulig kan man antakelig forsinke ny vegetasjonsdannelse betydelig. Slamsuging vil også bedre forholdene for gyting første sesong etter at tiltaket gjøres. Heibl Entreprenør har mulighet til å stille med slikt redskap, hvilket koster 3500 kr/time å drifte. En mulighet er å se an første sesong, se hva status er og eventuelt gjøre slamsuging da.

Risikovurdering

Her følger en vurdering av de sannsynlige negative virkningene tiltakene kan få for Teigdalselva og Vossovassdraget forøvrig, samt avbøtende tiltak for minimere disse. Tiltaket vil medføre endel transport av naturlige finsedimenter nedstrøms i vassdraget. Det har i prosessen frem til januar 2022 vært ønskelig med en gjennomføring i løpet av våren 2022 fra Fadnes og Mestad Elveeigarlag. Statsforvalteren i Vestland ved Gry Walle indikerte 12.01.2022 per telefon at det ikke er ønskelig med denne type arbeid i elva i dette tidsrommet. Derfor foreslås i stedet august - september 2022. Årsaken er at tiltaket vil medføre betydelig forurensning med finsedimenter nedstrøms, hvilket kan kvele rogn som ligger i grusen senvinter/ tidlig vår. Ved gjennomføring i august/september før vannføringen øker mot høsten, vil det sannsynligvis kun være noen få gytefisk samt ungfisk i elva. Vi vurderer dette til å være det optimale tidspunktet å gjennomføre på. Teigdalselva har heldigvis

intakte flommer, slik at finsedimentene som akkumuleres nedover elva fra tiltakene høyst sannsynlig spyles raskt ut i Evangervatnet. Herfra og nedover vassdraget vurderer vi det til å være svært liten risiko for negative effekter, fordi det aller meste vil sedimentere i Evangervatnet. Dersom noe av det skulle bli transportert videre, vil det på dette tidspunktet være svært fortynnet og bør ikke utgjøre noe betydelig problem.

Naturrestaurering AS leverer som tidligere nevnt kun en økologisk faglig vurdering av dagens tilstand og anbefalte tiltak basert på dette for å forbedre habitatforholdene for anadrom laksefisk. Vi går derfor ikke inn på hydrologiske vurderinger i forhold til flomfare, og overlater dette til NVE eller andre med kompetanse på feltet. Vi vil likevel bemerke at dagens situasjon er problematisk med tanke på flom omkring Mestadvatnet, og at en sannsynlig effekt av tiltakene vil være en betydelig forbedring av denne situasjonen lokalt ved at vannet dreneres ut av Mestadvatnet mer effektivt. Flomrisiko nedstrøms bør ses i sammenheng med tiltaket.

5. Budsjett

Tabell 6: En oppsummering av estimerte kostnader for gjennomføringen av prosjektet.

Aktivitet	Hvem?	Antall timer	Timepris	Prisestimat
Skisserte tiltak; Innløp Mestadvatnet	Heibl Entreprenør	-	-	675 000,- eks mva
Skisserte tiltak: Utløp Mestadvatnet	Heibl Entreprenør	-	-	2 325 000,- eks mva
Opsjon 1: Slamsuging utløp	Heibl Entreprenør	Usikkert, anslår 5 dagsverk a 10 timer.	3500	175 000,- eks mva
Veiledning under gjennomføring, fire dager. To hele dager på stedet.	NRAS	50	1100	55 000,- eks mva
Reisekostnader	NRAS			15 000,- eks mva
Øvrig rådgivning	NRAS	Etter medgått tid	1100	Usikkert
Totalsum NRAS				70 000,- eks mva
Totalsum Heibl Entreprenør (uten opsjon 1)	Heibl Entreprenør			3 000 000,- eks mva

* Etter levering av førsteutkast ble det meldt inn ønske fra Statsforvalteren ved Gry Walle om å øke areal og mengde sedimenter som skulle fjernes fra inn og utløp av vannet. Dette ble justert fra totalt 28 600 m³ til 34200 m³ masser før levering av endelig utgave av dette dokumentet. Dette ble videreformidlet til Heibl Entreprenør, som etter befarig 06.01.2022 kom med oppdatert pristilbud.

6. Oppsummering og konklusjon

Til tross for flaskehalser grunnet tidvis svært lave vannføringer, ser det ut til at Teigdalselva stedvis fortsatt har god rekruttering. Det ser ut til at store deler av elva (de flatere), mangler skjul for eldre ungfisk til tross for tidligere gjennomførte habitattiltak. Manglende skjul er sannsynligvis en bestandsregulerende faktor. Vegetasjonen i utløpet av Mestadvatnet er sannsynligvis et avvik fra naturtilstanden i vassdraget, noe flyfoto fra 1958 indikerer. Likevel fungerer arealene i utløpet som gode skjulplasser for eldre ungfisk. Derfor er det svært viktig å legge til rette for minst like gode skjulforhold når utløpet nå skal restaureres. Vi anbefaler at samtlige tiltak gjennomføres for best mulig resultat, og at maskinentreprenører med god faglig kompetanse velges til å utføre jobben. Vi ser frem mot gjennomføringen av tiltakene.

7. Referanser

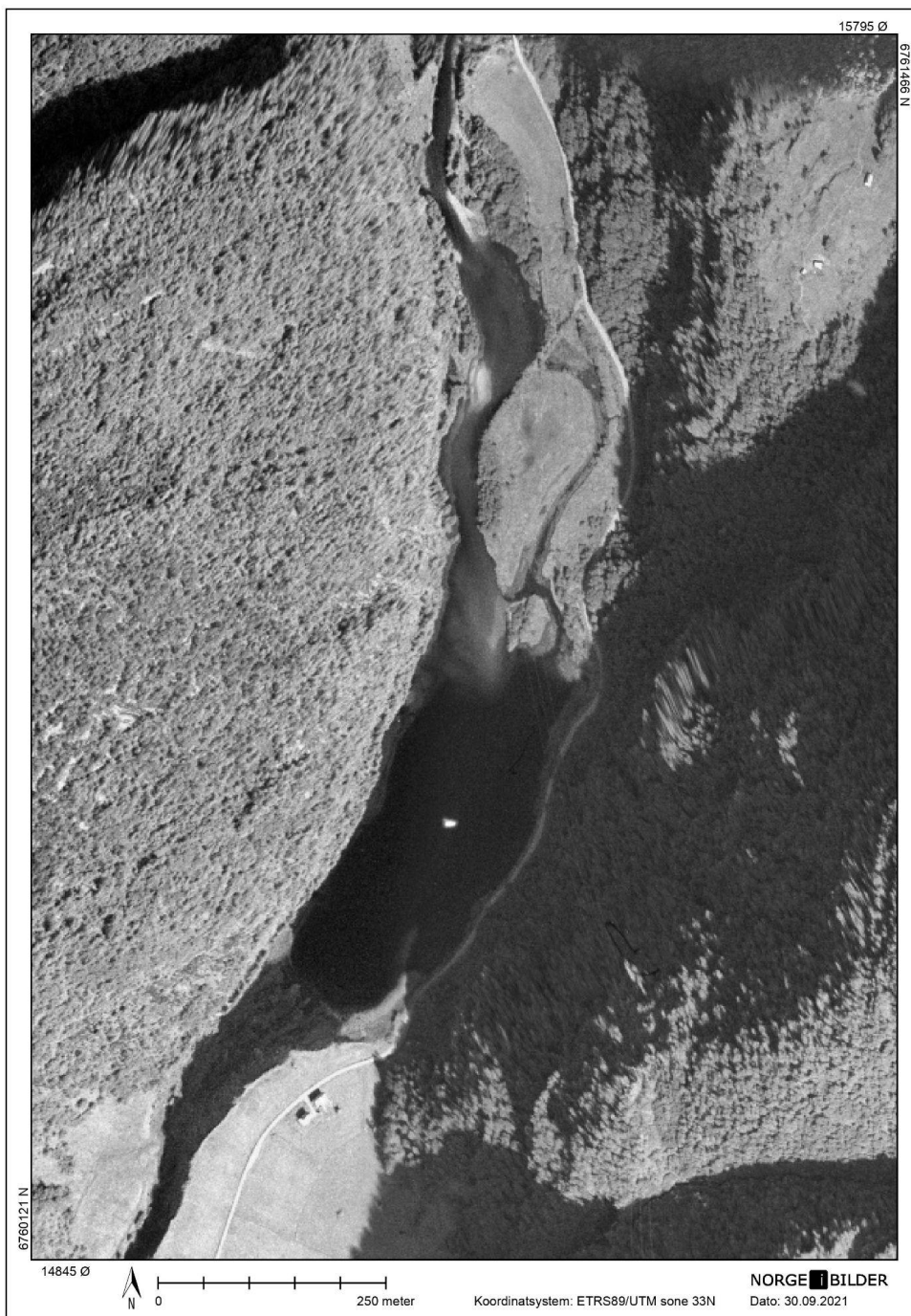
- Amfibieservice AS. 2021. Pers. med.
- Arnekleiv, JV, GG Raddum, TO Sandnæs, A Fjellheim, and T Fergus. 2006. "Evaluering Av Terskler Som Avbøtende Tiltak i et Utvalg Vassdrag i Midt-Og Vest-Norge." *NVE Rapport Miljøbasert Vannføring 3*: 2006.
- Direktoratgruppen vanndirektivet. 2018. "Klassifisering Av Miljøtilstand i Vann." Veileder 02:2018.
- Fjellheim, A, BT Barlaup, and GG Raddum. 1998. "Oppfølgende Fiskeribiologiske Undersøkelser i Teigdalselva—En Evaluering Av Tiltak for å Styrke Fiskebestandene." *Lab. for Ferskvannssøkologi Og Innlandsfiske*.
- Fjellheim, A., G.G. Raddum, and B.T. Barlaup. 1994. "Fiskeribiologiske Undersøkelser i Teigdalselva Og Bolstadelva." LFI-rapport nr. 80. LFI - Laboratorium for ferskvannssøkologi og innlandsfiske.
- Fjellheim, Arne, Bjørn T Barlaup, Sven E Gabrielsen, and Gunnar G Raddum. 2003. "Restoring Fish Habitat as an Alternative to Stocking in a River with Strongly Reduced Flow." *International Journal of Ecohydrology & Hydrobiology* 3 (1): 17–26.
- Gabrielsen, Sven Erik, and Bjørnar Skaar. 2020. "Miljødesign i Teigdalselva, Vestland." *LFI-Laboratorium for Ferskvannssøkologi Og Innlandsfiske*.
- Gabrielsen, Sven Erik, Bjørnar Skaar, Godtfred A Halvorsen, Bjørn T. Barlaup, Gunnar B Lehmann, Tore Wiers, Eirik S. Normann, Helge Skoglund, and Ina B. Birkeland. 2019. "Teigdalselva: Langsiktige Undersøkelser Av Laks Og Sjøaure i Perioden 2006-2016 ('LIV II')." NORCE Miljø. <http://hdl.handle.net/11250/2625447>.
- Gabrielsen, Sven-Erik. 2019. "Habitattiltak i Teigdalselva. Sluttrapport 2018. „Bra Miljøval“.,” 42.
- Gabrielsen, Sven-Erik, Bjørn Torgeir Barlaup, Godtfred A Halvorsen, Ole Sandven, Tore Wiers, Gunnar Bekke Lehmann, Helge Skoglund, Bjørnar Skaar, and Knut Vollset. 2011. "“ LIV’—Livet i Vassdragene. Langsiktige Undersøkelser Av Laks Og Sjøaure i Daleelva i Perioden 2006–2011.”
- Gabrielsen, Sven-Erik, Bjørnar Skaar, Eirik S. Normann, Tore Wiers, and Ina B. Birkeland. 2018. "Habitattiltak i Teigdalselva, Hordaland." NORCE Miljø.
- "Høydedata." 2021. 2021. <https://hoydedata.no/LaserInnsyn/>.
- Mestad, Heine. 2021. Pers.med under befarung.
- "Norge i Bilder." 2021. 2021. <https://norgeibilder.no/>.
- NVE. 2021. "Mestad | Sildre." December 22, 2021. https://sildre.nve.no/station/62.17.0?62.17.0.1001_period=P1Y&62.17.0.1001_res=0&62.17.0.1001_to=2021-12-22&62.17.0.1001_from=2020-12-22.
- Pulg, Ulrich, Sebastian Franz Stranzl, Espen Olsen Espedal, Sven Erik Gabrielsen, Christoph Postler, Ola Ugedal, Jan Gunnar Jensås, Gunnbjørn Bremset, Hans-Petter Fjeldstad, and Knut Alfredsen. 2020. "Effektivitet Og Kost-Nytte Forhold Av Fysiske Miljøtiltak i Vassdrag." *LFI*.
- Sikveland, Silja Elvatun, and Bjart Are Hellen. 2020. "Biologiske Undersøkelser i Fem Regulerte Vassdrag i Hordaland, Høsten 2018." Rågivende Biologer AS.
- Skoglund, Helge, Tore Wiers, Eirik S Normann, Yngve Landro, Gunnar Bekke Lehmann, and Christoph Postler. 2021. "Gyttefisketelling i BKK Regulerte Høsten 2020 Elv." 401. Laboratorium Laboratorium for ferskvannssøkologi og innlandsfiske (LFI).
- Zippin, Calvin. 1958. "The Removal Method of Population Estimation." *The Journal of Wildlife Management* 22 (1): 82–90.

8. Vedlegg 1

Historiske flyfoto



Figur 22: Flybilde av Mestadvatnet fra 1958("Norge i Bilder" 2021)



Figur 22: Flybilde av Mestadvatnet fra 1992("Norge i Bilder" 2021)

Figur



Figur 23: Flybilde av Mestadvatnet fra 2006("Norge i Bilder" 2021)



Figur 24: Flybilde av Mestadvatnet fra 2008

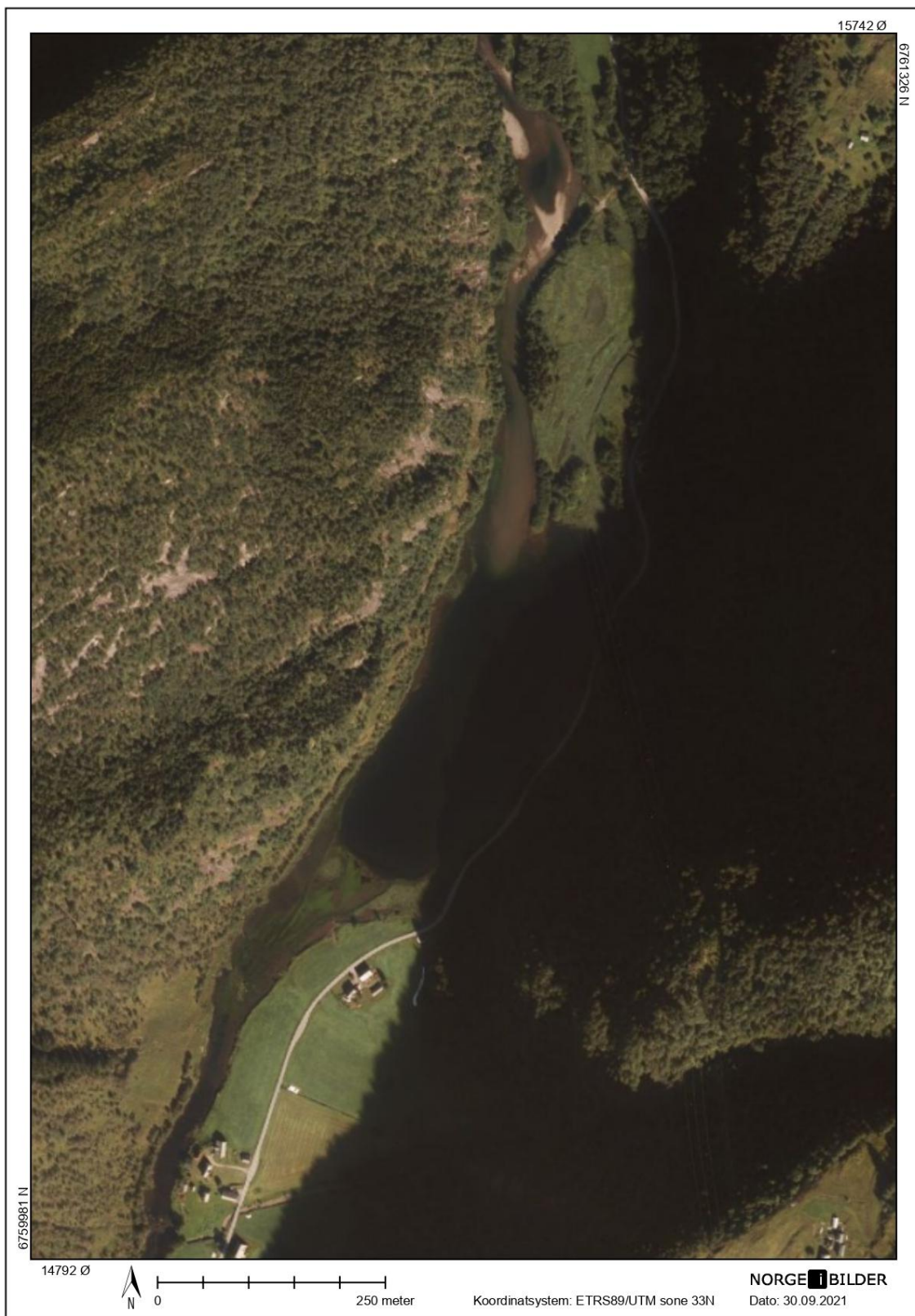
("Norge i Bilder" 2021)



Figur 25: Flybilde av Mestadvatnet fra 2013



Figur 26: Flybilde av Mestadvatnet fra 2016



Figur 27: Flybilde av Mestadvatnet fra 2020("Norge i Bilder" 2021).