

Kanalisert strekning i Audna; bonitering og drivtelling av gytefisk som grunnlag for restaureringstiltak



Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske

Uni Research Miljø LFI

Nygårdsgaten 112

5006 Bergen

Telefon: 55 58 22 28

ISSN nr: ISSN-1892-889

LFI-rapport nr: 293

Tittel: Kanalisert strekning i Audna; bonitering og drivtelling av gytefisk som grunnlag for restaureringstiltak

Dato: 20.06.2017

Forfattere: Sebastian Stranzl, Bjørn Barlaup, Christoph Postler, Ulrich Pulg, Espen Olsen Espedal

Geografisk område: Audnedal, Agder

Oppdragsgiver: Audnedal kommune

Antall sider: 39

Emneord: Audna, Laks, Sjøaure, bonitering, gytefisketelling

Forsidefoto: LFI

Innhold

Sammendrag	4
1 Introduksjon.....	5
2 Materialer og metoder	5
2.1 Substrat.....	5
2.2 Skjulforhold.....	7
2.3 Gyteområder	7
2.4 Databehandling	7
2.5 Drivtelling av gytefisk	7
2.6 Prøvetaking av gytegroper med artsbestemmelse og kontroll av eggoverlevelse	8
3 Resultater og diskusjon.....	9
3.1 Elveklasser	9
3.2 Substrat.....	15
3.3 Skjulforhold.....	15
3.4 Resultatene fra gytefisketelling og undersøkelse av gytegroper	22
3.4.1 Undersøkelse av eggoverlevelse	28
3.4.2 Samlet vurdering av gytefisketellingene og gyteforholdene.....	29
3.4.3 Vurdering av habitattiltak.....	29
4 Referanser.....	32
5 Vedlegg	33

Sammendrag

For å gi et faglig grunnlag for å styrke fiskeproduksjonen på den kanaliserte strekningen oppstrøms Gislefossen gjennomførte Uni Research Miljø kartlegging av elvehabitatet høsten 2016 og vinteren 2017. Undersøkelsene ble supplert med drivtelling av gytefisk på strekningen utført i november 2016. Ved drivtellingen ble det totalt observert 300 laks og 78 sjøaure. Gytefisken ble observert relativt jevnt fordelt fra Gislefossen og opp til utløpet av Ytre Øydnavatnet og var like vanlig forekommende på den kanaliserte strekningen som på de mer upåvirkede strekningene lenger oppstrøms. Det totale antallet laks var fordelt på 146 tert, 124 mellomlaks og 30 storlaks, mens sjøaurene var fordelt på 47 sjøaure < 1 kg og 31 sjøaure fra 1-2 kg. Det ble ikke observert sjøaure > 2 kg. Basert på forekomst og størrelse av fisk har vi estimert eggtetthet for laks på hele strekningen til 3,5 egg per m², mens tilsvarende eggtetthet for sjøaure bare er 0,3 egg per m².

Den kanaliserte strekningen oppstrøms Gislefossen er preget av glattstrømpartier med relativt lav gradient. Substratet på strekningen er i stor grad dominert av grus (62 % dekningsgrad av totalt areal), og det er 15 % andel av stein og en betydelig andel av sand (14 %). Resultatene fra skjulmålingene viser at over 69 % av strekningen har lite til svært lite skjul for ungfisk. Dette skyldes den store andelen med grus, men og at andelen sand delvis tetter hulrommene mellom stein. På den kanaliserte strekningen er det moderat tilgang på gyteområder, dvs. 1-4 % av det totale elvearealet er tilgjengelig for gyting og avstanden mellom gyteområder anses som god dvs. det er i ca. 75 % av strekningen under 200 m mellom gyteområdene.

Basert på en samlet vurdering av resultatene anbefaler vi ulike former for utlegg av stein og blokk med diameter fra 0,5-2 m, og utlegg av døde trær. Vi anbefaler sterkt at denne type tiltak prioriteres framfor bygging av nye terskler eller utlegg av ny gytegrus. I motsetning til terskler stuer de verken opp vannet eller låser elvebunnen, men sørger for morfologisk variasjon, standplasser, gyteplasser og skjul. Vi mener derfor denne type tiltak vil bidra til å øke fiskeproduksjonen av laks og sjøaure på den kanaliserte strekningen.

1 Introduksjon

Audna var rik på laks og sjøaure før forsuringen rammet området. Den største årlige innrapporterte fangsten er om lag sju tonn og skriver seg fra 1883. Fangsttallene tyder på at det var en livskraftig laksebestand i elva fram til midten av 1960-tallet. Senere avtok fangstene dramatisk og en antar at laksebestanden døde ut på begynnelsen av 1970-tallet. Sjøaurebestanden ble og kraftig redusert som følge av forsuringen, men bestanden klarte seg. Med denne bakgrunn ble Audna kalket fra og med 1985 og var da det første laksevassdraget i Norge som ble kontinuerlig kalket ved bruk av doseringsanlegg. Laksen ble deretter reetablert i Audna ved hjelp av utsetninger av både smolt, yngel og rogn. Utover på 1990-tallet og fram til i dag har dette resultert i reetableringen av en livskraftig og høstbar laksebestand i Audna og en styrking av sjøaurebestanden.

Før kalkingen kom i gang i 1985 ble den ca. 4,1 km lange strekningen oppstrøms Gislefossen kanalisert for å gi økt dyrkbart landbruksareal. Før disse tiltakene var strekningen preget av naturlig dannede elvebuktninger (meandere) med antatt godt potensial for fiskeproduksjon. Kanaliseringen førte til en utretting av strekningen og at lakseførende strekning er redusert med ca 1 km. Etter kanaliseringen er habitatet på strekningen kjennetegnet av et mer monotont strømbilde og substrat. For å øke kvaliteten av fiskehabitatet er det tidligere utført noen habitattiltak bl.a. bygging av tre terskler. For å oppgradere disse tiltakene basert på nyere kunnskap om elverestaurering ble Uni Research Miljø tildelt et oppdrag for å kartlegge strekningen. I denne rapporten presenteres resultatene fra kartleggingen av habitatet og fra drivtelling av gytefisk.

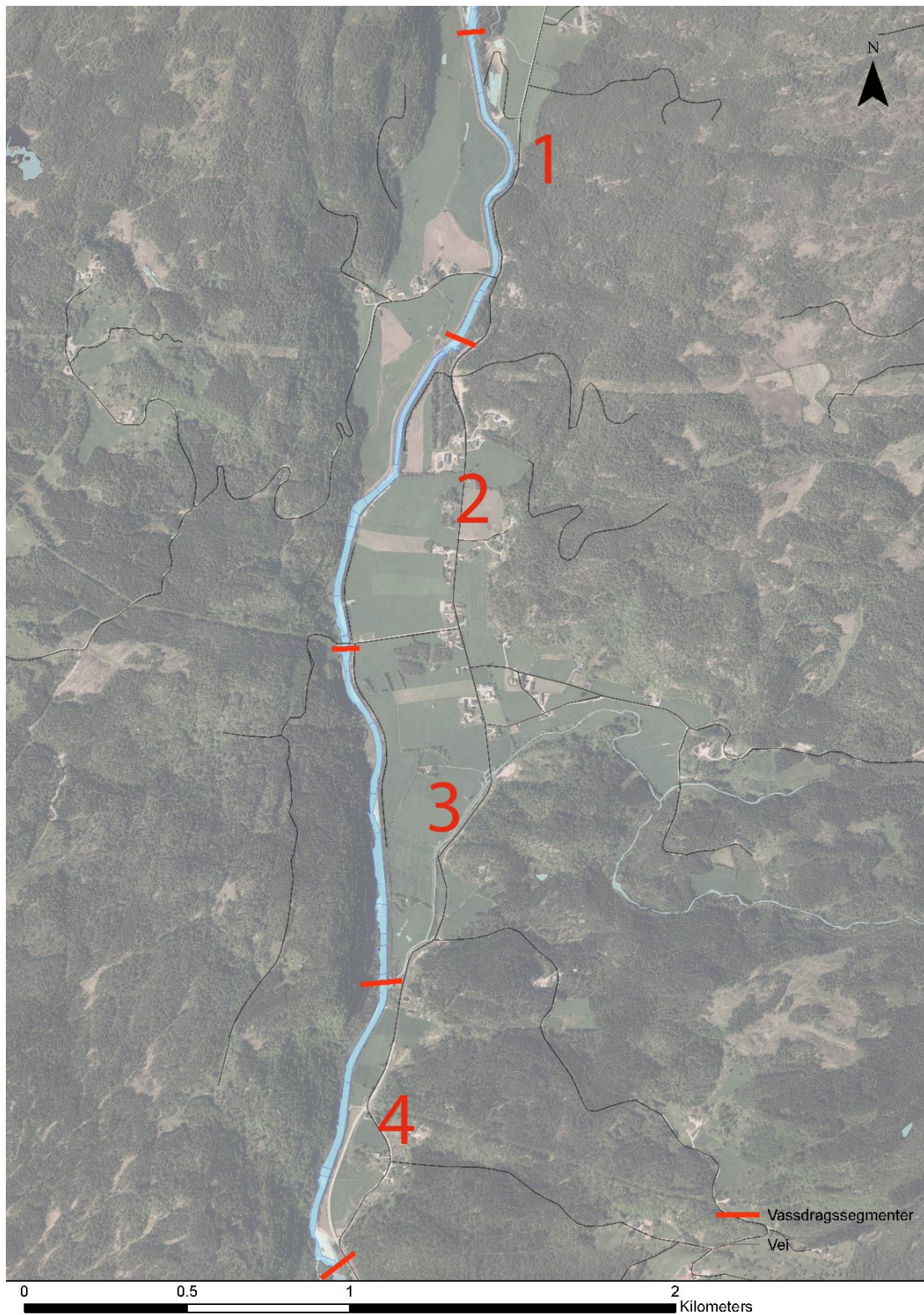
2 Materialer og metoder

For kartleggingen av habitatet ble det gjennomført bonitering på den 4.1 km elvestrekning fra terskelen ved Bordalen ned til Gislefossen (Fig. 1) og det ble gjennomført drivtelling av gytefisk fra utløpet av Ytre Øydnavatnet og ned til Gislefoss.

Habitatkartleggingen ble gjennomført etter metoden beskrevet i Forseth & Harby (2013) av 2 personer som snorklet nedover vassdraget. Notater ble notert på skjema og vannfast papir, avsnitter merket på kart og ved GPS. Det ble kartlagt på mesohabitatnivå. I tillegg ble strekningen fotografert ved bruk av drone for å få best mulig oppløsning på foto og kartgrunnlag.

2.1 Substrat

Substrat ble klassifisert for hver mesohabitat ved estimat av dekningsgrad av ulike substratkategorier: Mudder (organisk finsediment), sand (<1 mm kornstørrelse), grus (1-64 mm), rullestein (64-384 mm), blokk (>384 mm) og fjell. Klassifisering baseres på visuell skjønnsmessig vurdering av elvebunnen.



Figur 1. Den kanaliserte strekningen i Audna fra Gislefossen (nederst på kartet) til terskelen ved Bordalen oppstrøms bru over til Seland. Inndelingen angir de fire ulike delene strekningene ble oppdelt i ved gjennomføringen av habitatkartleggingen.

2.2 Skjulforhold

Antall og størrelse på skjul ble målt etter metoden beskrevet av Finstad et al. (2007) ved å måle hvor mange ganger en 13 mm tykk plastslange kan føres inn i hulrom mellom steiner innenfor en stålramme på 0.25 m². Hulromstørrelse kategoriseres i lengden slangen kan stikkes inn i hul i S1: 2-5cm, S2: 5-10 cm og S3: >10 cm. Stålrammen kastes 3 minst 3 ganger i tilfeldig punkter for hver transekt og ut av dette beregnes skjulforhold med $S = S1 + S2 * 2 + S3 * 3$.

Verdiene for vektet skjul klassifiseres som svært lite (<1), lite (1-5), middels (5-10), og mye (>10). Skjulmålingene gjøres som representative som mulig med tanke på substratsammensetning innenfor et område.

2.3 Gyteområder

Gyteområdene ble kartlagt ved direkte observasjoner av gytefisk på ulike strekninger i gytetiden i november og ved senere undervannsobservasjoner av bunnforholdene ved snorkling. I begge tilfeller ble erfaringsmessig kjennskap til laksens krav til gytehabitat lagt til grunn for vurdering av gyteforholdene. De viktigste kriteriene for holaksens valg av gyteplass er substratforhold (kornfordeling), vannhastighet og vanddyp. Områder som har vært benyttet til gyting vil ofte kunne ses ved at substratet er lysere og annerledes sortert enn substratet rundt. I mange tilfeller kan en også se rester av gytegroper som en «dyneform» på elvebunnen. Gyteforholdene klassifiseres ut i fra hvor stor andel av det totale elvearealet som er tilgjengelig for gyting, samt hvor stor avstand det er mellom gyteområdene. Arealene beregnes ut i fra ArcGIS, basert på inntegninger fra skisser under kartlegging og avmerking fra GPS. Arealene er derfor ikke basert på direkte oppmåling, og må derfor ses på som tilnærmete størrelser og ikke eksakte arealer.

Mengden gytehabitat klassifiseres som lite dersom det utgjør <1 % av det totale elvearealet på strekningen, moderat ved 1-5 % og mye dersom >10 % av det totale elvearealet er tilgjengelig for gyting. Avstanden mellom gyteområder anses som stor ved over 500 m avstand, moderat ved 200- 500 m og liten ved avstander kortere enn 200 m.

2.4 Databehandling

Resultatene fra kartleggingen ble digitalisert ved bruk av ArcGIS 10.4. Tverrprofiler ble oppmålt med differensiell GPS av modell Trimble TSC3 RTK GPS. Habitatkartene og gyteområder er tegnet ut i fra kart og notater fra feltarbeidet, samt ved hjelp av flyfoto med drone. Kartene er basert på digitalisert ortofoto, slik at arealene ikke nødvendigvis er representative for elvearealet ved den rådende vannføringen under kartleggingen. Hvert meso-habitatpolygon får en klassifiseringsverdi for skjul som beskrevet ovenfor (svært lite, lite, middels, eller mye) basert på skjulmålinger innenfor området, eller ut i fra nærmeste måling som har tilsvarende substratforhold. Ved boniteringen ble den kanaliserte strekningen delt inn i 4 forskjellige segmenter (jmf. **Figur 1**).

2.5 Drivtelling av gytefisk

Drivtelling av gytefisk og samtidig registrering av gyteområder ble gjennomført på den ca 11,2 km lange strekningen fra utløpet av Ytre Øydnavatn til Gislefossen. Gytefisketellingene ble utført ved at to personer i bredden snorklet nedover elva, jmf. Norsk Standard NS 9456. Feltarbeidet ble gjennomført den 02.11.2016 ved hjelp av to lag med to dykkere og to feltassistenter. Observasjoner av fisk ble fortløpende noterte på vannfaste blokker og markert på vannfaste kart. Sjøauren ble delt inn i følgende størrelseskategorier: <1 kg, 1-2

kg, 2-3 kg og >3 kg. Observasjoner av blenkjer, dvs. umoden sjøaure som vandrer frem og tilbake mellom ferskvann og sjø, ble registrert men ikke tatt med i regnskapet over gytefisk da disse ikke skal gyte. Laksen ble delt inn i følgende størrelseskategorier: tert (<3 kg), mellomlaks (3-7 kg) og storlaks (>7 kg), og eventuelt oppdrettslaks ble skilt fra villaks basert på morfologiske kriterier. Gytegroper og gyteområder ble registrert utfra tydelige spor etter graving i elvebunnen ofte med tilstedeværelse av fisk i samme område.

Under gytefisketelling er det naturlig å regne med at noen fisk klarer å unngå dykkerne, eller stå plassert slik at de ikke vil være mulig å observere, f.eks. under store blokker på bunnen av dype kulper. Dette gjelder særlig i elver som Audna hvor sikten er redusert grunnet et relativt høyt nivå av løste organiske stoffer som gir gult vann og dermed reduserer muligheten for å observere fisken. Tidspunktet for undersøkelsene i Audna ble derfor valgt etter fortløpende kontakt med Audnedal kommune v/Dag Ekeland som fulgte med på siktf forholdene ved bruk av siktedyp målt med en Secchi skive fra brua over til Løland. Dette var helt nødvendig siden gjentatte forsøk på telling de siste årene har vist at dårlig sikt umuliggjør en god kvantifisering av antallet fisk. I utgangspunktet var vi derfor innstilt på at vi får semi-kvantitative data som viser relativ fordeling av fisk inne strekningen framfor en god kvantifisering av antallet fisk. Ved tellingen ble sikten vurdert til å være ca 3 m og dette er trolig noe av de beste forholdene en kan få ved telling i Audna i gytetiden om høsten (oktober-november). Det er i hovedsak humus som begrenser sikten slik at vannet blir gult og det dermed blir vanskelig å identifisere fisken. Vår vurdering er derfor at resultatene fra tellingen kan sees som semi-kvantitative og at de utgjør et minimumsestimat for antallet fisk på de undersøkte strekningene. Likevel mener vi tellingene gir relevante resultat fordi de med stor sannsynlighet gjenspeiler den relative fordelingen og forekomsten av fisk på de undersøkte strekningene.

2.6 Prøvetaking av gytegroper med artsbestemmelse og kontroll av eggoverlevelse

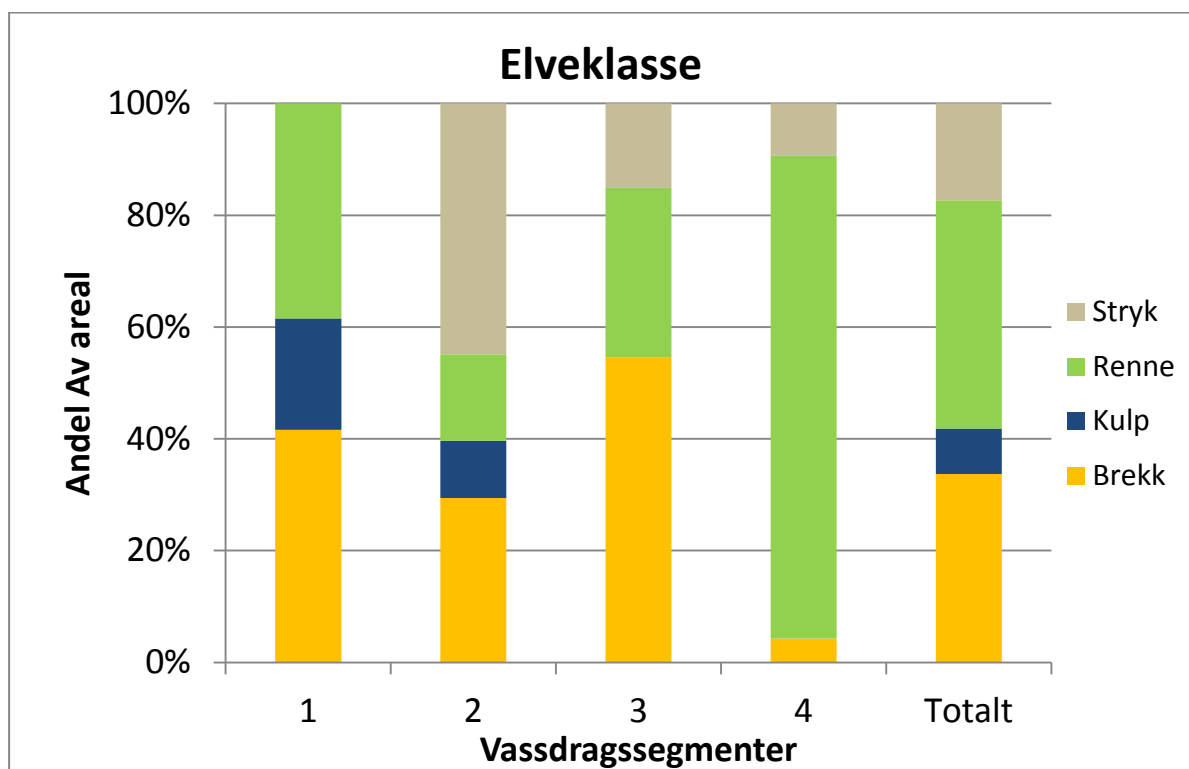
I tillegg til registrering av gytefisk og bonitering omfattet også kartleggingen prøvetaking av gytegroper for kontroll av eggoverlevelse. Denne prøvetakingen ble gjennomført i mars 2017. Gytegroperne ble identifisert ved snorkling og prøvetatt ved å grave forsiktig i substratet og samle inn noen få egg i en hov. Eggene ble tatt med til laboratoriet hvor de ble artsbestemt til laks eller aure ved bruk av elektroforese.

3 Resultater og diskusjon

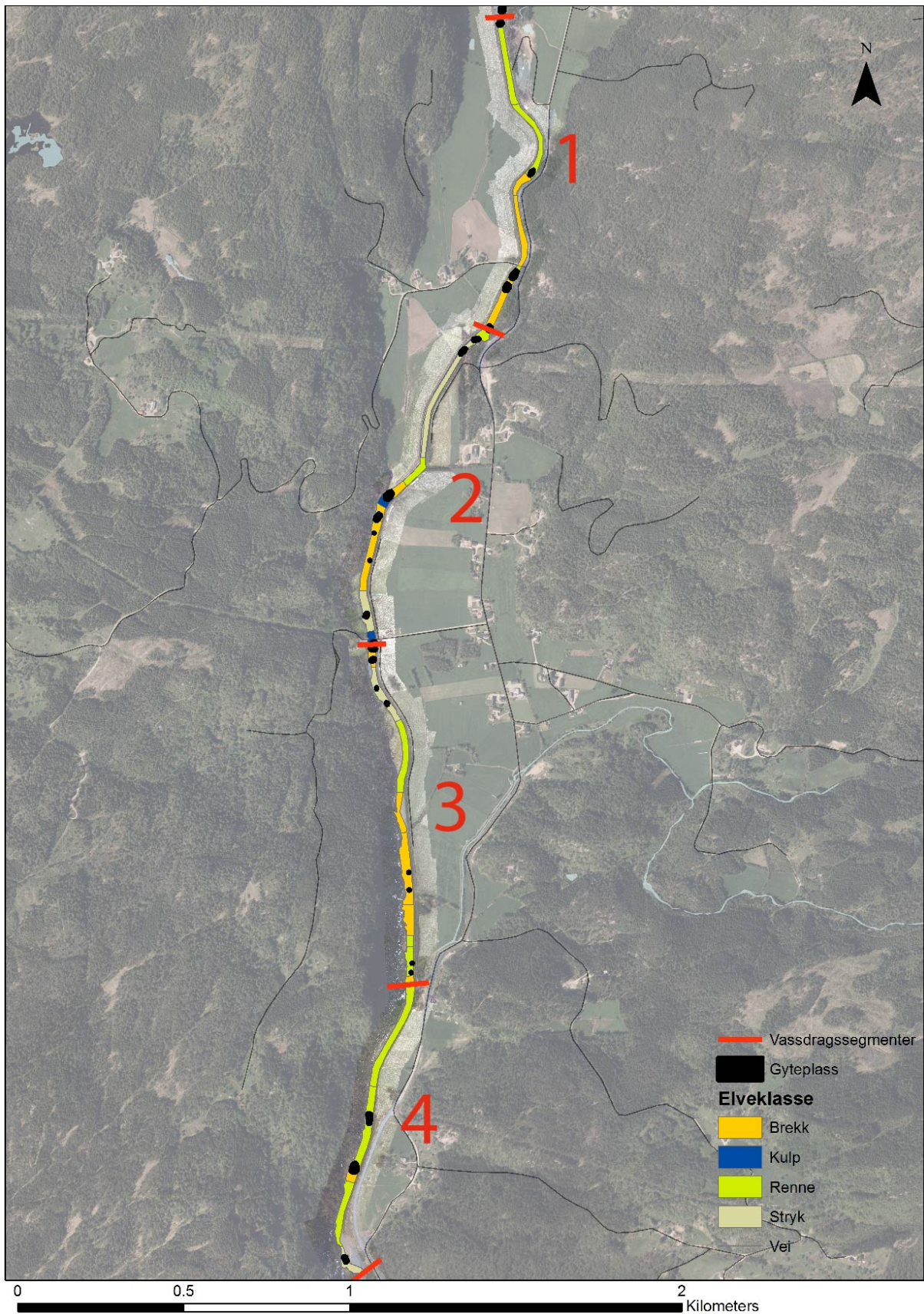
Beregning av vanddekt overflate på den kanaliserte strekningen og strekningen ovenfor opp til utløpet av Ytre Audnevatnet ble basert på flybilde fra Sørlandet (2014) og beregnet å være henholdsvis om lag 8,66 ha og 16,10 ha. Gradienten i den kanaliserte strekningen er relativ lav (ca. 0,25 %). Det er derfor usikkert om steinutlegg alene er tilstrekkelig for å øke habitatkvaliteten. Observasjoner under snorkling viste likevel at sortering og habitatkvalitet var betydelig bedre der det ligger steiner i elven.

3.1 Elveklasser

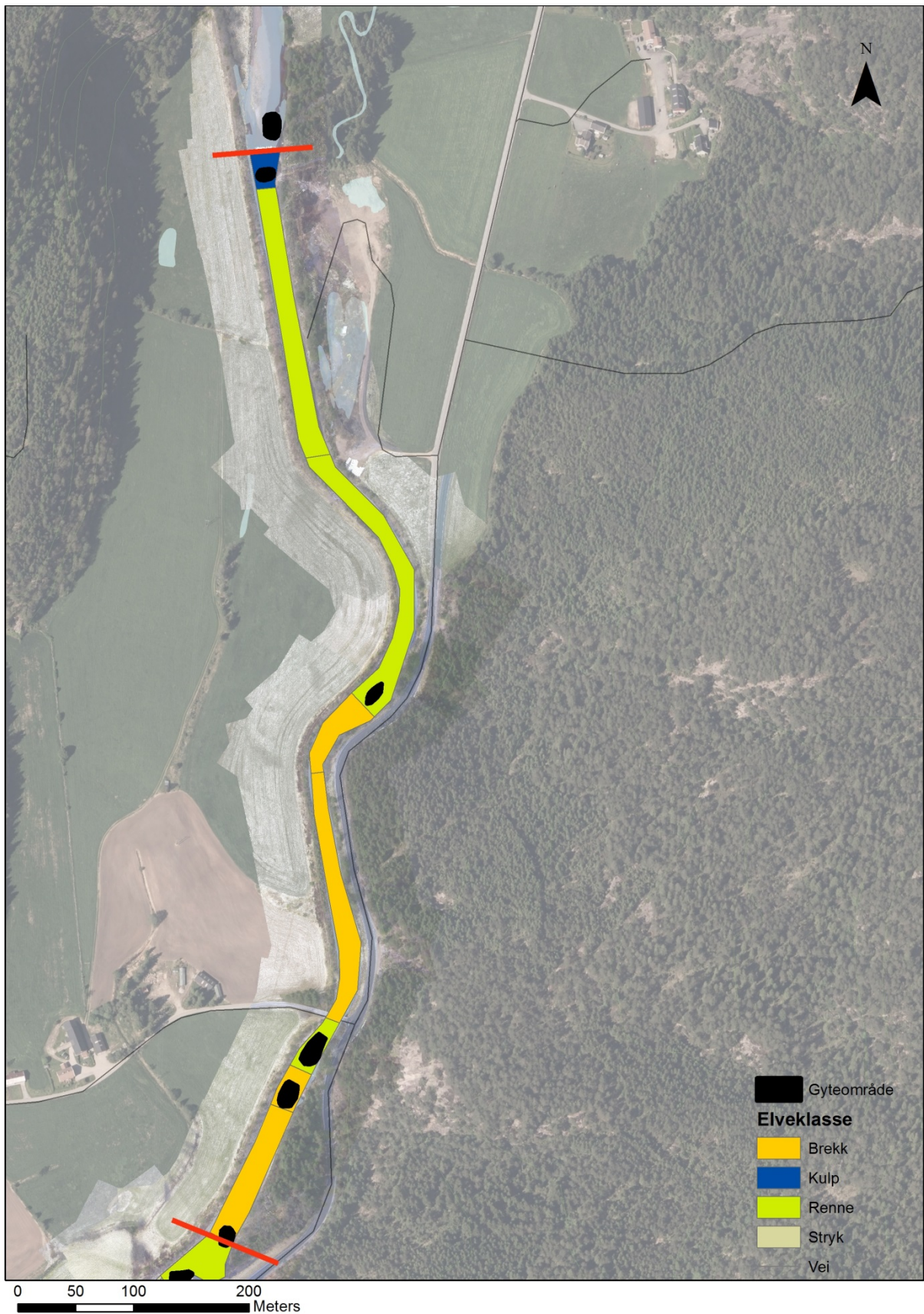
Store deler av den kanaliserte strekningen er preget av renner og glattstrømpartier med lav gradient (82 %). En oversikt av elveklasser i ulike segmenter er vist i Figur 2. Segment 1 har sekvenser av renne, brekk, segment 2 og 3 er varierende og segment 4 er svært dominert av renne (86 %).



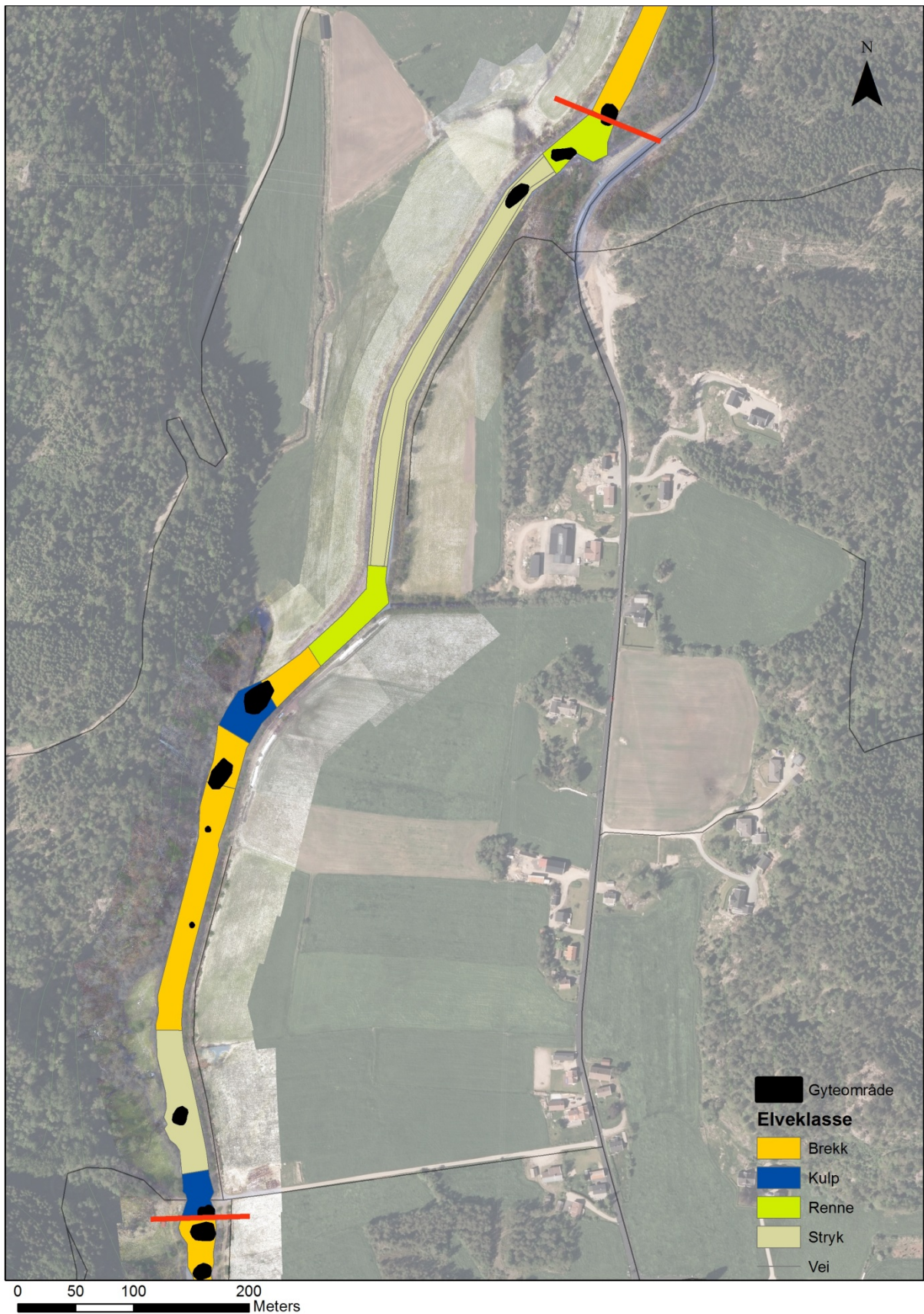
Figur 2. Fordeling av ulike typer elveklasser på de 4 vassdragssegmentene på den kanaliserte strekningen. Se etterfølgende figurer for mer detaljert oppløsning og kartfesting av de ulike segmentene.



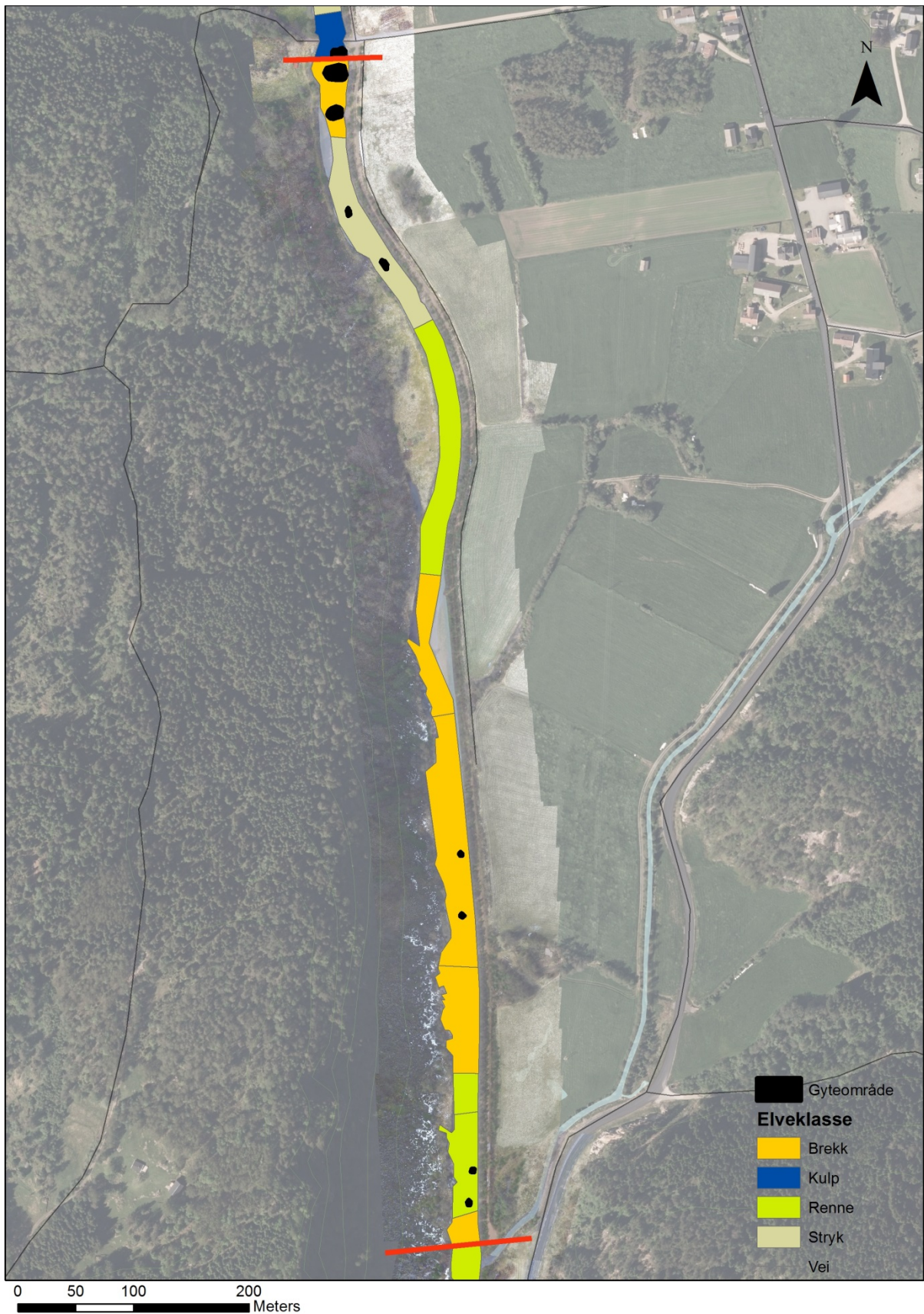
Figur 3. Oversiktskart som viser elveklasser for den boniterte strekningen.



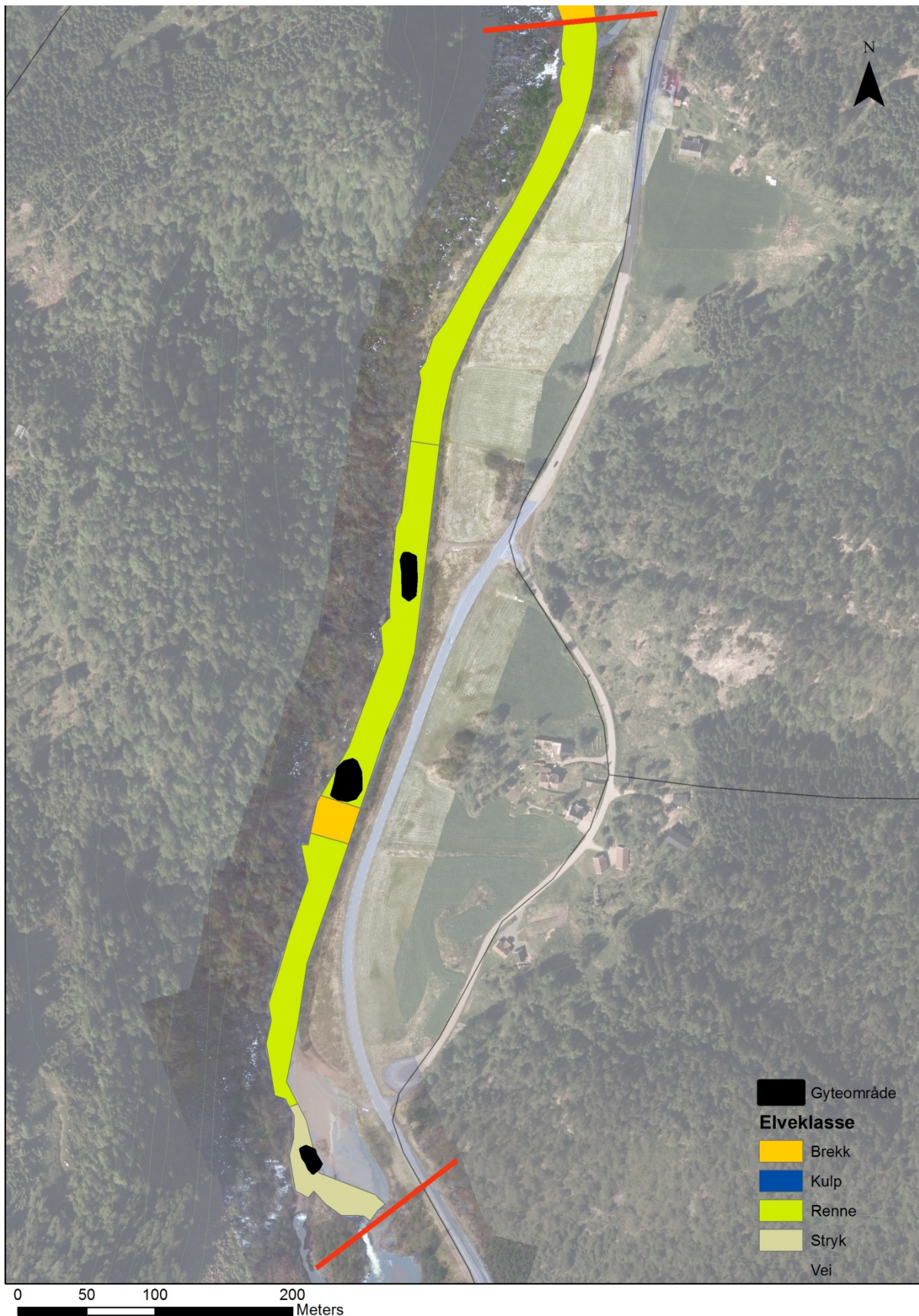
Figur 4. Fordeling av ulike typer elveklasser på det øverste vassdragssegmentet (nr 1 av 4) på den kanaliserte strekningen.



Figur 5. Fordeling av ulike typer elveklasser på det nest øverste vassdragssegmentet (nr 2 av 4) på den kanaliserte strekningen.



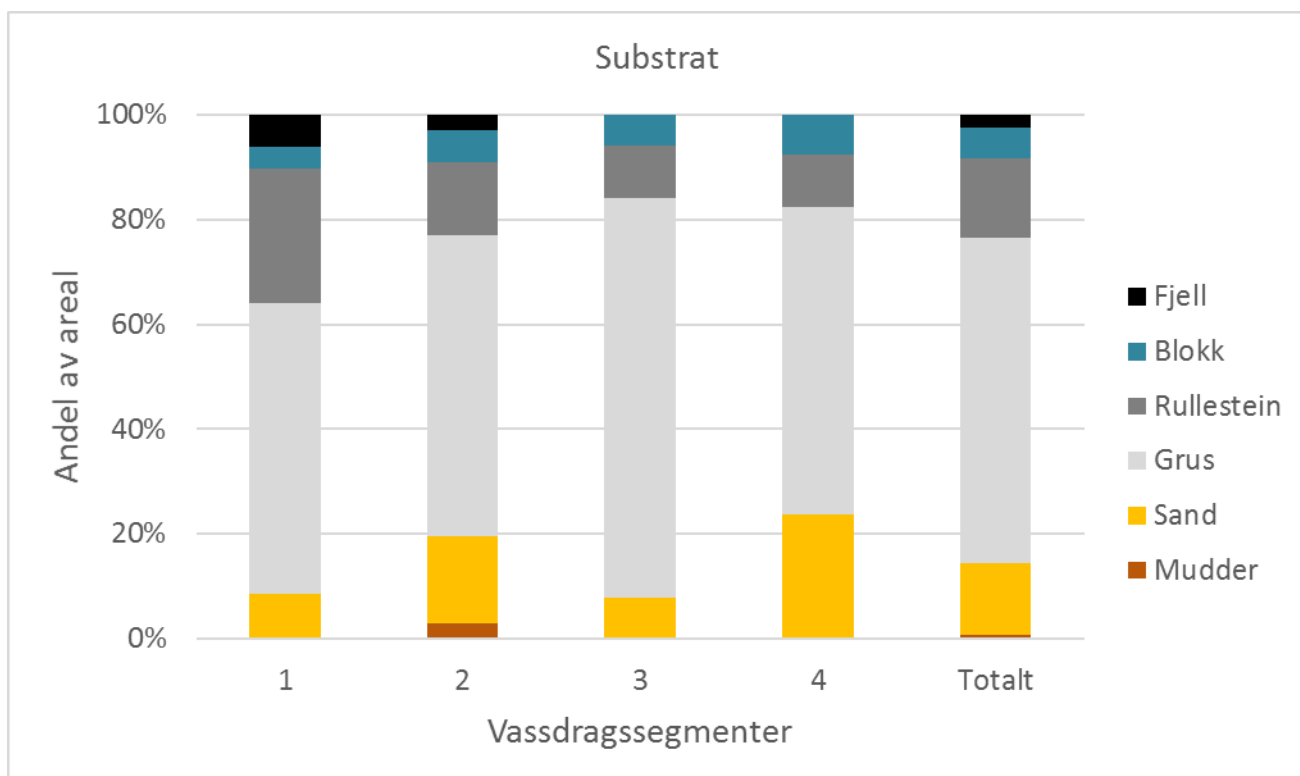
Figur 6. Fordeling av ulike typer elveklasser på det nest nederste vassdragssegmentet (nr 3 av 4) på den kanaliserte strekningen.



Figur 7. Fordeling av ulike typer elveklasser på det nederste vassdragssegmentet (nr 4 av 4) på den kanaliserte strekningen.

3.2 Substrat

Sammensetningen av bunnsubstratet på de ulike segmentene i vassdraget er vist i fig. (8). Substratet på elvestrekningen er i stor grad dominert av grus (62 % dekningsgrad av totalt areal), det er 15 % andel av stein og en betydelig andel av sand (14 %). Blokk (6 %) finnes langs elvebredden og noen storstein i elven, fjell utgjør 2 %. Sedimentforhold gjenspeiler i stor grad det registrerte mesohabitatet og gradientforholdene som favoriserer avsetninger av grov grus og små til kålhodestore steiner og med et relativt høyt innhold av sand.



Figur 8. Fordeling av ulike typer substratklasser på de 4 vassdragssegmentene og totalt på den kanaliserte strekningen. Se etterfølgende figurer for mer detaljert oppløsning og kartfesting av de ulike segmentene.

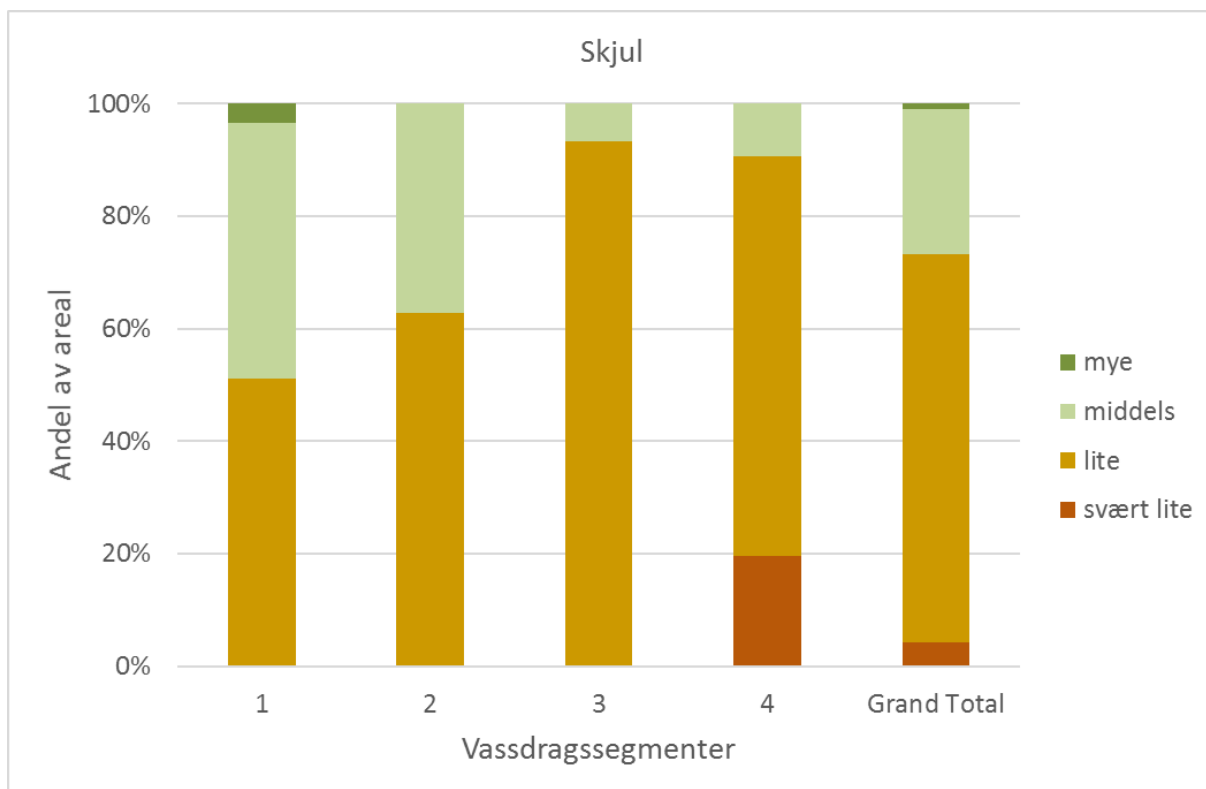
3.3 Skjulforhold

Resultatene fra skjulmålingene er vist i fig (10-14) og oppsummert i fig (9) og viser at over 69 % av elvestrekningen har lite til svært lite skjul for ungfisk. Kun 1 % av arealet har mye skjul tilsvarende 866 m². Dette skyldes den store andelen med grus, men også at andelen sand delvis tetter hulrommene mellom stein. Mens 48 % av skjulforhold er middels eller mye i elvesegment 1 blir forholdet gradvis verre i segmentene nedover. Spesielt i segment 3 og fire er mer enn 93 % og 91 % med lite eller svært lite skjul.

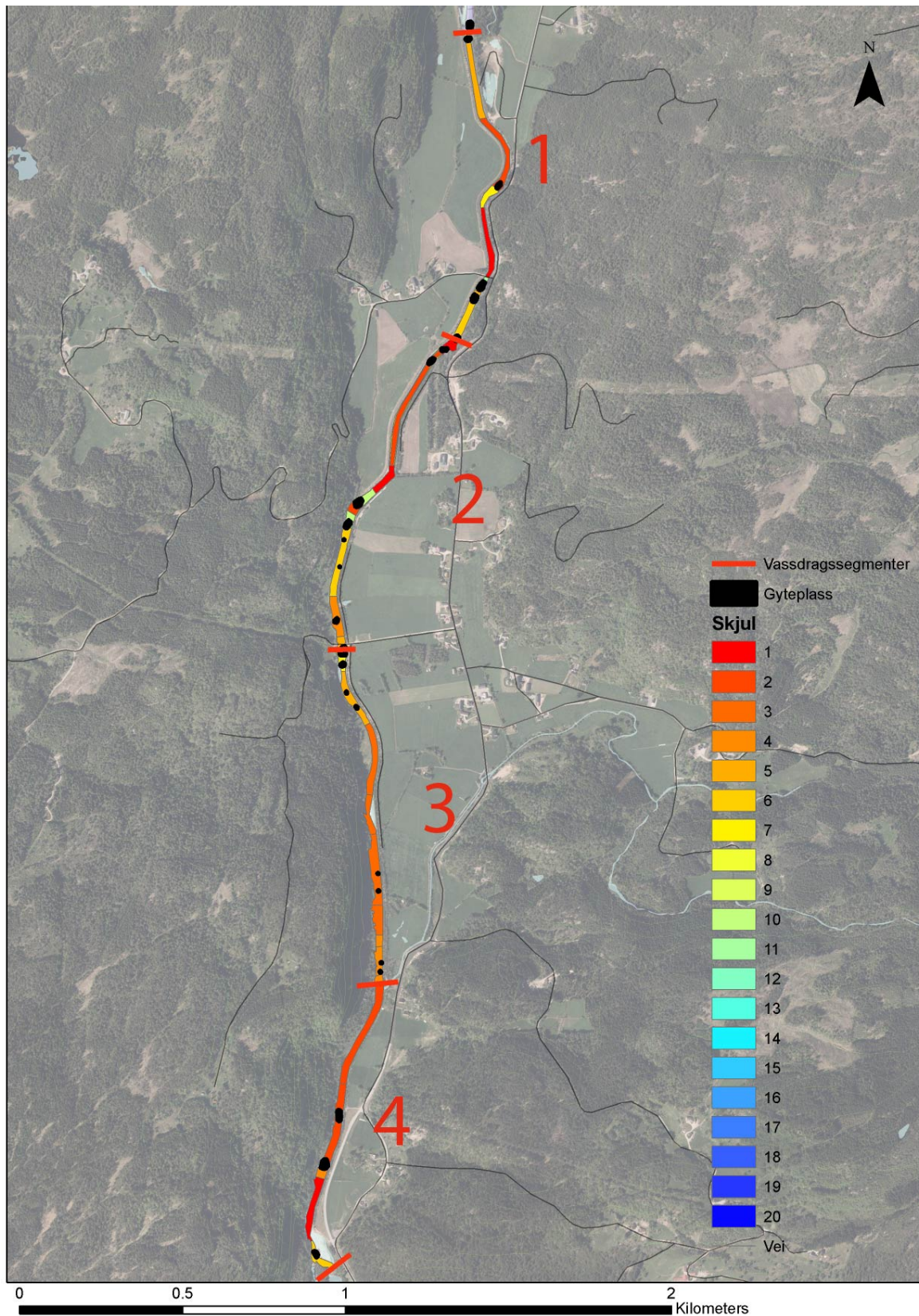


Bilde til venstre viser eksempel på dårlige skjulmuligheter hvor sand fyller opp mye av hulrommene

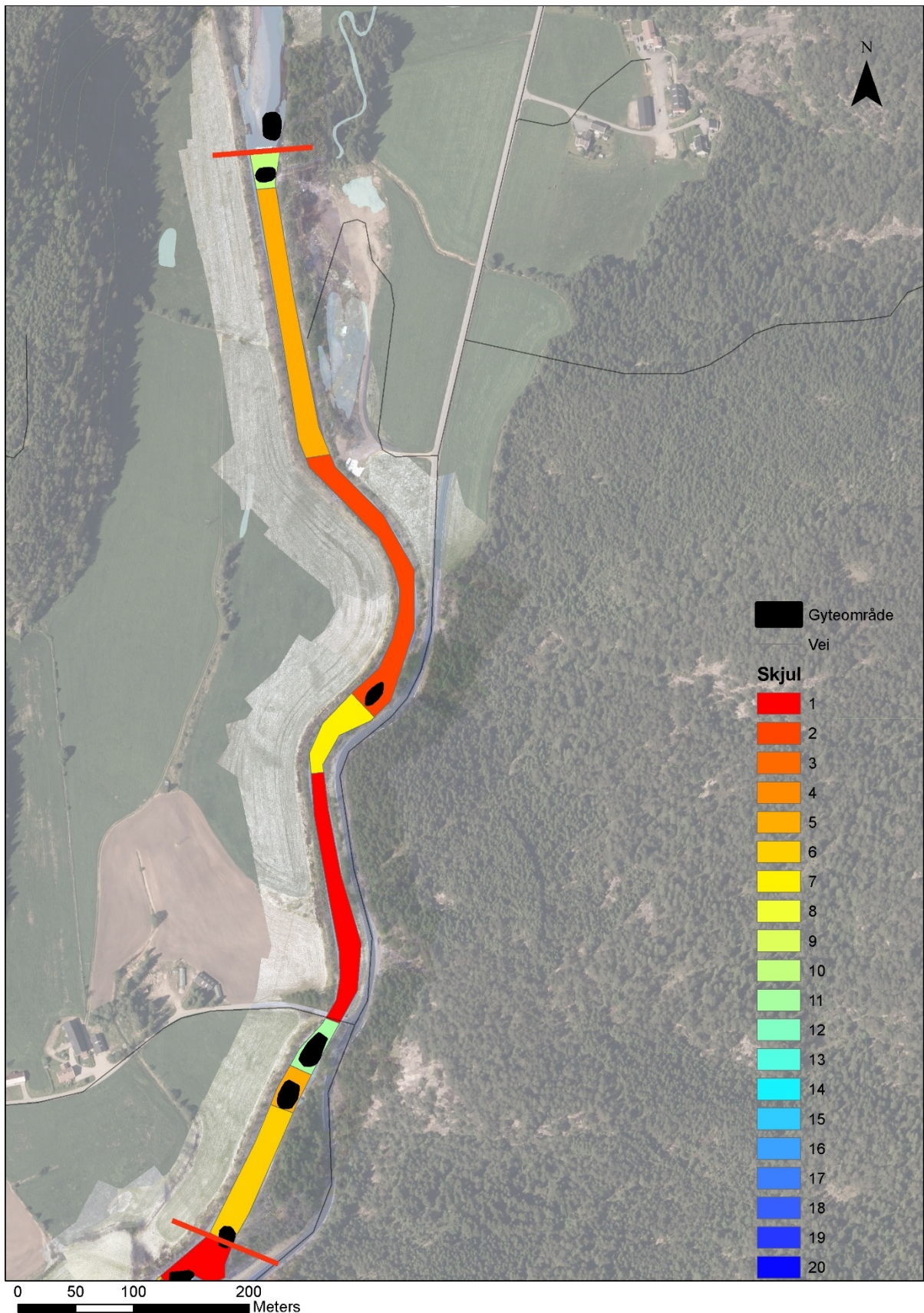
mellom steinene. Bilde til høyre viser substrat av stein med relativt mye hulrom og dermed gode skjulmuligheter.



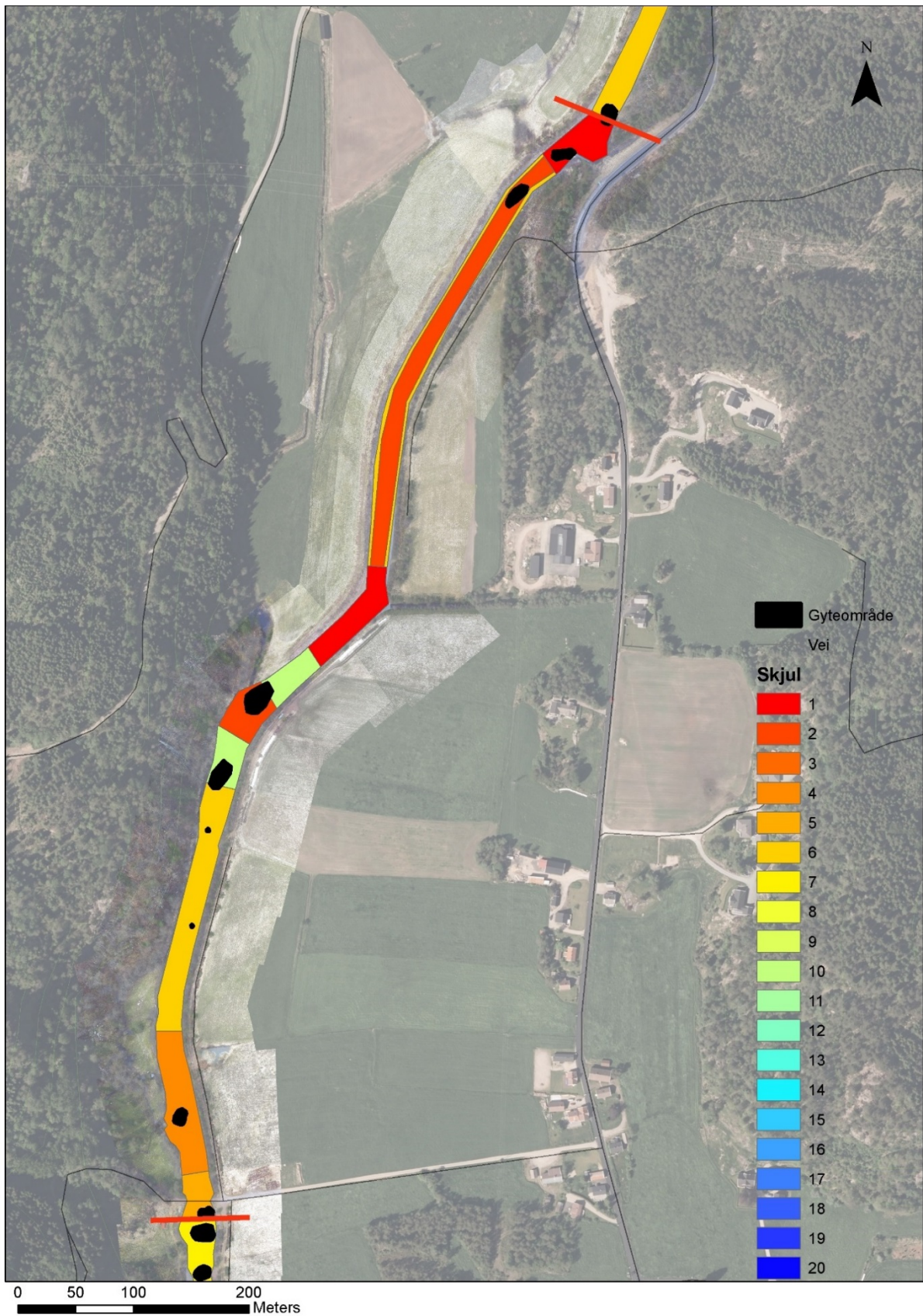
Figur 9. Fordeling av ulike typer skjulclasser på de 4 vassdragssegmentene og totalt på den kanaliserte strekningen. Se etterfølgende figurer for mer detaljert oppløsning og kartfesting av skjulmuligheter for de ulike segmentene.



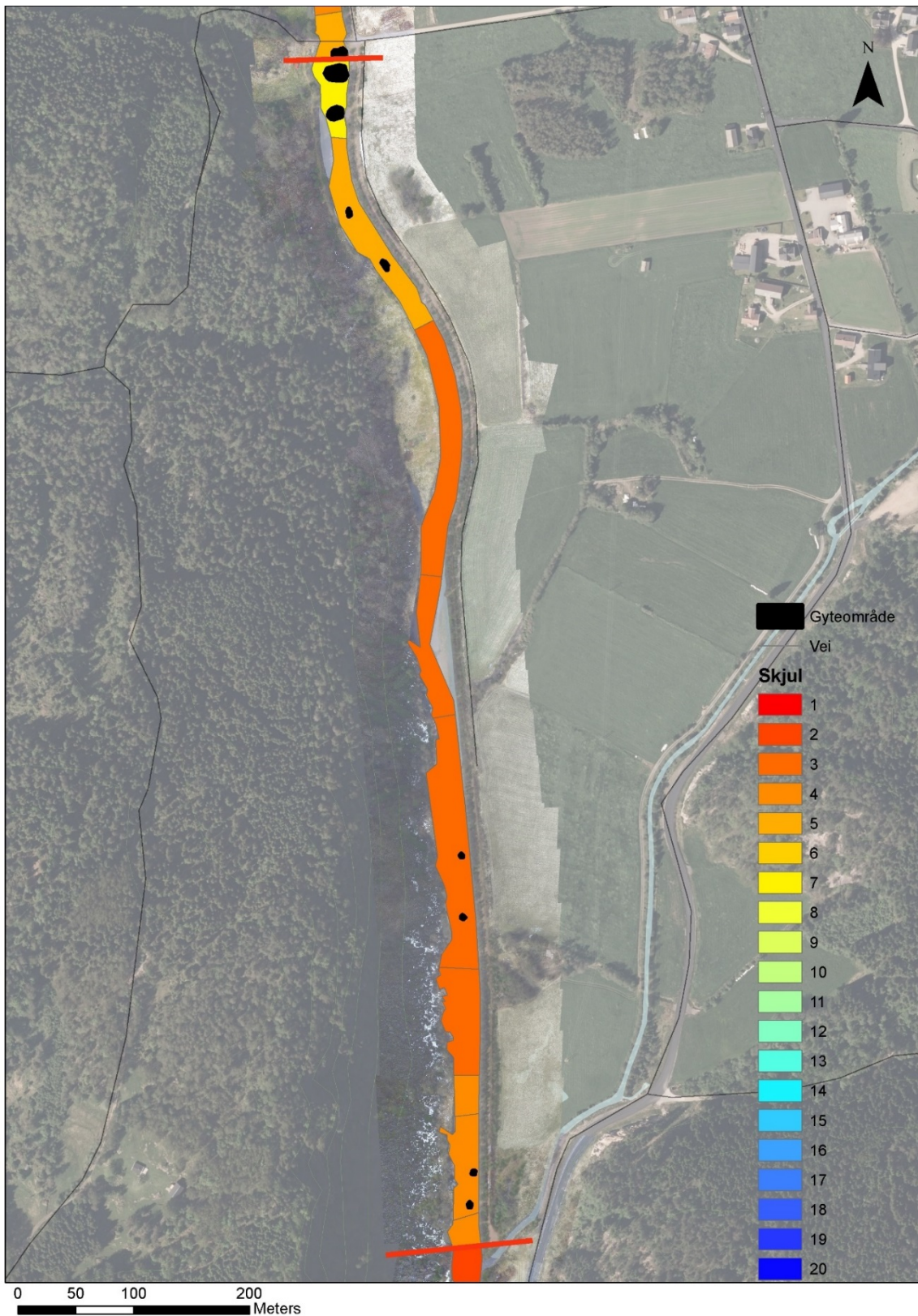
Figur 10. Oversiktskart som viser av ulike typer skjulclasser på hele den kanaliserte strekningen. Rød og blå ende av skalaen angir hhv. svært lite og svært mye skjul. Se etterfølgende figurer for mer detaljert oppløsning og kartfesting av skjulmuligheter for de ulike segmentene.



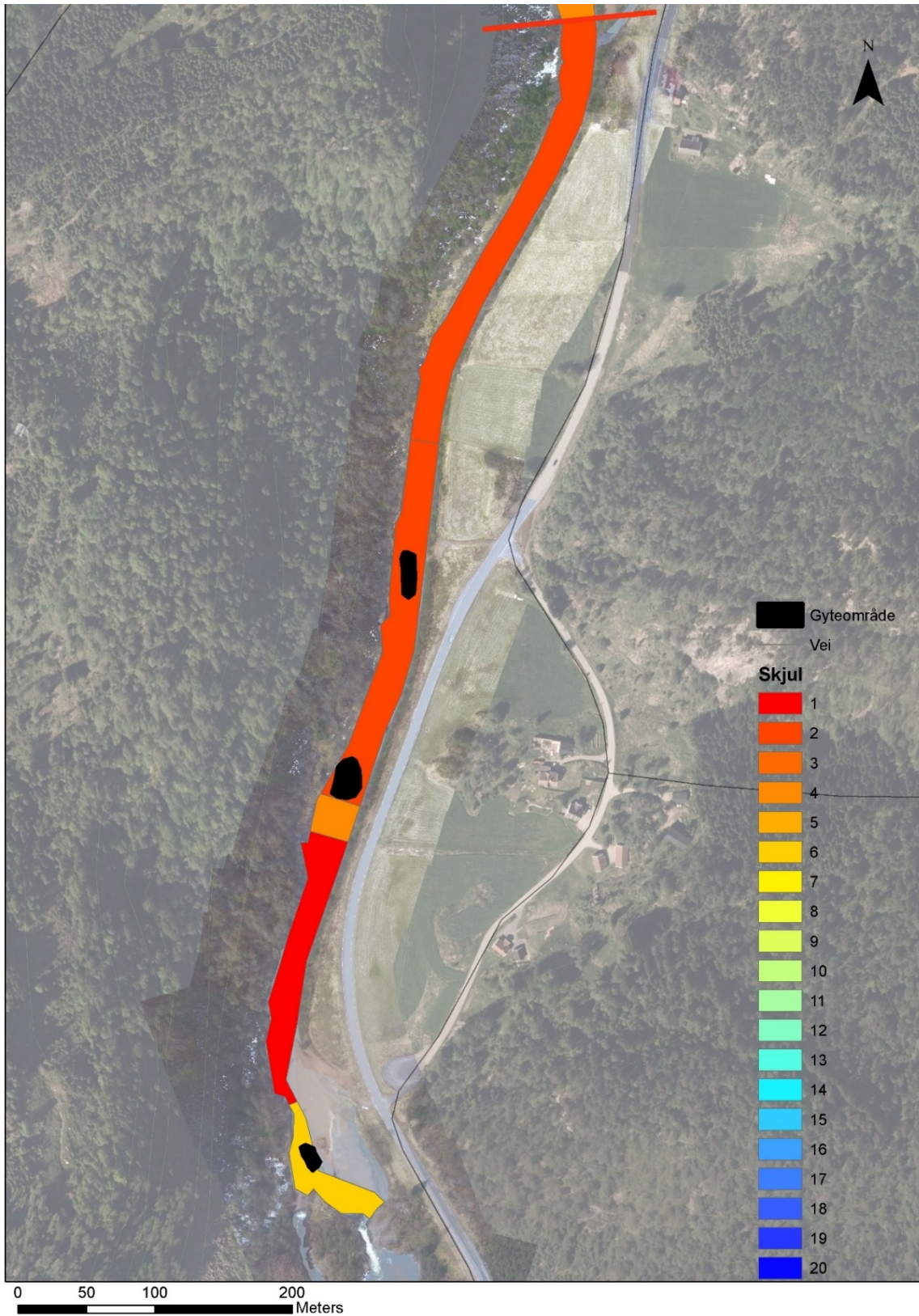
Figur 11. Oversiktskart som viser av ulike typer skjulklasser på den øverste delen (1 av 4) av den kanaliserte strekningen. Rød og blå ende av skalaen angir hhv. svært lite og svært mye skjul.



Figur 12. Oversiktskart som viser av ulike typer skjulklasser på den nestøverste delen (2 av 4) av den kanaliserte strekningen. Rød og blå ende av skalaen angir hhv. svært lite og svært mye skjul.



Figur 13. Oversiktskart som viser av ulike typer skjulklasser på den nestnederste delen (3 av 4) av den kanaliserte strekningen. Rød og blå ende av skalaen angir hhv. svært lite og svært mye skjul.



Figur 14. Oversiktskart som viser av ulike typer skjulclasser på den nederste delen (4 av 4) av den kanaliserte strekningen. Rød og blå ende av skalaen angir hhv. svært lite og svært mye skjul.

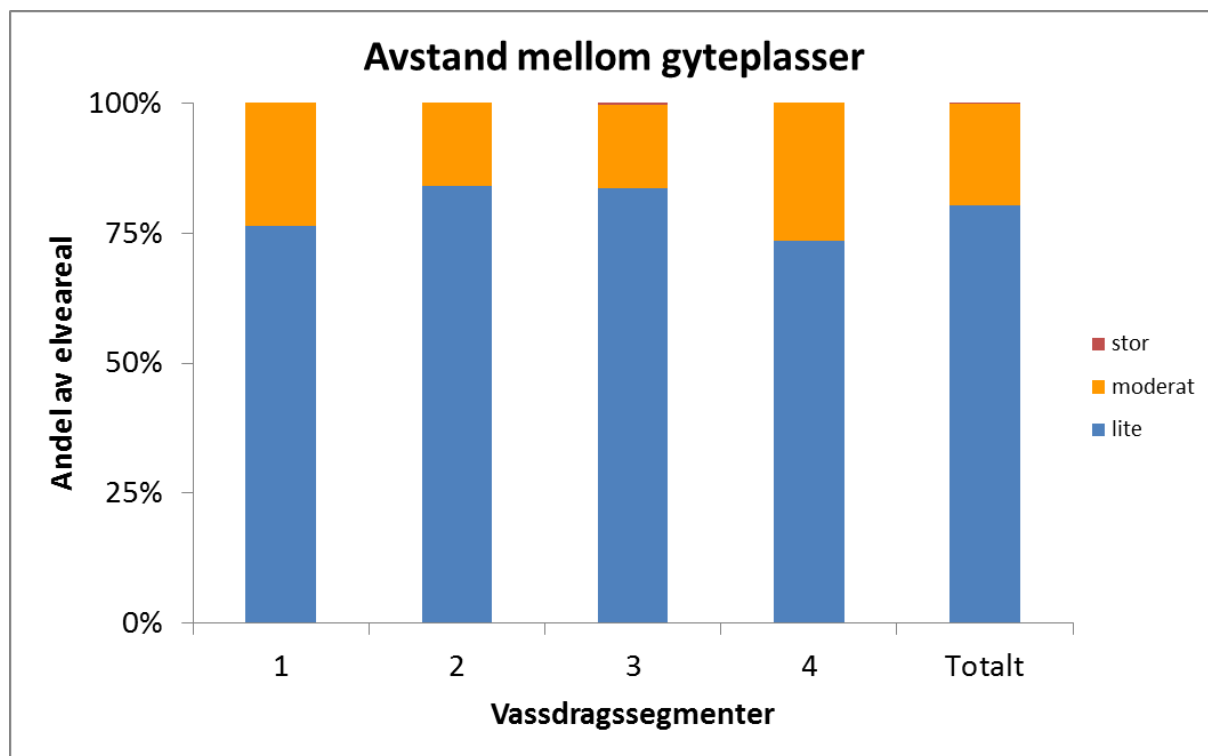
3.4 Gyteplasser

Arealandel av gyteplasser på den kanaliserte elvestrekningen er moderat og varierer mellom 1.4 % (3) og 4.1 % (4) (Tabell 1).

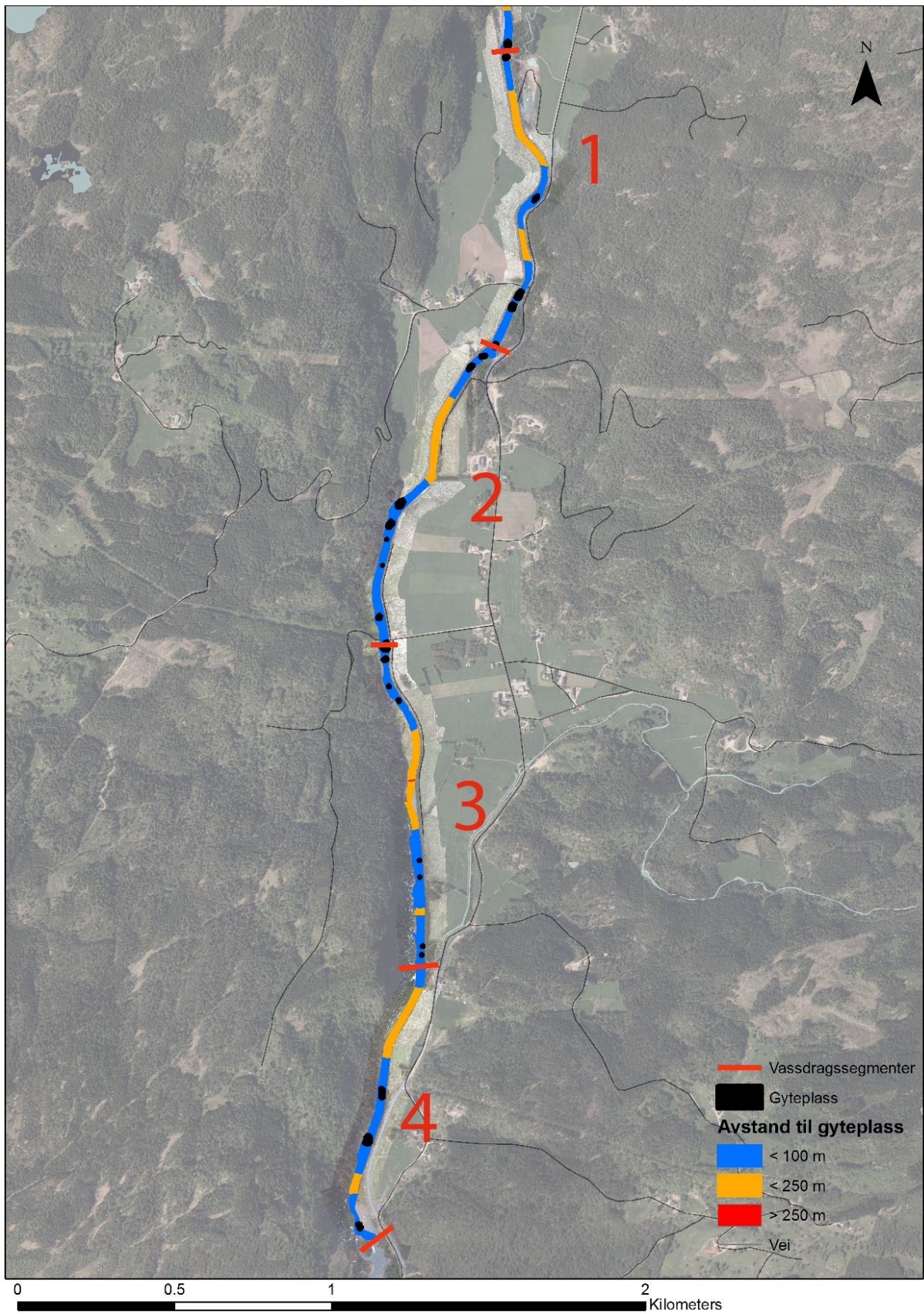
Tabell 1: Arealandel av gyteplasser I elvesegmenter

Vassdragssegment	Arealandel gyteplasser
1	3.6 %
2	3.8 %
3	1.4 %
4	4.1 %

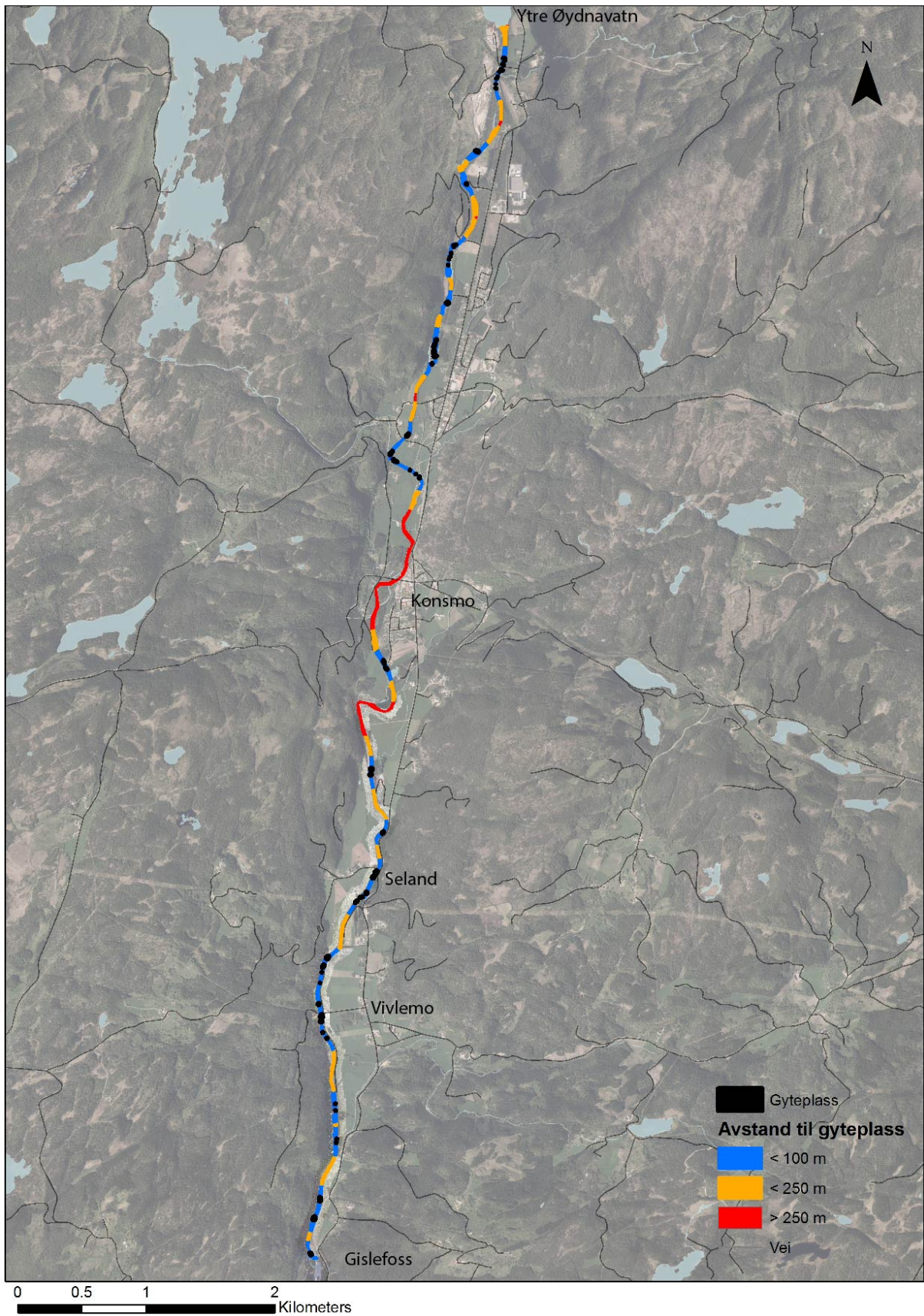
Analysen viser at gyteplasser er jevn fordelt og avstanden mellom gyteplasser er lite i ca. 75 % over hele kanaliserte strekningen (Figur 15). Gyteplasser ble også registrert ovenfor den kanaliserte strekningen og det viser seg at det finnes to arealer rund Konsmo der avstanden mellom gyteplasser er stor (Figur 16, Figur 17). Her er det potensial for gyteplasstiltak.



Figur 15. Andel av elveareal med lite, moderat, og stor avstand mellom gyteplasser.



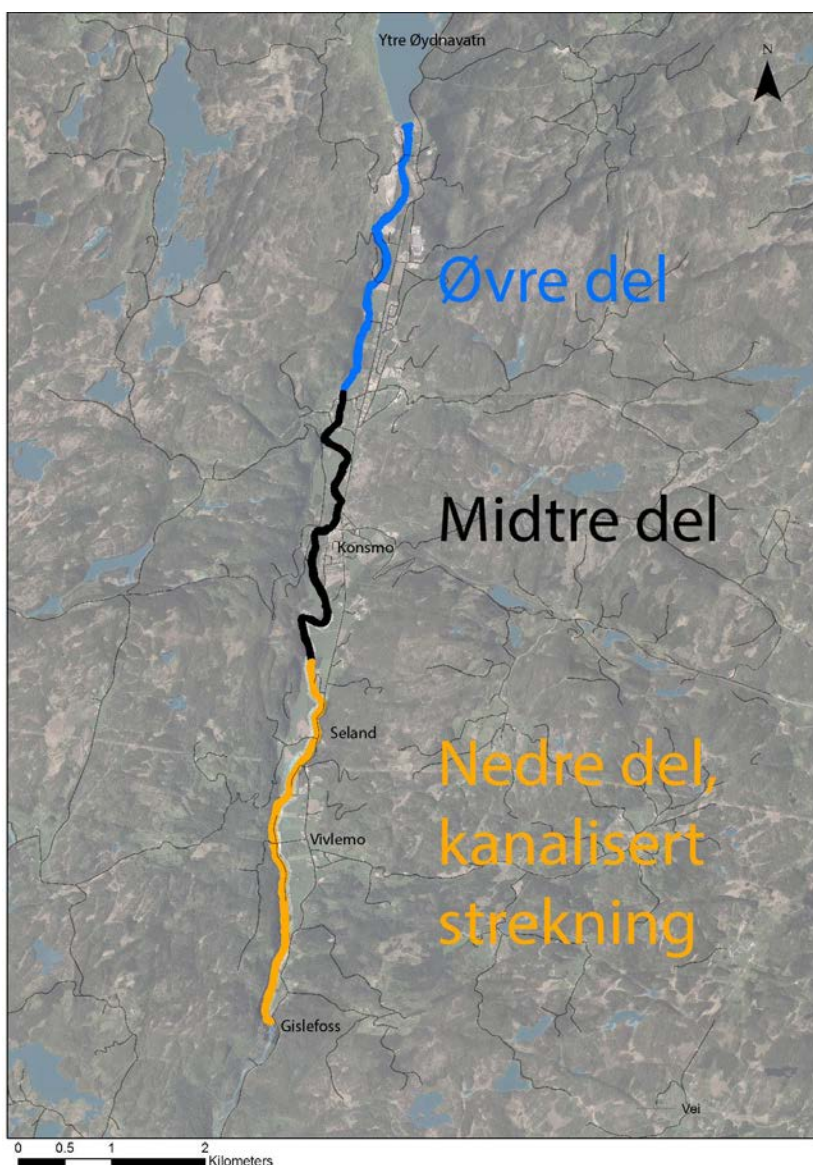
Figur 16. Gyteplassfordeling i den kanaliserte strekningen



Figur 17. Gyteplassfordeling over hele dykket strekningen

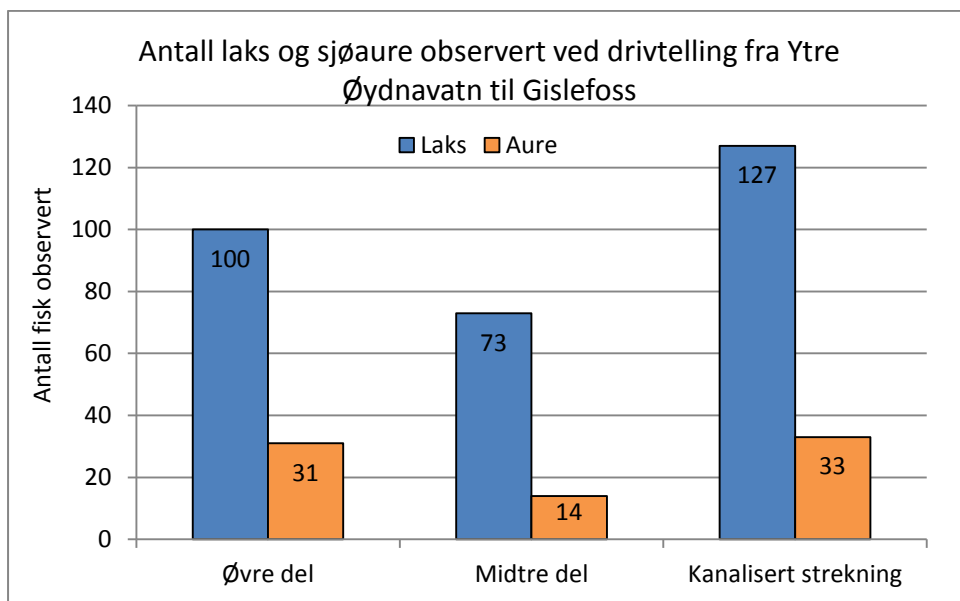
3.5 Resultatene fra gytefisktelling og undersøkelse av gytegroper

Resultatet fra drivtellingene er presentert både som totaltall og som fisk fordelt på ulike delstrekninger og soner. Den kanaliserte strekningen er gitt som en egen sone gitt ønske om vurdering av behov for tiltak og hvilke type tiltak som er aktuelt å iverksette. Den kanaliserte strekningen som er i overkant av 4 km lang går fra Gislefossen og opp til terskelen oppstrøms bro til Seland. Vi har sammenliknet denne med hele strekningen oppstrøms fra terskelen til utløpet av Ytre Øydnavatn (en strekning på ca 6 km). Men vi har også delt denne strekningen i to delstrekninger fra terskelen og opp til bro ved Strislandshylen oppstrøms Konsmo (ca 3 km) og fra bro og utløpet til Ytre Øydnavatn (ca 3 km) (se **Figur 18**). Bakgrunnen for denne inndelingen er at de tre sonene er omtrent like lange og de er ulikt påvirket av menneskelig aktivitet. Basert på arealberegning utfra kartgrunnlag har hele den undersøkte strekningen et areal på ca 24,7 ha fordelt på ca 8,3 ha på den øvre strekningen, ca 7,8 ha på den midtre og ca 8,7 ha på den kanaliserte delstrekningen.

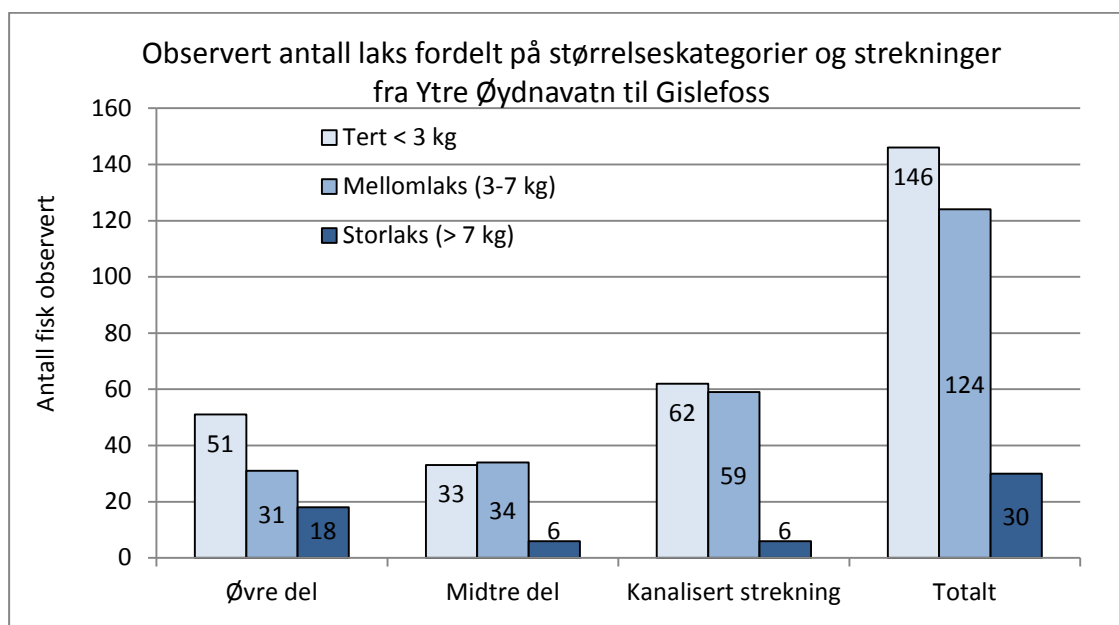


Figur 18. Den undersøkte strekningen fra Ytre Øydnavatn til Gislefoss. Inndelingen viser de tre sonene fra Ytre Øydnavatn til Strislandshylen (øvre del), fra Strislandshylen til terskelen oppstrøms bro over til Seland (midtre del) og den kanaliserte strekningen fra terskelen til Gislefossen (nedre del). Kartgrunnlag: Statens kartverk.

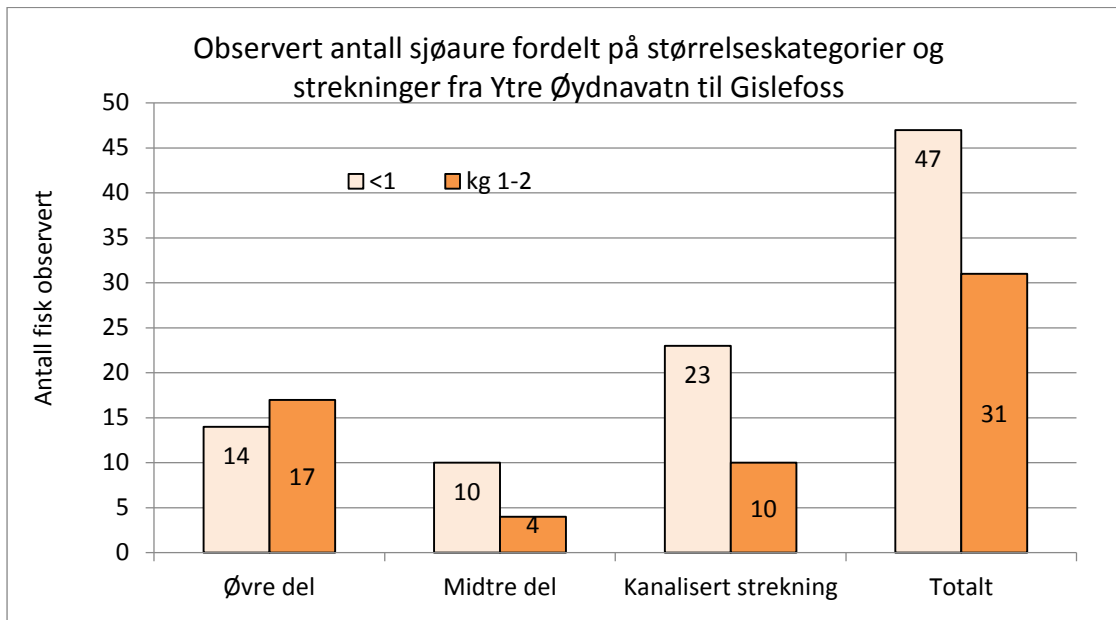
Ved drivtellingen ble det totalt observert 300 laks og 78 sjøaure og de ble observert relativt jevnt fordelt i alle de tre sonene (**Figur 19**). Det totale antallet laks var fordelt på 146 tert, 124 mellomlaks og 30 storlaks (**Figur 20**). De observerte sjøaurene var fordelt på 47 sjøaure < 1 kg og 31 sjøaure fra 1-2 kg. Det ble ikke observert sjøaure > 2 kg (**Figur 21**). For en detaljert framstilling av hvor fisken ble observert innenfor de ulike sonene vises det til **Vedlegg 1-3**.



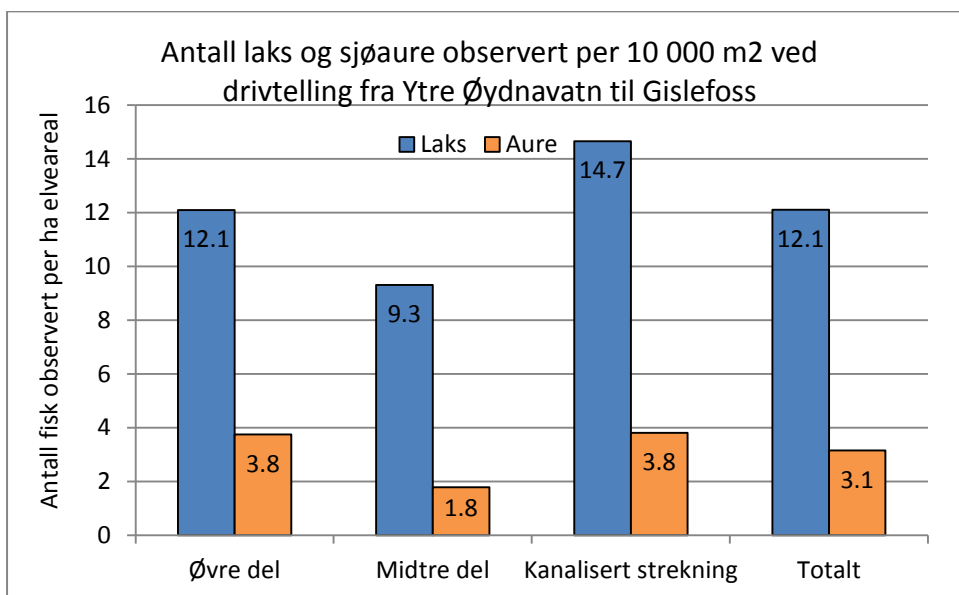
Figur 19. Antall observert laks og sjøaure ved drivtellingen fra Ytre Øydnavatn og ned til Gislefossen. For beskrivelse av soneinndeling se Figur 18.



Figur 20. Størrelsesfordeling av laks på de ulike sonen og totalt for hele strekningen fra Ytre Øydnavatn til Gislefoss.



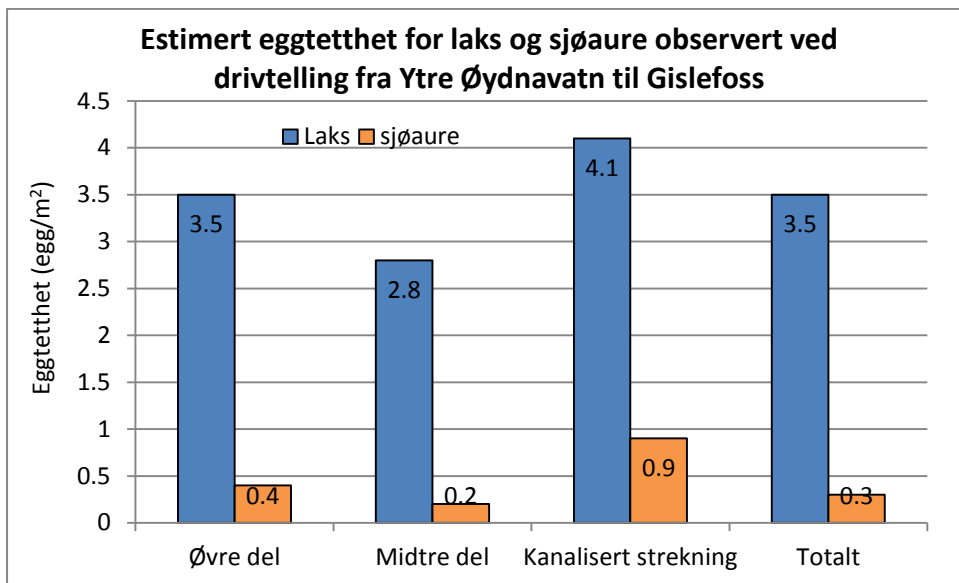
Figur 21. Størrelsesfordeling av sjøaure på de ulike sonene og totalt for hele strekningen fra Ytre Øydnavatn til Gislefoss. Det ble ikke registrert sjøaure større enn 2 kg.



Figur 22. Antall laks og sjøaure observert per ha på de ulike sonene og totalt for hele strekningen fra Ytre Øydnavatn til Gislefoss.

For å sammenlikne forekomsten av laks og sjøaure på de ulike delstrekningene ble registreringene regnet om til antall fisk observert per hektar (10 000 m²). Det høyeste tettheten ble da funnet på den kanaliserte strekningen og den øvre strekningen, mens det var noe lavere tettheter på den midtre strekningen (**Figur 22**). Imidlertid må disse tallene tolkes med forsiktighet siden observasjonsforholdene som tidligere nevnt var begrenset og observasjonen må derfor betraktes som minimumstall. På den kanaliserte strekningen var observasjonsforholdene generelt best siden fisken her generelt er samlet i en renne med en typisk djupål. På strekningene oppstrøms var generelt fisken observert mer spredt i en grunnere og videre elveprofil. Dette kan igjen bidra til at den observerte forekomsten av fisk blir noe mer underestimert på de øvre strekningene sammenliknet med den kanaliserte strekningen.

Basert på forekomst og størrelse av fisk har vi estimert eggtetthet for laks og aure på strekningene. Dette viser at eggtettheten for laks på hele strekningen er 3,5 egg per m², med en variasjon fra 2,8 til 4,1 egg/m² på delstrekningene. Mens tilsvarende eggtetthet for hele strekningen for sjøaure bare er 0,3 egg per kvadratmeter (**Figur 23**).



Figur 23. Estimert eggtetthet per m² elveareal for laks og sjøaure basert på antall og størrelse av observert fisk ved drivtellingen fra Ytre Øydnavatn og ned til Gislefossen. For beskrivelse av soneinndeling se Figur 18.

3.5.1 Undersøkelse av eggoverlevelse

Prøvetaking av 14 gytegroper på den kanaliserte strekningen viste seg alle å være gytt av laks og det ble funnet generelt normal og høy overlevelse dvs. > 80 % (**Figur 24**). I to av gropene var overlevelsen noe dårligere. Dette skyldtes trolig et noe høyt innslag av sand og dermed redusert oksygentilgang til eggene. Likevel var overlevelsen i disse to gropene > 70 %. Samlet vurderes derfor eggoverlevelsen på den kanaliserte strekningen som normalt god.



Figur 24. Eggoverlevelse registrert i 14 gytegroper på den kanaliserte strekningen den 16.03.2017.

3.5.2 Samlet vurdering av gytefisketellingene og gyteforholdene

Resultatene viser at gytefisken er godt fordelt både på den kanaliserte strekningen og på strekningene lenger oppstrøms. På samtlige strekninger sammenfalt registreringen av gytefisk med observasjonene av gyteområder. Dette gjaldt spesielt for laksen som var vanlig forekommende på hele den undersøkte strekningen. Antallet observert sjøaure ble derimot vurdert som påfallende lavt og kan tyde på at en del fisk hadde forlatt gyteområdene etter endt gyting. Til tross for dette synes vi det var lite sjøaure å se. Det må også tas i betraktning at tellingen representerer minimumstall grunnet begrenset sikt og at en del fisk derfor ikke ble observert. Forskjellen i antallet observerte laks og sjøaure gjenspeiles i de estimerte eggtetthetene med hhv. 3,5 og 0,3 egg per kvadratmeter elveareal, dvs ti ganger så mye lakserogn i forhold til aurerogn. Forekomsten av laks og gyteområder med god eggoverlevelse på den kanaliserte strekningen vurderer vi som svært positive gitt at en i utgangspunktet kunne forvente en mer negativ effekt av kanaliseringen på gytemulighetene. Disse resultatene er viktige i forbindelse med videre vurdering av behov for tiltak og type tiltak som er best egnet for å styrke fiskeproduksjonen på den kanaliserte strekningen (se punkt 3.5.3). Resultatene fra drivtellingen er også egnet til å gjøre en vurdering av fiskens vandring forbi Gislefossen. Resultatene fra denne rapporten viser at et betydelig antall laks vandrer forbi fossen og opp på gyteplassen på strekningene oppstrøms.

3.5.3 Vurdering av habitattiltak

I utgangspunktet anbefales det restaurering av elvestrekningen med oppkopling og utgraving av tørrlagte meandrer, minst 20 m kantvegetasjonsbelte og fjerning av forbygninger. Hvis dette grunnet arealbruksinteresser ikke er gjennomførbart, anbefales det habitattiltak som beskrevet under.

Resultatene presentert i rapporten gir grunnlag for å vurdere lokalisering og utforming av habitatforbedrende tiltak på den kanaliserte strekningen. For det første viser kartleggingen at mangel på skjulmuligheter trolig er begrensende for fiskeproduksjonen. En bør derfor iverksette tiltak som kan øke tilgangen på skjul. Den lave gradienten og de relativt monotone strømforholdene gjør at vi ikke anbefaler bygging av flere terskler siden dette vil ytterligere redusere og forringe strømforholdene på strekningen. Derimot vil vi sterkt anbefale ulike former for utlegg av stor stein/blokk og døde trær. Dette er tiltak som vil gi økt variasjon i strømningsforhold, øke tilgangen på skjul og gi en bedre sortering av sedimentene/bunnssubstratet. Vi forventer derfor at utlegg av stein/blokk og døde trær vil bidra til å øke fiskeproduksjonen på strekningen ved å gi økt heterogenitet og økte skjulmuligheter for fisken. For å få en god effekt bør en benytte stein/blokk med en diameter fra 0,5-2,0 m). Stein/blokk kan legges enkeltvis, og i mindre eller større grupper, inkluderte oppløste bunner, for å fordele og/eller lede vannstrømmen avhengig av stedsspesifikke forhold (se bilder på neste side).

Som nevnt vil disse tiltakene gi et mer variert strømbilde og dermed mer varierte bunnforhold i nærområdet rundt tiltakene. Erfaringsmessig viser det seg at det ofte etableres nye gyteplaser tilknyttet utlagt stein/blokk eller trær. Ved plassering av tiltak som kan gi nye gyteområder bør en legge vekt på eksisterende plassering og fordeling av gyteområder gitt i kartene i denne rapporten. Det vil generelt være gunstig å etablere nye gyteområder på strekninger hvor det er lite gyteareal tilgjengelig og hvor det er relativt langt

til nærmeste større eksisterende gyteplass. Vi anbefaler derfor ikke å tilføre ny gytegrus men få fram eksisterende gytegrus gjennom endring av strømbilde ved utlegg av stein/blokk og døde trær. Utlegg av ny gytegrus på strekninger dominert av for fint substrat vil med stor sannsynlighet bare føre til at tiltaket raskt forringes ved ny sedimentering av finstoff i den utlagte grusen. Tiltakene viste seg erfaringsmessig å være veldig effektive i elver med $> 0.5\%$ gradient. Elven her har mindre gradient, men observasjoner rundt steiner i elven tyder på at sorteringen virker også her. Vi anbefaler overvåking av suksess og oppfølging av tiltak. Hvis slepningen ikke er tilstrekkelig, trengs det manuelt fjerning av sand (risting av masser, substrat med > 64 mm legges tilbake).

Kort oppsummert anbefaler vi derfor ulike former for utlegg av stein og blokk med diameter fra 0,5-2 m, og utlegg av døde trær. Vi anbefaler sterkt at denne type tiltak prioriteres framfor bygging av nye terskler eller utlegg av ny gytegrus. Imidlertid kan det være nødvendig og vedlikeholde de eksisterende tersklene.



Bilder som viser utlegg av stor stein og blokk utført av Uni Research Miljø i Teigdalselva (øverst) og i Frafjordelva (nederst). Bygging av oppløste buner og utlegg av stein/blokk. I motsetning til terskler stuer de verken opp vannet eller låser elvebunnen, men sørger likevel for morfologisk variasjon, standplasser, gyteplasser og skjul. Dette er en framgangsmåte vi også anbefaler for den kanaliserte strekningen i Audna. I tillegg anbefales det utlegg av døde trær spesielt i elvesegmenter med lite strøm og nær gyteplasser. Dette er billig og kostnadseffektivt tiltak i områder med lite morfologisk variasjon, lite skjul og mangel på kantvegetasjon. Trærne kan sikres med trepåler, stein og kjeder mot utspyling. Det anbefales

å reetablere kantvegetasjon for å hindre tilførsel av videre finsedimenter til elven. Forslag til en grov plassering av de ulike tiltakene er gitt i vedlegg 4.

En kort befaring av elven nedstrøms Gislefossen viste at mye sand som ble mobilisert i den kanaliserte strekningen har lagt seg her og har degradert habitatkvaliteten i denne elvestrekningen. Det anbefales også å vurdere en restaurering av denne strekningen.



Ungfisk av aure i døde trær i Æneselva



Dødtrærutlegg, sikret med trepåler

(source: http://www.wwa-don.bayern.de/hochwasser/hochwasserschutzprojekte/wertachvital/pflege/pic/raubaume_gr.jpg)

4 Referanser

Finstad, A.G., Einum, S., Forseth, T. & Ugedal, O. 2007. Shelter availability affects behaviour, size-dependent and mean growth of juvenile Atlantic salmon. - *Freshwater Biology* 52: 1710-1718.

Forseth, T. & Harby, A. (red.). 2013. Håndbok for miljødesign I regulerte laksevassdrag. – NINA Temahefte 52. 90 s.

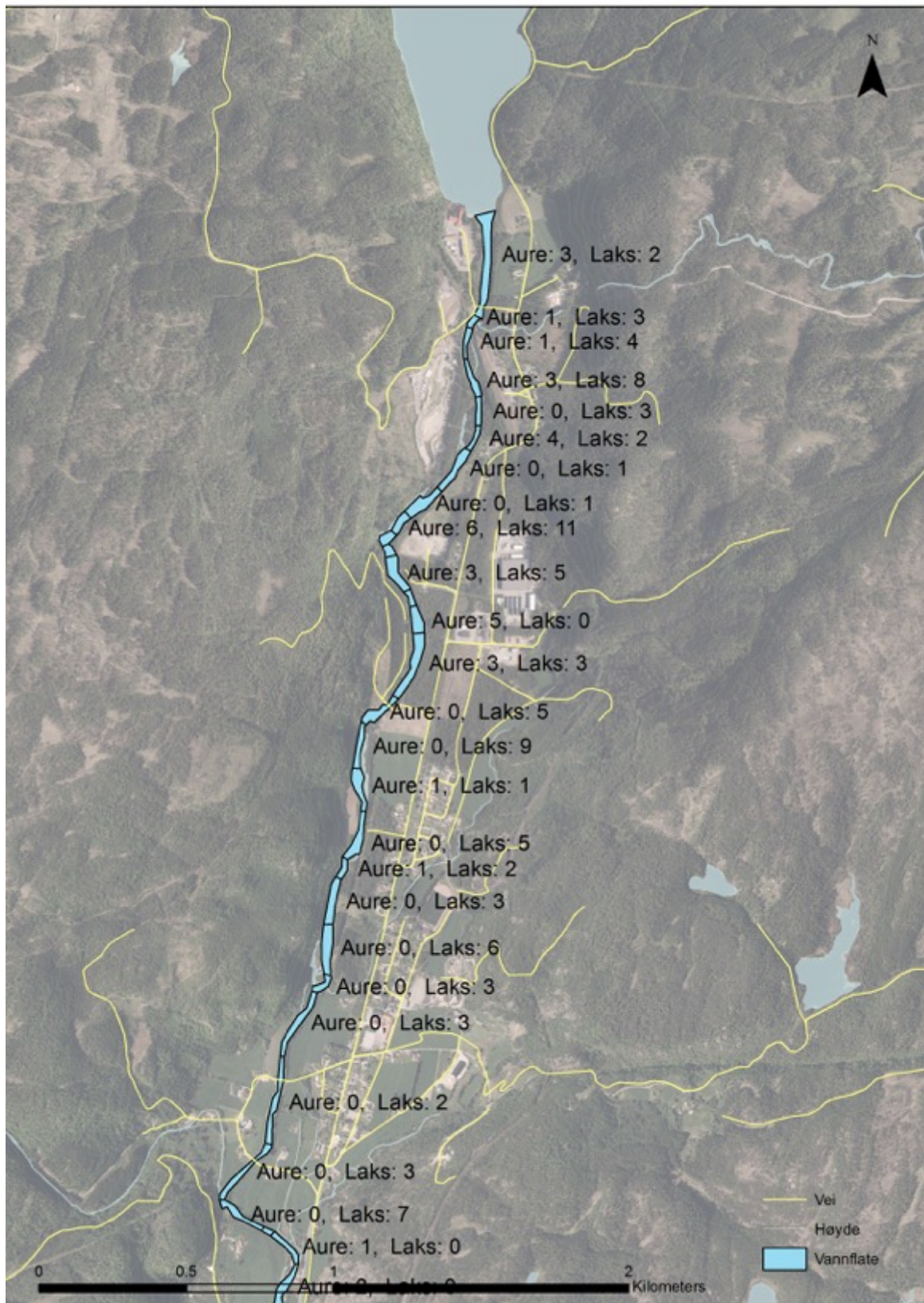
<http://www.nina.no/archive/nina/PppBasePdf/temahefte/052.pdf>

Skoglund, H. Barlaup, B.T., Normann, E.S., Wiers, T., Lehmann, G.B., Skår, B., Pulg, U., Vollset, K.W., Velle, G. Gabrielsen, S.-E. & Stranzl S. 2016. Gytefisketelling og uttak av rømt oppdrettslaks i elver på Vestlandet høsten 2015. LFI Uni Miljø, rapport nr 266. 40 s.

https://uni.no/media/manual_upload/LFI_266.pdf.

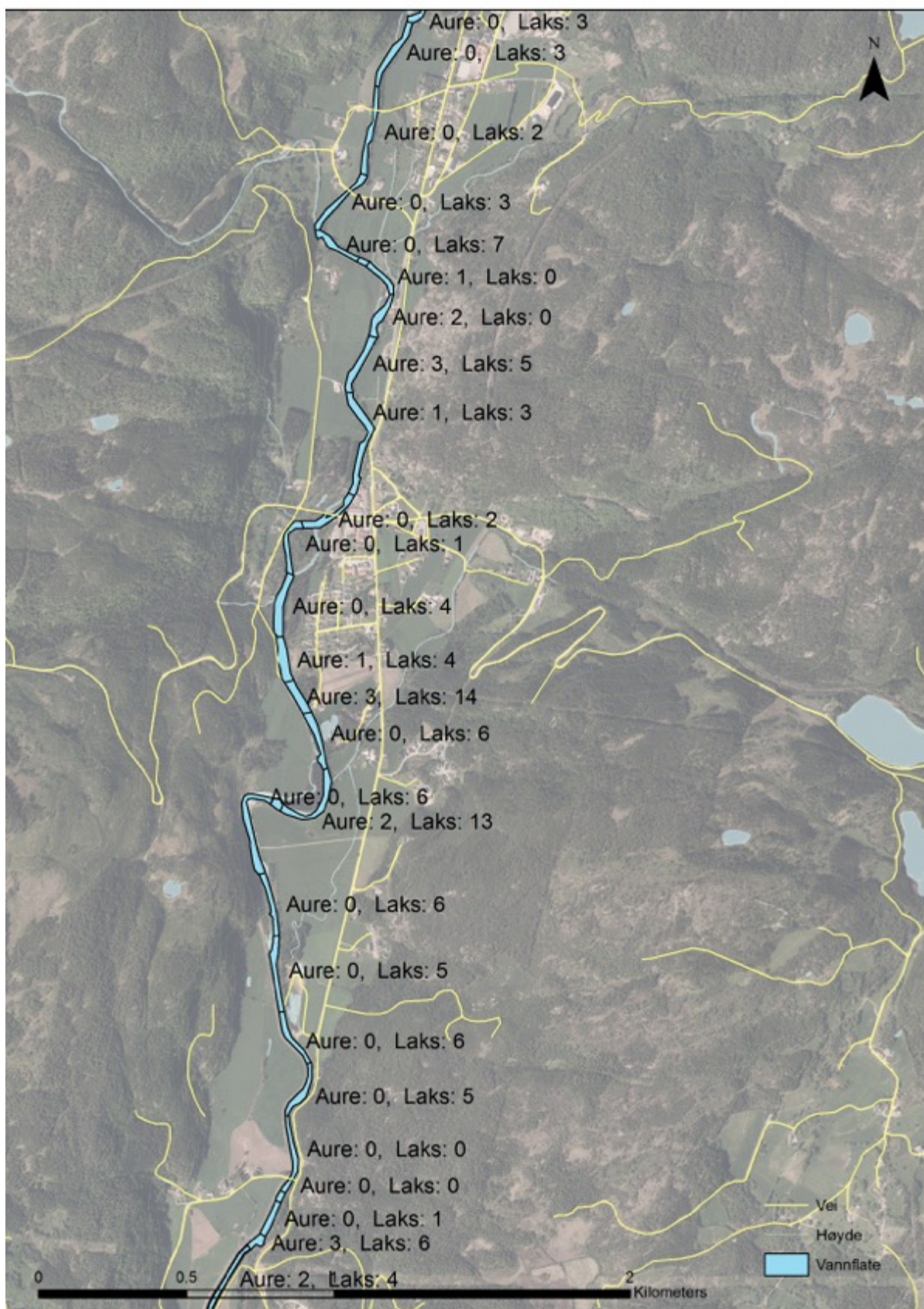
5 Vedlegg

Vedlegg 1. Observasjoner av laks og sjøaure på den øvre strekningen undersøkt ved drivtelling den 02. 11.2016.



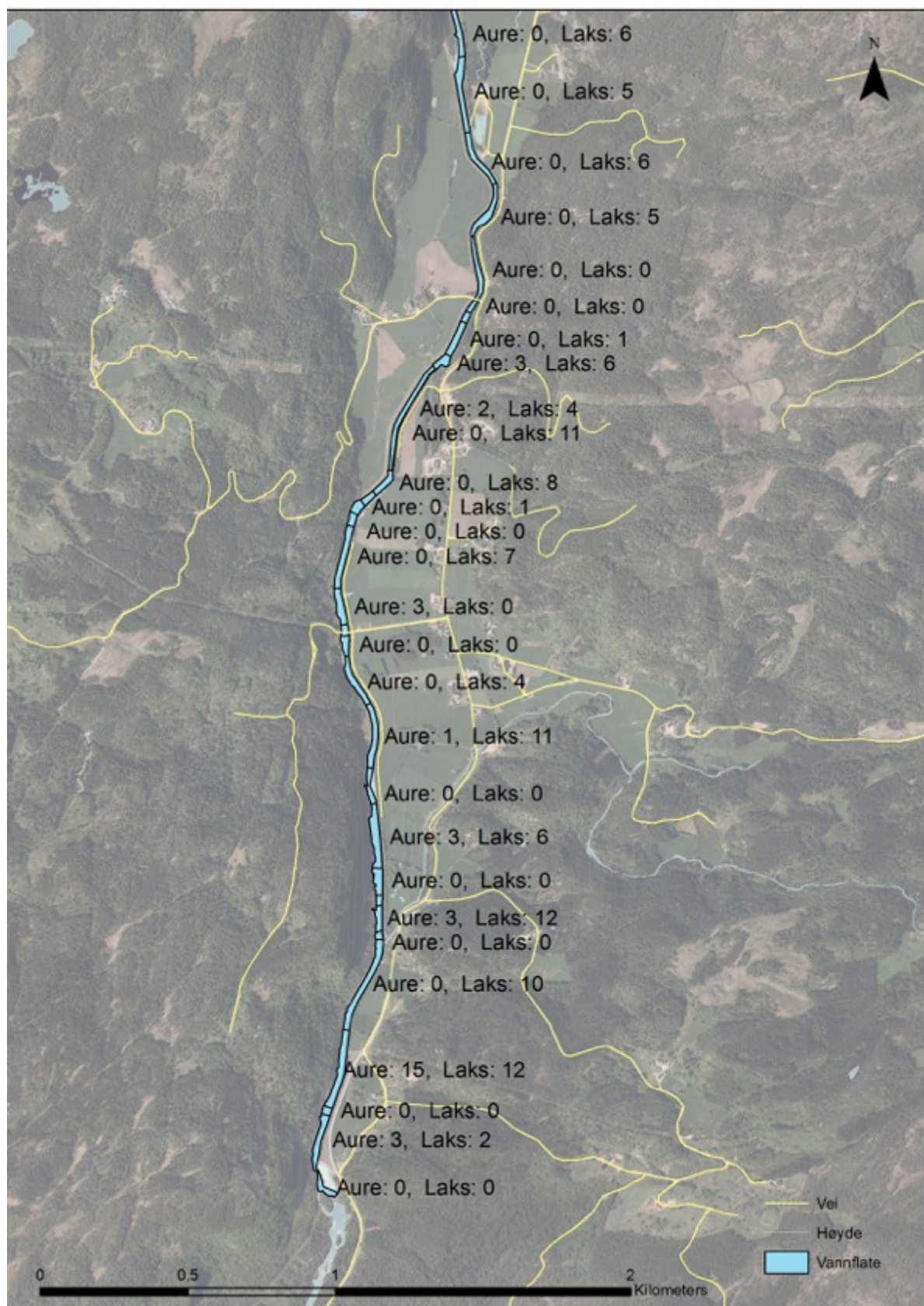
Vedlegg 2.

Observasjoner av laks og sjøaure på den midtre strekningen undersøkt ved drivtelling den 02. 11.2016.



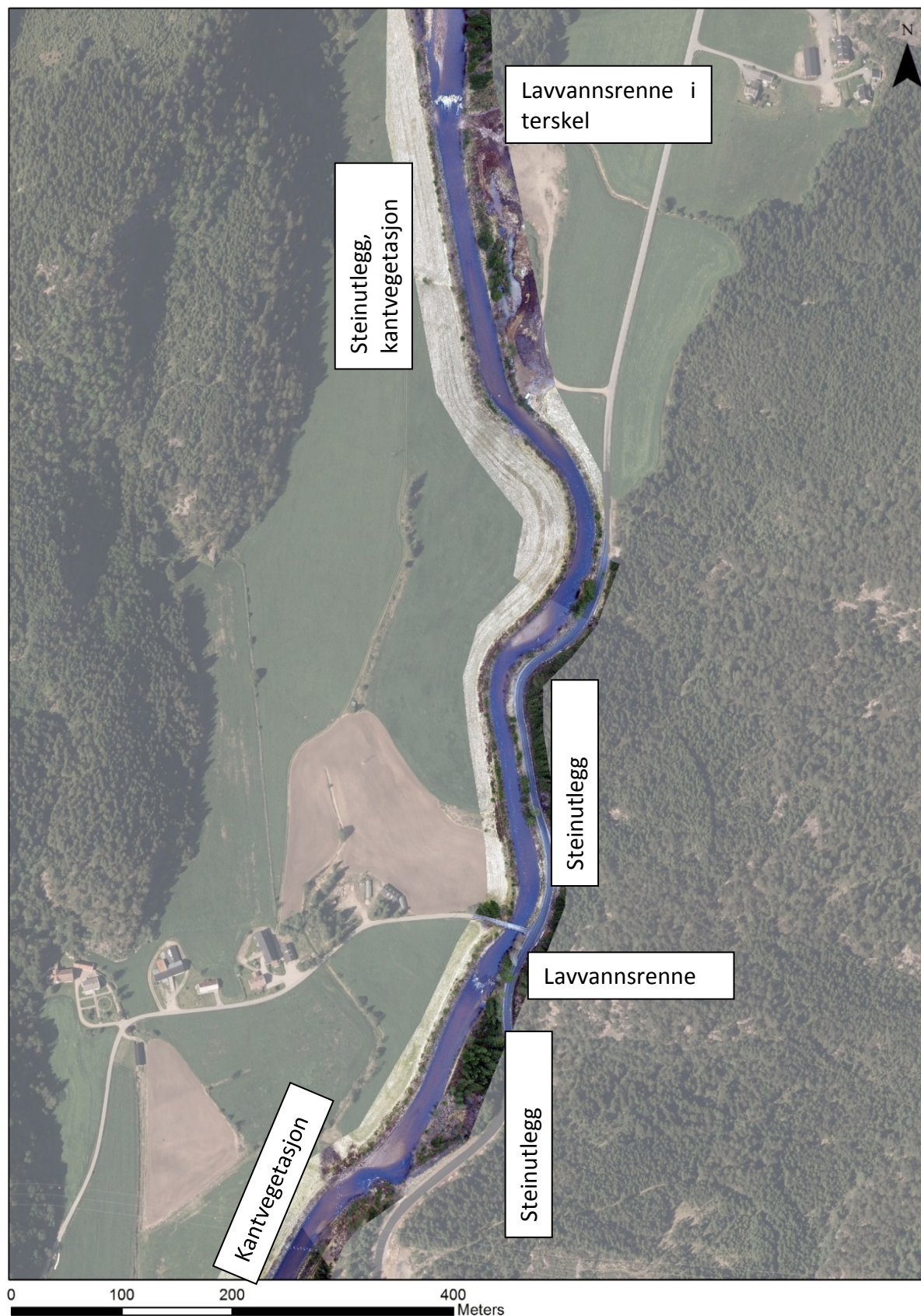
Vedlegg 3.

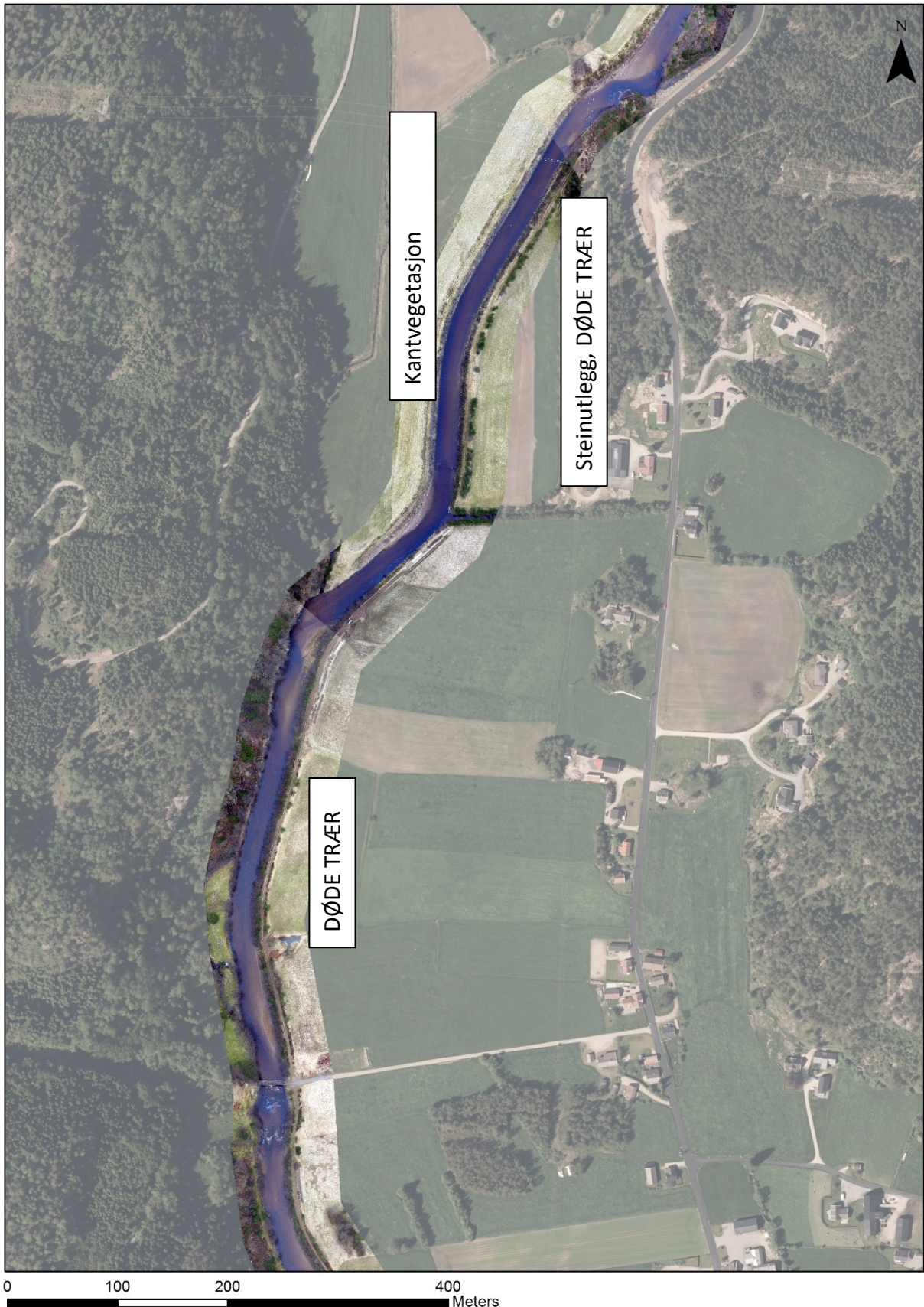
Observasjoner av laks og sjøaure på den nedre dvs. kanaliserte strekningen undersøkt ved drivtelling den 02. 11.2016.

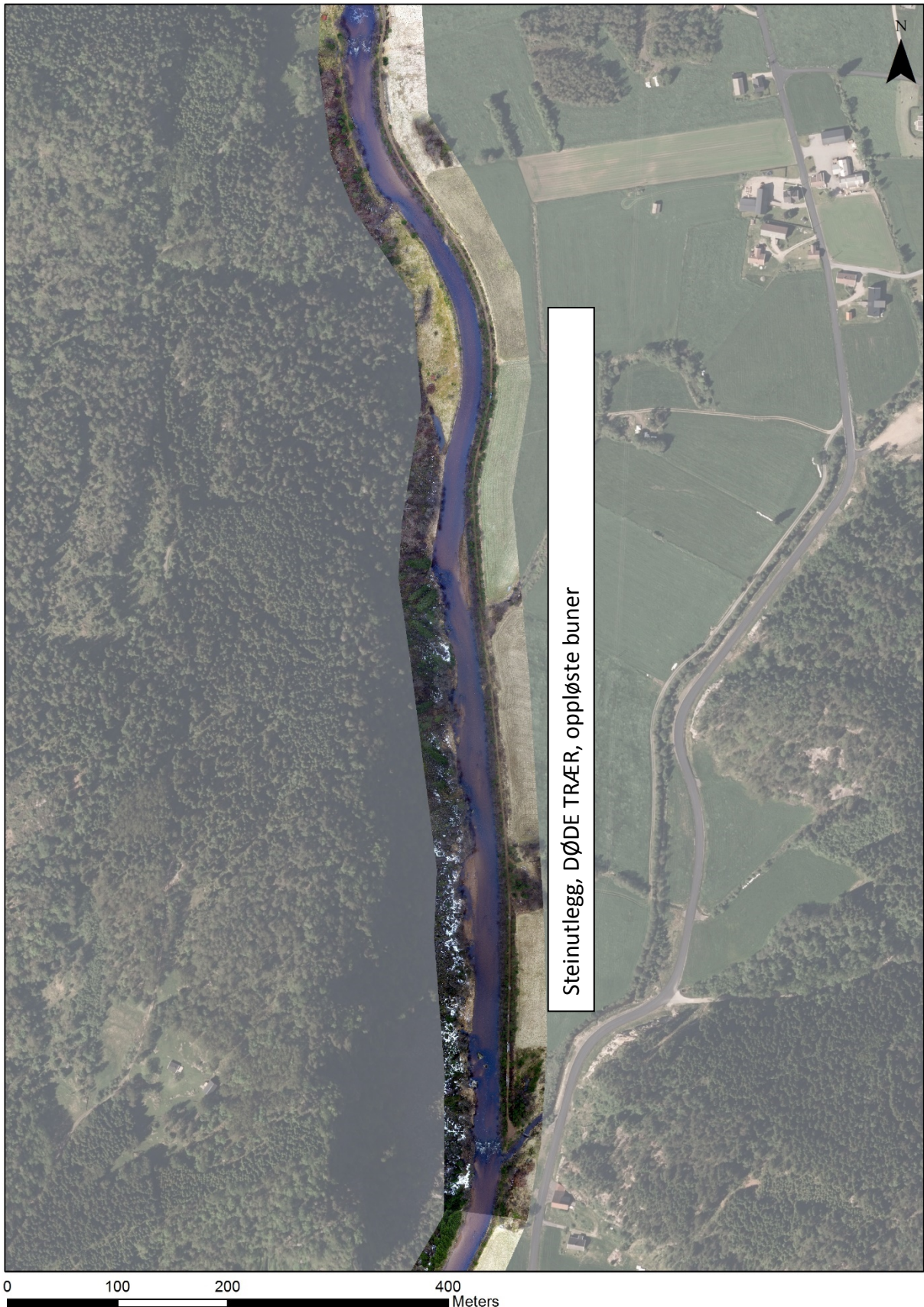


Vedlegg 4.

Bildene på denne og de tre etterfølgende sidene viser den kanaliserte strekingen tatt ved bruk av dronen benyttet i prosjektet. Tekstboksene gi anbefalinger for tiltak i området.

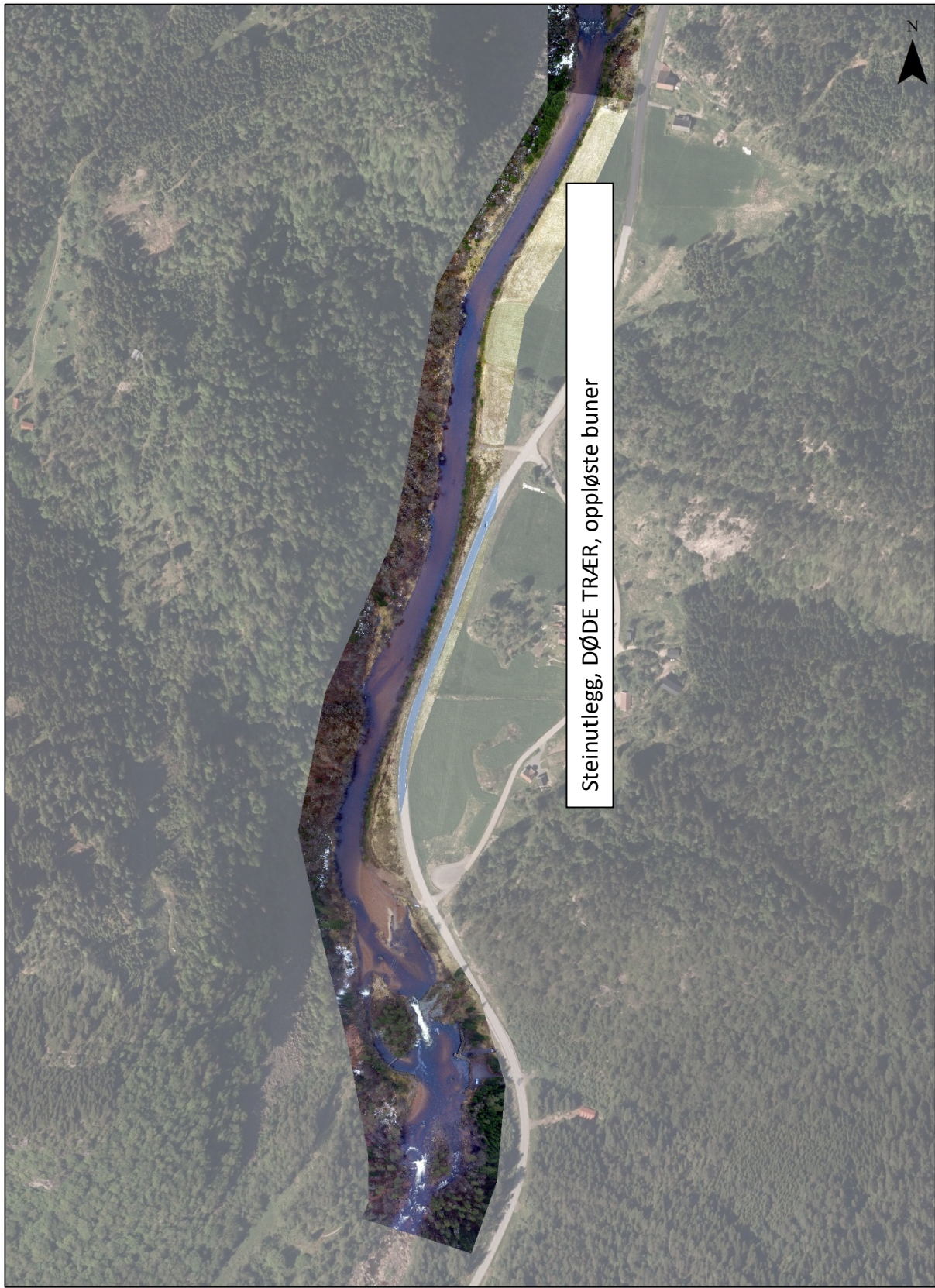






Steinutlegg, DØDE TRÆR, oppløste buner

0 100 200 400 Meters



Steinutlegg, DØDE TRÆER, oppløste buner

0 100 200 400 Meters