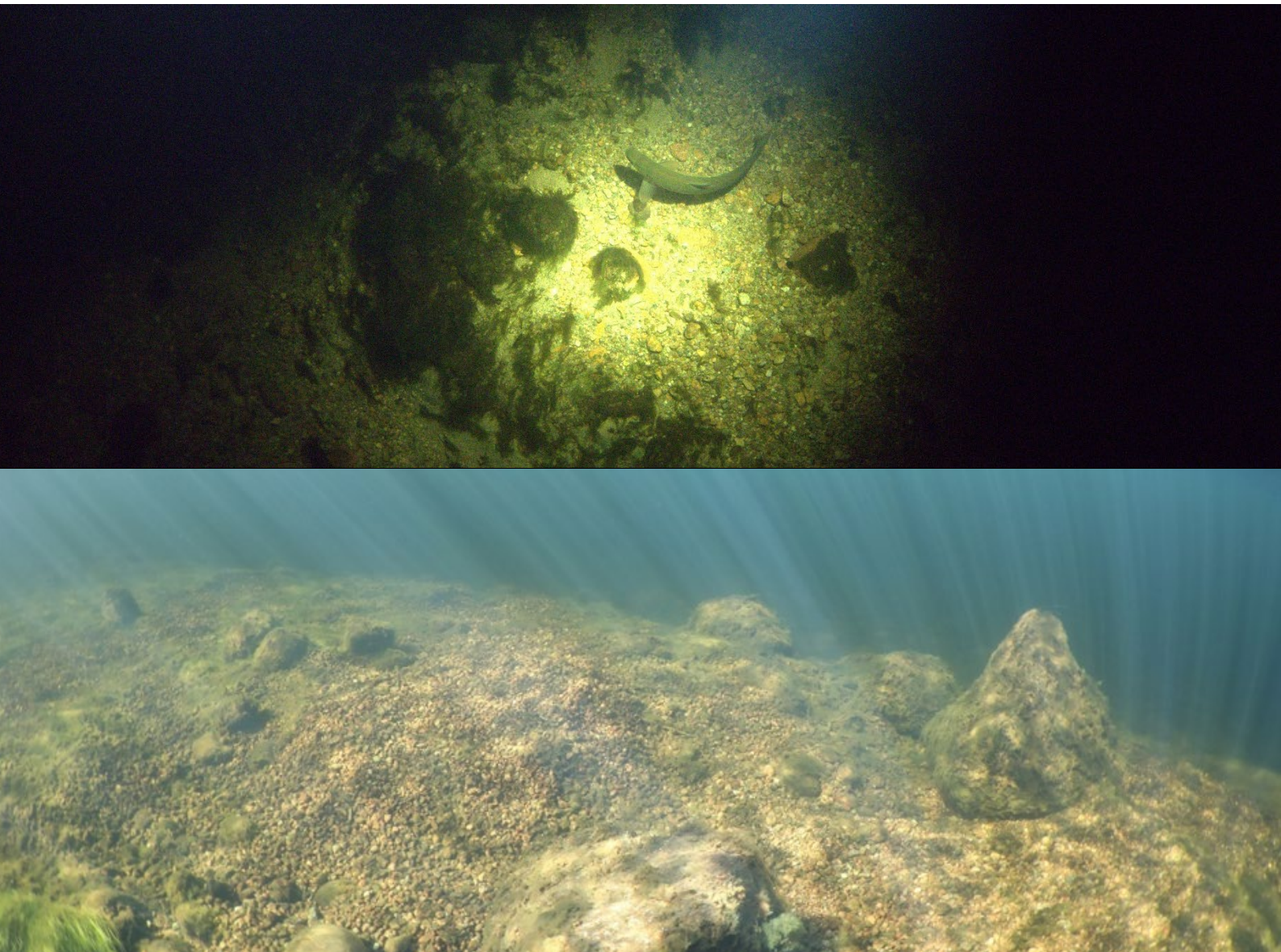


Tiltaksplan for bleka i Byglandsfjorden (2026-2030): Gyte- og oppvekstområder ved Vassenden



NORCE

Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI)

Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI)

NORCE

Nygårdsgaten 112
5008 Bergen

ISSN nr: ISSN-2535-6623

LFI-rapport nr: 611

Tittel: Tiltaksplan for bleka i Byglandsfjorden (2026-2030): Gyte- og oppvekstområder ved Vassenden

Dato: 10.04.2026

Forfattere: Barlaup, B.T., Espedal, E.O., Postler, C., Stranzl, S., Isaksen, T.E., Hamper, R.J., Johansen, K., Vartia, I., Løyland, J., Normann, E.S., Wiers, T., Skoglund, H. & U.Pulg.

Medarbeider: Nils B. Kile

Oppdragsgiver: Otteraaens Brugseierforening og Miljødirektoratet

Kontaktperson hos oppdragsgiver: Aleksander Andersen og David Menger hos Otteraaens Brugseierforening, og Helge Tjøstheim hos Miljødirektoratet

Kontaktperson hos NORCE: Bjørn T. Barlaup

Forsidebilder: Gyteplasser for bleke på Vassenden sør i Byglandsfjorden.

Antall sider: 78

Innhold

Sammendrag	4
1. Bakgrunn og hensikt	5
1.1. Plan for en fagbasert og trinnvis gjennomføring i perioden 2026–2030	7
2. Metodikk for tiltak på Vassenden 2026-2030.....	8
2.1. Tidligere tiltak på Vassenden	8
3. Tiltaksplanen i 2026-2030 med lokalisering og beskrivelse av det enkelte tiltak	10
Tiltak 1: Senkning av tørrlagte grusvoller og banker	12
Tiltak 2: Utlegg av gytegrus på områder mellom Vassendbrua og dam Byglandsfjord.....	27
Tiltak 3: Ripping og harving av armert bunn ved Vassendbrua og båtslippen i Byglandsfjord.....	48
Opsjon - Tiltak 4: Restaurering og habitattiltak i området ved nåledammen	55
4. Måling av vannhastighet på gyteplasser og tiltaksområder	64
5. Fiskebiologisk oppfølging og evaluering	64
5.1. Langsiktige før- og etterundersøkelser	64
5.2. Oppfølging under selve tiltaksgjennomføringen.....	66
6. Oppsummering og kostnadsplan.....	67
Trinn 1 (2026-2027)	67
3Trinn 2 (2026 - 2030).....	68
Trinn 3 (2027 - 2030).....	68
Trinn 4 (2030-2031)	69
7. Referert litteratur	70
8. Vedlegg, notat om Vassenden	71

Sammendrag

Bestanden av bleke i Byglandsfjorden har gjennom flere tiår vært sterkt redusert, og omfattende undersøkelser viser at den naturlige rekrutteringen fortsatt er langt lavere enn før bestandssammenbruddet på slutten av 1960 tallet. Tidligere tiltak – som restaurering av gyteområder og innføring av et mer skånsomt vannstandsregime – har hatt positive effekter, men evalueringer viser at potensialet for gyte- og oppveksthabitat ved Vassenden og i Otra oppstrøms Byglandsfjorden langt fra er fullt utnyttet.

På denne bakgrunn er det bevilget midler fra både regulant og miljøforvaltning for å gjennomføre en helhetlig restaureringsplan for bleke i perioden 2026–2030. Målet for planen er å sikre en selvreproduserende og livskraftig blekebestand innen 2030. Planen legger opp til en trinnvis og adaptiv gjennomføring der hoveddelen av tiltakene gjennomføres i 2026–2028, etterfulgt av evaluering og justeringer i 2029–2030.

Tiltakene omfatter de to historisk kjente og viktigste gyteområdene for bleke dvs. Vassenden sør i Byglandsfjorden og Otra oppstrøms Byglandsfjorden. Foreliggende tiltaksplan gjelder de første tiltakene som planlegges gjennomført på Vassenden og omfatter senkning av grusvoller lagt opp i forbindelse med reguleringen, utlegging av gytegrus, og såkalt ripping eller harving av armerte bunnforhold. Når de første tiltakene etter planen er gjennomført og evaluert på Vassenden i 2026 og 2027, vil det legges grunnlaget for oppfølgende tiltak fram til 2030. Denne trinnvise gjennomføringen vil bidra til å sikre en best mulig gjennomføring av restaureringsplanen. En tilsvarende tiltaksplan og søknad er utarbeidet for tiltakene som er planlagt i Otra oppstrøms Byglandsfjorden.



Foto som viser rogn og blekeyngel samlet inn med hov fra gyteplasser på Vassenden.

1. Bakgrunn og hensikt

Den usikre bestandssituasjonen for bleka i Byglandsfjorden har siden slutten av 1990-tallet ført til omfattende undersøkelser og tiltak finansiert av både regulanten og miljøforvaltningen. Arbeidet har vært organisert gjennom Blekeprosjektet, som dokumentert gjennom en rekke tidligere statusrapporter utgitt av både Miljødirektoratet og NORCE (Barlaup m.fl. 2005;2009;2015;2021), og internasjonale publikasjoner (Wright 2016, Hutchings 2019). Et sentralt mål har vært å styrke den naturlige rekrutteringen i bestanden ved å redusere negative effekter av regulering og forsuring i Otra og Byglandsfjorden.

Tiltakene for å styrke den naturlige rekrutteringen til blekebestanden har omfattet:

- Innføring av et miljøbasert vannstandsregime i Byglandsfjorden fra 2003, for å hindre tørrelgging av gyteområder ved lav vannstand.
- Restaurering og etablering av gyteplasser ved Vassenden sør i Byglandsfjorden, gjennom utlegging av egnet gytegrus og senkning av strandingsutsatte gyteområder. Tiltakene er gjennomført og vedlikeholdt flere ganger i perioden 2005-2025
- Bygging av det 460 m lange «Blekeløpet» i 2012, som sikrer oppvandring av bleke fra Otra og opp til elvestrekningen med minstevannføring ved Hekni kraftverk. Blekeløpet er bygget slik at det samtidig fungerer som et gyte- og oppvekstområde for bleka.
- Kontinuerlig kalking av Otra ved Brokke siden 2021, og i Dåsåna fra 2018, for å motvirke skadelige effekter av forsuring. Bleka er spesielt følsom for surt vann.
- Installasjon av deflektor i Tjurrmodammen i 2018, for å redusere skadelig gassovermetning på strekningen med minstevannføring ved Hekni kraftverk.
- Innføring av driftsprosedyrer fra 2024 for å begrense raske vannstandsendringer nedstrøms Byglandsfjord dam, som kan føre til stranding av bleke og aure.

Undersøkelsene ved Vassenden viser at tiltakene har økt gytingen og redusert stranding av gytegroper. Sammen med en registrert økning i naturlig rekruttering har dette ført til at langvarige kultiveringstiltak, som startet i 1979 med utsetting av ensomrig yngel fra Syrtveit fiskeanlegg, er faset ut og har opphørt. Den siste utsettingen i Byglandsfjorden ble gjort i form av rognplanting i 2017. Overgang fra kultiveringstiltak til fysiske tiltak for å legge til rette for naturlig rekruttering er i tråd med retningslinjene gitt av Miljøforvaltningen og gjeldende faglig grunnlag angående restaurerings- og bevaringsbiologi.

Etter at fiskeutsettingene opphørte, har arbeidet vært rettet mot å følge bestandsutviklingen og evaluere effekten av gjennomførte tiltak. Resultatene viser at tiltakene ved Vassenden så langt bare har realisert en mindre del av området's potensiale som gyte- og oppveksthabitat. Hovedutfordringen ved Vassenden er at reguleringen har ført til oppdemming og kanalisering som har redusert blekas gytemuligheter slik de var i naturtilstanden før reguleringen (**Figur 1**). Samtidig dokumenterer bestandsovervåkingen at rekrutteringen i Otra oppstrøms Byglandsfjorden er marginal og det er derfor et klart behov for å iverksette tiltak.

Den samlede naturlige rekrutteringen til blekebestanden er fortsatt svært lav sammenlignet med nivået før bestandssammenbruddet på slutten av 1960-tallet. På denne bakgrunn ble det høsten 2025 fra regulant og miljøforvaltning bevilget midler til en helhetlig restaureringsplan for perioden 2026–2030, med mål om å sikre en selvreproduserende og livskraftig blekebestand innen 2030. Planen har fokus på tiltak rettet mot de to historisk viktige og kjente gyteplassene: Vassenden helt sør i Byglandsfjorden og Otra oppstrøms Byglandsfjorden.



Figur 1. Flyfoto av Vassenden sør i Byglandsfjorden hvor det er foreslått tiltak. Til venstre sees strandsonen på lav vannstand (dvs. i overkant av kote 200), til høyre vises området på relativt høy vannstand (ca. kote 202) som er gjeldende for sommermånedene. Øverst til venstre i bilde sees Vassendbrua.

Siden tiltaksplanen skal gjennomføres over en femårsperiode, er det faglig og forvaltningsmessig viktig å starte tiltakene allerede høsten 2026. En tidlig oppstart gir mulighet til å følge utviklingen over flere gytessesonger og evaluere effekten av tiltakene mens prosjektet pågår. Dette åpner for løpende justeringer i metodevalg, omfang og prioritering basert på dokumentert kunnskap. En slik adaptiv gjennomføringsmodell gjør det mulig å optimalisere innsatsen underveis og sikrer at tiltakene som gjennomføres i siste del av perioden bygger på erfaringer fra de tidlige tiltakene. Ved å legge hovedtyngden av restaureringsarbeidet til første del av perioden øker sannsynligheten for å realisere det fulle potensialet av tiltakene innen 2030, samtidig som risikoen for lite effektive tiltak reduseres.

Ved Vassenden vil tiltaksplanen bygge videre på evaluering av tidligere tiltak og vil i hovedsak fokusere på å restaurere bunnssubstratet i retning av naturtilstanden, og dermed gjøre forholdene betydelig bedre egnet for gyting og oppvekst.

Det er ønskelig at de første tiltakene gjennomføres høsten 2026, før blekas gytetid i desember. Samtidig beskriver denne tiltaksplanen samtlige tiltak som er ønsket gjennomført på Vassenden i hele tiltaksperioden 2026–2030.

1.1. Plan for en fagbasert og trinnvis gjennomføring i perioden 2026–2030

Tiltaksplanen har som mål å styrke naturmangfoldet i Byglandsfjorden gjennom restaurering av viktige gyte- og oppvekstområder for bleka. Planen bygger på et omfattende faglig kunnskapsgrunnlag og legger vekt på en forsvarlig gjennomføring med en fortløpende evaluering av hvordan tiltakene påvirker både bleka og det øvrige naturmangfoldet og naturverdiene i tiltaksområdet.

Tiltaksplanen er som nevnt lagt opp som en trinnvis og adaptiv prosess der hoveddelen av de fysiske restaureringstiltakene gjennomføres tidlig i perioden. Planlagt oppstart er høsten 2026 for å etablere et tidlig kunnskapsgrunnlag og sikre at tiltakene får effekt over flere gytessesonger. Årene 2026–2028 ønsker vi i utgangspunktet skal utgjøre hovedfasen for gjennomføring av de fysiske tiltakene. I den påfølgende fasen, 2029–2030, ønsker vi å legge hovedvekten på evaluering, justering og optimalisering av tiltakene, basert på dokumenterte effekter fra de første årene. Denne trinnvise gjennomføringen sikrer at erfaringene gjort de første årene brukes til å identifisere eventuelle behov for justeringer og gjennomføring av supplerende tiltak. Dette mener vi vil øke effekten av tiltaksplanen, og dermed styrke sannsynligheten for å nå målet om en selvreproduserende blekebestand innen 2030.

Argumentasjonen for en slik trinnvis gjennomføring bygger på lang erfaring fra både Byglandsfjorden ved Vassenden og fra andre vassdrag hvor vi har gjennomført tiltak. I enkelte tilfeller har tiltak ikke gitt forventet effekt fordi gytegrusen enten har blitt dekket av uventet høy sedimentering av sand, blitt transportert bort som følge av høyere vannhastigheter enn forutsatt, eller av andre ukjente årsaker ikke har fungert. Slike erfaringer understreker risikoen ved å gjennomføre store tiltak uten gradvis utprøving. Ved først å etablere mindre testflater kan en sikre at grusen blir liggende stabilt og at bleka faktisk tar området i bruk til gyting. Når dette er dokumentert, kan tiltakene bygges ut i større skala. Denne metodiske framgangsmåten reduserer risikoen for feilplassering eller feil dimensjonering av tiltak, og bidrar til at ressursene i prosjektet utnyttes mest mulig effektivt.

2. Metodikk for tiltak på Vassenden 2026-2030

Tiltaksplanen viderefører tiltak for å restaurere gyte plassene på Vassenden med fokus på følgende metoder:

- 1. Tilbakeføring av grusvoller eller banker** som er lagt opp som følge av arbeid med kanalisering og sprengning på 1950-tallet og som tydelig reduserer eksisterende gyte- og oppvekstforhold. Tiltaket vil gi fisken tilgang både til grus for gyting og større stein som bidrar til skjul. I tillegg kan det her være aktuelt å tilføre trerøtter eller stein for å skape ytterligere dynamikk og for å øke mulighetene for skjul.
- 2. Tilførsel av gytegrus** på strekninger med egnet vannhastighet hvor målsettingen er å etablere nye gyteområder.
- 3. Mekanisk ripping eller harving som gir bedre bunnforhold** i områder hvor fravær av masseforflytning har ført til armering av masser og svært reduserte muligheter for gyting og skjul for ungfisk
- 4. Restaurering og habitattiltak i området ved den gamle Nåledammen**
- 5. Måling av vannhastighet på ulike gyte plasser og tiltaksområder som funksjon av vannstand og vannføring ut av fjorden.** Bakgrunnen er at vi flere ganger har erfart at vannhastigheten på gyte plassene kan bli endret fra normal til svært lav. Slike endringer kan føre til at gyteaktiviteten opphører. Dette skyldes endringer i vannføring inn- og ut av Byglandsfjorden. Det er derfor behov for å identifisere denne årsakssammenhengen og mulige handlingsrom for tiltak.

Som forberedelser for tiltaksplanen er det i blekeprosjektet gjort et større forarbeid med å kartlegge eksisterende og mulige gyte plasser ved å kombinere data fra droneregistreringer, ekkolodd, undervannskamera og telling av gytefisk ved snorkling. Hvert tiltak vil bli fulgt opp med oppdatert registrering av bunnforhold i forkant av gjennomføringen siden bunnforhold kan endre seg grunnet f.eks. massetransport og sedimentering som kan ha skjedd etter siste kartlegging gjennomført i 2025 eller tidligere år. Tilsvarende registrering med kamera og snorkling vil bli benyttet i forbindelse med selve gjennomføringen og ved oppfølging og evaluering av tiltaket.

2.1. Tidligere tiltak på Vassenden

For å få bedre effekt av reguleringen ble det på 1950-tallet iverksatt et stort kanaliseringsarbeid på Vassenden. Store mengder grus og stein ble da gravd ut av elveleiet og lagt opp i større voller på både øst og vestsiden av elvebredden. Dette arbeidet er nærmere beskrevet av Kile (2024) i **Vedlegg 1**.

Siden 2005 er det i regi av blekeprosjektet blitt lagt ut gytegrus på flere lokaliteter for å øke det tilgjengelige gytearealet på Vassenden. Kornfordelingen i grusen ble valgt på grunnlag av analyser av naturlige gytegroper og resultater fra gyteforsøk med bleke (Barlaup mfl. 2009). All utlagt grus er plassert under kote 200 moh., slik at gyteområdene forblir vanndekte ved nedregulering av fjorden.

Oppfølgende undersøkelser viser at bleka gyter på områdene med utlagt grus, og at eggoverlevelsen generelt har vært høy, det vil si over 80 % (Barlaup mfl. 2025, vedlagt). Fra og med 2015 har tiltakene blitt videreført både gjennom tilførsel av grus og senkning av strandingsutsatte områder for å gjenskape naturlige gytehabitat for bleka. Siste tiltak ble gjennomført i oktober 2025 da det ble lagt ut gytegrus ved hjelp av lastebil med kran fra Vassendbrua.

En samlet oversikt over søknader til NVE for ulike tiltak for å styrke blekebestanden fra 2015 og fram til i dag er gitt i **Tabell 1**.

Tabell 1. Tidligere søknader om habitatforbedrende tiltak for å styrke blekebestanden godkjent av NVE.

Deres referanse	Dato	Tittel
201301195-5	13.03.2015	Godkjenning av plan for restaurering av gyteområder for bleka ved Vassenden sør i Byglandsfjorden - Bygland kommune og Evje og Hornnes kommune i Aust-Agder fylke
201301195-14	19.01.2016	Godkjenning av plan for restaurering av gyteområder for bleka i Lislestraumen i Byglandsfjorden – Bygland kommune i Aust- og Vest-Agder fylke
201301195-16	22.09.2016	Godkjenning av plan for restaurering av gyteområder for bleka i restfeltet til Hekni kraftverk og utsparing i betongterskel – Bygland kommune i Aust-Agder fylke
201301195-5	08.01.2016	Godkjenning av plan for restaurering av gyteplasser for bleka i Byglandsfjorden
201301195-20	29.01.2019	Godkjenning av søknad om videreføring av restaurering av gyteområder for bleka i Byglandsfjorden ved Vassenden, Evje og Hornnes kommuner, Agder fylke
201301195-21	01.02.2019	Godkjenning av restaureringstiltak for bleka ved Hekni kraftverk i Otra i Bygland kommune, Agder fylke – Utlegg av gytegrus og justering av fiskepassasje i terskel
202504892-7	30.06.2025	Godkjenning av søknad om utlegging av gytegrus ved Vassenden sør i Byglandsfjorden

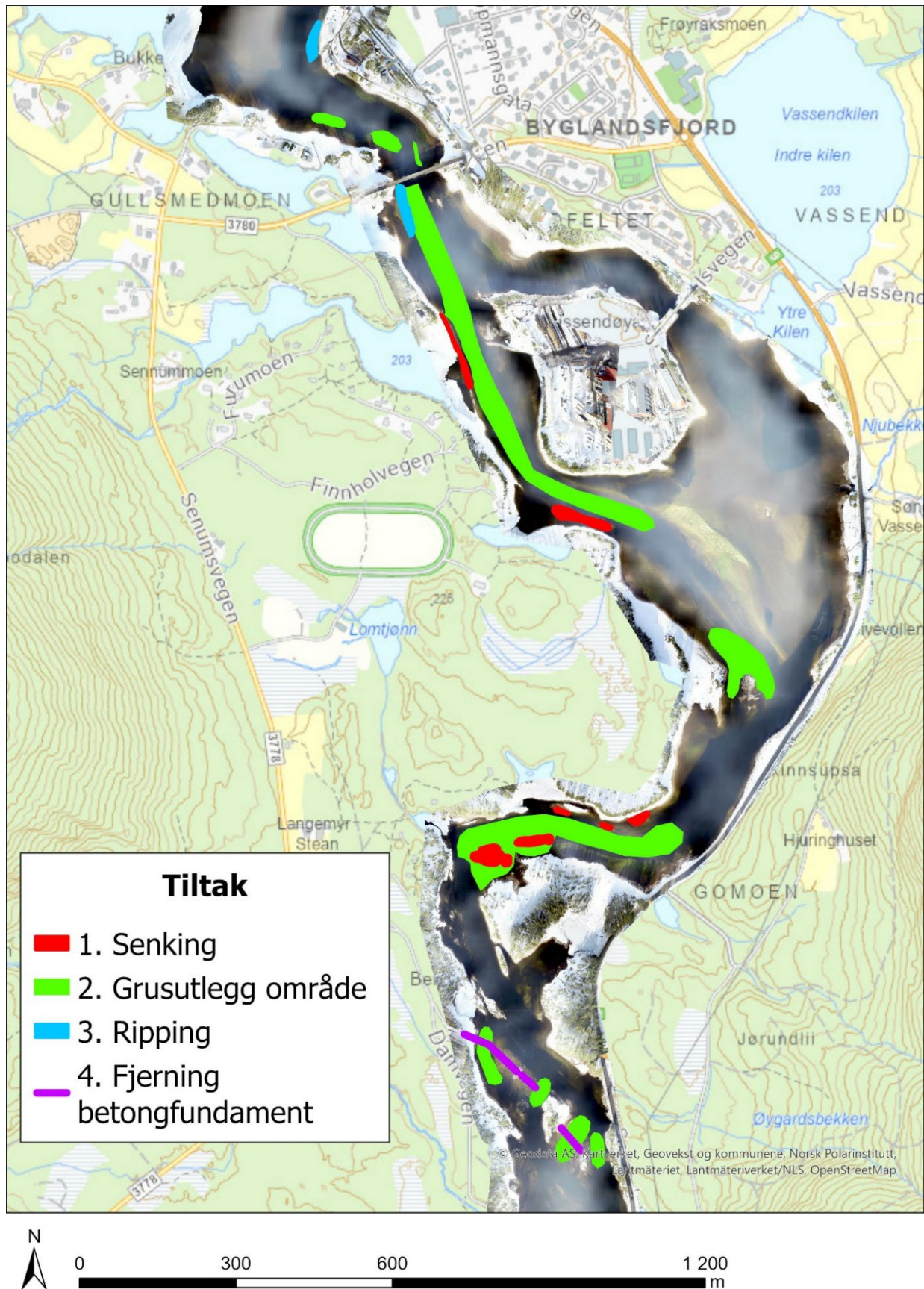
3. Tiltaksplanen i 2026-2030 med lokalisering og beskrivelse av det enkelte tiltak

Tiltaksplanen for Vassenden omfatter som nevnt metodikk i form av tilbakeføring av grusvoller, grusutlegg og ripping/lufting av armert sediment. Hvor de ulike typene tiltak er planlagt gjennomført er gitt i oversiktskartet i **Figur 2**.

For hvert tiltak er det i henhold til anbefaling fra NVE gjort en vurdering av hvilken type tiltak som er mest egnet, det er vurdert tilkomstveier til tiltaksområder (inkl. eiendomsrettslige forhold), verneverdige kulturminner og forurensingspotensial. Det er også beskrevet forventet effekt av tiltakene med bakgrunn i erfaringer fra lignende prosjekter, både lokalt og nasjonalt. Den kvantitative effekten av hvert tiltak er vanskelig å forutse, da den i flere tilfeller avhenger av forhold som først vil være kjent på et senere tidspunkt. For eksempel vil substratsammensetning i elvebunn og tørrlagte banker avgjøre effekten av tiltak som ripping/harving og senkning av banker. Dette fordi fisken har klare preferanser med tanke på gytesubstrat, samt at ulike steinstørrelser vil tilføre ulik tilgang til hulrom (skjul) i elvebunnen. Den faktiske substratsammensetningen i disse områdene vil først være helt kjent ved gjennomføring av første trinn med tiltak. Ved tiltak som grusutlegg vil sammensetningen være kjent og antatt best mulig som gytesubstrat for fisken, men også her finnes usikkerheter rundt hvilke områder fisken vil foretrekke i forhold til dybde og strømforhold. For alle slike usikkerheter er det gjort rede for både forundersøkelser, oppfølging som kreves underveis i arbeidet og etterundersøkelser som kan kvantifisere effekten av hvert enkelt tiltak. Prosjektet legger som nevnt opp til en trinnvis gjennomføring, slik at man kan vurdere effekten av tiltak underveis i prosjektperioden, og dermed spisse fokus og ressurser mot tiltakene- eller tiltaksområdene som har best effekt.

De foreslåtte tiltakene er nærmere forklart i delkapitler i prioritert rekkefølge med hensyn på grad av viktighet og effekt for fiskebestanden i Byglandsfjord. Denne prioriteringsrekkefølgen er:

1. Tilbakeføring av grusvoller eller banker
2. Tilførsel av gytegrus
3. Ripping/harving av armerte bunnforhold
4. Opsjon: Fjerning av betongfundament etter den gamle nåledammen



Figur 2. Oversiktskart med alle tiltak foreslått i denne tiltaksplanen. Numrene og fargene angir tiltaksnumre. Alle tiltakene er beskrevet i delkapitler.

Tiltak 1: Senkning av tørrlagte grusvoller og banker

Dette tiltaket går ut på å senke eksisterende grusvoller og banker slik at de er vanddekte ved lavvannføring og kan benyttes som gytesubstrat for bleke. Tilsvarende tiltak har blitt gjennomført i 2019 (se **Figur 3**). Dagens elveprofil mellom Vassenden og Byglandsfjord dam fremstår som unaturlig som følge av kanalisering og senkning av de opprinnelige bunnforholdene. Dette medfører at dypålen er relativt brådyp og at en naturlig gradient/marbakke opp mot elvebredden mangler. Det ligger flere grusvoller mot land som per dags dato tørrfaller ved lavvann eller er permanent tørrlagte. Dette medfører at fisken enten ikke kan benytte grusvollene under gytingen, eller enda verre; at fisken benytter dem til gyting og gropene deretter tørrfaller og eggene dør.

Selve arbeidet gjennomføres ved bruk av en gravemaskin som omfordeler topplagene av grusbankene, slik at alt av sedimenter ligger under dagens vanddekte areal på lavvannføring. Høydekoten på lavvannføring ligger som tidligere nevnt på kote 200. Det er identifisert 6 ulike voller eller banker som tørrlegges eller som regnes som svært grunne, og som vi ønsker å senke. Én av disse befinner seg på vestre elvebredd i forhold til Vassendøya, mens de resterende befinner seg både langs østlige- og vestlige elvebredde i området rett oppstrøms ved Surtefoss. **Figur 4** viser et oversiktskart over alle de tørrlagte grusbankene som er planlagt senket, med oppmålte arealer. **Figur 5 - Figur 12** viser nærmere bilder av de enkelte bankene.

Bankene på østsiden av Surtefoss inneholder store mengder grovere stein som vist på bildene gitt i **Figur 11** og **Figur 12**. Ved senkning av disse steinene vil det opprettes gode forhold for skjul og overvintring ved alle vannføringer. Slike skjulrike steingrupper er svært viktige for oppvekst og overlevelse av ungfisk. Dersom steingrupper tørrfaller ved vannstandsendinger kan også fisken, som gjemmer seg i hulrom mellom steinene, strande. Det er derfor viktig å senke disse bankene med stein under dagens laveste vannstands nivå (dvs. kote 200 moh.). Samlet sett vil tiltaket tilgjengeliggjøre både gyte- og oppvekstområder for fisk, og i tillegg sikre at disse leveområdene ikke blir tørrlagt.

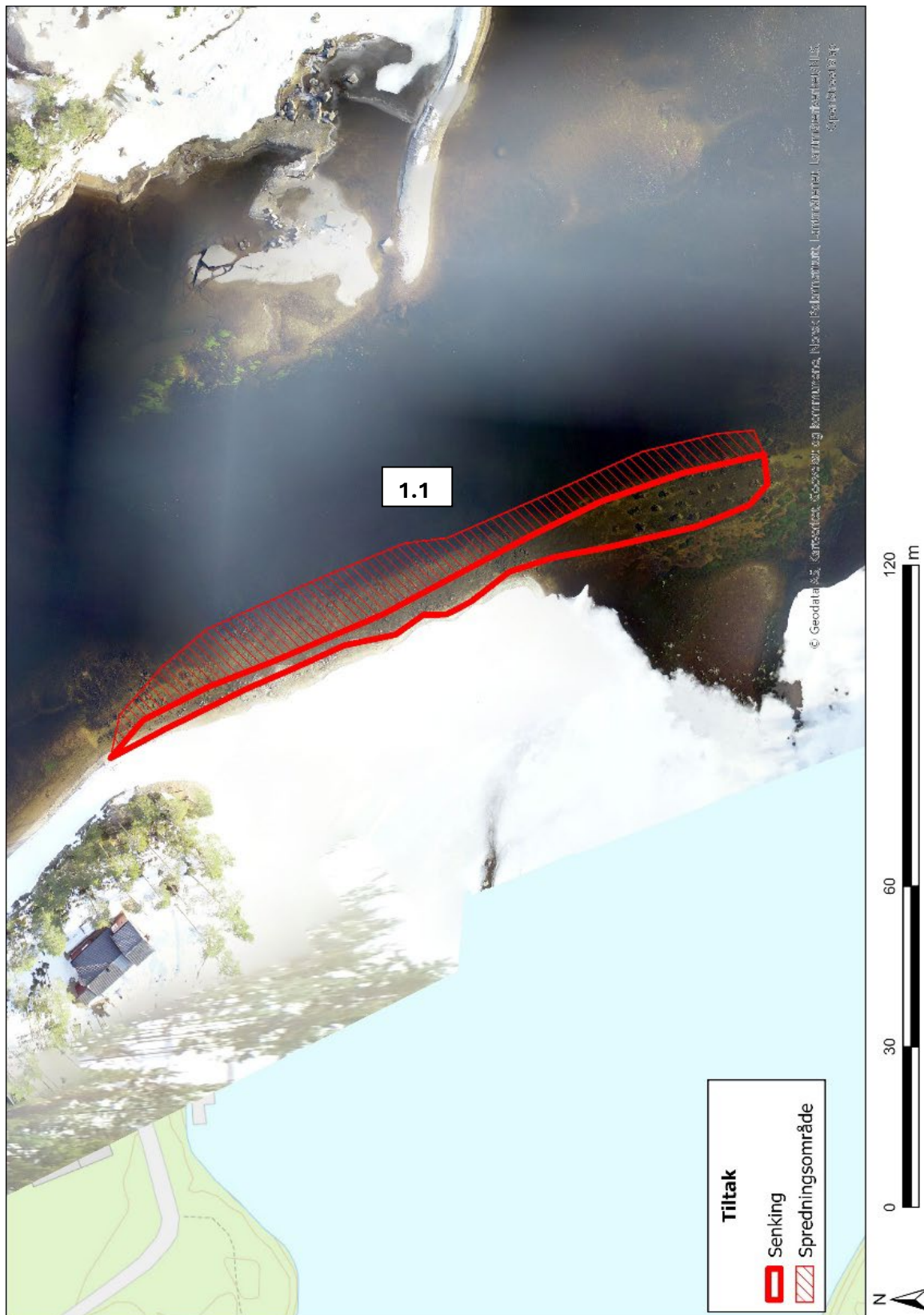
I tillegg til å senke de 6 tørrlagte bankene, er det også trolig behov for å senke banken ved Langekast ytterligere. Denne ble senket i 2020 (**Figur 7**), men det har i ettertid vist seg at det hadde vært fordelaktig om man klarte å oppnå noe større vanddyp. Denne krever trolig bare å senkes med omtrent en halvmeter fra dagens nivå, og den er vist i nærmere detalj som **tiltak 1.2** i **Figur 7**.



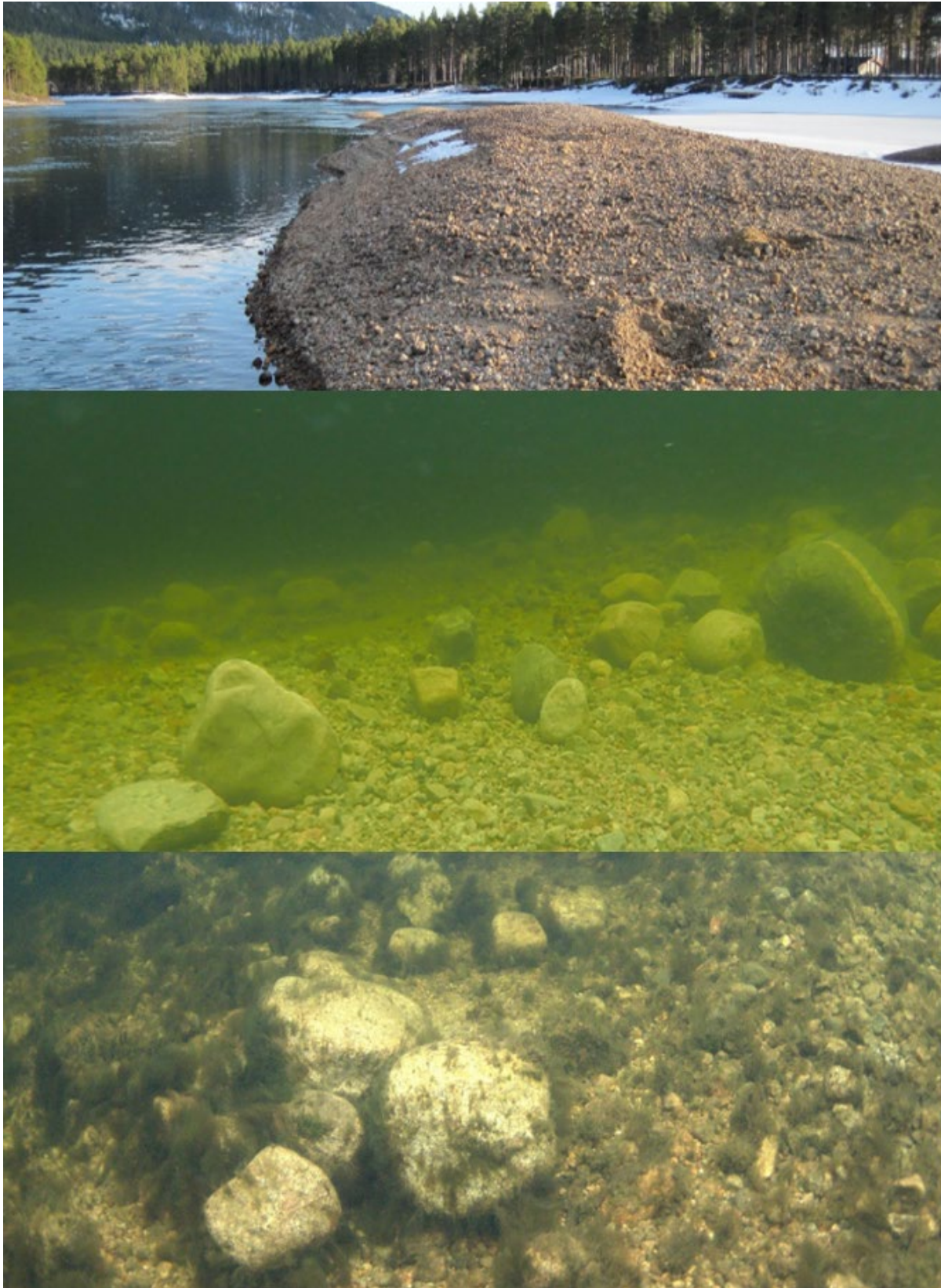
Figur 3. Bildene øverst viser senkning av grusbanken på vestre bredd ovenfor Surtefoss (**tiltak 1.3**). Midterste bilde viser bunnforholdene etter at vannstrømmen har fjernet sanden slik at området er egnet for gyting og oppvekst av ungfisk. Nederste bilde viser flyfoto med bilde av gravemaskinen som er i ferd med å senke banken nær Langekast, dvs. **tiltak 1.2**.



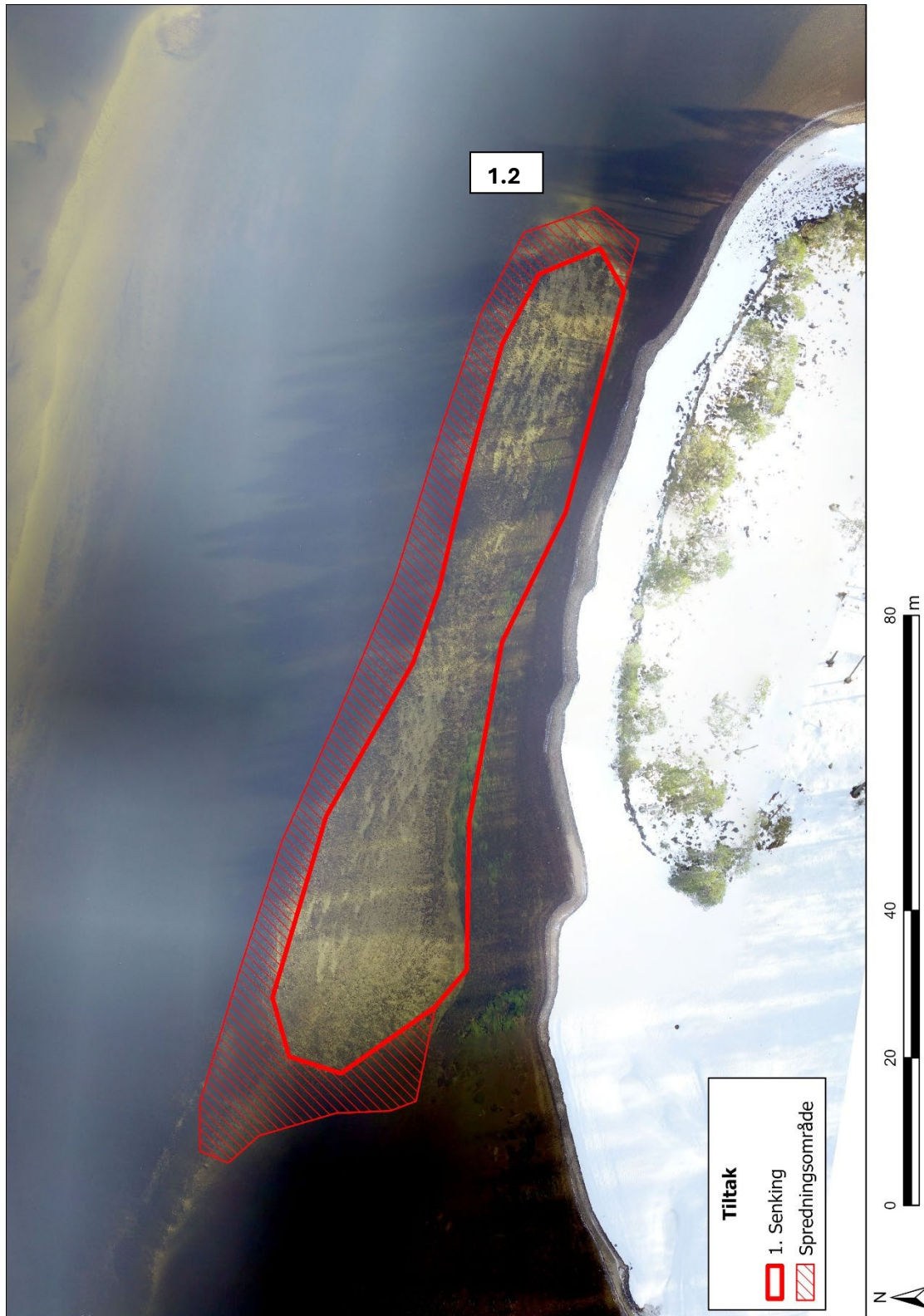
Figur 4. Tiltaksområde 1.1 – 1.4. Kart som viser banker eller grusvoller som det planlegges å senke (hentet fra: finn.no/kart).



Figur 5. Tiltaksområde 1.1. Mer detaljerte bilder av den nordligste grusbanken, som befinner seg på vestsiden ca. 300 m nedstrøms Vassendbrua, hvor det er ønsket å senke massene som tørrlegges eller ligger svært grunt. De øverste lagene med masser vil tas bort innenfor området som er merket med senkning, og flyttes/spres utover det skraverte området, slik at de blir liggende under vann ved lav vannføring. Bilde er tatt 06 februar 2025.



Figur 6. Tiltaksområde 1.1. Bilde øverst viser grusvollen før den ble senket ved hjelp av gravemaskin i 2015. Bilde i midten viser bunnforholdene rett etter senkningen og tilførsel av grus og stein. Nederste bilde viser samme område i dagens situasjon. I tiltaksplanen vil denne grusryggen skyves ut mot djupålen hvor det er høyere vannhastighet.



Figur 7. Banke ved Langekast (**tiltak 1.2**) som bør senkes ytterligere ca. 0,5 m i forhold til hva som ble gjort ved senkningen i 2020.



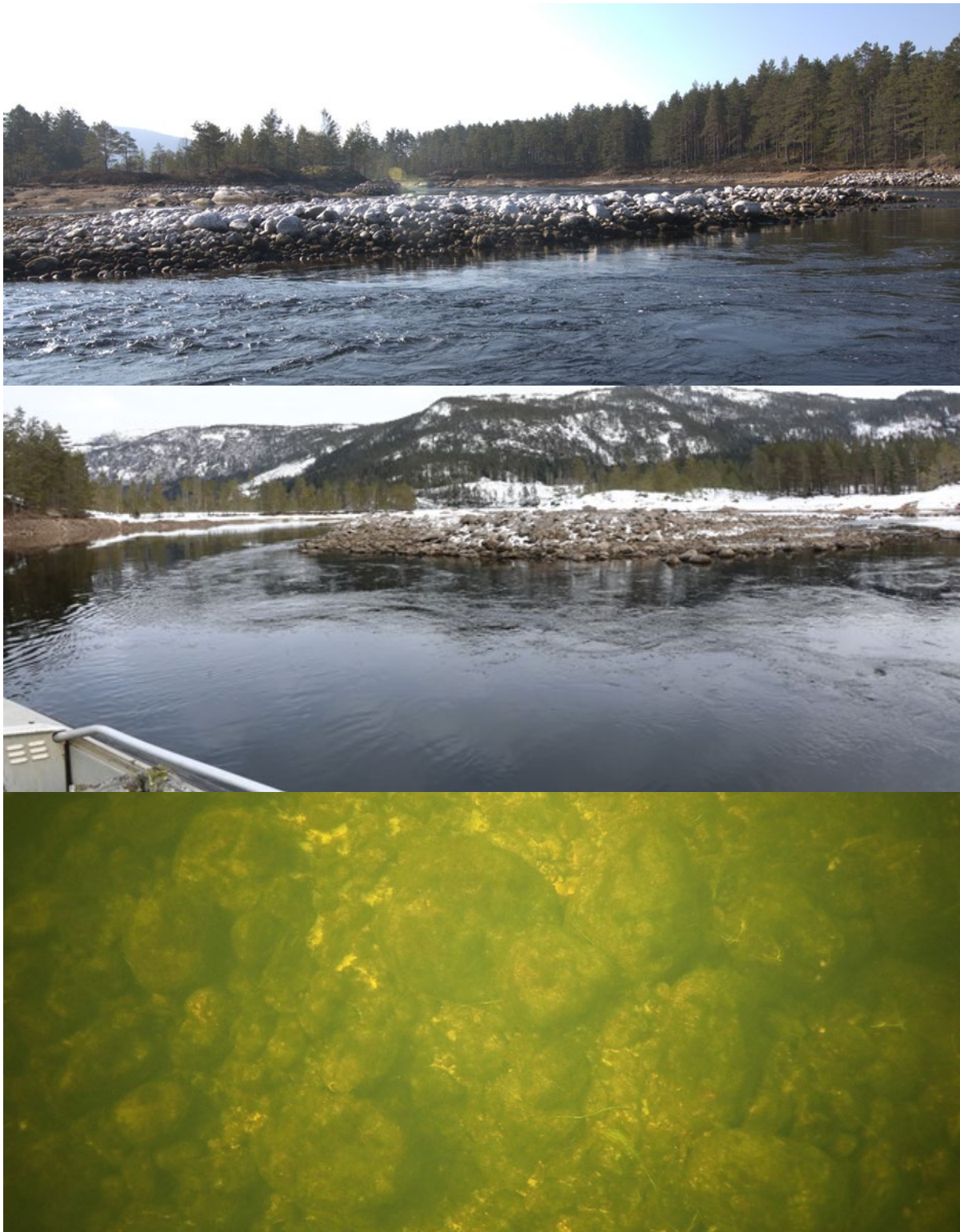
Figur 8. Tiltaksområde 1.2. De to øverste bilde viser grusryggen før den ble senket i 2020. Nederste bilde viser bunnforholdene på deler av vollen etter senkningen hvor det deretter årlig er registrert gytefisk og gytegrøper av bleke. Det planlagte tiltaket vil senke og spre denne grusbanken ytterligere og dermed bidra til å gjøre et større areal tilgjengelig for gyting.



Figur 10. Tiltaksområde 1.3. Øverste bilde viser den nordligste grusbanken før senkningen i 2020. Det ble da regelmessig funnet gytegrøper som strandet på denne tørrlagte flaten. Midterste bilde viser situasjonen etter at banken ble senket og bunnforholdene ble dominert av grus og hurtigrennende vann. Etter senkningen er det årlig blitt observert bleke og funnet gytegrøper av bleke på området. De planlagte tiltaket vil utvide dette gyteområdet ved å senke den gjenværende tørre banken og skyve massene mer ut mot djupålen. Nederste bilder eksisterende midte grusvollen som det også er planlagt senket på samme måte.



Figur 11. Tiltaksområde 1.4. Skisse over planlagt senkning av bankene langs sørlig elvebredd i området rett oppstrøms Surtefoss. De øverste lagene med masser vil tas bort innenfor området som er merket med senking, og spres utover det skraverte området, slik at de befinner seg under vann ved lavvannføring.



Figur 12. Tiltaksområde 1.4. Bilde av den nederste banken langs sørsiden av Surtefoss, som hovedsakelig består av grovere masser som rullestein og blokk.

Materialbehov og kostnad

For å gjennomføre tiltaket kreves kun gravemaskin utstyrt med skuff. Det totale arealet av områdene som er ønskelig å gjennomføre arbeid på i første trinn er omtrent 4725 m² stort, hvorav bankene nær Surtefoss utgjør totalt 3592 m². Arealene oppgitt her er trolig noe overestimert, da eventuelle deler av bankene som hovedsakelig består av sand ikke vil bli senket. Nøyaktig høyde av bankene for å måle opp kubikk vil gjennomføres i 2026, men det regnes per nå i hvert fall ikke med at man må grave dypere enn 1 meter fra dagens terreng.

Tilsvarende tiltak har tidligere blitt gjennomført i samme område på to ulike banker som hadde et estimert totalt areal på 2000 m². Denne jobben tok omtrent 3 dager totalt, da inkludert inn- og utkjøring av maskin. Basert på dette beregnes det at tiltak i alle bankene i området ved Surtefoss kan gjennom innenfor 3 - 4 dager, mens banken vest for Vassendøya kan gjennomføres innenfor 1 – 2 dager. I tillegg kreves det omtrent 1 dags arbeid for å gjennomføre vedlikeholdsarbeidet på banken ved Langekast. Det totale arbeidet kan altså trolig gjennomføres på omtrent én ukes tidsrom. Det beste er trolig å gjennomføre arbeidet ved bruk av to gravemaskiner, slik at arbeidet kan utføres simultant over de to områdene. Med utgangspunkt i at jobben er ferdigstilt på omtrent 6 arbeidsdager, beregnes det at tiltaket kan gjennomføres i alle de anviste områdene til en kostnad på omtrent 90.000 kr for gravemaskin. I tillegg vil det være behov for fiskebiologer på stedet som anviser hvilke deler av bankene som bør senkes, samt kontrollerer underveis. Denne kan reise mellom områder også ved bruk av to maskiner.

Forutsetninger, gjennomføring og tilkomst

Tiltaket vil fortrinnsvis gjennomføres ved lav vannføring og vannstand, normalt i løpet av høst eller vinter, men tidspunktet kan justeres etter faglig skjønn basert på rådende forhold.

Tiltaket har kun positiv effekt så lenge bankene består av grus og stein. Dersom enkelte banker, eller deler av bankene, skulle inneholde i overkant mye sand eller finsedimenter er de ikke hensiktsmessige å senke.

Tiltaket bør følges opp av fiskebiolog, gjerne gjennom befarings underveis i arbeidet, for å tilse at substratet ligger godt nok dykket og har en substratsammensetning som er hensiktsmessig å tilgjengeliggjøre for fisk. Gravemaskiner bør ha GPS som kan vise høydekoter.

Beste tilkomstvei til den nordligste grusbanken går via samme avstikker fra Senumsvegen som ved tiltak nr. 1 (ripping), mot adressene Senumsvegen 990 og 992 (**Figur 13**). Mesteparten av tilkomsten går da på eiendom 4219-1/18, men også 4219-1/94 og -1/95 vil bli berørt under tilkomst, arbeid og utkjøring.

Tilkomstvei til bankene lengst sør nær Surtefoss, er trolig enklest via en liten anleggsvei (skogryddet område) fra nær Senum travbane til bankene langs nordlig elvebredde, og fra Setesdalsvegen til bankene langs sørlig elvebredde (**Figur 15**). Også banken ved Langekast kan trolig nås fra ridebanen (**Figur 16**). Ved nordsiden av Surtefoss og ved Langekast, vil både transport og arbeid foregå på eiendom 4219-1/75. Langs sørsiden av Surtefoss vil det foregå på 4219-69/3. Det finnes et gammelt bosetnings-aktivitetsområde datert steinalderen, nær tiltaksområdet på nordsiden av Surtefoss (**Figur 14**). Det er her gjort noen arkeologiske funn, og området er derfor automatisk fredet. Dette området befinner seg i en bukt like mellom tilkomstveien til området og bankene det er ønskelig å senke. Det arkeologiske minnet og

fredningen medfører at man må påse å ikke kjøre gjennom området, samt at man holder avstand til området ved maskinarbeidet (se forslag, **Figur 15**).



Figur 13. Forslag til tilkomstvei til den øverste banken i området.



Figur 14. Figuren viser funnstedet inne i bukten langs nordlig bredde nær tiltaksområdet Surtefoss (hentet fra: kulturminnesok.no).



Figur 15. Foreslått tilkomstvei via anleggsvei/skogsvei fra området nær Senum travbane til bankene langs nordsiden av elven, og via Setesdalsvegen til de sørlige bankene nær Surtefoss. Det gule skraverte feltet markerer fredningsområde (arkeologiske funn).



Figur 16. Forslag til tilkomstvei til grusbanken ved Langekast.

Effekt og varighet

Erfaringen fra tidligere tilsvarende tiltak er god. Ved å senke haugene med sedimenter ut mot dypålen kan man delvis oppnå en mer naturaktig elvebredde, og sedimentene blir tilgjengeliggjort for fisk på lavvannføring. Grusmassene i haugene kan benyttes som gyteområder for både bleke og aure, og steinene vil tilføre hulrom som kan benyttes som skjulesteder for ungfisk. Flere av bankene består av en blanding av grus og stein, som således tilfører begge deler. Både gyteområder og hulrom for skjul/overvintring er viktige nøkkelhabitater for både bleke og aure.

Det forventes relativt lang varighet av tiltaket dersom man klarer å legge massene langt nok ut, slik at de stadig renses av vannstrøm og ikke nedsedimenteres eller tørrfaller.

Tiltaket kan følges opp med jevne mellomrom eller etter en gitt tid, og det kan så utarbeides en vedlikeholdsplan ut ifra eventuell observert redusert effekt.

Konsekvenser for hydraulikk

Tiltaket vil ikke tilføre masser eller endre avløpstverrsnittet, men har kun som formål å senke og delvis forflytte massene innenfor det generelle området der hvor de allerede befinner seg. Det forventes derfor ingen vesentlige hydrauliske konsekvenser.

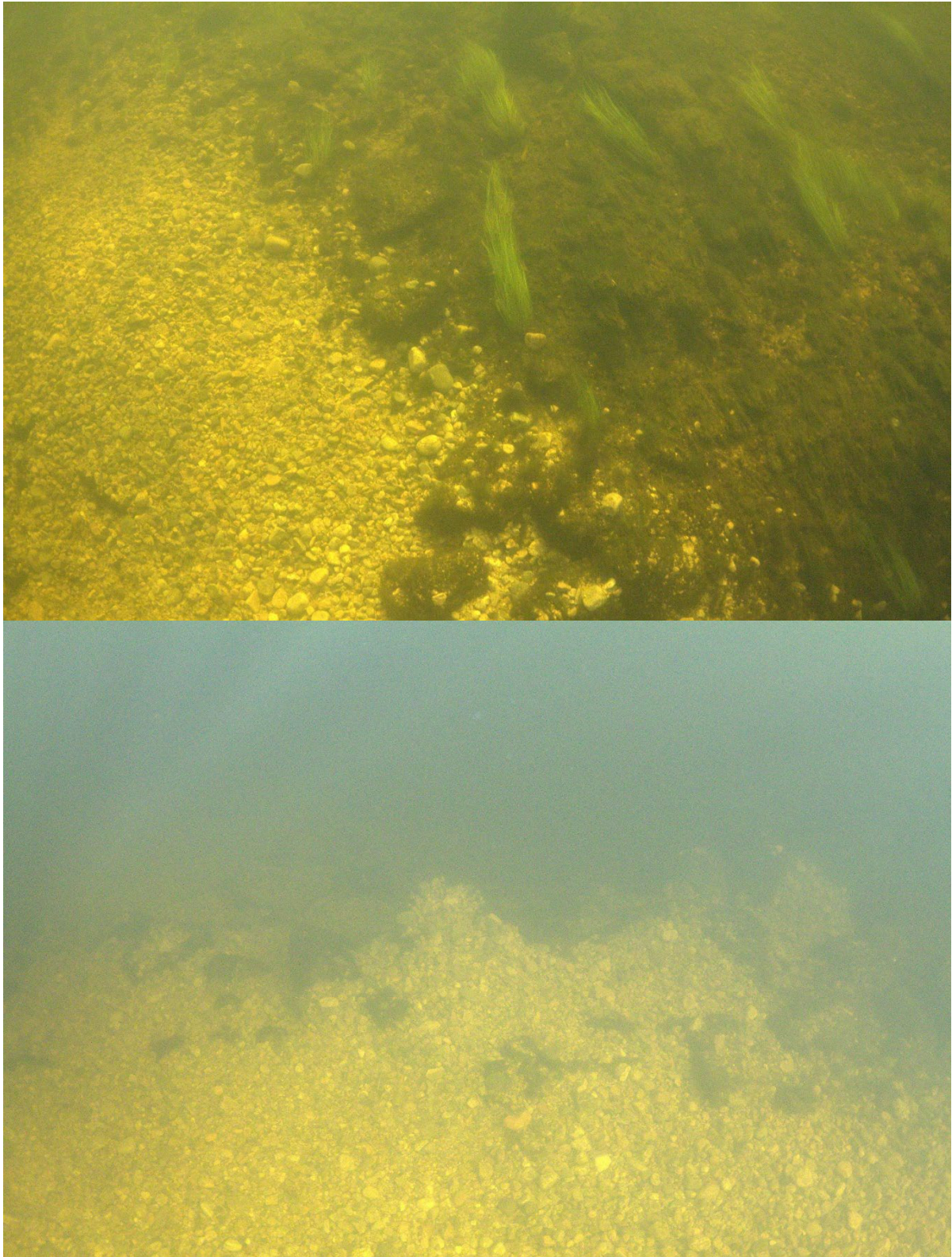
Fare for forurensing

Ved alt maskinarbeid i vassdrag finnes det fare for forurensing i form av lekkasjer av kjemikalier som f.eks. drivstoff og hydraulikkvæske. Det gjelder derfor også her at det er nødvendig at entreprenør har gode rutiner for håndtering av kjemikalier, samt gode protokoller for beste handlemåte ved eventuelle uhell som oppstår. Utslipp av finsedimenter er lite sannsynlig, dersom det er fiskebiolog på stedet som kan forhindre at det graves i områder bestående av for høy andel finsediment. Det forventes imidlertid noe utslipp av finsedimenter og at substratet krever noe naturlig rensing i forbindelse med flommer/høyvannføring. De positive effektene av tiltaket er imidlertid forventet å overstige de potensielle negative effektene forbundet med en lokal og begrenset frigjøring av fine sedimenter.

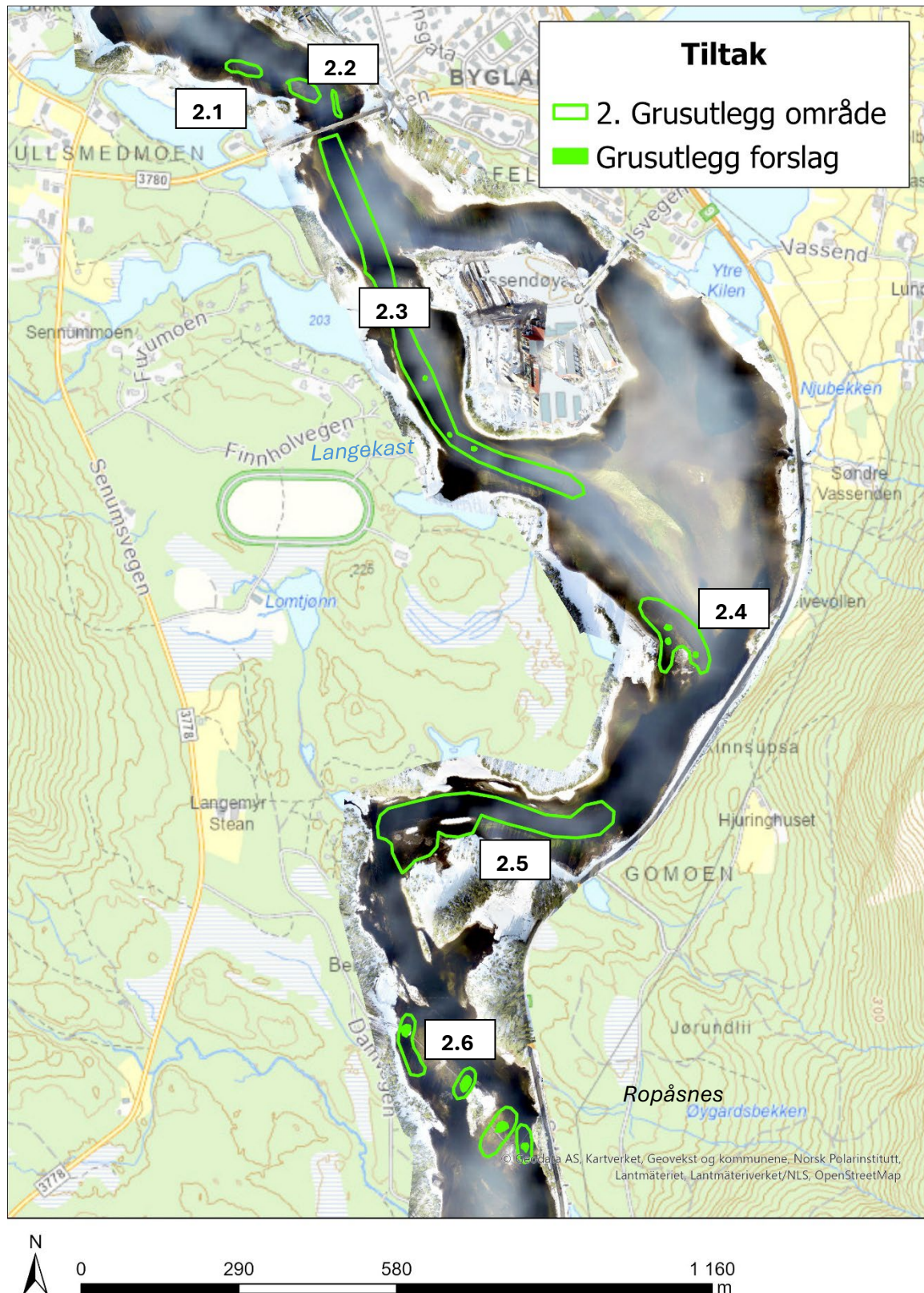
Tiltak 2: Utlegg av gytegrus på områder mellom Vassendbrua og dam Byglandsfjord

Det er ønskelig å gjennomføre flere grusutlegg på strekninger nedstrøms Vassendbrua. Ut ifra observasjoner gjort under vann ved snorkling og fra luften med drone, er det identifisert flere områder som er egnet for grusutlegg. Disse er vist i oversiktskart i **Figur 18**. Grusen vil bli fordelt på en rekke mindre flater innenfor de definerte tiltaksområdene. Eksempler på hvor vi i første trinn ønsker å legge ut grus er flater i dypålen vest for Vassendøya (ved Langekast og Ropåsnes, som vist i **Figur 21**. Nøyaktig hvor grusen legges innenfor tiltaksområdene vil bli nøyaktig bestemt og markert med bøyer etter nærmere inspeksjon. Grunnet vandypene i denne delen av vassdraget er tilkomsten med maskiner begrenset, og etter en gjennomgang er helikopter vurdert til å være den beste metoden for å transportere grusen ut til de ulike områdene. Samtidig vil det bli vurdert om noen av områdene kan nås med gravemaskin. Sistnevnte gjelder særlig de to foreslåtte utleggene lengst vest mot bredden ved Ropåsnes. Skal det først flys helikopter for å nå de andre områdene, er det imidlertid mest hensiktsmessig å legge ut all grusen ved bruk av helikoptertransport. Metoden er beskrevet nærmere i Pulg mfl. (2023) og benyttet i bl.a. Nidelva, Figgjo, Espedalselva, Nidelva og Bjornesfjorden. Helikopterbruk vil planlegges slik at støy og forstyrrelser begrenses mest mulig, og vil ikke gjennomføres i hekkeperioden for sensitiv fugl dersom slik forekomst påvises.

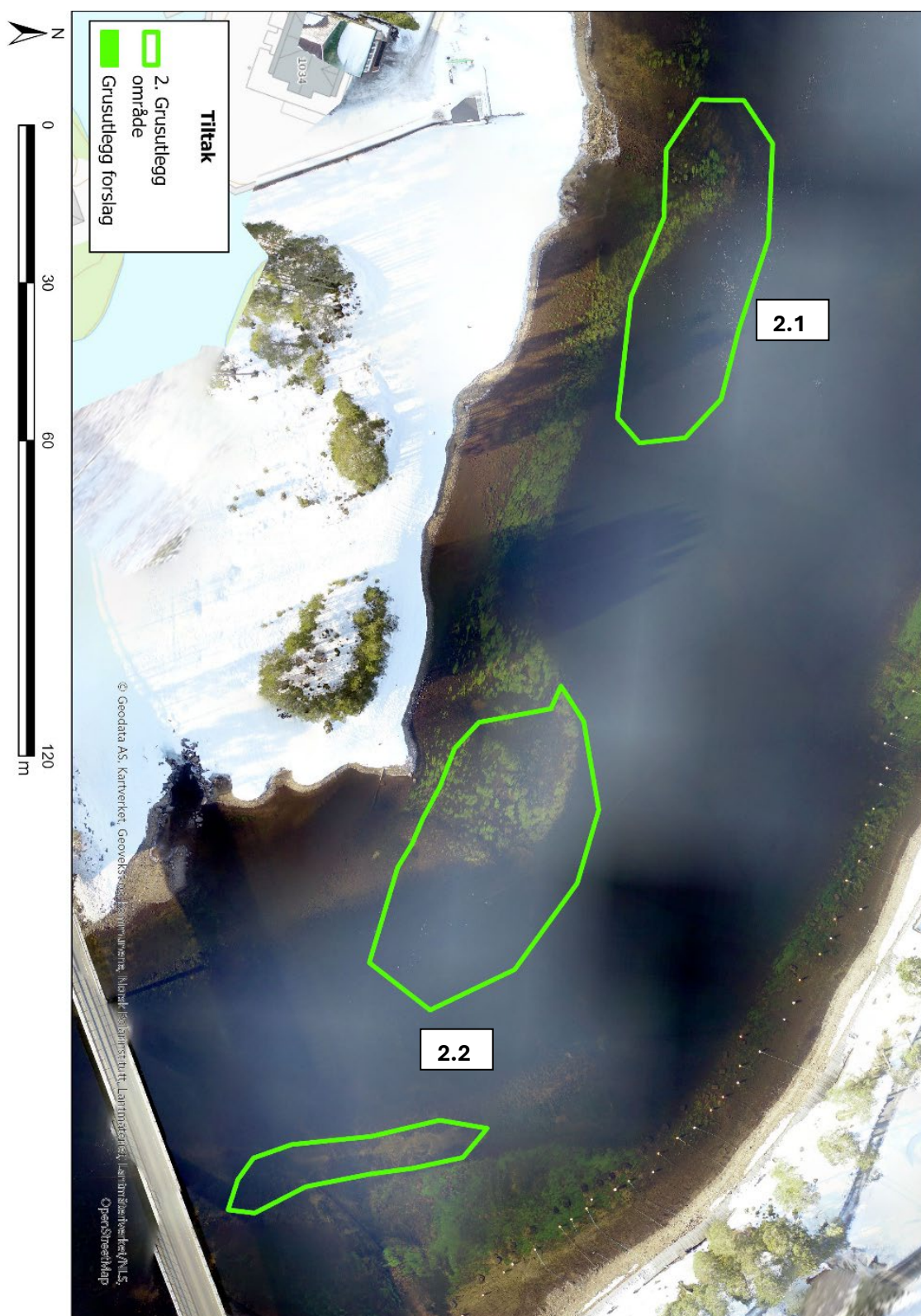
Tiltaksplanen vil dekke eventuelle vedlikeholdsbehov for tidligere grusutlegg gjennomført på Vassenden. Dette inkluderer det siste tiltaket fra høsten 2025 da det ble lagt ut grus ved bruk av kranbil fra Vassendbrua (NVE-godkjenning ref. 02504892-7, se **Tabell 1** og **Figur 17**). Her er det planlagt å tilføre om lag 10 tonn grus med dominerende kornstørrelse 8–32 mm for å justere ned kornfordelingen på gyteplassen. Justeringen er nødvendig da det viste seg at den utlagte grusen på enkelte flater var dårlig blandet og derfor hadde en noe grovere kornfordeling enn ønsket.



Figur 17. Resultat av grusutlegg gjennomført med kranbil fra Vassendbrua høsten 2025. Dette illustrerer et typisk grusutlegg for å opprette nye gyteplasser for bleka.



Figur 18. Kart som viser tiltaksområdet og anbefalte områder for utlegging av gytegrus, enten ved bruk av helikopter eller med lekter. De seks markerte punktene (2.1-2.6) innenfor det avgrensede området viser forslag til konkrete lokaliteter for etablering av nye gyteplasser. Store deler av det innringede området vurderes imidlertid som egnet for grusutlegg, og endelig plassering av grusen vil bli fastsatt etter nærmere inspeksjon og vurdering av lokale forhold.



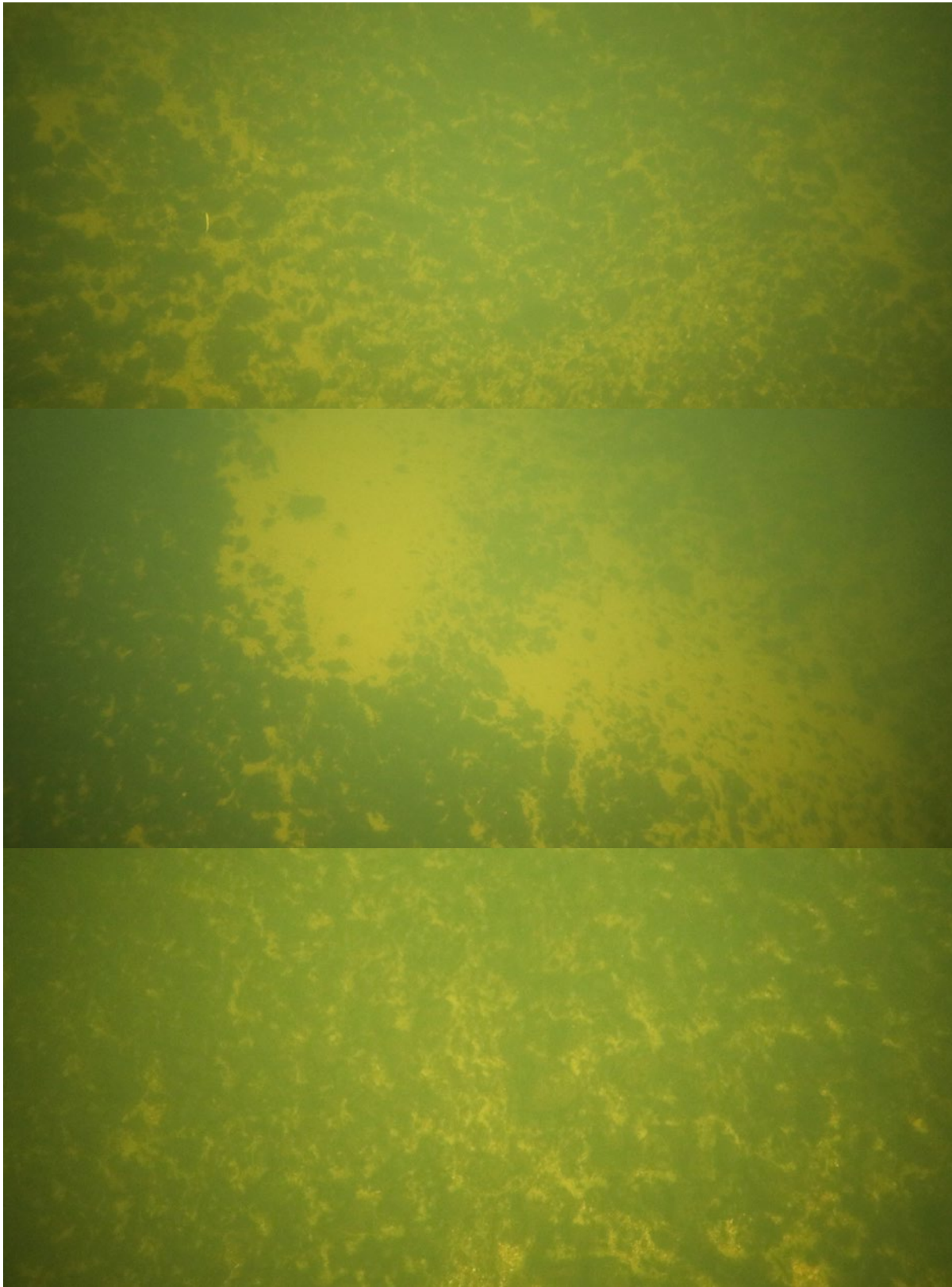
Figur 19. Tiltaksområde 2.1 og 2.2. Detaljkart av foreslåtte områder for grusutlegg oppstrøms Vassendbrua.



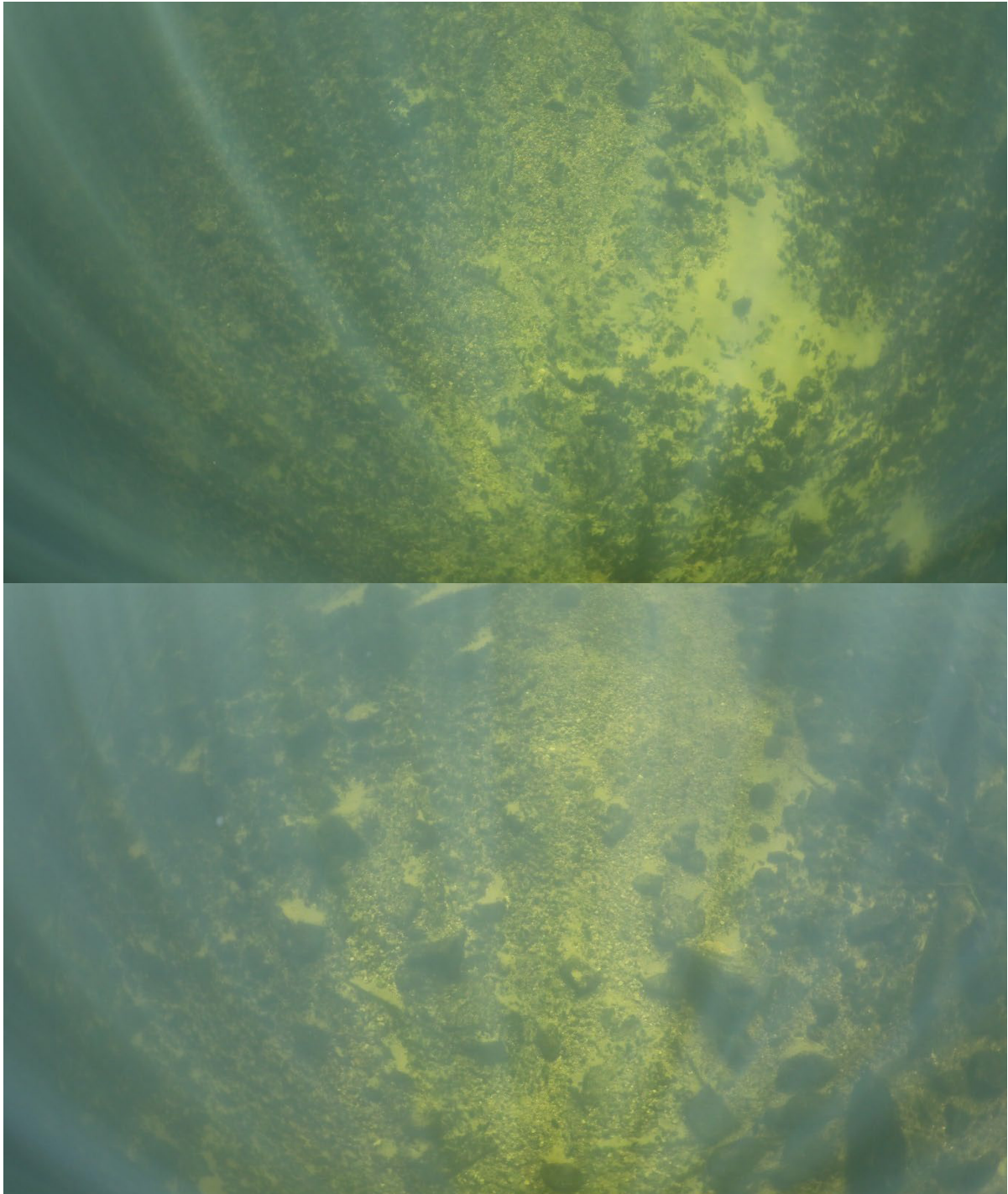
Figur 20. Tiltaksområde 2.1. De to øverste bildene viser gyttgroper på et gyteområde etablert ved å tilføre grus i 2010. Her ser en tydelig hvordan grusen holdes ren ved at hofisken hvert år graver i grusen. Nederste bilde viser bunnforhold på dypere vann på tiltaksområdet 2.1, hvor fisken har gytt i en grusflekk ved siden av en gammel trestokk.



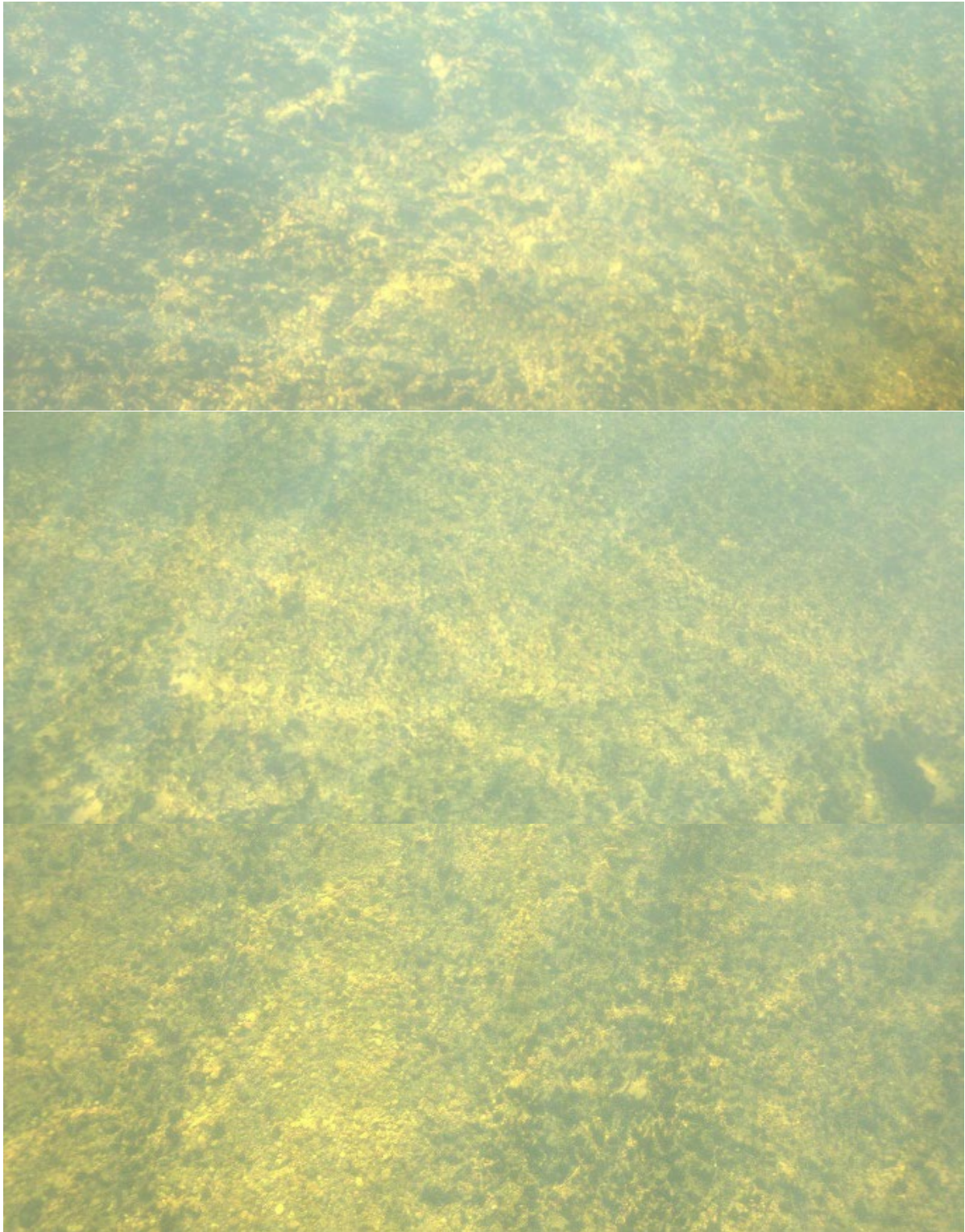
Figur 21. Tiltaksområde 2.3. Detaljkart som viser rammen for område for grusutlegg vest for Vassendøya. De grønne punktene illustrer hvordan grusen som legges ut vil bli spredt på mindre flater innenfor tiltaksområde.



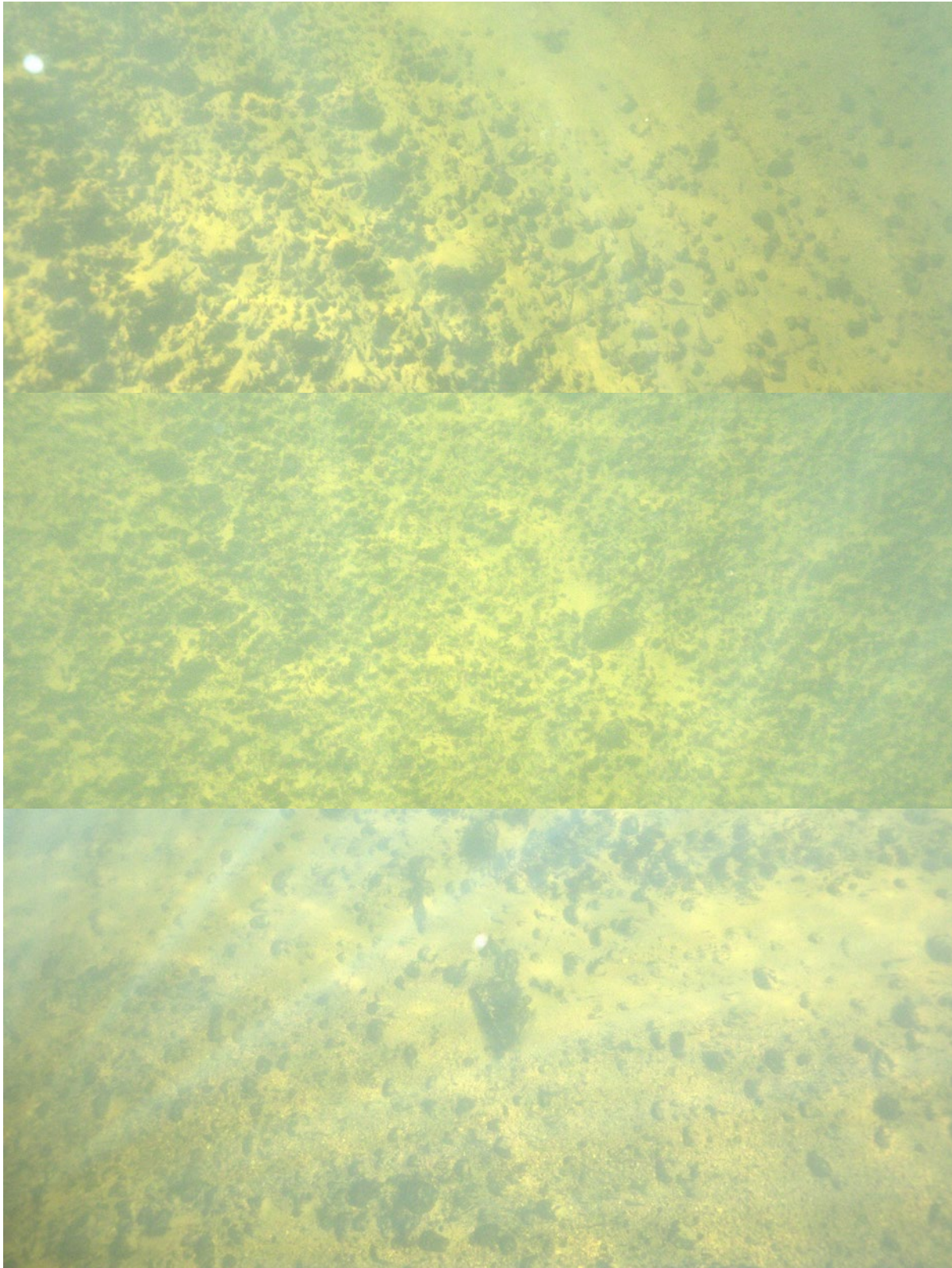
Figur 22. Tiltaksområde 2.3. Bilder viser dominerende bunnforhold på strekningen fra Vassendbrua og ned til sørenden av Vassendøya. Denne type bunnforhold med stein og sand er ikke egnet for gyting. Utlegging av gytegrus med riktig kornfordeling for bleke kan føre til etablering av nye gyteplasser på deler av strekningen hvor vannhastigheten er relativt høy, dvs. ca. ≥ 20 cm/sek.



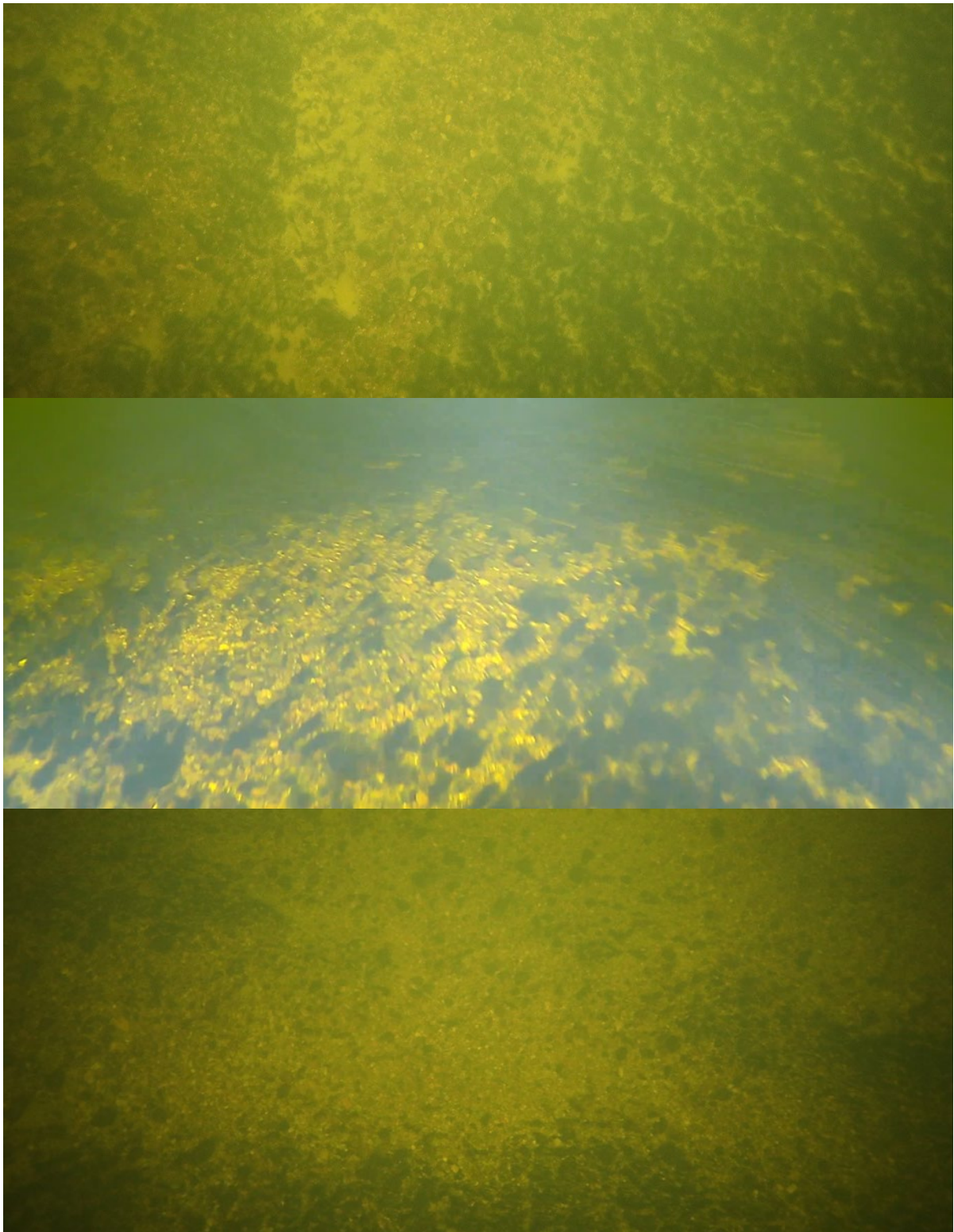
Figur 23. Tiltaksområde 2.3. Bildene viser bunnforhold med gyteplasser i den dypeste delen av elveprofilen fra Vassendbrua og ca. 200 m nedstrøms mot Vassendøya. Lyse områder markerer grus- og sandflater hvor det i desember er registrert gytebleker med kamera og garnfiske. Mørkere partier på sidene er lite egnede for gyting. Gyteplassene forekommer flekkvis innenfor en ca. 200 m lang og 2–4 m bred grusstripe. Tilførsel av grus i eller langs denne stripen forventes å øke tilgangen på egnede gyteplasser.



Figur 24. Tiltaksområde 2.3. Bildene viser bunnforhold med gyteplasser i den dypere delen av elveprofilen utenfor øvre del av Vassendøya. Lyse områder markerer grus- og sandflater hvor det i desember er registrert gytebleker ved bruk av kamera og garnfiske. De mørkere, begrodde partiene er lite egnede for gyting. Gyte plassene forekommer typisk flekkvis på avgrensede grusflater.



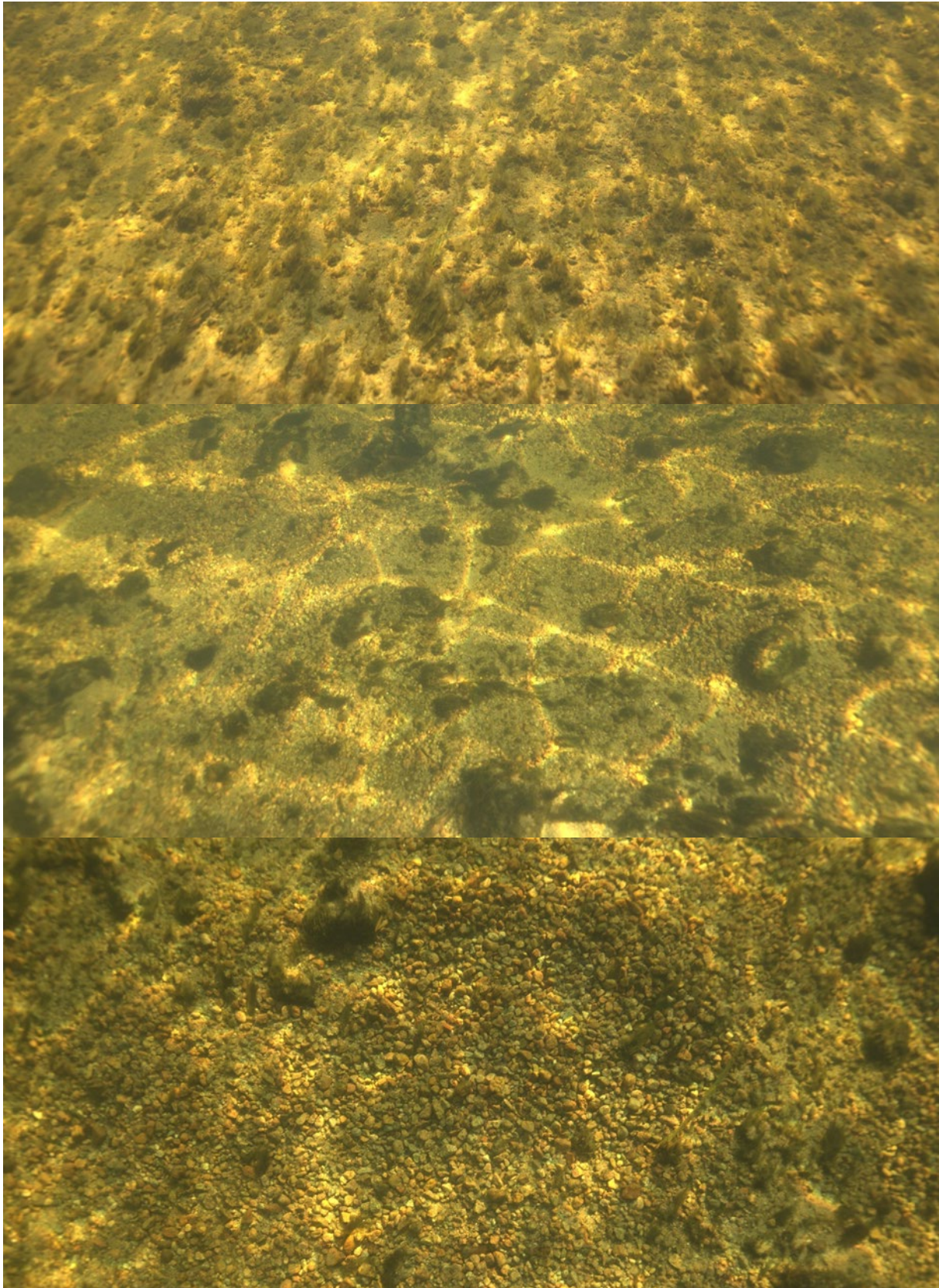
Figur 25. Tiltaksområde 2.3. Bildene viser bunnforhold med gyteplasser i den dypere delen av elveprofilen utenfor midtre del av Vassendøya. Lyse områder markerer grus- og sandflater hvor det i desember er registrert gytebleker ved bruk av kamera og garnfiske. De mørkere, begrodede partiene er lite egnede for gyting. Gyteplassene forekommer typisk flekkvis på avgrensede grusflater.



Figur 26. Tiltaksområde 2.3. Bildene viser bunnforhold i den dypere delen av elveprofilen utenfor nedre del av Vassendøya, hvor det finnes gyteplasser. Lyse områder markerer flekker med grus eller sand, der det i desember er registrert gytebleker ved bruk av kamera og garnfiske. De mørkere, begrodde områdene er lite egnet for gyting. Gyteplassene forekommer typisk flekkvis på avgrensede grusflater.



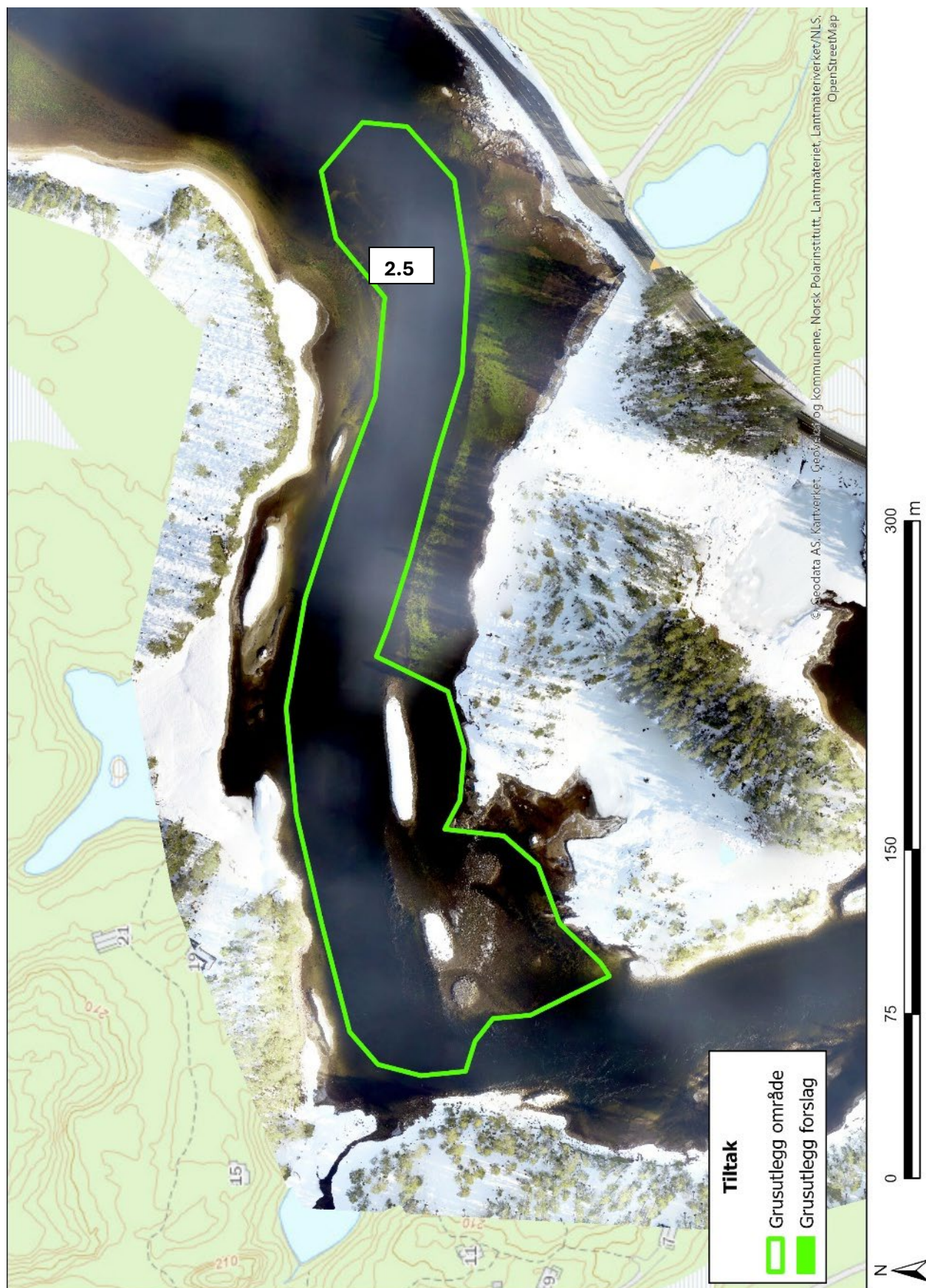
Figur 27. Detaljkart av tiltaksområde 2.4. ved «skjæret» nedstrøms Vassendøya. De grønne punktene illustrer hvordan grusen som legges ut vil bli spredt på mindre flater innenfor tiltaksområde.



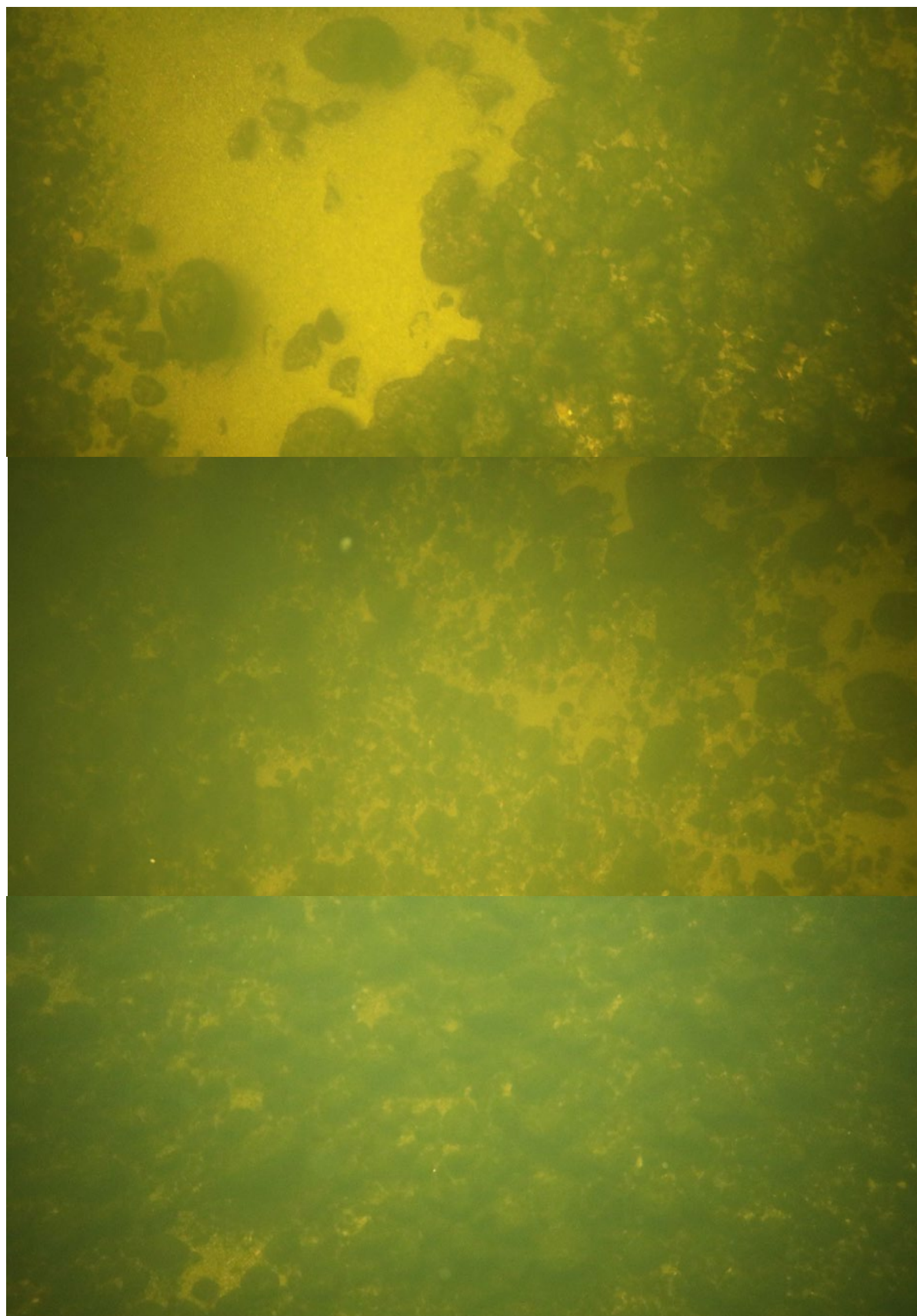
Figur 28. Tiltaksområde 2.4, bilder som viser bunnsforhold dominert av sand (øverst), flekker med grus med innslag av sand (midten) og en tydelig gytegrøp (nederst) i tidligere tiltak med utlagt grus fra 2010.



Figur 29. Tiltaksområde 2.4 med bilder som viser grunnere parti ved skjæret med grusflekker (øverst), dypområdet rett nedstrøms på østsiden av skjæret, og området dominert av sand rett nedstrøms skjæret (nederst).

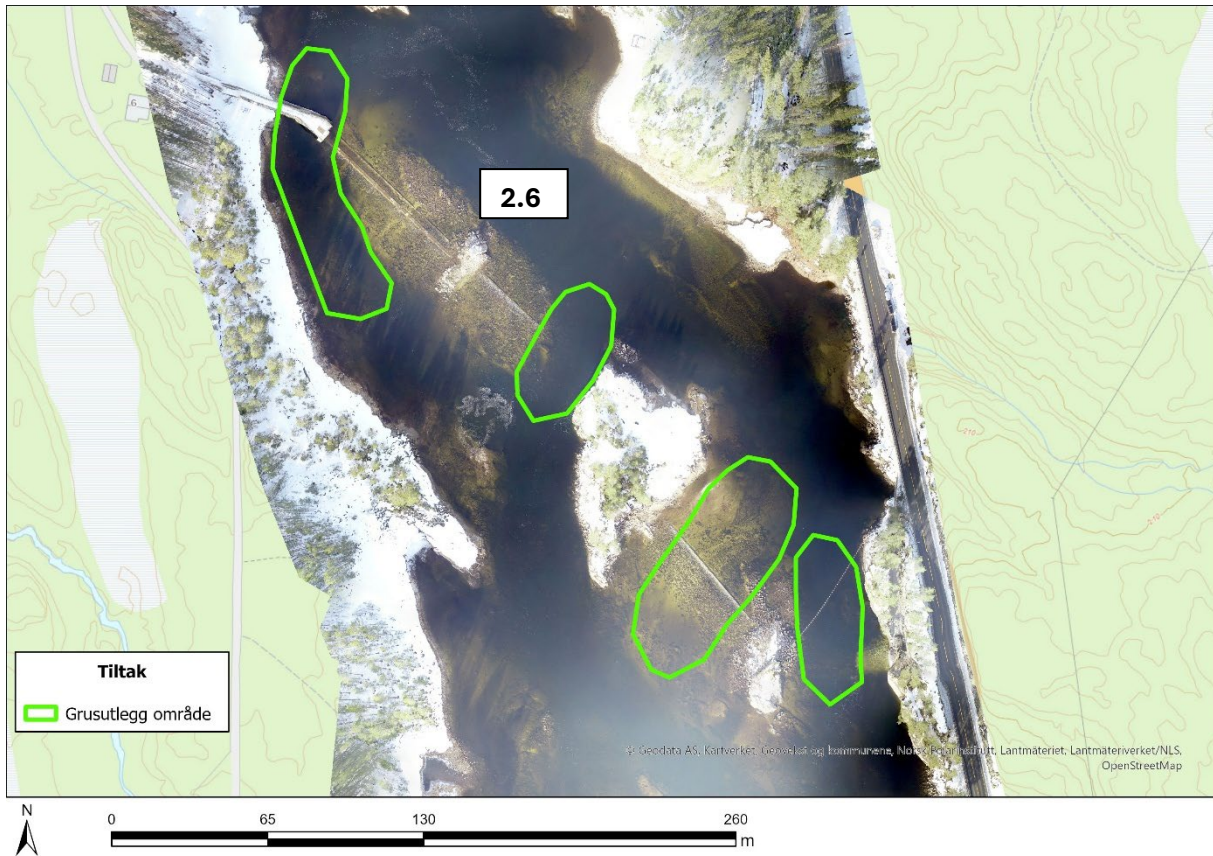


Figur 30. Detaljkart av foreslått område for grusutlegg ved Surtefossen.



Figur 31. Tiltaksområde 2.5, bilder som viser typiske bunnforhold dominert av relativt grov stein og noe sand på strekningen i nedre del av tiltaksområdet. Slike bunnforhold er i lite grad egnet

for gyting.



Figur 32. Tiltaksområde 2.6. Detaljkart av foreslåtte områder for grusutlegg ved den gamle nåledammen (etter eventuell gjennomføring av opsjon for fjerning av damfundament).

Materialbehov og kostnad

For å gjennomføre tiltaket kreves egnet gytegrus og helikopter. Egnede gytegrus for bleke er relativt finkornet (< 34 mm). Det foreslås derfor en sortering av grus på 20 % 8 – 16 mm, 70 % 16 – 32 mm og 10 % 32 – 64 mm. Andelen finsediment (< 1 mm) skal være så lav som mulig. Grusen bør fortrinnsvis være avrundet grus fra morene- eller elveavsetninger. Da noen av områdene er relativt dype, er det vanskelig å ha personell i vannet som kan kutte opp bigbags som transporteres av helikopter. Derfor er det sannsynligvis best og tryggest å benytte tobb ved alle utleggene, slik at grusen kan slippes fra tobben som fjernstyres av helikopterpiloten.

Grus egnet som gytegrus for bleke er blitt forespurt priser for, og kan koste mellom 589 - 639 NOK per tonn ferdig sortert og levert. Det høyeste estimatet er lagt til grunn i beregningen, slik at estimatet trolig heller overestimerer kostnaden av tiltaket.

Leie av helikopter med pilot er innhentet tilbud på. Denne prisen tar høyde for en oppmøtepris på 17.500 kr, 24.500 kr per flytime og en dagssats for lastemann på 3700 kr. Det er også listet opp en bakketid på 5.500 kr per time. Det beregnes at helikopteret kan legge ut 100 tonn (ca. 100 topper) grus i løpet av omtrent 6,6 timer. Om man beregner med 1 times bakketid, samt oppmøtepris for hver dags arbeid, kommer totalkostnaden for helikopter for utlegg av 100 tonn grus på 182.100 NOK. I tillegg trenger man en gravemaskin for å laste grusen opp i tobb. Gravemaskin koster omtrent 15.000 NOK per dag.



Figur 33. Utlegg av grus med helikopter. Til venstre kan man se utlegg av bigbags i Figgjo, som krever at man har personell i vannet som kutter opp sekkene med kniv og så fordeler grusen. Til høyre vises utlegg av grus ved bruk av tobb i Frøysetvassdraget hvor helikopterpiloten kan slippe grusen på anvist plass uten at personell i vannet må være nær lasten.

Totalkostnaden for 100 tonn grus, gravemaskin og helikopter i én dag, kan basert på disse tallene estimeres til å beløpe seg på ca. 267.300 NOK. I og med at områdene som er foreslått utlegg i er store og spredt utover et stort areal, vil vi tilstrebe å få lagt ut totalt 300 tonn i 2026, fordelt på de ulike områdene. Totalkostnaden for grusutleggene vil derfor bli 801.900 NOK.

Alternativt kan man benytte lekter og båt for å legge ut grusen. Da trenger man lekter, båt, graver på lekter, langgraver, kranbil og personell til å betjene maskinene. Denne metoden er også forbundet med noen kostnader i klargjøring/rigging av lekter. Dette er hentet inn et prisoverslag på. Kostnaden kun for utlegg av de tiltenkte 300 tonn ved denne metoden beløper seg på totalt 597.500 NOK + evt. bruk av kranbil og transport/rigging av maskiner. Samlet med kostnaden av grusen kommer totalen da på 789 200 NOK ved bruk av lekter og båt. Det må samtidig beregnes at det tilkommer noen kostnader forbundet med den nevnte transporten og riggingen av maskinene. Det bemerkes samtidig at denne metoden vil ta langt mer tid (estimert 15 dager for å få lagt ut alt) og dermed krever et bredere tidsvindu for gjennomføring.

Grus egnet som gytegrus for bleke er blitt forespurt priser for, og kan koste mellom 589 - 639 NOK per tonn ferdig sortert og levert. Det høyeste estimatet er lagt til grunn i beregningen, slik at estimatet trolig heller overestimerer kostnaden av tiltaket.

Forutsetninger, gjennomføring og tilkomst.

Grusutlegget er planlagt gjennomført om høsten før gytesesongen til bleka i desember. Ved gjennomføring om høsten unngår en også å legge grus over eksisterende gytegroper med rogn i tilfeller grusen blir lagt på områder hvor det allerede forekommer gyting. Vannstanden i Byglandsfjorden ved tidspunktet for gjennomføring vil være bestemmende for vanddypet på de ulike tiltaksområdene. Det forventes at bunnforholdene kan inspiseres på samtlige områder ved snorkling. I tilfelle dårlig sikt eller unormal høy vannstand i fjorden gjør det vanskelig med direkte observasjon av bunnforholdene ved snorkling vil det alternativt bli benytte undervannskamera med monitor i båt.

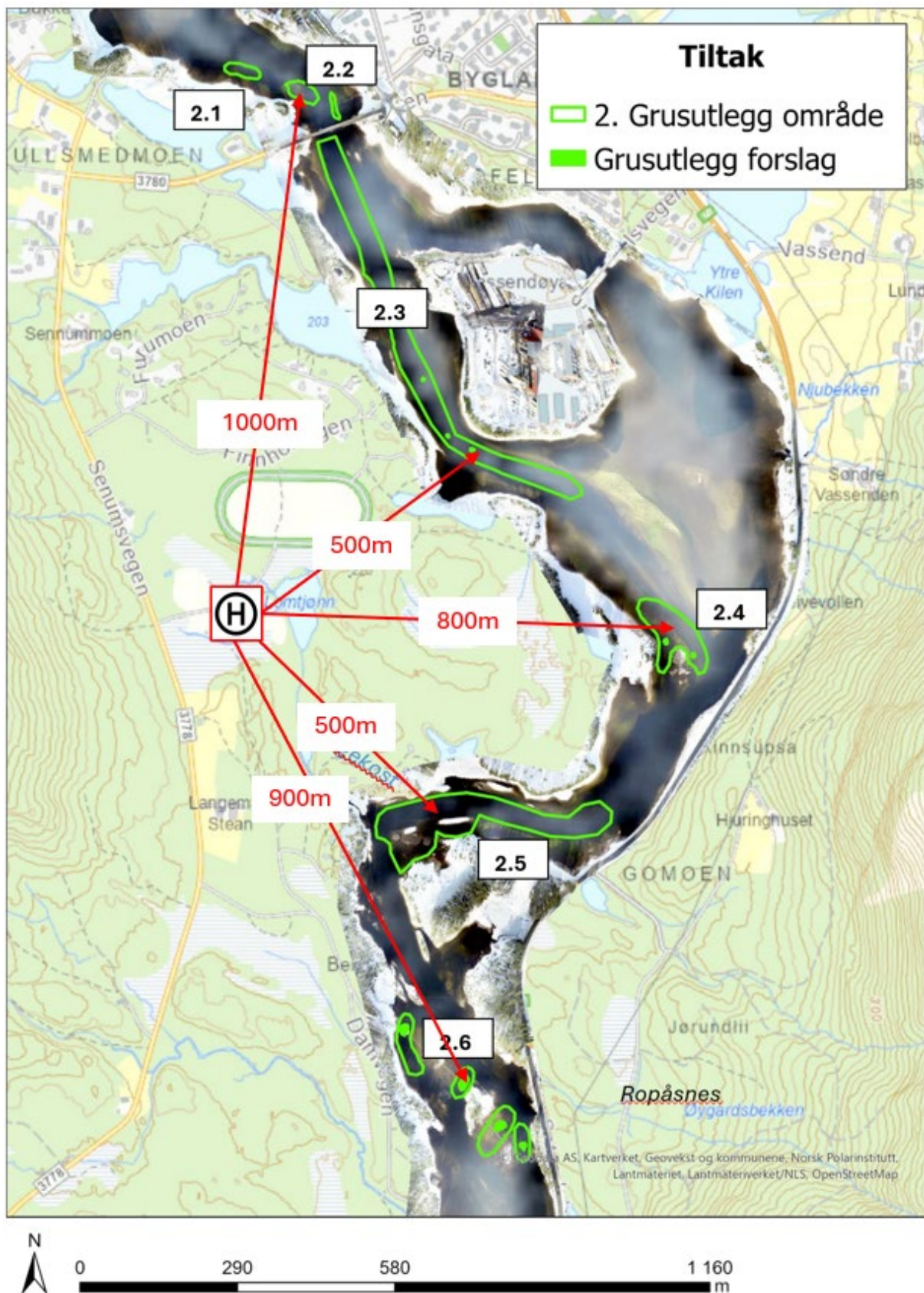
Høy vannhastighet på enkelte av tiltaksområdene kan føre til uønsket sortering av grusen idet den slippes ned gjennom vannsøylen. I så tilfelle vil det bli vurdert å be regulant om redusert slipp ut av dam Byglandsfjord for en kortere periode, f.eks. ned til 80 m³/s, mens tiltaket gjennomføres.

Tilkomst er planlagt på forhånd i samråd med grunneier og firmaet som leverer transporttjenesten med helikopter. Eiendommene som omfattes av selve grusutleggene er 4219-1/75, 4219-1/12, 4219-1/114 og 4219-1/75. For å sikre kort transportvei vil grusen bli hente av helikopter på anvist sted litt sør for travbanen (se **Figur 34**).

For å vurdere strømhastigheten på det enkelte tiltaksområde vil strømmålinger vil bli utført med samme metode som beskrevet i NORCE LFI rapport nr. 330 (Strøm- og temperaturforhold i Evangervatnet under smoltutgangen 2018). Det vil bli benyttet en punktmåler av typen AquaDopp Current Meter 2 MHz (Nortek AS) og en profilmåler av typen AquaDopp Current Profiler 400kHz (Nortek AS). Instrumentene lagrer strømhastighet, strømretning, temperatur og trykk. Programvaren Surge (Nortek, v.1.14.01), SeaReport (Nortek, v.1.1.1) og SD6000 (Morten Hammersland Programvare, v.4.6.3.49) brukes til bearbeiding og kvalitetsjekking av dataene.

Punktmåleren plasseres på bunn og vil samle data som beskriver bunnstrøm mindre enn 1 meter over bunn. Supplerende målinger vil bli gjennomført med bruk av profilmåler som registrerer strømforhold hver meter fra overflaten og ned mot bunn.

Begge instrumentene vil være innstilt på å logge data hvert 5 sekund. Data vil bli samlet inn over en periode på 15 minutter på de utvalgte plassene i vassdraget. Dette vil gi 300 registreringer av data per instrument per målepunkt. Innsamling av data (strømmålinger) vil bli gjennomført fra båt.



Figur 34. Anvist sted for opplasting av helikopter (H) og ca. avstand til de ulike tiltaksområdene.

Effekt og varighet

Effekten av grusutlegg er godt dokumentert gjennom de tidligere grusutleggene i Otra (kilde eks. Barlaup mfl., 2009; 2023). Utleggene som er foreslått her er imidlertid ganske små sett i forhold til størrelsen av vassdraget. I første omgang er det foreslått 6 tiltaksområder hvor det vil bli fordelt ca. 300 tonn med grus (~ 165 m³). Dette tilsvarer totalt omtrent 600 m² med gyteplasser basert på 25 - 30 cm dybde av gruslaget, altså litt i overkant av 100 m² for hvert tiltak dersom grusen fordeles likt mellom områdene. Imidlertid legges det stor vekt på å porsjonere ut grusen for å gi en best mulig samlet effekt. Grusen vil derfor bli fordelt på flere mindre flater innenfor hvert enkelt tiltaksområde. Dette er også i tråd med generelle observasjoner som viser at laksens gyteområder ofte er flekkvis fordelt. Ved oppfølging vil de enkelte flatene med grus bli evaluert og dette vil gi grunnlag for å bestemme områder som skal suppleres med mer grus i neste trinn innenfor prosjektperioden.

For etablerte gyteplasser som er i bruk over lang tid vil gytefisken hvert år bidra til å vedlikeholde grusen. Dette skjer ved at hofisken graver ned eggene og på den måten holder grusen fri for sand, finstoff og begroing. Effekten av en avtagende gytebestand og redusert antall eller fravær av gytefisk kan føre til at gyteplassen sedimenteres og forringes. Gjengroing og sedimentering av gamle gyteplasser kan derfor kan være en hindring for å få i gang naturlig rekruttering når bestander skal reetableres slik tilfelle er med bleka.

I naturlige vassdrag kan gyteplassene få påfyll av ny grus gjennom massetransport som følge av flommer. I regulerte vassdrag vil denne naturlige sedimentdynamikken opphøre og redusert tilgang på gyteplasser kan bli en flaskehals for rekrutteringen. På Vassenden har oppdemming, kanalisering, og fravær av naturlig massetransport bidratt til å forringe det opprinnelige og historisk kjente gyteområdet for bleka.

Et relevant poeng er at hofisken flytter på grusen ved gyting og ved gjentatte gytinger over mange år vil dette bidra til å spre og tynne ut gruslaget, og dermed på sikt «bruker opp» grusen dersom grusforekomsten i utgangspunktet er begrenset og ikke fornyes av ny tilførsel av grus.

Faktorene nevnt ovenfor gjør at det er nødvendig å følge med gyteplassene over tid og eventuelt tilføre grus ved behov. Ikke minst er det viktig å skjerme eksisterende gyteplasser for ulike fysiske inngrep knyttet til f.eks. bygging av ny infrastruktur (vei, kabellegging, deponi mm.) og tilførsel av finsedimenter i forbindelse med graving mm.

Konsekvenser for hydraulikk

Tiltaket vil tilføre masser tilsvarende ca. 165 m³ i første trinn og ved slutføring opp til ca. 300 m³. Disse er spredt utover et større areal, dvs. 533 000 m² fra øverste til nederste tiltaksområde. Dette betyr at flatene med utlagt grus vil utgjøre fra 0,13 til 0,25 % av det totale arealet i tiltaksområde. Dette vurderes som en marginal tilførsel av masser som vil bli lagt slik at flomskaderisiko ikke økes på grunn av at avløpstverrsnittet reduseres.

Fare for forurensing

Man behøver maskin for å laste grus i tobben. Maskinarbeid er forbundet med fare for forurensing i form av lekkasjer av kjemikalier (f.eks. drivstoff og hydraulikkvæske), men arbeidet med dette spesifikke tiltaket kan gjøres med god avstand til elven. Det forventes likevel at entreprenør har gode rutiner og planer for å unngå utslipp, samt at man har en beredskapsplan dersom uhell

forekommer. Helikoptertrafikk medfører utslipp av CO₂ og støyforurensing. Flyvningen som er beregnet at skal gjennomføres tilsvarer 3 dager à 6,6 timer.

Konsekvenser for verdsatte arter og naturmangfold

For å gjøre oss kjent med registrering av verdsatte arter i tiltaksområdet har vi benyttet Miljødirektoratets Naturbase (<https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/naturbase>). Vi vil følge med på eventuelle oppdateringer i databasen fram mot oppstart av tiltakene. Vi holder oss også orientert om forekomst av biologisk mangfold og verdsatte arter gjennom kontakt med lokale kilder inkludert grunneiere.

Basert på tilgjengelig kunnskap vurderes det som lite sannsynlig at tiltaket vil komme i konflikt med forekomster av verdsatte arter, forutsatt at arbeidet gjennomføres som planlagt og med nødvendig aktsomhet og hensyn til biologisk mangfold, og i tråd med føre-var-prinsippet og med nødvendige avbøtende tiltak.

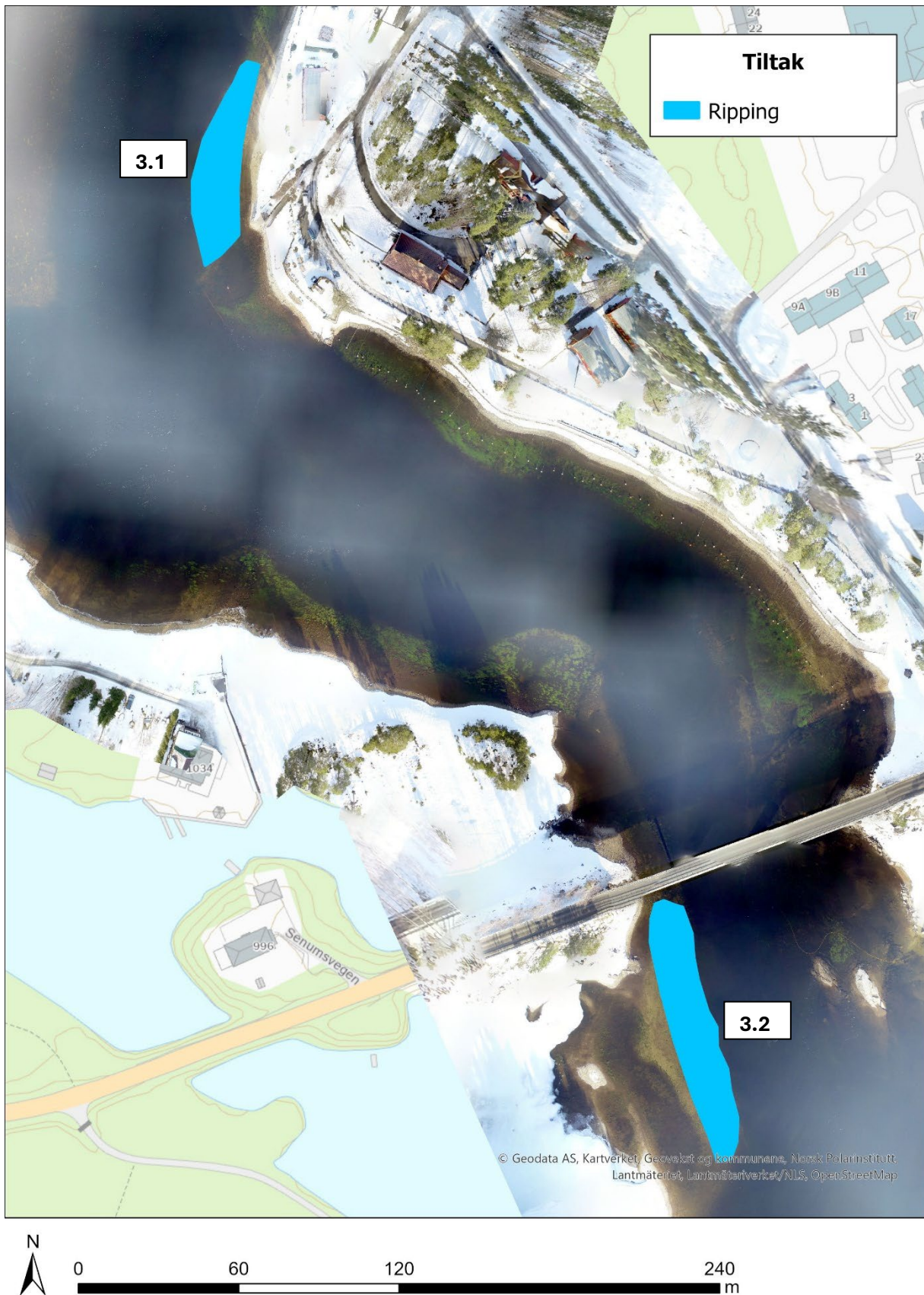
Det er kjent at fiskeørn er observert flere ganger i området ved Vassenden, og at arten har en fast hekkeplass i Otra et stykke nedstrøms Byglandsfjorden. Dersom vi blir kjent med at det er hekking av fiskeørn eller andre sensitive fuglearter i tiltaksområdet, og spesielt innenfor en anbefalt påvirkningssone på inntil 200 meter, vil arbeid og helikopterflyging unngås i perioden 01. april og 31. august.

Tiltakene vil samtidig bidra positivt til naturmangfoldet ved å etablere nye, viktige gyteplasser for bleka, som er en verdsatt art. Når tiltakene er ferdigstilt, er det et mål å kartfeste de nye gyteområdene i Miljødirektoratets Naturbase slik at disse er tilgjengelige og kan hensyntas ved framtidig virksomhet i vassdraget.

Tiltak 3: Ripping og harving av armert bunn ved Vassendbrua og båtslippen i Byglandsfjord

Like i området ved veibroen på Vassenden langs vestsiden av elven finnes et grunnområde bestående primært av grus og stein. Det finnes også en grusbanke ved den gamle båtslippen på østsiden av Byglandsfjord som er lagt ut gytegrus på, men ellers består denne av grus og sand. Begge disse områdene er befart ved snorkling og med unntak av akkurat der restene av den utlagte grusen ligger, fremstår massene som dominert av finsediment og delvis armert (se **Figur 38**). Et oversiktskart som viser de to områdene, er vist i **Figur 35**. Nærmere detaljkart av de to bankene er vist i **Figur 37** og **Figur 36**.

Armeringen skyldes trolig redusert vannhastighet og manglende sedimentdynamikk. Dette medfører at substratet blir hardt og ikke egnet for fisken til å grave gytegroper. Det er derfor ønskelig å forsøke å rippe områdene ved bruk av gravemaskin og teleripper, for å løse opp armeringslaget og igjen gjøre substratet egnet for gyting. Alternativt kan området også harves, dvs. at man løser opp substratet ved å benytte skuffen på gravemaskinen til å løfte på det og frigjøre finsedimenter. Både ripping og harving har samme effekten, men ripping er ansett som en raskere metode å oppnå effekten på ved tiltak over store arealer. Substratet inneholder også en del stein, særlig i området nedstrøms broen (**Figur 37**). Denne steinen vil tilføre skjul for ungfisk dersom de frigjøres fra armeringslaget av finsedimenter. Metoden er beskrevet i Pulg mfl. (2023) og er benyttet med stor suksess i flere vassdrag, bl.a. Aurlandselva, Suldalslågen og Modalselva.



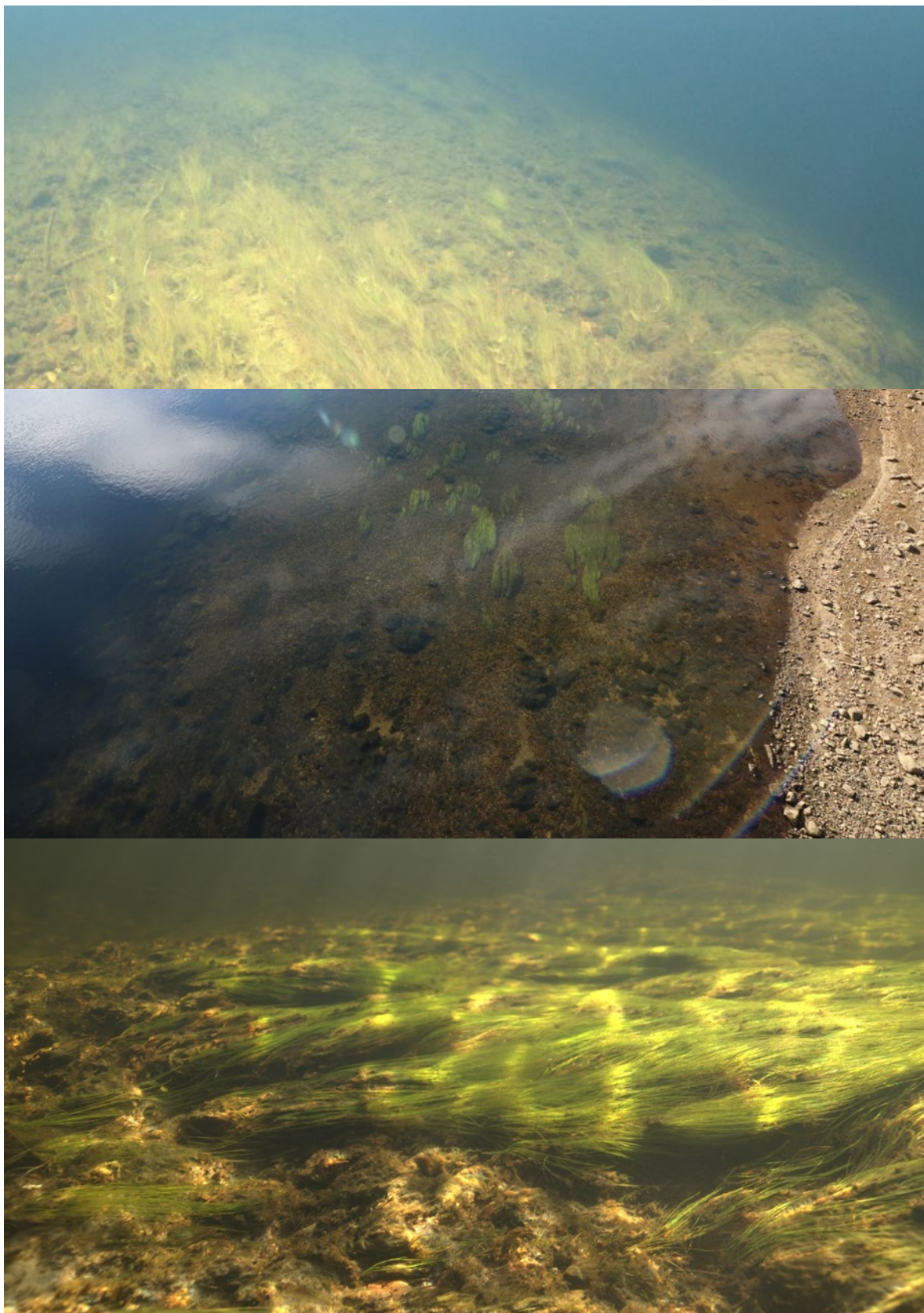
Figur 35. Oversiktskart som viser de to områdene hvor det er foreslått å rippe/harve armert bunnsubstrat ved Vassenden i Byglandsfjord.



Figur 36. Tiltaksområdet 3.1 hvor det er anbefalt å rippe eller harve en grusbanke ved båtslippen på østre bredd oppstrøms Vassendbrua.



Figur 37. Tiltaksområdet 3.2 hvor det er anbefalt å rippe en grusbank på vestre bredd nedstrøms Vassendbrua.



Figur 38. Bilder som viser karakteristiske bunnforhold på **tiltaksområde 3.1** (øverst) og **3.2** (midtre og nederste bilde).

Materialbehov og kostnad

For å gjennomføre tiltaket kreves kun gravemaskin utstyrt med teleripper eller annen egnet skuffe. Området er inntil 2000 m² stort, litt avhengig av hvor mye av området man klarer å nå med maskinen. Det beregnes at man klarer å rippe gjennom hvert av de to områdene i løpet av ca. 1 dag med maskin. I tillegg beregnes det 1 – 2 dager med rigging/forflytning. Regner man med omtrent 1500 NOK/time med maskin og tar høyde for transport av maskin og rigging, kan tiltaket trolig gjøres innenfor en ramme på ca. 30.000 – 50.000 NOK.



Figur 39. Bilde fra ripping ved bruk av gravemaskin og teleripper i nedre del av Aurlandselva i 2019.

Forutsetninger, gjennomføring og tilkomst.

Tiltaket bør gjennomføres på en vannstand som gjør det mulig å komme til med gravemaskin. Siden denne kan operere på ca. 1 m dyp er det nødvendig med en vannstand rundt kote 201 -201,5 moh. Tilkomst til tiltaksområdet ved båtslippen ser helt uproblematisk ut, og kan trolig gjennomføres via kommunal vei (Strandvegen) ned til båtslippen. Den beste tilkomstveien til banken nedstrøms Vassendbrua går via en avstikker fra Senumsvegen, mot adressene Senumsvegen 990 og 992 (**Figur 40**). Hele tilkomsten går da på eiendom 4219-1/18.



Figur 40. Forslag til tilkomstvei til området. Alternativene er ikke rangert, og kan vurderes på stedet av entreprenør.

Effekt og varighet

Effekten av ripping eller harving er svært god dersom det underliggende substratet ikke inneholder for stor andel finsedimenter. Det aktuelle området forventes å inneholde tilstrekkelig stor andel grus til at det oppnås attraktive gyteområder bestående av løs grus. Rippingen vil i tillegg føre til en økning i tilgjengelig hulrom i elvebunnen, og dermed forbedre skjultilgangen for ungfisk. Sistnevnte vil trolig i størst grad gjelde årsyngel, da det forventes at dominerende substrat er grus (16 – 64 mm), men det finnes også stein og begroing på områdene som gir skjul for eldre ungfisk.

Varigheten av tiltaket avhenger av en rekke ulike faktorer. Effekten av ripping varer generelt lengst i områder med høy vannhastighet, grovt substrat og liten tilførsel av finsedimenter. På de aktuelle områdene ved Vassenden er gradienten relativt lav og det samme gjelder vannhastigheten. Dette kan gjøre områdene utsatt for sedimentering, avhengig av hvor mye finsedimenter som transporteres til områdene. Det største problemet i området er imidlertid ikke andelen finsedimenter i elvebunnen, men trolig et hardt armeringslag.

Tiltaket må følges opp med tanke på effekt og eventuelt vedlikeholdsbehov. Det vil da også vurderes om det er behov for å gjennomføre flere tiltak av samme type. Se nærmere beskrivelse av dette i delkapittel om fiskebiologiske undersøkelser.

Konsekvenser for hydraulikk

Tiltaket vil ikke tilføre masser eller endre avløpstverrsnittet, men har som formål å løse opp massene på stedet der de allerede ligger. Det forventes derfor ingen hydraulisk effekt.

Fare for forurensing

Ved alt maskinarbeid i vassdrag er det en risiko for forurensning som følge av lekkasjer av drivstoff, hydraulikkvæske eller andre kjemikalier. Det er derfor avgjørende at entreprenør har gode rutiner for håndtering og lagring av slike kjemikalier, samt tydelige prosedyrer for korrekt håndtering dersom uhell skulle oppstå.

Ripping i vassdrag kan, gjennom frigjøring av finsedimenter, i noen tilfeller føre til sedimentering i områder nedstrøms tiltaksområdet. Dette gjelder særlig i partier med lav gradient og lav vannhastighet, slik som ved Vassenden. Arbeidet bør derfor følges opp på stedet for å sikre at tiltaket ikke medfører uønsket sedimentering nedstrøms.

Basert på observasjoner fra området, der det ikke er registrert store mengder finkornet sand i overflatelagene og substratet i hovedsak består av grus og stein, vurderes sannsynligheten for slik sedimenttransport som lav ved gjennomføring av tiltaket slik det er beskrevet.

Opsjon - Tiltak 4: Restaurering og habitattiltak i området ved nåledammen

Her beskrives en opsjon som omfatter restaureringstiltak i området ved den gamle nåledammen. Opsjonen kan bli realisert dersom det gjenstår tilstrekkelige midler mot slutten av prosjektperioden. Per i dag vurderes dette som lite sannsynlig, og gjennomføring av tiltakene vil trolig være avhengig av en egen, øremerket bevilgning.

I 1974 ble den gamle nåledammen på utløpet av Byglandsfjorden erstattet av den nye dam Byglandsfjord. Men noen rester av betongfundamentet etter den gamle nåledammen ble stående igjen. Disse restene av den gamle dammen har ikke lenger noen funksjon og utgjør unaturlige elementer i vassdraget. Elementene, som hovedsakelig består av betong, ligger ca. 300 meter oppstrøms dam Byglandsfjord. Fundamentene danner i dag terskler som påvirker både vannstrøm og massedynamikk i området. De kan også virke vandringshindrende for fisk ved lav vannføring.

Byglandsfjord kommune har tidligere gitt tillatelse til å rive en liten del av fundamentet, hvor det ble gjennomført habitattiltak/restaureringsarbeid vinteren 2025. Resterende deler av fundamentet kan sees på flybildet i **Figur 41** og bilder av den største delen av fundamentet som er synlig mot vestlig bredde av elven, kan sees på to ulike vannføringer i **Figur 42** og **Figur 43**.

Det vurderes som faglig ønskelig å fjerne betongfundamentene, for å restaurere både elvemorfologi og naturlige vandringsveier for fisk. Dersom fundamentene fjernes, kan elvebunnen i området restaureres tilbake mot naturtilstanden. Dette innebærer utlegg av naturtypiske masser (grus og stein) i området hvor det fjernes betong. Tiltaket kan også kreve enkelte tilpasninger av elvebunn i forbindelse med etablering av nye dypåler mellom banker og øyer i området, men dette kan gjøres på stedet under fjerning av fundament eller ved utlegg av naturtypiske elvemasser. **Figur 44** viser en oversikt over hvor vi forventer at det skapes stryk og brekk som er egnet for utlegg av gytegrus. Vannstrøm over brekkanter og fiskevandring kan også oppnås gjennom å bare delvis fjerne betongfundamentene. Dette vil redusere kostnaden betydelig, men samtidig skape åpninger i fundamentet hvor fisk kan passere på alle vannføringer, og hvor vannstrømmen vil være tilstrekkelig for å etablere gyteplasser. Et skissert forslag for slike åpninger er vist i **Figur 45**.



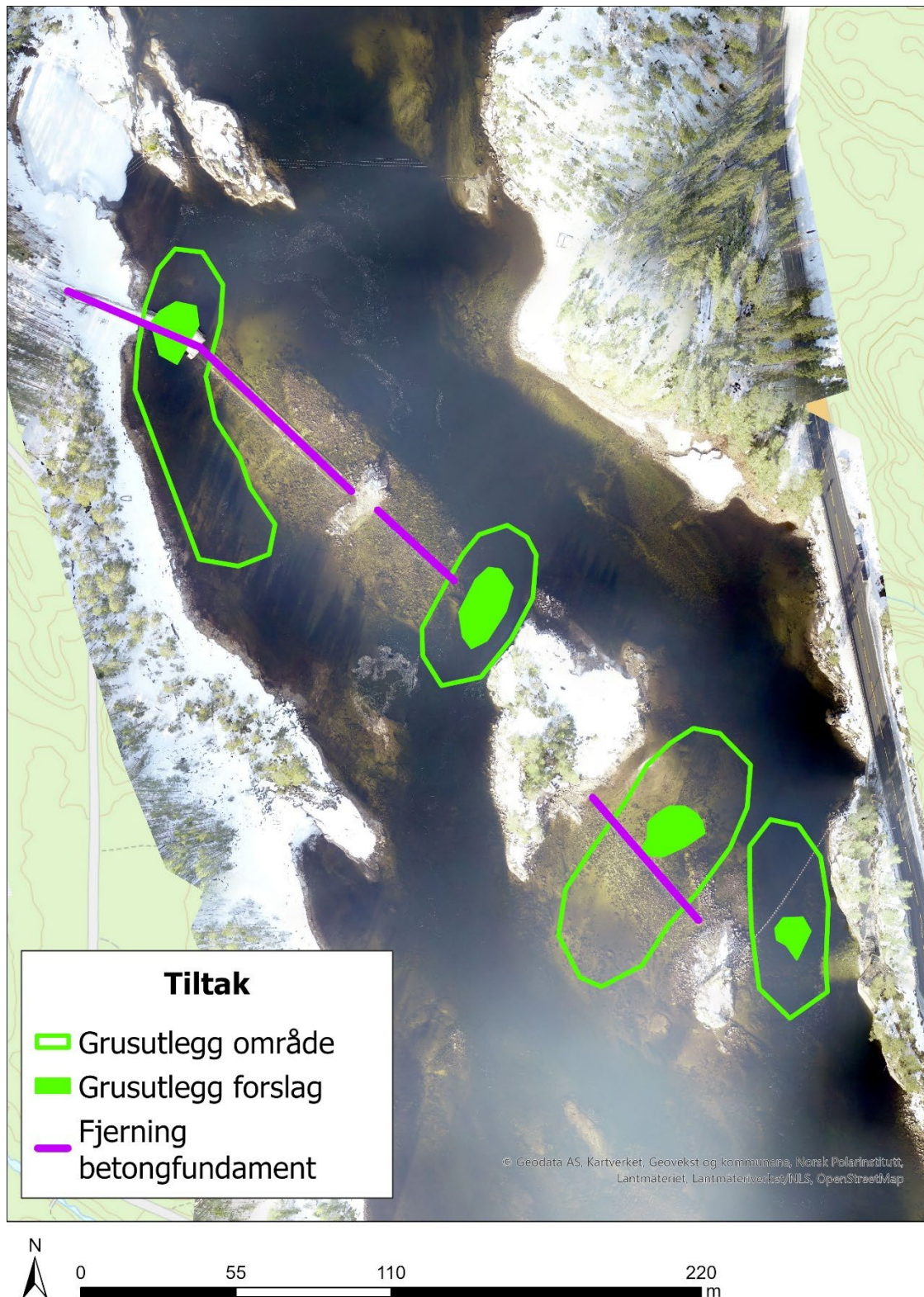
Figur 41. Figur oversendt av Bygland Kommune v/Nils Børge Kile. Den grønne sirkelen viser området hvor det ble gjennomført tiltak med utlegging av grus høsten 2025. Arealet i blått er bunnfundament fra nåledammen som kan fjernes og røde sirkler er foreslåtte områder for grusutlegg.



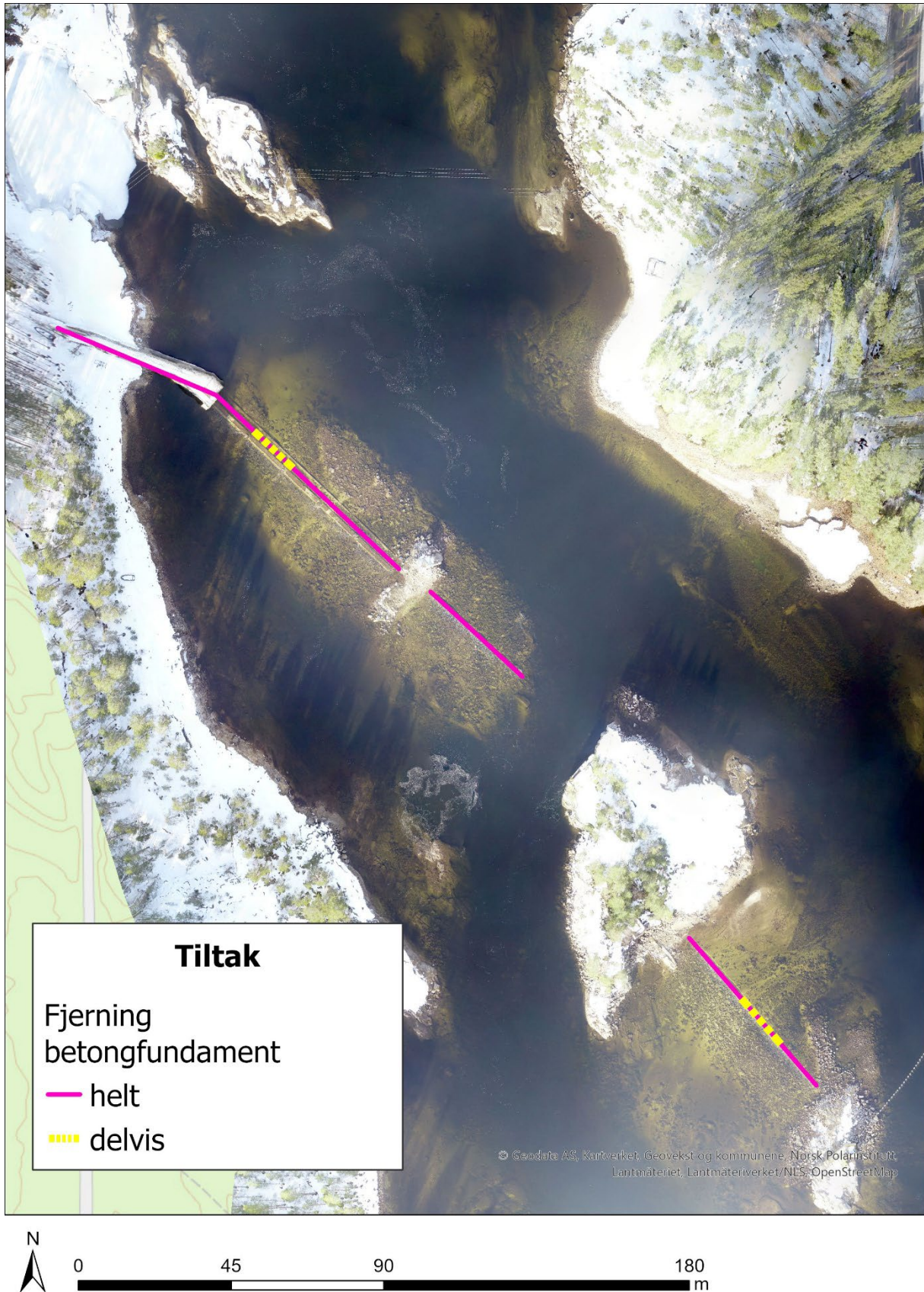
Figur 42. Foto av fundament til nåledam langs vestlig elvebredde, tatt ved vannstand på kote 200,12. (foto: Nils B. Kile, 27.10.2025)



Figur 43. Bilde fra samme sted som i forrige figur, tatt ved vannstand på kote 200,63. (foto: Nils B. Kile, 13.12.2024).



Figur 44. Forslag til egnede områder for grusutlegg etter fjerning av betongfundamentet. Det kan gjøres justeringer i nøyaktig plassering ut ifra strømforholdene i området etter fjerning av betongen.



Figur 45. Forslag til delvis fjerning av damfundament. Grusutlegg kan da gjennomføres på etablerte brekkanter ovenfor utskjæringene i fundamentet.

Materialbehov og kostnad for opsjon for å fjerne betongfundamentet,

For å fjerne fundamentene er det trolig best å pigge det vekk ved bruk av gravemaskin. Brofundamentene som er igjen i området utgjør en total strekning på omtrent 230 meter. Bredden og volumet av elementene varierer over strekningen. Grovt regnet estimeres det totale massevolumet av en total fjerning av resterende betongelementer til å utgjøre 800 m³. Det er vanskelig å angi kostnad for både fjerning, bortkjøring og deponering av massene. Det må her rådføres med en lokal entreprenør i forhold til hvilken metode (pigging/sprenging) som er mest hensiktsmessig og prisgunstig, og ut ifra dette få et estimat på total kostnad for fjerningen. Trolig beløper en slik total fjerning seg på opptil flere millioner kroner. Det kan imidlertid også oppnås god effekt av å kun fjerne de relativt lave elementene som befinner seg ute i vannet selv på lavere vannføringer. Disse utgjør et volum på omtrent 200 m³ og da bare en fjerdedel av jobben sett i forhold til å fjerne hele enden av dammen mot vestsiden av elven. Man kunne også kun fjernet akkurat noen deler av fundamentet hvor det så kan etableres brekkanter hvor det legges ut grus, slik som vist i **Figur 45**. Det er da snakk om to strekninger av fundamentet som må pigges/sprenges bort. Disse strekningene utgjør et volum på omtrent 50 m³ (basert på antagelse om 1 m dybde av fundament). Kostnaden for slikt arbeid er i liten grad dokumentert i tilgjengelig litteratur. Tar man utgangspunkt i Pulg et al. (2023) finnes det et eksempel på fjerning av betongterskler i Nidelva, hvor fjerningen kostet ca. 7.500 NOK per m³. Dette vil tilsvare en kostnad på ca. 375.000 NOK per av de to åpningene i damfundamentet det inneværende forslaget. Det er imidlertid uvisst hvor dypt betongfundamentet stikker, og muligens er kostnadsanslaget noe overestimert for betongfundamentene ved Vassenden – ettersom sammenligningsgrunnlaget fra Nidelva omfattet en langt høyere terskel som sannsynligvis var mer teknisk krevende å fjerne.

Grusutleggene kan gjennomføres enten ved bruk av gravemaskin og dumper, eller ved bruk av helikopter. Maskin har med relativt stor sikkerhet tilkomst til både de vestligste og midterste foreslåtte områdene for utlegg, men det er ikke helt sikkert at maskin kommer til områdene langs den østlige elvebredden. Det kan derfor være en nødvendighet med helikopter for å lykkes i å legge ut grus ved samtlige lokasjoner. Regner man med et utlegg på 100 tonn vil man ved samme beregning som ved utlegg av grus i de øvrige områdene ved Vassenden (tiltak 2) ha en total kostnad for grusen og bruk av helikoptertjeneste i en dag på ca. 267.300 NOK. Det bemerkes at gruskostnaden er noe usikker.

Kostnaden for grusutlegg ved bruk av maskin vil være betydelig lavere. Dersom man baserer seg på samme mengde grus utlagt, vil man ved bruk av gravemaskin og dumper trolig klare dette innenfor 1 – 2 dager. Basert på samme pris for grusen, vil man da havne på en total kostnad omkring 153.900 kr. I og med at maskiner er rimeligere i drift og ikke krever et like rigid tidsbudsjett som helikopter, er det også større rom for å eventuelt øke grusmengden dersom man ser dette som nødvendig ut ifra forholdene på stedet. Vi anbefaler likevel en trinnvis gjennomføring der det forsøkes å spre tilgjengelig grus over flere brekk, for så heller å supplere med mer grus i områdene som gjennom overvåking (snorkling) i etterkant ser ut til å fungere bra.



Figur 46. Grusutlegg ved bruk av dumper og gravemaskin i Aurlandselva (foto: NORCE LFI).

Forutsetninger, gjennomføring og tilkomst

Fjerning av betongfundamentet må gjøres på så lav vannføring som mulig, slik at man får best mulig tilgang med maskin. Det samme gjelder ved grusutlegg med maskin. Dersom grusutleggene blir gjennomført med helikopter er man mindre bundet av lav vannføring, men det er likevel en fordel slik at man kan se at grusen legges riktig og ikke i områder som tørrfaller eller har svært lav vannhastighet.

Beste tilkomstvei for å nå til området er trolig via Damvegen. Tilkomsten går da på eiendom 4219-1/29 og muligens også 4219-1/40 dersom man må inn mot fundamentene fra nedsiden (sør).

Effekt og varighet

Effekten av grusutlegg er forvente å være god dersom grusen har riktig kornfordeling og legges på på steder med egnet vannhastighet. Effekt av å fjerne betongfundamentet på de hydrauliske forholdene varierer fra sted til sted. Lokalt vil vannhastigheten trolig øke mens oppstuvningseffekt avtar. Dette kan eventuelt vurderes ved å måle strømhastigheter før iverksetting av tiltaket. Ved lav vannføring fungerer det gamle fundamentet også som et delvis vandringshinder for fisk og andre akvatiske organismer, og tiltak i form av fjerning av fundamentet vil gjenopprette fri vandring. NORCE LFI har god erfaring med fjerning av både forskjellige betongterskler og til og med større dammer (f.eks. i Vinstra og Tromsa).

Varigheten av tiltaket avhenger av lokale strømforhold. Er strømhastigheten for stor – spyles grusen ut, er strømhastigheten for liten – kan finstoff sedimentere og dominere bunnforholdene. Det anbefalte området forventes å ha en gunstig vannhastighet, særlig etter fjerning av betongfundamentet, og grusutleggene vil derfor med stor sannsynlighet ha en lang levetid. Tiltaket må imidlertid følges med tanke på både effekt og varighet, og det kan da utarbeides en vedlikeholdsplan underveis i denne oppfølgingen (jmf. kapittel om fiskebiologiske undersøkelser).



Figur 47. Forslag til tilkomstvei til området via Damvegen.

Konsekvenser for hydraulikk

Tiltaket vil tilføre masser i form av omtrent 55 m³ med grus. Samtidig vil det være et masseuttak forbundet med fjerningen av betongfundamentet. Dersom man fjerner alle restene av den gamle nåledammen, vil masseuttaket (betong) fra avløpstverrsnittet langt overstige tilførselen av masser gjennom grusutlegg. Dersom man kun fjerner betongen som befinner seg i elvbunnen, vil uttaket være av mindre omfang, men det forventes likevel et netto uttak av masser ved gjennomføring av tiltakene.

Fare for forurensing

Som tidligere beskrevet vil alt maskinarbeid i vassdrag medføre risiko forurensing i form av lekkasjer av kjemikalier som f.eks. drivstoff og hydraulikkvæske. Det er derfor nødvendig at entreprenør har gode rutiner for håndtering av kjemikalier, samt gode protokoller for beste handlemtåte ved eventuelle uhell som oppstår. Fjerning av damfundament vil medføre noe

betongstøv. Det kan finnes muligheter for å etablere «tørre arbeidsområder» ved en trinnvis fjerning av dammen. Da kan man mulig redusere utslipp av fínsedimenter fra betongen til vannet. Det må her rådføres med entreprenør om hva som er mulig.

4. Måling av vannhastighet på gyteplasser og tiltaksområder

Vannhastigheten i tverrprofilen på Vassenden er avhengig av vannføring inn og ut av Byglandsfjorden og gjeldende vannstand. Dette betyr at reguleringen av fjorden kan føre til endringer i vannhastighet som igjen kan påvirke hvor egnet vannhastigheten er på både eksisterende gyteplasser og på de planlagte tiltaksområdene. Det vil derfor bli utført målinger av vannhastighet på en rekke ulike punkter som inkluderer både tiltaksområder og eksisterende gyteområder.

Strømmålinger vil bli utført med samme metode som beskrevet i NORCE LFI rapport nr. 330 (Strøm- og temperaturforhold i Evangervatnet under smoltutgangen 2018). Det vil bli benyttet en punktmåler av typen AquaDopp Current Meter 2 MHz (Nortek AS) og en profilmåler av typen AquaDopp Current Profiler 400kHz (Nortek AS). Instrumentene lagrer strømhastighet, strømetning, temperatur og trykk. Programvaren Surge (Nortek, v.1.14.01), SeaReport (Nortek, v.1.1.1) og SD6000 (Morten Hammersland Programvare, v.4.6.3.49) brukes til bearbeiding og kvalitetsjekking av dataene. Punktmåleren plasseres på bunn og vil samle data som beskriver bunnstrøm mindre enn 1 meter over bunn. Begge instrumentene vil være innstilt på å logge data hvert 5 sekund. Data vil bli samlet inn over en periode på 10-15 minutter. Dette vil gi 300 registreringer av data per instrument per målepunkt. Innsamling av data (strømmålinger) vil bli gjennomført fra båt.

I tillegg vil supplerende målinger bli gjennomført med bruk av profilmåler som registrerer strømforhold hver meter fra overflaten og ned mot bunn.

5. Fiskebiologisk oppfølging og evaluering

Tiltakene krever forundersøkelser, oppfølging på stedet under arbeidet, evaluering, og eventuelle vedlikeholdsplaner. I det følgende er det beskrevet hvilke undersøkelser og oppfølging som gjelder for de ulike tiltak.

5.1. Langsiktige før- og etterundersøkelser

Langsiktige førundersøkelser gjennomført i blekeprosjektet har dannet grunnlaget for å identifisere aktuelle tiltaksområder og for å definere hvilke typer tiltak som kan forbedre gyte- og oppvekstområdene for bleka. Tiltaksplanen bygger i tillegg på dokumentasjon som viser at den nåværende rekrutteringen til bestanden ligger på et svært lavt nivå sammenlignet med situasjonen før bestandssammenbruddet på slutten av 1960-tallet. En sentral flaskehals for rekrutteringen er den sterkt reduserte tilgangen på gyteplasser, både i forhold til naturtilstanden og sett i lys av det store tilgjengelige leveområdet i Byglandsfjorden.

Dersom tiltaksplanen fungerer etter hensikten, forventes økt gytesuksess og en styrking av den naturlige rekrutteringen til bestanden. For å kunne dokumentere eventuelle endringer i

bestandsstatus som følge av gjennomførte tiltak, er det avgjørende at de lange tidsseriene etablert før tiltaksplanen videreføres etter at tiltakene er gjennomført. Disse dataseriene vil gi et robust grunnlag for å evaluere effekten av tiltakene over tid.

På et overordnet nivå vil bestandsutviklingen for bleka i Byglandsfjorden bli evaluert gjennom videreføring av de lange tidsseriene basert på omfattende registreringer ved bruk av storruser, garn og elektrisk fiske. Disse registreringene gir grunnlag for å følge utviklingen i antall ungfisk og gytefisk i bestanden, og benyttes blant annet til å utarbeide årlige estimater for bestandsstørrelse i den sørlige delen av Byglandsfjorden.

Mens disse tidsseriene gir et overordnet bilde av bestandsutviklingen, er det samtidig behov for mer detaljerte undersøkelser ved Vassenden som er selve tiltaksområdet, for å kunne evaluere effekten av de konkrete restaureringstiltakene.

Det planlegges en oppdatert dronetryvning av hele tiltaksområdet med RTK-drone. Denne kartleggingen vil dokumentere førtilstanden og, sammen med tidligere drone- og ekkoloddoppmålinger, danne grunnlag for en terrengmodell. Terrengmodellen vil være et sentralt verktøy både i detaljprosjektering og i den hydrauliske modelleringen, og vil gi relevant beslutningsstøtte for samtlige tiltak.

I tillegg vil det, som tidligere omtalt, gjennomføres målinger av vannhastighet på en rekke representative punkter. Dette inkluderer både områder hvor det er planlagt etablering av nye gyteplasser og eksisterende gyteområder. Målingene vil bidra til å sikre og evaluere at de foreslåtte tiltakene oppfyller de ønskede habitatkravene (for nærmere beskrivelse, se kapittel 4).

Målet med tiltaksplanen er å øke blekas tilgang til både skjul og gyteplasser. For å evaluere effekten av tiltakene vil vi benytte flere komplementære metoder. En av de viktigste er videreføring av tidsserien med snorklingbaserte tellinger av gytefisk på Vassenden, som har vært gjennomført årlig i perioden 2014–2025. Metoden er en etablert og utprøvd teknikk for telling av gytebestand av laks og sjøaure i elver, utviklet blant annet av NORCE LFI (Skoglund m.fl. 2022), og vi har lang erfaring med å bruke den.

Bleka er sky og lar seg ikke registrere i dagslys. Derfor gjennomføres snorkling med lys utover kvelden i blekas gyteperiode i desember. Tidligere tellinger har omfattet de fleste eksisterende tiltaksområdene, og metodikken vil nå utvides til å inkludere flere av de nye områdene. Med snorkling kan en dekke gyteområder ned mot 3–5 meters dyp, avhengig av siktforhold. For å kunne registrere gytefisk på større dyp enn det som er mulig ved snorkling, vil vi supplere med kameraundersøkelser. Dette gjøres ved bruk av kamera med lys som fjernstyres fra båt. Kombinasjonen av snorkling og kamerametodikk vil gi et helhetlig bilde av gyteaktiviteten på tvers av ulike habitat og dybder.

I tillegg vil vi videreføre tidsseriene basert på prøvetaking av rogn fra gytegroper i tiltaksområdene. Denne overvåkingsmetoden ble etablert etter tiltakene som ble gjennomført i 2010, og det foreligger sammenhengende dataserier – med få unntak – for samtlige tidligere tiltaksområder i perioden 2010–2025. Rognprøvene fra gytegroperne artsbestemmes til laks eller aure ved bruk av elektroforese. Prøvetakingen vil fortsatt bli gjennomført i de nye tiltaksområdene hvor gytegrus legges ut, samt i områder som rippes, harves eller senkes. Innsamlingen av rogn er imidlertid begrenset til lokaliteter som kan nås ved snorkling og bruk av gravespade, det vil si ned til om lag 2 meters dyp. Ved laveste vannstand, som ligger i overkant av kote 200, innebærer dette at det er mulig å nå ned til ca. kote 198,5.

For å følge gytevandringen hos bleka vil 50 individer bli fanget og merket med akustiske sendere i det pågående blekeprosjektet. Ved hjelp av lyttebøyer som plasseres ut i Byglandsfjorden, vil vi registrere vandringsmønster og bruk av gyteområdene på Vassenden for de merkede fiskene. Denne metoden vil gi verdifull informasjon om hvilke deler av Vassenden bleka bruker gjennom gyteperioden, og resultatene fra dette studiet kan derfor også bidra med relevant informasjon for å evaluere effekten av tiltakene.

Standardiserte skjulmålinger vil vise nivået av tilgjengelige hulrom før og etter tiltakene. Dette målet vil som regel korrelere godt med lokal tetthet av ungfisk registrert ved elektrisk fiske. Før- og etterundersøkelser basert skjulmålinger og elektrisk fiske vil derfor bli forsøkt brukt for å evaluere effekten av tiltak. Deler av tiltaksområdene for ripping, harving og senkning av banker vil imidlertid ligge relativt dypt og metoden vil derfor være begrenset til de grunnere partiene av tiltaksområdene og selve gjennomføringen må gjennomføres i en periode når vannstanden er lav. Det er derfor usikkerhet knytte til egnetheten av denne type evaluering.

Senkning av banker tilgjengeliggjør i utgangspunktet bare sedimentene i bankene for fisk på alle vannstander. Dette fører til at fisken kan benytte sedimentene til både gyting og skjul, og at man unngår stranding ved vannstandsendringer. Tiltaket krever ikke videre forundersøkelser utover identifiseringen av bankene som tørrlegges, dette er allerede gjennomført.

Fjerning av betongfundament etter den gamle nåledammen krever befarung av entreprenør i forkant, men ellers ingen biologiske forundersøkelser. Tiltaket krever imidlertid en grundig gjennomgang av materiale fra den nevnte droneflyvningen for å avklare eventuelle endringer av nivået for vannoverflaten og potensielle hydrauliske effekter som følger av tiltaket.

Generelt bør etterundersøkelsene følges opp med jevne mellomrom, da forringelse av kvalitet grunnet sedimentering av sand, begroing eller utspyling gjerne skjer gradvis og over lengre tid. Basert på slike etterundersøkelser kan man vurdere om det er behov for supplerende tiltak eller vedlikehold av de gjennomførte tiltakene. Det er forventet at effekten vil variere mellom de ulike tiltakene. For eksempel er det vanlig å observere at fisken foretrekker enkelte gyteområder fremfor andre uten at årsaken til dette er klarlagt. Et enkelt grep er da å bygge ut gyteområder som er tatt i bruk ved å supplere med mer grus.

5.2. Oppfølging under selve tiltaksgjennomføringen

Områdene hvor det legges ut gytegrus

Grusutlegg krever anvisning fra fiskebiologer som snorkler med hensyn på nøyaktig henvisning til hvor grusen skal legges ut. Fiskebiolog inspiserer at grusen legges ut på en best mulig måte med tanke på både plassering, tjuknelsen av gruslag og spredning. Her må det etableres kommunikasjon med helikopter ved at piloten tydelig ser anmerket bøyer som definerer område for utslipp av grus. Videre må personen i båt og snorkler fortløpende kunne kommunisere til helikopterpilot/gravemaskinfører dersom noe bør justeres underveis.

Senkning av banker krever at fiskebiolog først anviser hvordan bankene bør senkes, samt tilse at massene spres til riktige områder slik at de på en best mulig måte gir et fungerende gyte- og oppvekstareal som simulerer naturtilstanden. Det er spesielt viktig at det gjenstående bankene blir liggende på korrekt høydekote i forhold til laveste vannstand, og at dette kontrollmåles på stedet både av fiskebiolog og av gravemaskinfører som har gps-utstyr til å måle høyder. Ved ferdigstilt arbeid vil fiskebiolog snorkle og fotografere som en del av dokumentasjonen av tiltaket.

Områdene som rippes/harves

Ripping eller harving krever at fiskebiologer er til stede ved deler av gjennomføringen. Ofte gjøres det slik at biologene er til stede ved oppstart og anviser, og så inspisierer med jevne mellomrom slik at det fortløpende kan gjøres endringer. Ved ferdigstilt arbeid vil fiskebiolog snorkle og fotografere som en del av dokumentasjonen av tiltaket.

Opsjon: Fjerning av betongfundament

Ved eventuell fjerning av betongfundamentet fra den gamle nåledammen vil fiskebiolog være med for å utforme en mest mulig naturlig elvebunn i områdene hvor betongen fjernes. Tiltaket kan kreve noe justering av elvebunnen for å etablere nye brekk og overganger mellom øyer, grunnfjell og eksisterende banker.

6. Oppsummering og kostnadsplan

De mest omfattende tiltakene er planlagt gjennomført høsten 2026 og mulig vinteren 2027. Dette utgjør **trinn 1** av den flerårige tiltaksplanen for å bedre gyte- og oppvekstforholdene for bleke ved Vassenden. Videre vil det gjennomføres en kontinuerlig evaluering av tiltakene gjennom hele prosjektperioden 2026-2030. Denne evalueringen omtales som **trinn 2** av prosjektet, og vil legge grunnlaget for å justere eller supplere tiltak, f.eks. ved utvidelse av tiltaksområder, underveis i hele prosjektperioden 2026 - 2030. Ut ifra evalueringen vil nødvendig vedlikeholdsarbeid og ytterligere tiltak ha oppstart i **trinn 3** av prosjektet fra 2027. Denne delen av arbeidet vil pågå over flere år (2027 – 2030) avhengig av hvilke justeringer som kreves. Det forventede arbeidet i dette trinnet er utvidelse av grusutlegg i områder der disse fungerer godt, grusutlegg ved den gamle nåledammen der dette er mulig i forhold til dagens tilstand – samt en potensiell fjerning av de gamle betongfundamentene av nåledammen. Fjerningen av fundamentet er avhengig av at dette er mulig å gjennomføre både med tanke på praktisk gjennomførbarhet og finansiering. Siste trinn av prosjektet er en evaluering av slutttilstand og effekt, etter at alle tiltak er gjennomført. Dette vil gjennomføres i 2030 – 2031 og utgjør **trinn 4** av prosjektet og vil bli sluttrapportert i blekeprosjektet i 2031.

I **Tabell 2** og **Tabell 3** gis en samlet oversikt for kostnadene for både trinn 1 og trinn 3. Dette er beløper som basert på minimums- og maksimumskostnader for hvert av de to trinnene, men trinn 3 vil tilpasses i forhold til hva som er gjennomført i trinn 1. Dette medfører at arbeidsmengden i trinn 3 kan bli større eller mindre ut ifra gjenstående arbeid og budsjett fra trinn 1. Samlet sett vil anleggskostnadene derfor ikke overstige totalt 1.200.000 NOK som er de budsjetterte kostnadene for entreprenørkostnadene i prosjektet.

Fjerning av betongfundamentene for den gamle dammen er ikke inkludert i budsjettet eller i ovenfor nevnte kostnadsestimat, men i siste del av prosjektperioden vil det bli vurdert om dette tiltaket kan gjennomføres innenfor gjeldende kostnadsrammer. Per nå synes det imidlertid urealistisk å fjerne betongfundamentene innenfor gitte budsjetttramme uten at det gjøres betydelige reduksjoner i omfanget av høyere prioriterte tiltak.

Trinn 1 (2026-2027)

Totalt medfører tiltakene en estimert kostnad i størrelsesorden 921.900 NOK. Det tas forbehold om at kostnadsestimatene delvis er basert på innhentet pris fra ulike entreprenører og delvis på erfaringer fra tilsvarende prosjekter i andre regioner. Den faktiske prisen vil derfor avvike noe fra estimatene.

Tabell 2. Oversikt over alle beskrevne tiltak som forventes å gjennomføres i trinn 1 av prosjektet (2026-2027). Det er her inkludert forventet utstyrsbehov, materialbehov, tidsbruk og kostnader for materialer og entreprenør.

Tiltak	Material	Maskin	Tidsbruk	Kostnader
Ripping	-	Gravemaskin	1-2 dager	30.000
Grusutlegg Vassendbrua	Opptil 100t grus	Helikopter	1 dag	267.300
Grusutlegg Langekast	Opptil 100t grus	Helikopter	1 dag	267.300
Grusutlegg Skjæret + Surtefoss	Opptil 100 t grus	Helikopter	1 dag	267.300
Senkning grusbanker	-	Gravemaskin	6 dager	90.000
Totalt	300 t grus		10 - 11 dager	921.900

3Trinn 2 (2026 - 2030)

Dette trinnet medfører ingen anleggskostnader og vil gå ut på forskningsarbeid som evaluerer gjennomførte tiltak og vurderer behovet for supplerende tiltak. Denne delen av prosjektet er nødvendig for å kunne utføre neste trinn av prosjektet.

Trinn 3 (2027 - 2030)

Denne delen bygger videre på erfaringene fra trinn 2 og omfatter både gjennomføring av nye tiltak og justering av eksisterende. Mulige tiltak som kan være aktuelle, er oppsummert i **Tabell 3**. I tillegg vil eventuelle gjenstående aktiviteter fra Trinn 1 bli fullført her, dersom disse av ulike årsaker ikke tidligere har latt seg gjennomføre.

Her vil det også være aktuelt med fjerning av det gamle betongfundamentet etter nåledammen. Kostnadene må i så fall utredes ved at det hentes inn tilbud fra entreprenør, da både arbeidsomfang og beste metode for jobben krever spisskompetanse.

Kostnadene for dette trinnet vil i stor grad være avhengig av hvor mye grus det er nødvendig å supplere med, særlig om det er nødvendig å benytte helikopter over samtlige områder. Kostnadene for finjustering av tiltak som ripping og senkning av banker, forventes å være lave.

Tabell 3. Oversikt over forventet arbeid i Trinn 3 (2027 – 2030). Arbeidet vil gå på finjustering, utvidelse av eksisterende tiltak og gjennomføring av nye planlagte tiltak. *Det er betydelig usikkerhet til kostnadene knyttet til opsjonen for fjerning av betongfundamentet.

Tiltak	Material	Maskin	Tidsbruk	Kostnader
Finjustering av banker og områder som er rippet/ harvet	-	Gravemaskin	0 – 4 dager	0 – 60.000
Ytterligere grusutlegg mellom Vassendbrua – Surtefosse	0 - 300 t grus	Helikopter	1 - 3 dag	0 – 801.900
Grusutlegg ved dam	100 t grus	Helikopter/Gravemaskin + dumper	1 dag/ 1-2 dager	267.300/153.900
Totalt kostnad	200 – 400 t grus		2 - 9 dager	153.900 – 1.129.200

***Opsjon**

Opsjon (i tillegg): Fjerning betongfundament for Nåledam ved 2 områder	-	Gravemaskin og dumper	2 – 4 uker	Antatt kostnad ca. 750.000*
--	---	-----------------------	------------	-----------------------------

Trinn 4 (2030-2031)

Denne delen består av selve sluttrapporten for alle gjennomførte tiltak i tiltaksplanen for Vassenden. Rapporten vil inneholde en oppsummering av alt arbeid som er gjennomført, med evaluering av tiltakenes effekt på habitat, forekomst av bleke tilknyttet tiltak og overordnet bestandsutvikling.

7. Referert litteratur

- Barlaup, B.T., Kleiven, E., Christensen, H., Kile, N.B., Martinsen, B.O. & Vethe, A. 2005. Bleka i Byglandsfjorden – bestandsstatus og tiltak for økt naturlig rekruttering. Direktoratet for naturforvaltning, Utredning 2005-3.
- Barlaup, B.T., Rugeldal Sandven, O., Skoglund, H. m.fl. 2009. Bleka i Byglandsfjorden – bestandsstatus og tiltak for økt naturlig rekruttering 1999–2008. Direktoratet for naturforvaltning, DN-utredning 5-2009, 88 s.
- Barlaup, B.T. (red.), Skoglund, H., Skår, B., Gabrielsen, S.E., Halvorsen, G.A., Isaksen, T.E., Haraldstad, T., Hobæk, A., Høgberget, R., Kroglund, F., Lehmann, G.B., Martinsen, B.O., Normann, E.S., Kaste, Ø., Kile, N.B., Kleiven, E., Pulg, U., Skancke, L.B., Velle, G., Vollset, K.W. & Vethe, A. 2015. Blekeprosjektet. Status og tiltak 2010–2014. LFI-rapport nr. 249.
- Barlaup, B.T. (red.), Skoglund H., Pulg U., Halvorsen G., Velle G., Isaksen T., Stranzl S., Postler C., Vollset K., Birkeland I., Gabrielsen S.-E., Helle T., Johannessen A., Lehmann G., Olsen E., Straume Normann E., Skår B., Wiers T., Höglund E., Høgberget R., Hobæk A., Skancke L.B., Kleiven E., Kaste Ø., Kile N.B., Martinsen B.O. & Vethe A. 2018. Blekeprosjektet 2014–2017. LFI-rapport nr. 317.
- Barlaup, B.T. (red.), Skoglund H., Stöger E., Helle T.M., Birkeland I., Postler C., Isaksen T.E., Mahlum S., Velle G., Pulg U., Stranzl S., Ray J.L., Lima R., Olsen Espedal E., Johannessen A., Normann E.S., Gabrielsen S.E., Skår B., Wiers T., Karlsson S., Kaste Ø., Skancke L.B., Høgberget R., Höglund E., Zhou Loland L., Hobæk A., Kvalsvik Stenberg S., Kleiven E., Vethe A., Kile N.B., Martinsen B.O., Løyland J., Gullsmemoen O. & Hannås H. 2021. Bleka i Byglandsfjorden 2018–2021 – status, trusler og anbefalte tiltak. NORCE LFI-rapport nr. 422.
- Hutchings, J. A., Ardren, W. R., Barlaup, B.T., Bergman, E., Clarke, K. D., Greenberg, L. A., C. Lake, J. Piironen, P. Sirois, L. E. Sundt-Hansen & Fraser, D. J. 2019. Life-History Variability and Conservation Status of Landlocked Atlantic Salmon: An Overview. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. <https://doi.org/10.1139/cjfas-2018-0413>.
- Pulg, U., Barlaup, B.T., Skoglund, H., Velle, G., Gabrielsen, S.E., Stranzl, S., Espedal, E.O., Postler, P., Lehmann, G.B., Wiers, T., Skår, B., Normann, E., Fjeldstad, H.P., Kroglund, F., Halleraker, J.H. 2023. Tiltakshåndbok for bedre fysisk vannmiljø (5. utg.) NORCE LFI Rapport nr. 422.
- Skoglund, H., Vollset, K.W., Lennox, R., Skaala, Ø. and Barlaup, B.T. (2021), Drift diving: A quick and accurate method for assessment of anadromous salmonid spawning populations. *Fish Manag Ecol*, 28: 478-485. <https://doi.org/10.1111/fme.12491>
- Velle, G., Isaksen, T. E., Lennox, R. J., & Pulg, U. (2024). Bubbling trouble: Effects of supersaturated water on benthic macroinvertebrates. *Ecohydrology*, 17(6), e2665. <https://doi.org/10.1002/eco.2665>
- Wright, R.F., R.M. Couturea, A.B. Christiansen, J.L. Guerreroa, Ø. Kaste. B.T. Barlaup. 2016. Effects of multiple stresses hydropower, acid deposition and climate change on water chemistry and salmon populations in the River Otra, Norway. *Science of The Total Environment*. Vol. 574, 1 January 2017, Pages 128–138. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.09.044>

8. Vedlegg, notat om Vassenden

Skrevet av Nils B. Kile, Fisk og vassdragsforvalter, Bygland kommune

Notat

Vassenden, viktig gyte- og oppveksthabitat for bleke

Notatet er utarbeida for å auke kunnskapsgrunnlaget omkring gyte- og oppveksthabitatet for bleke i Vassenden.

Vassenden og elvestryka nedstraums Byglandsfjorden er historisk særst viktige gyte- oppveksthabitat for bleke og aure i Otravassdraget. Nedteikna skildringar av det tradisjonelle notfisket i Vassenden viser kor rikt dette fisket var. I dag er Vassenden eit av dei viktigaste gyte- og oppvekstområdene til bleke. Bestandsovervakinga i vassdraget visar at det er i denne del av Otravassdraget som har ei viss eigenrekruttering av Bleke. I andre historiske gyte- og oppvekstområde er eigenrekrutteringa enda låg/fråverande hovudsakeleg grunna reguleringseffektar (eks: stengte vandringsveier, gassovermetta vatn, vassføring o.a.).

Før kraftregulering av Otravassdraget kunne bleke og aure vandre fritt i denne del av vassdraget. Etablering av betongdam i 1973 resulterte i eit absolutt oppvandringshinder for fisk. Etter etableringa har bleke- og aurebestanden blitt forhindra i å kunne vandre opp i Byglandsfjorden og kunne derfor ikkje lenger nytte seg av habitatskifte mellom elve- og fjordhabitat. Vandringshinderet har ført til isolering av fiskebestandar nedstrøms dam Byglandsfjord og blekebestanden i fjorden kan ha gått glipp av genetisk viktige individ dei siste 50 år. Fotodokumentasjon og personlege medd. viser at nåledam som vart rive i 1972 berre delvis var eit vandringshinder for bleke og aure og at den viktige tovegs vandrainga vart halde oppe.

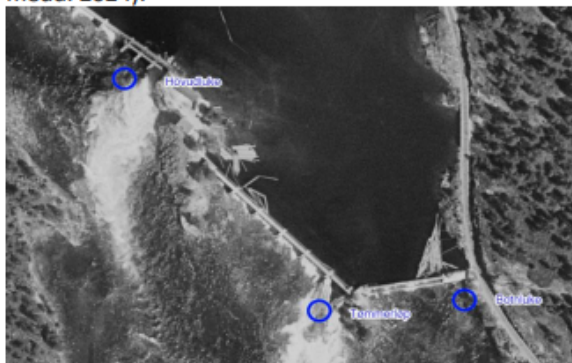
Senkingsarbeid, spesielt på midten av 50-talet endra gyte- og oppveksthabitat for fisk i heile området. Fotodokumentasjon viser elvebotnmassar som vart gravne opp på 50-talet.

Reidar Larsen som er bygdesogeskrivar for Byglandsfjord og Vassend i Bygland kommune har ein del fotodokumentasjon og fakta omkring Vassenden. Bilete som blir vist til i notatet er tatt av Reidar og K. J. Alværn. I tillegg har Reidar kopi av Otteraaens Brugseierforening (OB) sine bilete.

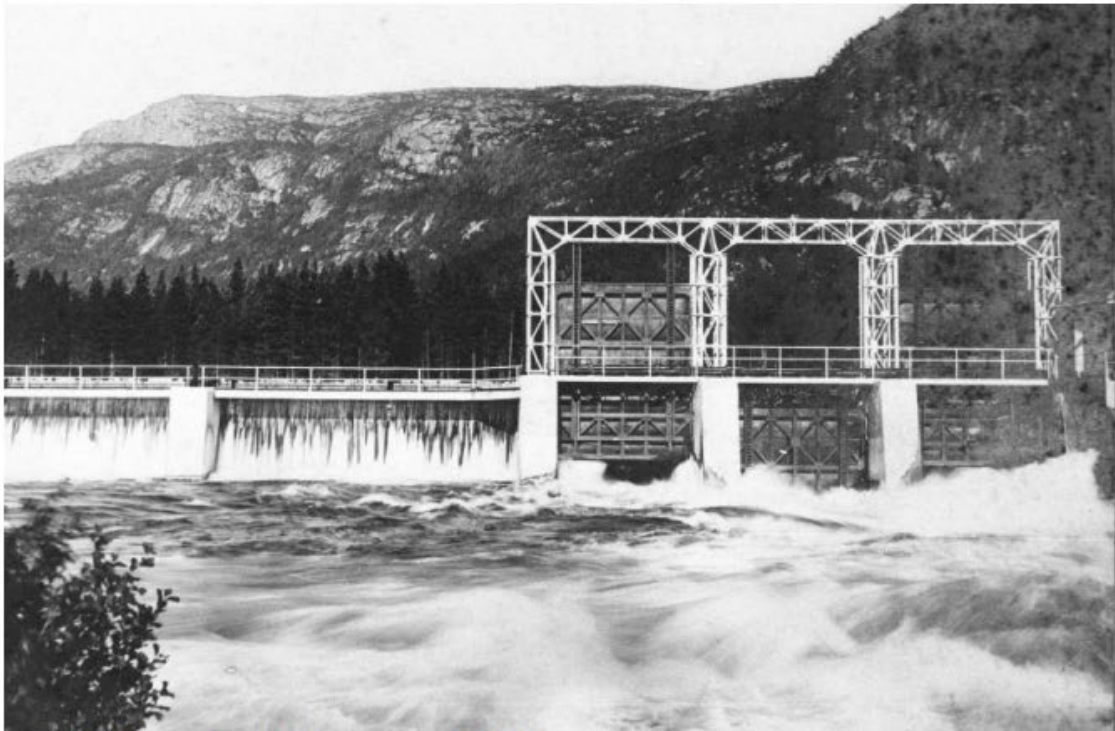
Nåledam

Nåledam var i bruk frå 1905 til 1973. Foto av damkonstruksjon dokumenterer at nåledam i Vassenden ikkje var eit absolutt vandringshinder for bleke/aure ved låg vasstand i fjorden.

Nåledam hadde eit hovudløp. Her var det tre luker (figur 1,2 og 3) som regulerte vatnet ut av fjorden. Før Brokkeutbygginga i 1965 var det ofte låg vasstand i fjorden på våren (mars/mai) før vårflaumen kom med snøsmeltinga. Same forhold var ofte på ettersommar/haust ved lite nedbør. Ved låg vasstand og låg vassføring kunne fisk vandre fritt gjennom hovudlukene (Olav Guldsmedmoen, pers. medd. 2024).



Figur 1. Flyfoto (Norge i bilder 1958) viser plassering av hovudluker, tømmerløp og botnluker på nåledam.

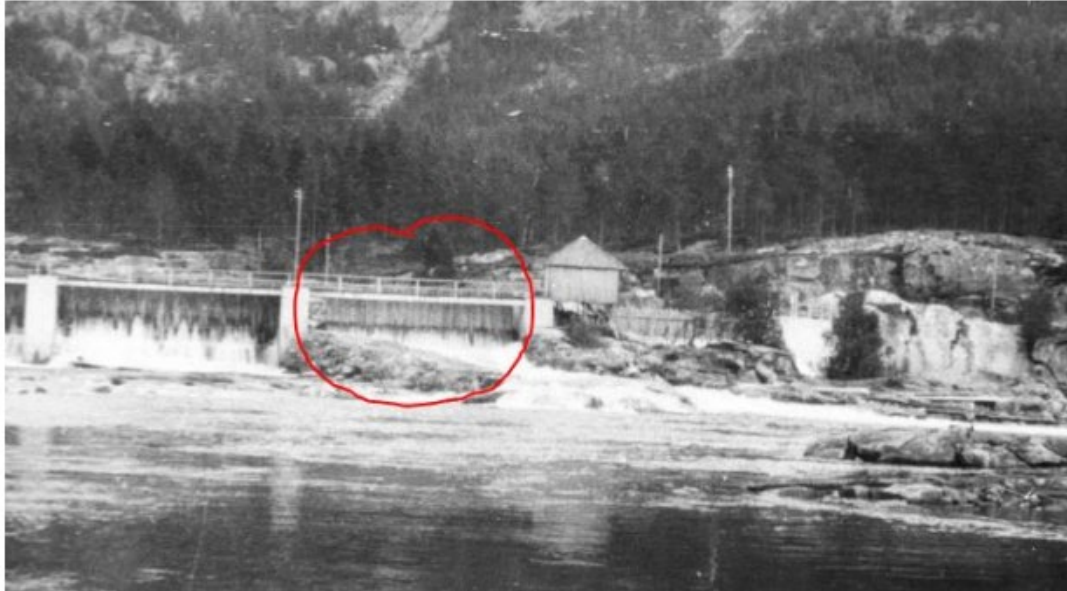


Figur 2. Bilete av hovudløpet der luker er opna (Foto: OB).

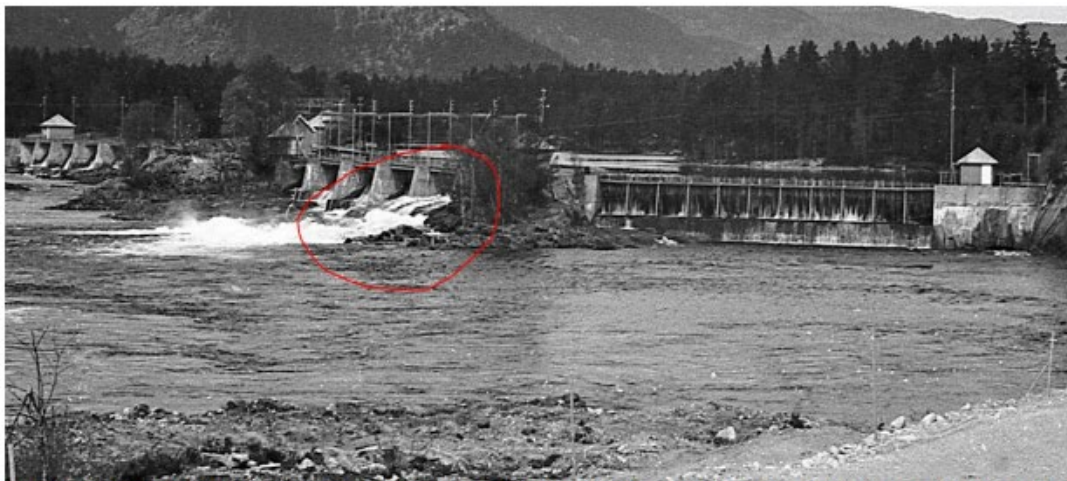


Figur 3. Til høyre i bilete vises vassløp frå fjordsida ned til hovudluker ved vasstand ned mot 198 moh (Foto: OB). Her kan fisk vandre opp utan hinder.

Nåledam hadde eit *tømmerløp* (Figur 1, 4 og 5). Spesielt ved låg vasstand og opent tømmerløp kunne fisk vandre opp i fjorden uten hindring. Reidar Larsen observerte fisk som vandra opp og gjennom tømmerløpet ved fleire anledningar på 60 talet (personleg medd. 5. juni 2024). Observasjonane blei gjort på ettersommar og tidleg haust.

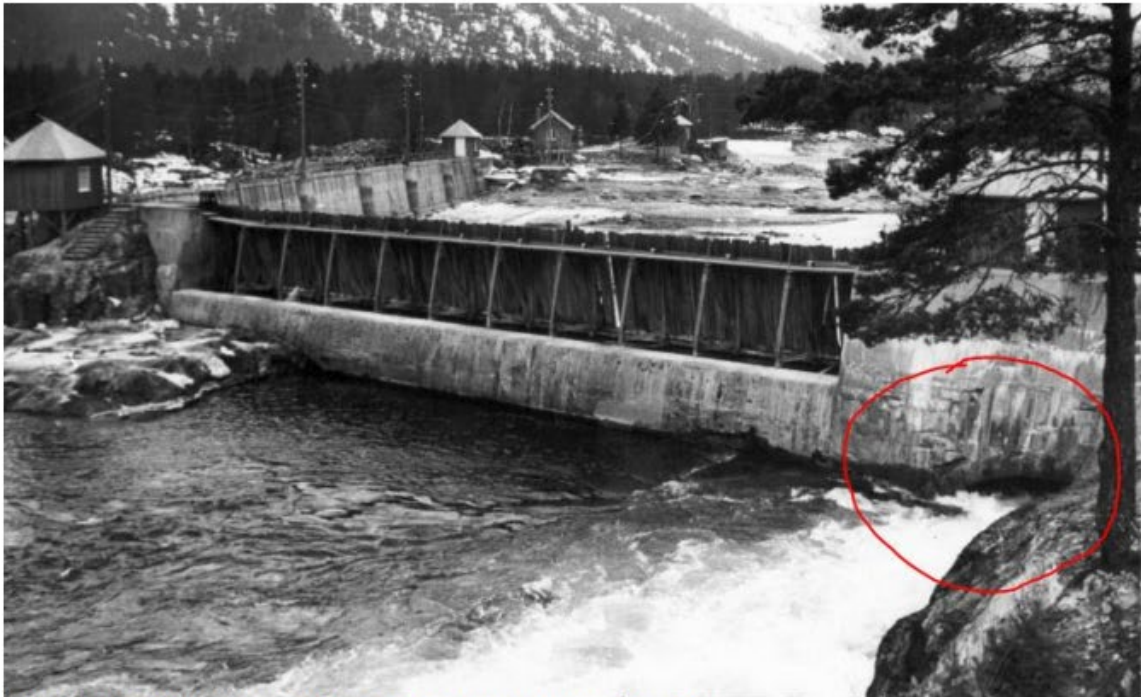


Figur 4. Raud markering viser tømmerløpet. Ved fjerning av nåler kunne fisk vandre opp løpet utan hinder (Foto: OB).



Figur 5. Raud markering viser fossestryk ut av tømmerløpet når nåler er fjerna (Foto: Reidar Larsen/K.J.Alværn).

Nåledam hadde ei *botnluke* på austsida mot riksveg 9 (figur 1,4 og 5). Ved opne luker og låg vasstand kunne fisk vandre fritt.



Figur 6. Raud markering viser botnluke ved låg vasstand i fjorden (Foto : OB).



Figur 7. Raud markering viser botnluke våren 1973 ved vasstand ned mot 198 moh (Foto: Reidar Larsen).

Absolutt vandringshinder for bleke og aure kom først hausten 1973 når den nye betongdammen vart ferdig bygd. Dette var midt i redningsaksjonen til bleke og situasjonen for bestanden vart ytterlegare forverra ved at fisk vart forhindra i å vandre opp i fjorden igjen. I november og desember 1972 fanga R. Erslund 20 gytefisk av bleke, 9 hofisk og 11 hannfisk i Vassenden. Desember same år fanga Kristian Vold (Universitetet i Oslo) 38 bleke i Vassenden. Hausten 1973 fekk K. Vold 24 gytefisk av bleke i Vassenden. Forsøksleder Tor B. Gunnerød (Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk) opplyste i 1973 at *den einaste plassen der det var observert gytefisk dei to siste åra var ovanfor stemmen av Byglandsfjorden* (Einar Kleiven, upublisert historisk rapport 2016, side 88).

Senkingsarbeid i Vassenden

For å kunne senke Byglandsfjorden til kote 198 (LRV) ble det igangsett mudring og sprengingsarbeid. I perioden 1909 til 1911 blei den første senkinga utført i elveløpet. I perioden 1953-1956 ble hovudarbeid med mudring og sprenging utført. I stryk og fossar (Bådnestryk, Surtefoss og Standarfoss) ble det sprengt totalt 6600 m³ fjell. Saman med mudring blei det flyttet på 60 000 m³ masser (fjell, stein og sand) i Vassenden (Reidar Larsen). På strekningen Bådnestryk til nedstraums gamle nåledam er ca. 155 daa av botnsubstrat lagt opp i voller langs det opphavlege elveleiet (figur 8).



Figur 8. Blå markering på flyfotokart viser areal kor det er utført mudring- og sprengingsarbeid i Vassenden (Norge i bilder 1973).

Fordeling på mudra og sprengt areal i Vassenden er vist i tabell 1.

Tabell 1. Anslag på mudra og sprengt botnareal (daa) i Vassenden.

Lokalitet	Areal, daa
Bådnestryk,	10
Vassendøya - Ropåsnes	68
Surtefossen - Nåledam	37
Nåledam - dam Byglandsfjord	40

Før oppdemminga av fjorden bestod Vassenden av elvestryk og fossar frå og med Bånestryk til der betongdam står i dag (Standarfoss). Det opphavlege gyte- og oppveksthabitatet i Vassenden ble etter reguleringa totalt endra med omsyn til gytesubstrat, skjul og vasstraum. Tiltaka har nok virket svært negativt inn på rekrutteringa av blekebestanden i vassdraget.

Figur 9 til 13 viser foto av muddringsarbeid og det kanaliserte elveløpet i Vassenden.



Figur 9. Bilete viser farkast for muddring like vest for Vassendøya 8. september 1953. Dette elvepartiet blei kalla for øvre langkast, som var eit av dei beste notdraga i Vassenden før regulering av fjorden (Foto: OB).



Figur 10. Botnmasse fjerna frå hovudløpet i Vassenden ved Surtefoss/ Døletorv (Fossane) hausten 1956. (Foto: Reidar Larsen/K.J.Alværn). I dette området var eit av dei beste notdraga kalla «Fossen» før regulering av fjorden.



Figur 11. Botnmasse fjerna frå hovudløpet i Vassenden ved Surtefoss/Døletorv (Fossane) hausten 1956 (Foto: Reidar Larsen/K.J.Alværn). I dette området var eit av dei beste notdraga kalla «Fossen» før regulering av fjorden.



Figur 12. Bilete viser Vassenden frå Ropānes mot Vassendøya ved vasstand ned mot 198 moh. våren 1972. Oppsamla botnsubstrat kan sjåast på begge sider av elveløpet (Foto: Reidar Larsen). Ved denne vasstanden er det «tørt land» frå Vassend til Vassendøya. I dette området var det to kjente notdrag kalla nedre langkast og Vassendøyra.



Figur 13. Bilete viser Vassenden frå Senum bru mot Vassendøya ved vasstand ned mot 198 moh. våren 1972. Oppsamla botnsubstrat kan sjåast på begge sider av elveløpet, raud markering (Foto: Reidar Larsen). I dette området var det eit kjent notdrag kalla øvre langkast før regulering av fjorden.

Denne dokumentasjonen er viktig å ha med seg i forvaltninga av blekebestanden i denne delen av Otravassdraget.

For å sikre ein levedyktig og haustbar blekebestand i Byglandsfjorden bør det vurderast å utarbeide ein tiltaksplan for å restaurere tapte gyte- og oppveksthabitat i Vassenden. Dette er omtala i fleire rapportar i Blekeprosjektet som er i regi av Otteraaens Brugseierforening. Arbeid med opning av vandringsveger nedstrøms Vassenden (dam Byglandsfjord og dam Fennefoss) må bli satt i verk for å unngå isolerte bestandar av bleke og aure.

Nils Børge Kile
Fisk og vassdragsforvaltar
Bygland kommune