

Inventering av Ranaelva oppstrøms Reinforsen

Produksjonspotensial for sjøvandrende laksefisk

Marius Berg & Anders Foldvik



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er en elektronisk serie fra 2005 som erstatter de tidligere seriene NINA Fagrapport, NINA Oppdragsmelding og NINA Project Report. Normalt er dette NINAs rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på annet språk når det er hensiktsmessig.

NINA Temahefte

Som navnet angir behandler temaheftene spesielle emner. Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. NINA Temahefte gis vanligvis en populærvitenskapelig form med mer vekt på illustrasjoner enn NINA Rapport.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. De sendes til presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivå, politikere og andre spesielt interesserte. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

Annen publisering

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

Inventering av Ranaelva oppstrøms Reinforsen

Produksjonspotensial for sjøvandrende laksefisk

Marius Berg
Anders Foldvik

Berg, M. & Foldvik, A. 2016 – Inventering av Ranaelva oppstrøms
Reinforsen. Produksjonspotensial for sjøvandrende laksefisk. -
NINA Rapport 1259, 40 s.

Trondheim, juni 2016

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2910-4

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Marius Berg

KVALITETSSIKRET AV

Gunnbjørn Bremset

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningssjef Ingeborg Palm Helland

OPPDRAGSGIVER

Statkraft Energi AS

OPPDRAGSGIVERS REFERANSE

Kontraktnummer 4500166183

KONTAKTPERSON HOS OPPDRAGSGIVER

Sjur Gammelsrud

FORSIDEBILDE

Ranaelva nedstrøms Svartea. Foto: Marius Berg

NØKKEWORD

- Nordland
- Ranaelva
- Sjøvandrende laksefisk
- Laks
- Sjøørret
- Inventering
- Bonitering
- Kartlegging
- Ungfiskhabitat
- Gytehabitat
- Produksjonspotensial

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

Postboks 5685 Sluppen
7485 Trondheim
Telefon: 73 80 14 00

NINA Oslo

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon: 73 80 14 00

NINA Tromsø

Framsenteret
9296 Tromsø
Telefon: 77 75 04 00

NINA Lillehammer

Fakkelgården
2624 Lillehammer
Telefon: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

Berg, M, & Foldvik, A. 2016. Inventering av Ranaelva oppstrøms Reinforsen. Produksjonspotensial for sjøvandrende laksefisk. – NINA rapport 1259, 40 s.

Ranavassdraget har sitt utløp innerst i Ranafjorden i Nordland. Vassdraget har et nedbørsfelt på 3790 km² og er dermed det nest største vassdraget i Nordland fylke etter Vefsnvassdraget. Ranaelva er sterkt regulert og har fem kraftverk hvorav tre av disse har utløp i vandringsveien for sjøvandrende laksefisk. Som følge av reguleringene er vannføringen i hovedvassdraget betydelig redusert. Ranavassdraget var frem til 1957 lakseførende opp til Reinfossen, om lag 12,5 km fra elvemunningen. Det ble dette året åpnet for ytterligere 43 km anadrom elvestrekning ved at laks, sjørret og sjørøye kunne passere en nybygd laksetrapp forbi fossen og helt opp til vandringshinderet ved Raudfjellfors. Lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* ble imidlertid påvist ovenfor Reinfors i 1978 og laksetrappa i Reinforsen ble stengt i 1985 for å brakklegge området oppstrøms for parasitten. Rotenonbehandling i 2003 – 2004 ga elva friskmelding i 2010, men lakseparasitten ble igjen funnet på laksunger i 2014 i nedre del av Ranaelva.

I rapporten er det beregnet produksjonsarealer for sjøvandrende laksefisk på anadrom strekning av Ranaelva oppstrøms Reinforsen. Vurderingene er gjort på bakgrunn av arealfordeling av habitattyper egnet for produksjon (gytehabitat og oppvekstareal). Egnetheten er beregnet ut fra kartlegging av bunnssubstrat, mesohabitat (elveklasser) og hulromsmålinger og følger retningslinjene gitt i «Håndbok for miljødesign i regulerte laksevassdrag». Rapporten har i tillegg vurdert andre fysiske forhold i elva som kan ha effekt på etablering og rekruttering av fiskesamfunn. For å kunne gi et mål på produktive arealer i et vassdrag, er det avgjørende å kunne kartlegge eventuelle flaskehalsar for fiskeproduksjon. Sentralt i dette er identifisering av livsstadier som er begrenset med hensyn til rekruttering og overlevelse i en fiskebestand. Slike flaskehalsar er ofte forbundet med habitatforholdene i elva, og spesielt tilgangen på skjul.

I beregningene er inventert elvestrekning blitt inndelt i fem soner. Sone 1 utgjør området mellom Storvollen og Dunderland, sone 2 mellom Dunderland og Olderea, sone 3 mellom Olderea og Grønnfjellåga, sone 4 mellom Grønnfjellåga og Illhøllia og sone 5 fra Illhøllia og ned til Reinforsen. Alle strekninger innehar områder med gytemuligheter, men disse er begrenset til mellom 4 – 15 % av tilgjengelig areal på de tre øverste sonene. Sone 4 anses som det mest produktive området på hele elvestrekningen hvor 30 - 36 % av substratet er kategorisert som velegnet for gyting. Tilsvarende samlet gyteareal for sone 5 er 11 - 18 %. Skjultilgangen og dermed oppvekstområder for ungfisk er god i hele vannstrengen og utgjør om lag 50 % av samlet elveareal på inventert strekning. Tilgangen på skjul for yngel (0+) anses som lav i sone 1 sammenlignet med øvrige soner.

Beregning av teoretisk produksjonspotensial basert på habitatkartlegging tilsier en årsproduksjon på mellom 42 000 (min) og 84 000 (maks) smolt, som tilsvarer om lag 1,9 smolt per 100 m² elvebunn.

Området nedstrøms Rana Grubers utslippspunkt ved Olderea (sone 3) viser stor grad av gjenklogging av bunnssubstrat som følge av tilslamming fra gruveavrenning. Denne effekten ble observert ned til Stupforsen på undersøkelsestidspunktet og forringer habitatkvaliteten for fiske-samfunn på strekningen. Relativt til totalt elveareal har Ranaelva oppstrøms Reinforsen et moderat potensial for produksjon av sjøvandrende laksefisk, der tilgjengelig gyteareal kan være en begrensende faktor i en fullrekruttert elv på deler av elvestrekningen.

Marius Berg & Anders Foldvik, Norsk institutt for naturforskning (NINA), Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim. E-post: marius.berg@nina.no

Innhold

Sammendrag	3
Innhold	4
Forord	5
1 Innledning	6
1.1 Bakgrunn.....	6
1.2 Områdebeskrivelse.....	6
1.3 <i>Gyrodactylus salaris</i>	8
1.4 Gruvedrift.....	8
2 Metoder og materiale	9
2.1 Metode.....	9
2.1.1 Elveklasser.....	10
2.1.2 Substrat og skjulmålinger	10
2.2 Praktisk gjennomføring.....	11
2.3 Analyser for beregning av produksjons- og oppvekstareal.....	12
2.4 Smoltproduksjonsestimat basert på habitatkartlegging	12
3 Resultater	14
3.1 Arealbetraktninger	14
3.2 Sammensetning av bunnssubstrat og mesohabitat.....	14
3.3 Skjulmålinger	17
3.4 Dagens teoretiske produksjonsevne	19
4 Diskusjon	21
5 Oppsummering og konklusjoner	24
6 Referanser	25
7 Vedlegg	27

Forord

På oppdrag fra Statkraft Energi AS gjennomførte Norsk institutt for naturforskning (NINA) inventering av Ranaelva oppstrøms Reinforsen høsten 2015. Formålet med undersøkelsen var å vurdere produksjonspotensialet for laksefisk på strekning fra Raudfjellforsen til Reinforsen. Denne elvestrekningen er tidligere bonitert av Fylkesmannen i Nordland.

Vi vil takke Flemming Vatne fra Oppløve Oppdal for bistand med følgebåt og en trygg gjennomføring av arbeidet. Ellers rettes en stor takk til kjentmann Vebjørn Rolf Hanssen for nyttig informasjon i forkant av arbeidet i Ranaelva.

Vi takker Statkraft Energi for oppdraget.

Trondheim, juni 2016

Anders Foldvik
prosjektleder

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* ble påvist i Ranaelva i 1979 og analyser av tidligere innsamlet ungfiskmateriale tyder på at parasitten var til stede allerede i 1975 (Johnsen mfl. 1999). Etter gjennomførte utryddingstiltak i Ranavassdraget i 2003-2004 ble det satt i gang et omfattende reetableringsarbeid med tilbakeføring av stedegen laksestamme i vassdraget. Innsamlinger av ungfisk i påfølgende år viste ingen tegn til smitte og Ranaelva ble friskmeldt i 2010. Høsten 2014 ble det imidlertid igjen påvist *Gyrodactylus salaris* i nedre deler av Ranaelva. Det ble da iverksatt nye utryddingstiltak for å unngå smittespredning til andre vassdrag i fjordsystemet. Denne operasjonen ble gjentatt på nytt høsten 2015.

I brev av 25.08.14 fra Miljødirektoratet ble Statkraft pålagt å inventere elvestrekningen oppstrøms Reinforsen for å vurdere produksjonspotensial for sjøvandrende laksefisk. Bakgrunnen for undersøkelsen er at det er aktuelt å reetablere fiskepassasje ved Reinforsen for å øke naturlig produksjon av laks og sjøørret. Etter reetablering av fiskepassasje vil laks og sjøørret kunne følge hovedelva opp til vandringshinderet ved Raudfjellfossen 43 km oppstrøms Reinforsen. Samlet produksjonsstrekning for sjøvandrende laksefisk i hovedelva vil da bli om lag 55 km. I tillegg vil en rekke sideelver og sidebækker oppstrøms Reinforsen bidra til økte gyte- og oppvekstområder for sjøvandrende laksefisk. Dette vil først være aktuelt etter at smitten er varig fjernet fra Ranavassdraget.

1.2 Områdebeskrivelse

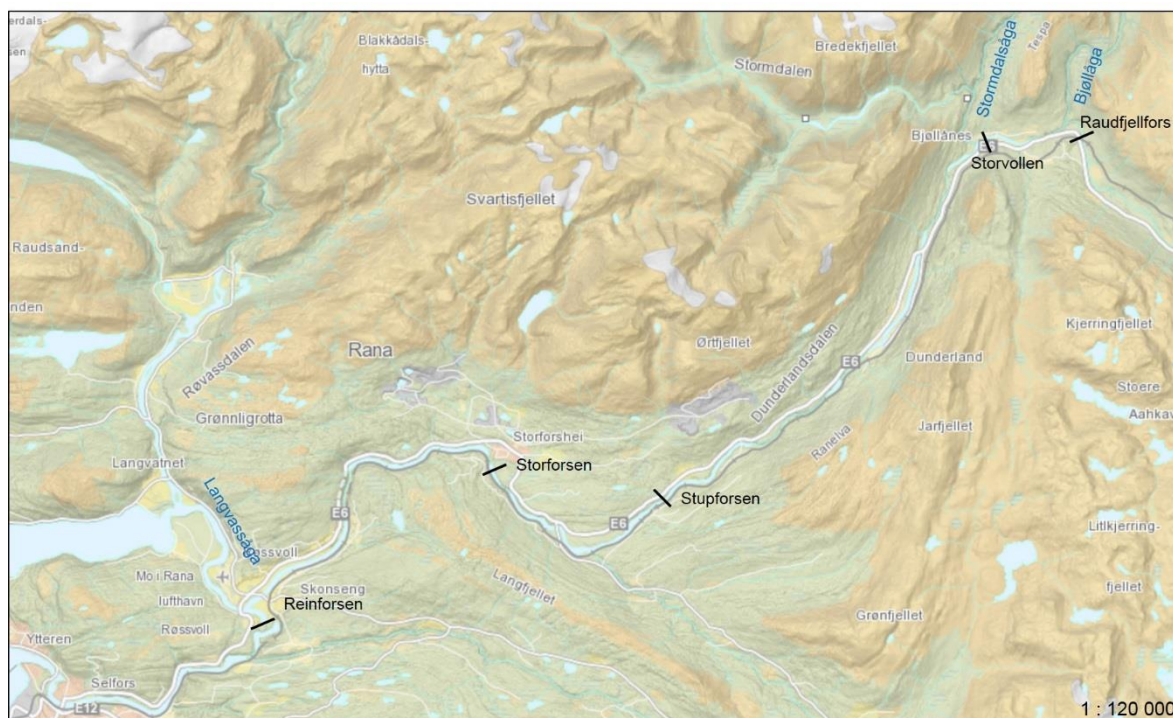
Ranavassdraget har sitt utløp innerst i Ranafjorden i Nordland. Vassdraget har et nedbørsfelt på 3 790 km² og er det nest største vassdraget i Nordland fylke etter Vefsnavassdraget (Berg 1964). Elva er kald og næringsfattig og drenerer fra Saltfjellet i nord med tilløpselver fra Svartisen i vest. Sideelver i anadrom strekning drenerende fra øst på en nord-sør gradient er: Messingåga, Grønnfjellåga, Plura og Tverråga. Fra vest kommer Bjøllåga, Tespa/Stormdalsåga og nederst Langvassåga fra Langvatnet. Ranaelva og Ranfjorden fikk i 2007 status som henholdsvis nasjonalt laksevassdrag og nasjonal laksefjord. Dette innebærer at det er innført et særskilt beskyttelsesregime for å hindre negative effekter på laksebestandene fra menneskeskapte påvirkninger.

Ranaelva er sterkt regulert og har fem kraftverk, hvorav tre av disse har utløp i vandringsveien for sjøvandrende laksefisk. Reinforsen kraftstasjon ble bygd allerede i 1923, mens Langvatn kraftverk kom i drift i 1964 og utbyggingen av Ranavassdraget ble avsluttet i 1980-årene. Med unntak av Langvatn kraftstasjon munner alle kraftverk ut på lakseførende strekning. Som følge av reguleringene er vannføringen i hovedvassdraget betydelig redusert (Johnsen mfl.1999). Vannføringen til Ranaelva oppstrøms samløpet med Langvassåga er reguleringspåvirket på grunn av overføringer av vann til nabovassdrag.

Virvassåga har utløp til hovedelva omtrent 50 kilometer oppstrøms samløpet med Langvassåga, og er for en stor del overført til Kjennsvatn og Rana kraftverk. Det samme er feltet til Gubbeltåga som drenerer ut i Ranaelva oppstrøms utløpet til Virvassåga i Ranaelva. Virvassåga har et nedslagsfelt på 395 km² hvorav omtrent 326 km² er overført til Kjennsvatn. Gubbeltåga som også er overført på samme vannvei har et overført nedslagsfelt på 116 km². Ovenfor disse elvenes samløp med Ranaelva har Ranaelva et nedslagsfelt på omtrent 116 km². Det betyr at omtrent 44 % av vassdraget er fraført etter samløpet med Gubbeltåga og omtrent 65 % er fraført etter samløpet med Virvassåga. Denne fraføringen gjelder på en 11 km lang strekning ned til samløpet med Bjøllåga (uregulert), en drøy kilometer nedstrøms vandringshindret i Raudfjellfossen.

Den uregulerte Bjøllåga er en av de store sideelvene med et nedslagsfelt på 374 km². Fra Bjøllåga og ned til samløpet med Stormdalsåga/Tespa (uregulert) omtrent 4 kilometer lengre ned er fraføringen på omtrent 40 %. Stormdalsåga/Tespa er den andre store sideelva til vassdraget med et nedbørsfelt på 378 km². Fra samløpet med Stormdalsåga er fraføringen avtagende ned til 20 % ved samløpet med Langvassåga (Pers.medd. Gunnar Kristiansen, NVE Region Nord). Dette betyr at fraføringen av vann i majoriteten av lakseførende strekning mellom Stormdalsåga/Tespa og Langvassåga ligger i størrelsesorden 20-30 %. Andre uregulerte sideelver er Grønnfjellåga (174 km²), Vestråga (88 km²) og Messingåga (50 km²).

Ranavassdraget er i dag lakseførende opp til Reinfossen, om lag 12,5 km fra elvemunningen (**figur 1**). Ranaelva er tidevannspåvirket opp til Sjøfossen, om lag to kilometer fra utløp til sjø. Elva har en relativt liten gradient opp til det første vandringshinderet for laks og sjørret ved Kobbforsen, 10 km opp i elva. Kobbforsen med sitt fall på cirka 7 meter var tidligere vandringsstopp for laks og sjørret, men det ble i 1936 iverksatt bygging av laksetrapp slik at fisk kunne passere (Johnsen mfl. 1999). Denne trappen ble senere ombygd og det er i tillegg gjort sprengningsarbeider i selve fossen for å lette oppgangen. Fra Kobbforsen kan laks og sjørret passere Meforsen og videre opp til Reinforsen. Reinforsen har et fall på ca. 29 meter og det ble her bygd fisketrapp i 1957, som åpnet for ytterligere 43 km anadrom elvestrekning (Thorstad mfl. 2001). Trappa i Reinforsen ble imidlertid stengt i 1985 (Fjeldstad 2015) for å brakklegge området oppstrøms for lakseparasitten *Gyrodactylus salaris*.



Figur 1. Oversiktskart over Ranavassdraget og inventert strekning mellom Storvollen og Reinforsen. Fosseparti er markert med svarte streker. Kartgrunnlag: www.lakseregisteret.no.

Den 30 kilometer lange elvestrekningen fra vandringshinderet ved Raudfjellforsen (151 m.o.h.) til Storforsen har et samlet fall på i overkant av 100 meter, noe som tilsvarer om lag 3 - 3,5 meter per kilometer elv. Området består i all hovedsak av sammenhengende strykpartier avbrutt av stedvis lange og dype kulpområder. Elva går flere steder gjennom elvegjel med bart fjell og rasblokker langs og i elva. Det er svært næringsrik berggrunn i det meste av nedbørsfeltet. Glimmerskifer og glimmergneis dominerer og det er et betydelig innhold av kalkholdige bergarter (Anon. 2002). Som følge av den bratte elvetopografien er det jevnt over brådypt, noe som begrenser vading fra land mange steder. Stupforsen og Storforsen er de to største fossepartiene

på strekningen. I tillegg er det flere mindre fosseparti oppstrøms Stupforsen. Alle disse lar seg lar seg passere på forsvarlig måte med rafteflåte og kvalifiserte guider på lav til middels vannføring.

Fra Storforsen til Reinforsen (41 m.o.h.) er elva stilleflytende og har også en del grunnområder, spesielt på de fem øverste kilometerne ned til Ilihølet, som er sammenhengende djupål (5-12 meters dybde) på om lag to kilometer. På de siste seks kilometerne ned til Reinforsen blir elva betraktelig bredere (middelbredde 110 meter), men er fortsatt jevnt over dyp (to-fire meter). Vannhastigheten i dette området er svært lav. Før fisketrappa i Reinforsen ble stengt fantes laks, sjørørret, sjørøye og stasjonær røye i hovedelva. Elektrisk fiske utført i området mellom Dunderlandsbrua og Storforshei høsten 2012 ga fangster dominert av elvestasjonær brunørret, men med sporadiske fangster av røye (Morten Andre Bergan, upubliserte data). Det finnes ingen kjente opplysninger om hvorvidt det finnes bestander av andre arter på elvestrekningen, men dette kan ikke utelukkes da elva har et stort nedbørsfelt hvor fisk kan slippe seg ned.

Gunnar Kristiansen i NVE Region Nord har følgende beskrivelse av de klimatiske forholdene og vannføringsregimet i vassdraget (sitat): «*Klimaet i området er relativt kjølig og fuktig. Det er sammensatt med dels kontinentale trekk og dels oseaniske. Nedslagsfeltet ligger delvis i regnskyggen av Saltfjellet, men kystnedbøren som kommer inn i Ranfjorden når ofte helt opp i Dunderlandsdalen. Middelttemperaturen om sommeren er forholdsvis høy, mens vintrene er forholdsvis kjølige. Nedbøren er størst om høsten og vinteren. Den øker på fra august til oktober, holder seg jevnt høy og avtar fra februar til mai. Vintervannføringen er jevnt lav fra november til og med april. Nedbøren denne perioden kommer som snø. Den stiger raskt i siste halvdel av april ved snøsmeltingen. Vannføringen kulminerer i overgangen juni til juli for så å avta raskt til et relativt lavt nivå fra august til oktober. Dominerende flommer er vårfloppen, men det er også betydelige høstflopper. Eventuelle vinterflopper er moderate. Avrenningsforholdene i feltet må karakteriseres som en blanding mellom et kontinentalt- og et kystregime. Et rent kontinentalt mønster ville hatt totalt dominerende vårflopper uten noen høstflopper. Det er få innsjøer innenfor feltet og løsmassedekket er moderat. Dette gir nesten ingen dempende effekt på flommene som stiger raskt i takt med nedbøren og snøsmeltingen» (sitat slutt).*

1.3 *Gyrodactylus salaris*

Gyrodactylus salaris ble påvist i Ranaelva i 1979, men ble i etterkant funnet på utsatte laksunger innsamlet i 1975 (spritfiksert fisk). I perioden 1976-78 var de fleste ville laksunger fanget nedenfor Reinforsen infisert av parasitten. Oppstrøms Reinforsen ble parasitten registrert første gang på laksunger innsamlet i mai i 1978. På den 55 kilometer lange elvestrekningen mellom Raudfjellforsen og Reinforsen hadde laks og sjørørret i en periode tilgang til rike gyte- og oppvekstområder, men områdene ble bare delvis tatt i bruk før *Gyrodactylus salaris* ble introdusert (Johnsen mfl. 1999) og trappa ble stengt i 1985. Fisketrappa i Revelfossen i Tverråga er også stengt for oppvandrende fisk, mens fisketrappa i Plura ikke har vært funksjonell etter at elveløpet ble ført gjennom tunnel i forbindelse med omlegging av jernbanesporet. Dette har medført at sjøvandrende laksefisk ikke har kunnet vandre opp i Plura siden slutten av 1950-tallet (Thorstad mfl. 2001).

1.4 Gruvedrift

Rana Gruber (etablert i 1936) har gruver ved Ørtfjell om lag 7 km nord for Storforshei, med utvinning av jernmalm for produksjon av hematitt og magnetitt. Dagbruddet i Ørtvatn er ikke lengre drivverdig, og gruva «Kvannevann» i Ørtfjell, har siden 2000 blitt benyttet som utvinningskilde. Avgangsvann fra gruvene i Ørtfjell føres ut på vestsiden Ranaelva ved Olderea beliggende 1,5 km oppstrøms Gullbekkheia. Til tross for bruk av deponeringsbassenger i råstoffutvinningen fra gruvene i området har det i flere tilfeller blitt påvist betydelige utslipp av slaggstoffer fra utslippspunktet (notat Kanstad-Hansen 2012). Utstrekningen og effektene av utslippene under inventering høsten 2015 er forsøkt belyst i denne rapporten.

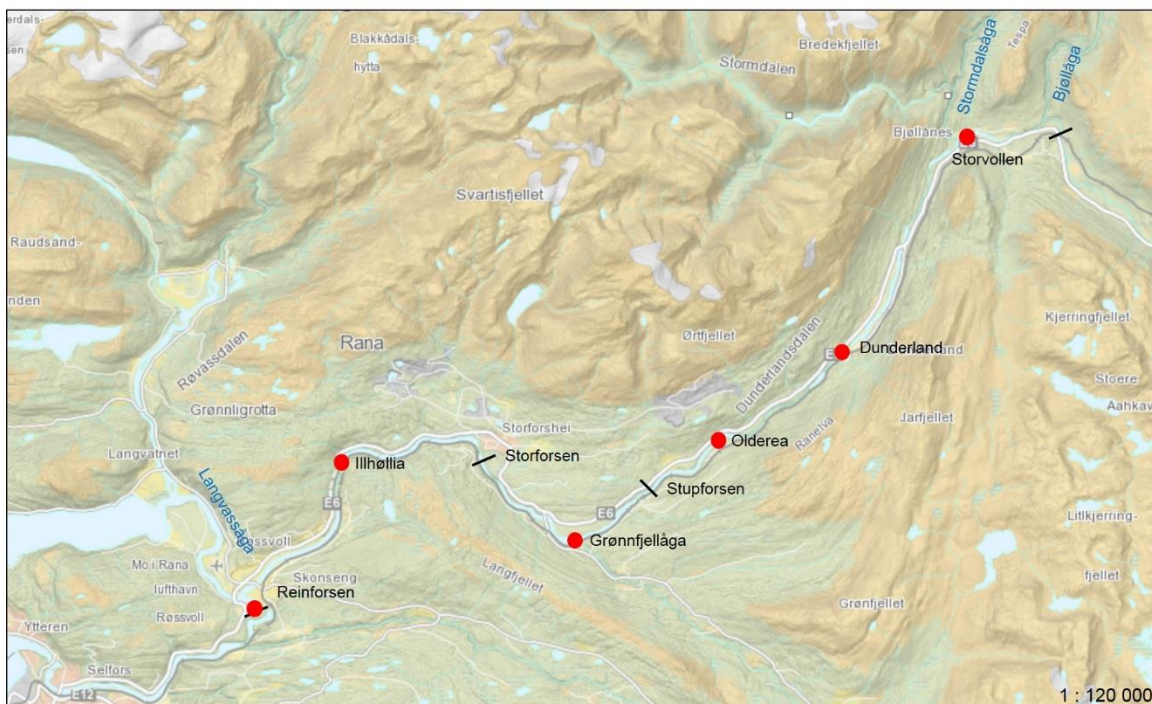
2 Metoder og materiale

2.1 Metode

Inventering av Ranaelva på anadrom strekning av hovedstrengen ovenfor Reinforsen er gjennomført ved kartlegging av de fysiske forholdene i vassdraget med hensyn til egnethet for anadrome fiskesamfunn. Det er lagt spesiell vekt på klassifisering av mesohabitat (elveklasser), bunns substrat, hulromskapasitet og gytehabitat nedover vannstrengen. Metodikken følger retningslinjene som er gitt i «Håndbok for miljødesign i regulerte vassdrag» (Forseth mfl. 2013) og er beskrevet i delkapitlene under. Inventeringen er begrenset til anadrom strekning av hovedstrengen av Ranaelva fra Storvollen til Reinforsen. Dette betyr at habitatkartlegging og skjulmålinger ikke er utført i sideelver og mindre bekker som drenerer til hovedelva.

Fysisk kartlegging av et vassdrag gir verdifull informasjon om de faktorene som påvirker bærekapasiteten av fisk og kan avdekke såkalte habitatflaskehalsar. Arealer av ulike habitattyper inndelt i elvesegmenter og skjulmålinger danner grunnlaget for den samlede vurderingene av produksjonspotensialet for laks - og sjørørret Ranaelva. I rapporten har vi valgt å dele vassdraget inn i fem soner ut fra en samlet vurdering av elvas beskaffenhet og egnethet for laks og sjørørret (figur 2).

- Sone 1: Storvollen - Dunderland
- Sone 2: Dunderland - Olderea (utslippspunkt Rana Gruber)
- Sone 3: Olderea - Grønnfjellåga
- Sone 4: Grønnfjellåga - Illhøllia
- Sone 5: Illhøllia - Reinforsen



Figur 2. Oversiktskart over Ranavassdraget og inventert strekning mellom Storvollen og Reinforsen med inntegnede soner. Kartgrunnlag: www.lakseregisteret.no.

2.1.1 Elveklasser

Inndeling i elveklasser baserer seg på en metode for klassifisering av såkalte mesohabitat. Denne er tilpasset laksefisk og baserer seg på fire fysiske kriterier: Størrelsen på overflatebølger, helningsgrad, vannhastighet og dybde (**tabell 1**). Mesohabitatet skal gjenspeile hvordan de fysiske forholdene i et vassdrag påvirker leveområdene for fisk. Sammensetning og utbredelsen av ulike mesohabitat vil variere med vannføringen, og i en del tilfeller er det nødvendig å kartlegge elva på forskjellige vannføringer. For Ranaelva kan historiske flyfoto bidra med informasjon om hvordan elveklassene endres på ulike vannstander såfremt det foreligger opplysninger om vannføringen på det tidspunktet bilder er tatt. I felt blir skifte i mesohabitat/elveklasse registrert og stedfestet ved bruk av GPS. Veipunkter, elveklasser samt andre forhold noteres på eget felt-skjema og overføres senere til et GIS-verktøy for analyser.

Tabell 1. Klassifisering av mesohabitat ut fra fysiske karakterer. Overflater som er glatt eller kun har små krusninger kategoriseres som glatt. Dersom overflaten har krusninger eller er brutt regnes denne som turbulent. Hellinggradient på over 4 % regnes som bratt og gradient under 4 % regnes som moderat. Vannhastigheter over og under 50 cm/s regnes som henholdsvis høye og lave. Skillet mellom grunne og dype områder er satt ved 70 cm (Forseth mfl. 2013).

Mesohabitat	Overflate	Gradient	Vannhastighet	Vanndybde	Elvetype
B1	Glatt	Moderat	Hurtig	Grunn	Blankstryk
B2	Glatt	Moderat	Hurtig	Dyp	Blankstryk
C	Glatt	Moderat	Langsom	Dyp	Kulp
D	Glatt	Moderat	Langsom	Grunn	Grunnområder
E	Turbulent	Bratt	Hurtig	Dyp	Stritt stryk
F	Turbulent	Bratt	Hurtig	Grunn	Stritt stryk/foss
G1	Turbulent	Moderat	Hurtig	Dyp	Turbulent stryk
G2	Turbulent	Moderat	Hurtig	Grunn	Turbulent stryk

2.1.2 Substrat og skjulmålinger

Elvestrekninger som har et relativt ensartet habitat klassifiseres etter hvilke substratstørrelser som er dominerende og sub-dominerende. Bunnsubstrat blir klassifisert etter en femdelt skala. Det er viktig å merke seg at betegnelsene grus og stein er definert ut fra et størrelseskriterier som kan være forskjellige fra det som er benyttet i andre undersøkelser. Substrat deles inn i følgende kategorier:

- 1 = Silt, sand og fin grus (0-2 cm)
- 2 = Grus og småstein (2-12 cm)
- 3 = Stein (12-29 cm)
- 4 = Stor stein (\geq 30 cm)
- 5 = Fast fjell

Overnevnte kategorier er tilpasset laksens habitatkrav, men overlapper i stor grad også sjørretens preferanser til habitat. Kategori 1 og 5 er tilnærmede nullområder, der det forventes svært lite ungfisk av laks. Kategori 2 er områder med gytesubstrat, mens kategori 3 og 4 er leve- og oppvekstområder for eldre yngel (parr). Hvor egnet områdene er innenfor substratklassene bestemmes ved direkte skjulmålinger, slik at substratkartleggingene primært er et utgangspunkt for slike målinger.

Sub-dominerende substrat kartlegges ved å kombinere substratkategoriene ovenfor. En slik kombinasjon gir større mulighet for å vurdere egnetheten som leveområde for fisk av ulik størrelse. Eksempelvis vil områder med grovt substrat (dominerende) som er gjenklogget med finsubstrat (sub-dominerende) gi færre hulrom og være mindre egnet som oppvekstområde for ungfisk (Finstad et.al 2011) enn lignende områder uten innslag av finstoff. På tilsvarende måte som for elveklasser ble endringer i dominerende og sub-dominerende bunnsubstrat registrert ved hjelp av GPS der veipunkt og substratkategori ble notert på feltskjema.

Tilgang til skjul ved bruk av hulrom mellom steiner er viktig for vekst og overlevelse da laks og ørret tilbringer mye av oppveksten mellom steiner i substratet. Antall og størrelse på skjul kvantifiseres ved å måle hvor mange ganger en 13 mm tykk plastslange kan føres inn i hulrom mellom steiner innenfor en kvadratisk stålramme på 0,25 m². Størrelsen på hulrommene blir bestemt ut fra hvor langt ned mellom steinene plastslangen kan føres og deles opp i tre skjulkategorier; S1: 2-5 cm, S2: 5-10 cm, og S3: > 10 cm. Tre skjulmålinger gjøres i transekt, hvorav én måling så langt ut i elva som mulig, én måling ved bredden og én midt i mellom. Stålramma blir tilfeldig kastet ut innenfor undersøkelsesområdet og det beregnes et gjennomsnittlig antall skjul for hver kategori i hvert transekt. Verdiene blir deretter summert for å gi en verdi for «vektet skjul» (S1 + S2 x 2 + S3 x 3). Hulromskapasiteten for vektet skjul klassifiseres ut fra følgende skala:

1. < 5, lite skjul
2. 5 – 10, middels skjul
3. > 10, mye skjul

Jamfør oppdragsbeskrivelsen skulle skjulmålinger registreres hver 500 – 750 meter nedover elvestrengen, men da elva på lengre strekninger ikke var farbar fra land grunnet dyp lot det seg ikke gjøre med så hyppige målingen. Spesielt var den øverste halvdel av undersøkt strekning krevende med hensyn til å få beregnet hulromskapasitet. Det var også vanskelig å komme langt nok ut fra elvebredden for å kunne få et representativt bilde av skjulmulighetene på tvers av elva ved flere av målepunktene. I gjennomsnitt ble det gjort en måling per 1,1 km kilometer elv. På området nedstrøms Rana Grubers utslippspunkt ved Olderea ble det imidlertid foretatt hyppigere skjulmålinger for å kartlegge effekten av tilslammingen på substratet.

2.2 Praktisk gjennomføring

Ranaelva er en stor og stri elv som renner gjennom et dramatisk landskap som mange steder er lite tilgjengelig uten veiadkomst. For en sikker gjennomføring ble det i god tid før feltarbeidet opprettet kontakt med lokalkjent personell som kartfestet de områdene av elva som kunne være utfordrende og forsere under enkelte forhold. Sentral informasjon her var partier med fosser, fall og strie stryk, tekniske installasjoner og andre stedsspesifikke risikoforhold. Historiske flyfoto (www.finn.no/kart) ble deretter grundig studert og det ble gjort vurderinger av hvordan utsatte områder endrer karakter med under ulike vannføringsregimer. Før arbeidet tiltok ble flere stryk og fossepartier befart visuelt fra elvebredd og disse ble avmerket både på kart og lagt inn som veipunkter på GPS.

Median vannføring på målepunktet ved Storforsen (Statkraft) beregnet ut fra når målestasjonen ble satt i drift i 2010 til utgangen av 2015 er 38,4 m³/sek. Flomtoppene på samme stasjon har vist vannføringer på opp mot 1000 m³/sek i samme periode. Inventeringen i Ranaelva ble gjennomført 12.-13. oktober 2015 og vannføringen ved Storforsen varierte da mellom 57 og 73 m³/s. Feltarbeidet ble gjort ved bruk av rafteflåte med guide fra Opplev Oppdal samt en person fra NINA. Grunnet kraftige strykpartier med flere fossefall i og nedenfor vandringshinderet ved

Raudfjellfors ble det av sikkerhetsmessige hensyn bestemt å ha Storvollen i Dunderlandsdalen som startpunkt. Storvollen ligger om lag fire kilometer nedstrøms Raudfjellforsen. Arbeidet foregikk ved nedstrøms forflytning i rafteflåte hvor mesohabitat (elveklasser) og substrat ble registrert på vannfast feltskjema. Veipunkter ble satt med GPS for å registrere endringer i elvekarakter og bunntopografi. Vannkikkert ble brukt kontinuerlig for å til enhver tid ha kontroll på elvebunnen. I hølparter ble vanndybden fastsatt skjønnsmessig.

Den undersøkte strekningen fra Storvollen til Stupforsen (dag 1) ga gode observasjonsforhold med oppholdsvær, klart vann og fint lys. Feltforholdene på elvestrekningen fra Stupforsen til Reinforsen (dag 2) var dårligere med kraftig nedbør, vind og høyere turbiditet, som gjorde arbeidet mer krevende.

2.3 Analyser for beregning av produksjons- og oppvekstareal

Analyser av innsamlet data er gjort med kartverktøyet ArcGIS. Denne programvaren gjør det mulig å hente ut, lagre, analysere og presentere, geografisk data som er lenket til en gitt geografisk posisjon. Ved bruk av detaljerte FKB-data (felles kartdatabase) i vektorform ble det laget et elvepolygon i ArcGIS for den undersøkte strekningen i Ranaelva. Veipunkter tatt med håndholdt GPS (Garmin GPSmap 62sc) i felt ble overført til programvaren DNRGPS og konvertert til ønsket projeksjon (UTM), før de ble linket til elvepolygonet i ArcGIS. Informasjon knyttet til hvert veipunkt ble deretter lagt inn. For å kunne angi areal og utnytte steds spesifikk informasjon ble hovedpolygonet delt inn i mange mindre polygon tilsvarende et skifte i mesohabitat eller bunns-ubstrat under det praktiske arbeidet i elva.

På denne måten kan man analysere fordelingen og arealet på de ulike mesohabitatklassene og substratkategoriene av elvesegmenter på hele den undersøkte elvestrengen. I analysene er det beregnet et samlet areal for hver substratkombinasjon innen hver sone. De ulike substratkombinasjon er gitt en prosentvis fordeling av tilgjengelig gyteareal, oppvekstareal for ungfisk (årsyngel og eldre) og nullareal med lav produksjon. Enkelte substratkombinasjoner kan eksempelvis være velegnet som både oppvekst- og gytehabitater. I disse tilfellene er egnetheten vektet ut fra dominant og subdominant substrat, feltobservasjoner og en samlet faglig vurdering. Den romlige fordelingen av de ulike habitattypene innenfor og mellom soner samt andre fysiske forhold i elva som er vurdert som viktig er evaluert. Det beregnede produksjonspotensialet er dermed satt ut fra en samlet arealbetraktning og skjønnsmessige vurderinger.

2.4 Smoltproduksjonsestimat basert på habitatkartlegging

Benyttelse av gamle el-fiske data med tetthetsestimater for beregning av smoltproduksjon ovenfor Reinforsen er en lite egnet øvelse av flere årsaker: a) Elva er infisert med lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* og har i så måte ingen anadrome bestander tilgjengelig for slike estimater. b) Strandnært el-fiske er utfordrende i Ranaelva og vil gi et usikkert bilde av fiskeproduksjon av elvestasjonær fisk (ørret), da det kun er et fåtall lokasjoner hvor et slikt fiske kan gjennomføres på en metodisk tilfredsstillende måte mellom år (Jensen & Saksgård 1987). For å gjøre et grovt anslag av teoretisk produksjonsevne av smolt må disse baseres på substratfordelingen fra inventeringsarbeidet. Estimater på smoltproduksjon med basis i bonitering er tidligere gjort blant annet i Mandalselva (Ugedal m.fl. 2006) og Verdalselva (Berger & Bremset 2001).

For å anslå teoretisk produksjonskapasiteten for smolt i Ranaelva ovenfor Reinfors har vi tilordnet sannsynlige tettheter til områder med ulikt dominerende bunns substrat (**tabell 2**). Tetthetene er beregnet ut fra hva en kan forvente i en stor brepåvirket nord-norsk elv (Halvorsen og Kristoferssen 1989). Elveareal av dominerende og sub-dominerende substrat innen hver sone (1 – 5) har blitt vektet etter et 70/30 (S1/S2) forhold og legger sammen med en totalvurdering av elvas egnethet i de respektive sonene grunnlaget for beregningene med hensyn til maksimum, minimum og middelværdier (se **tabell 4** i kapittel 3.2). I smoltproduksjonsestimatet er det ikke beregnet vanndekt areal i de ulike sonene ved antatt middelvannføring. Estimaten er derfor basert

på elveareal gitt i FKB-kart (N50). Området ovenfor Storvollen som ikke ble inventert er utelatt fra estimatene.

Tabell 2. Sannsynlige tettheter av smolt pr. 100 m² på arealer med ulikt dominerende bunnsbunnsstrat. Disse tetthetene er benyttet til å anslå produksjonspotensialet for sjøvandrende laksefisk i Ranaelva oppstrøms Reinforsen.

Substratklasse	Substrattype	Minimum	Maksimum	Middel
1 & 5	Sand/fast fjell	0,1	0,5	0,3
2	Grus	1	2	1,5
3	Stein	2	3	2,5
4	Stor stein	3	5	4

Hindar med flere utarbeidet i 2007 et gytebestandsmål for 80 norske laksevasdrag, deriblant anadrom strekning av Ranaelva nedstrøms Reinforsen (Hindar m.fl. 2007). Vassdragene ble i rapporten inndelt i fire grupper avhengig av karakteristikk og kunnskap om laksebestanden, der fangststatistikk (fangst per areal), smoltalder fra skjellprøver, samt generell informasjon om elvene og klimatiske forhold dannet grunnlaget for klassifiseringen. I vassdrag hvor det forelå lite informasjon baserte vurderingene seg på rapporter som omhandler et større antall lakseelver (blant annet Halvorsen og Kristoffersen 1989). For Ranaelva nedstrøms Reinforsen ble gytebestandsmålet satt til 1 egg/m² og beregnet antall smolt ble vurdert å være 1,3 per 100 m². Tilsvarende ble de nærliggende elvene Saltdalselva og Beiarelva gitt samme gytebestandsmål. Vår kunnskap om Ranaelva tilsier at områdene ovenfor Reinforsen er mer egnet for fiskeproduksjon enn dagens anadrome strekning nedstrøms Reinforsen. Som en komparativ øvelse til beregning av teoretisk produksjonspotensial med bakgrunn i inventeringsarbeidet, er smoltproduksjon vurdert ut fra sannsynlige tettheter av egg per m², med 1,5 egg/m² (min), 2 egg/ m² (middel) og 2,5 egg/m² (maks).

3 Resultater

3.1 Arealbetraktninger

Kartgrunnlaget som er benyttet i analysene har en feilmargen på 0,2 meter – 2 meter, hvor omrisset av vanddekt areal i elveleiet er basert på flyfoto før overføring til vektorform. Graden av tørrfall på undersøkelsestidspunktet er på grunn av dette ikke medregnet. Tørrfall er i denne sammenheng definert som de områder av elveleiet som ikke er vanddekt på et gitt tidspunkt. I øvre halvdel av undersøkt strekning vil det ikke være noen vesentlige forskjeller i vanddekt areal ved ulike vannføringer, siden gradienten er stor og elvebredden for en stor del består av fast fjell og rasblokk. Rasblokker vil ofte gi et habitat med gode skjulmuligheter for eldre årsklasser av ungfisk, men en skjønnsmessig vurdering av elvas topografi tilsier at slikt areal overstiger produksjonspotensialet av ungfisk i form av gytehabitater i øvre halvdel av elva. En skal heller ikke utelate de mange dype hølene i samme område som i seg selv gir gode skjulmuligheter for ungfisk i vannsøylen. Nedstrøms Olderea vil vanddekt areal i større grad være avhengig av vannføring, siden elva jevnt over er bredere og har en flatere tverrprofil, slik at ungfisk i perioder får tilgang til habitat som delvis er tørrlagte.

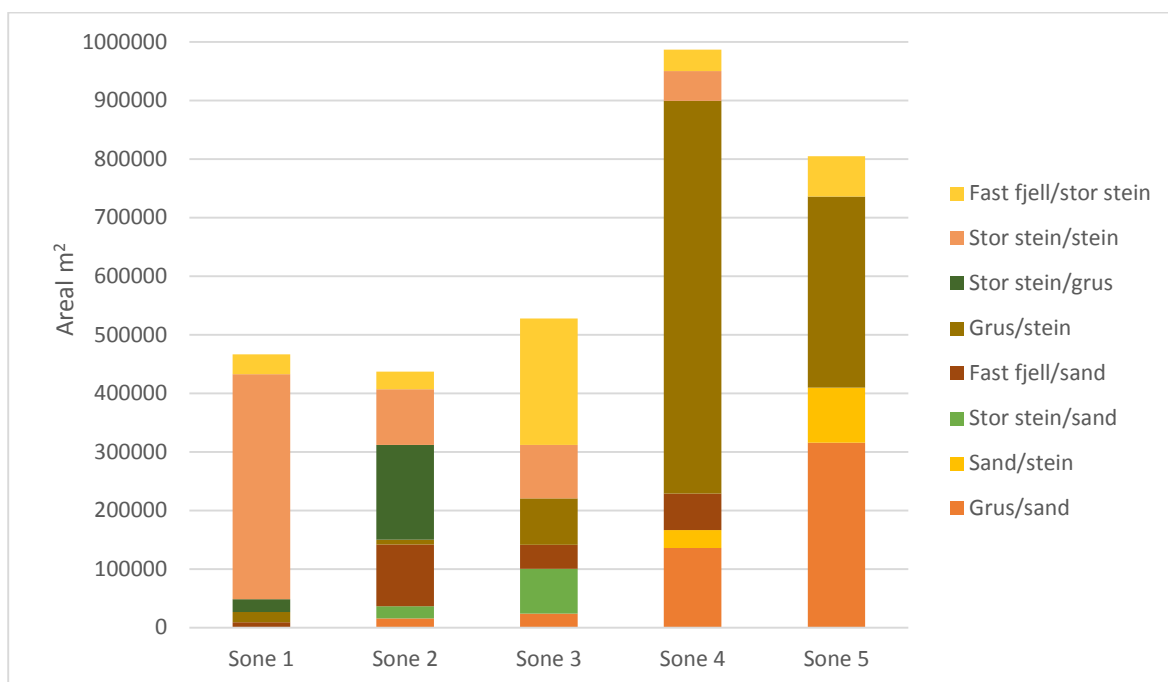
Det totale arealet på den drøyt 42 km lange strekningen fra Raudfjellfossen til Reinforsen er beregnet til 3 369 164 m² (**tabell 3**). Av dette utgjør strekningen nedstrøms Grønnfjellåga (19 km) over 53 % av det samlede tilgjengelige arealet i vassdraget, mens strekningen fra Raudfjellfossen til Grønnfjellåga (23 km) utgjør om lag 47 %. Samlet lengde og areal på inventert strekning fra Storvollen til Reinforsen utgjør henholdsvis 38,4 km og 3 220 649 m².

Tabell 3. Oversikt over av de fem sonene i Ranaelva med stedsangivelse, lengde (meter) og totalareal (m²). Prosentvis areal i de fem sonene er angitt i høyre kolonne.

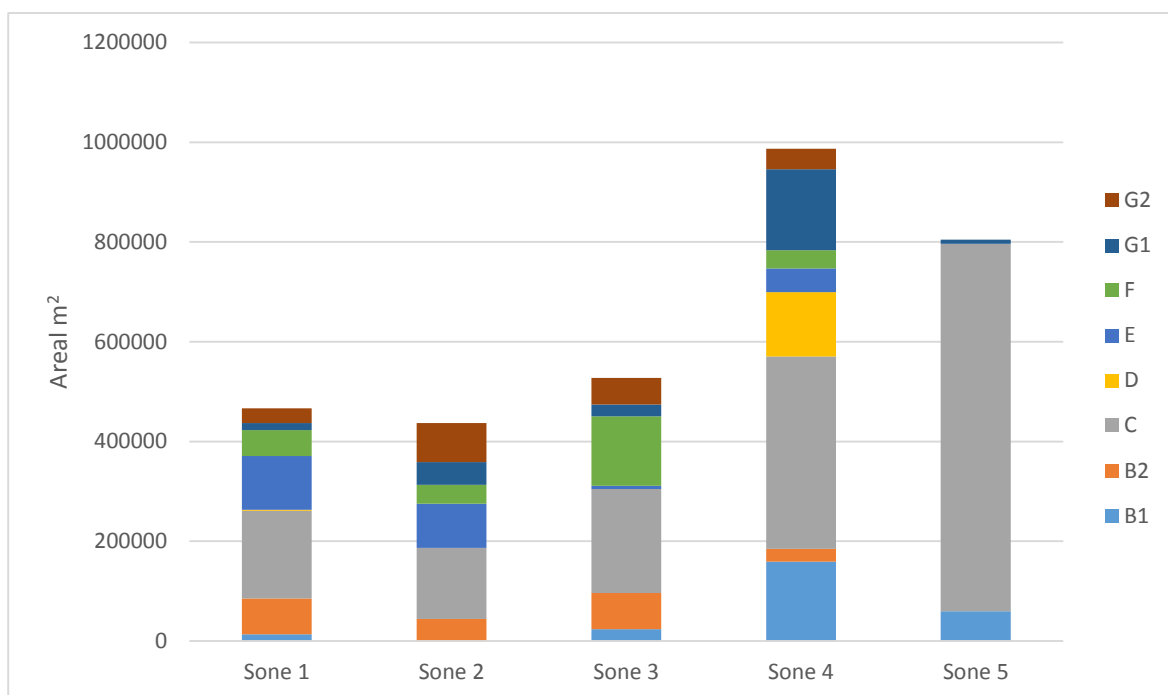
Sone	Elvestrekning	Lengde (m)	Totalareal (m ²)	% areal
1	Raudfjellfossen - Dunderland	8300	613 086	18,2
2	Dunderland - Olderea (Rana Gruber)	7850	437 169	13,0
3	Olderea - Grønnfjellåga	7020	527 530	15,7
4	Grønnfjellåga - Illhøllia	11080	986 699	29,3
5	Illhøllia - Reinforsen	7850	804 679	23,9
Totalt	Samlet strekning	42100	3 369 164	100

3.2 Sammensetning av bunnsubstrat og mesohabitat

Grus og småstein (kategori 2) og stein (kategori 3) var den dominerende substratkombinasjonen (S1 & S2) i elva (34,2 % av arealet) etterfulgt av stor stein/stein (19,3 %) og grus/sand (15,2 %). Innen hver av sonene var det imidlertid en ujevn fordeling med hensyn til substratstørrelse. De tre øverste sonene er dominert av grovt substrat bestående av stein (kategori 3), stor stein (kategori 4) og fast fjell (kategori 5), mens de to nederste sonene har et mer balansert forhold mellom substrat egnet som oppvekstområder (kategori 2-4) og gytehabitat (kategori 2-3). En oversikt over det samlede arealet av ulike substratkombinasjoner (S1 og S2) og mesohabitat (elveklasser) i de fem sonene er vist i **figur 3** og **figur 4**. Nedenfor er det gitt en beskrivelse av hver sone med hensyn til egnethet for laks og sjørørret.



Figur 3. Areal (m^2) av de ulike substratkombinasjonene av dominerende (sub1) - og subdominerende (sub2) substrat i Ranaelva fordelt på de fem sonene. Arealene er beregnet ut fra totalt elveareal. Strekningen mellom Raudfjellfossen og Storvollen ble av sikkerhetsmessige årsaker ikke undersøkt og er derfor ikke med i figuren.



Figur 4. Areal (m^2) av ulike elveklasser (mesohabitat) i Ranaelva fordelt på de fem sonene. Arealene er beregnet ut fra totalt elveareal. Strekningen mellom Raudfjellfossen og Storvollen ble av sikkerhetsmessige årsaker ikke undersøkt og er derfor ikke med i figuren. Det henvises til **tabell 1** i **avsnitt 2.1.1** for klassifisering av mesohabitat ut fra fysiske karakterer.

Sone 1, Storvollen - Dunderland

Andelen lavproduktive områder og gyteområder er sannsynligvis noe høyere enn vist i **figur 3**, da det i flere kulppartier var for dypt til å kartlegge substrat. I øvre halvdel av sonen ble det funnet til dels velegnet gytesubstrat i nedre deler av kulppartier, mens det lengre opp i de samme kulp-partiene etter all sannsynlighet vil være mer fast fjell og sand. Øvre halvdel av sonen har lite tilgjengelig gyteareal, noe som vil begrense produksjonen av anadrom fisk. Ved eventuell gyting på den øverste lakseførende strekningen mellom Raudfjellfossen og Storvollen samt sidevassdragene Bjøllåga og Stormdalsåga/Tespa kan ungfisk slippe seg ned og benytte større områder av sonen som oppvekstareal. Elva er dyp også i de fleste partiene med bratt gradient og innehar lengre sammenhengende rasktflytende kulppartier. I slike habitater vil vanddybde uavhengig av substratsammensetning i seg selv gi velegnede områder for eldre ungfisk. I den nederste delen av sonen hvor Europaveg 6 krysser Ranaelva ved Andreasplassen (se kapittel 7 - kartblad 2) ble det registrert en lengre sammenhengende strekning med en velegnet sammensetning av gyteområder og oppvekstområder.

Sone 2, Dunderland – Olderea

Øvre halvdel av sonen fra Dunderland til Strandjorda har en jevn fordeling av korte potensielle gytestrekninger avbrutt av lengre sammenhengende oppvekstområder for ungfisk (se kapittel 7 – kartblad 3). Substratet er gjennomgående grovt og domineres av stor stein (> 30 cm) og fast fjell. Elva veksler i samme område karakter mellom raskflytende grunne og dype partier, avbrutt av kulpområder, og fremstår som et velegnet habitat for spesielt laks. Nedre halvdel av sone fra Strandjorda til Olderea innehar lange partier med fast fjell og finsediment, der det aller meste av arealet betraktes som områder med lav produksjonsevne.

Sone 3, Olderea - Grønnfjellåga

Utslippspunktet til Rana Gruber drenerer ut i Ranaelva 50 meter nedenfor krysningspunktet til Nordlandsbanen over Ranaelva og Europaveg 6 ved Olderea. Tidligere undersøkelser har delvis påvist stor grad av tilslamming av finsubstrat på elvebunnen nedstrøms utslippspunktet. På undersøkelsestidspunktet var synlig tilslammingen av bunnsubstratet lav, men skjulmålinger viser stor grad av gjenklogging med mindre hulromskapasitet enn forholdene skulle tilsi. Dette forringer spesielt tilgjengelige gytearealer, men også leve og oppvekstområder hvor mye hulrom går tapt av samme årsak. Området fra Gullbekkheia og til 500 meter nedstrøms Eiteråga synes å være spesielt påvirket av gjenkloggingen av bunnsubstratet. Skjulmålinger indikerte vedvarende reduksjon i hulromskapasitet til Stupfossen, om lag fire kilometer nedstrøms utslippspunktet. Det henvises til kapittel 4 for videre diskusjon.

Sone 4, Grønnfjellåga - Illhøllia

Resultatet fra inventeringen viser at dette er den sonen som er best egnet med hensyn til fiskeproduksjon på hele anadrom strekning oppstrøms Reinfossen. Elvestrekningen innehar en gunstig fordeling mellom tilgjengelig gytehabitat og oppvekstområder for både yngre og eldre laks og sjøørret. Elva veksler karakter mellom lengre grunne og dype partier med relativ stor vannhastighet, kortere stryk og dype kulpområder. Fra Langbakkheia til Illhøllia i den nederste delen av sonen ble det funnet et større innslag av sand og finstoff, og denne strekningen anses å være mindre attraktiv med hensyn til fiskeproduksjon.

Sone 5, Illhøllia – Reinfossen

Fra Illhøllia renner elva gjennom en trang dal/kløft (middelbredde 50-55 meter) hvor vannhastighet er forholdsvis høy i øvre deler, men avtagende nedover mot Sandheia som ligger om lag 2,5 km nedstrøms starten på sonen. Elva består i dette området av sammenhengende dype partier (på opptil 10-12 meters dybde) med et grovt substrat bestående av stor stein og bart fjell. I de dypeste partiene var det ikke mulig å kartlegge bunnsubstratet grunnet dyp og kantsubstrat ned til siktedyp ble benyttet som indikator. Det er grunn til å tro at substratet på nedre deler av delstrekningen innehar noe mer finsediment da vannhastigheten var lav. Dette skyldes i all hovedsak sedimenttransport fra øvre deler av elva og er hensynstatt i beregningen av produksjonspotensialet på strekningen.

Fra Sandheia til Reinforsen vider elva seg ut med en middelbredde over 100 meter og får et estuariepreg. På undersøkelsestidspunktet var vannhastigheten tilnærmet lik null og bunnsubstratet bar preg av gjenklogging i form av sand og silt. Til tross for egnede substratkombinasjoner på delstrekningen reduserer sedimenteringen hulromskapasiteten betydelig og forringer dermed verdien som gyte – og oppvekstområder for laksefisk. Avhengig av hvor stor effekt større flommer har på massetransport av finstoff i området kan det tenkes at sjørørret i større eller mindre grad vil kunne benytte området til gyting og oppvekstområder. En vannføringsøkning med en topp på drøye 600 m³/sek (Storforsen målestasjon) én uke i forkant av feltarbeidet indikerte for øvrig liten grad av «spyling» av bunnsubstratet. Ut fra registreringer og observasjoner i felt samt en faglig vurdering av de fysiske forholdene i elva har inventert strekning blitt inndelt etter følgende kriterier: Andel gyteareal, andel oppvekstareal for ungfisk og andel lavproduktivt areal (**tabell 4**).

Tabell 4. Beregnet andel (%) tilgjengelig gyteareal, oppvekstareal for ungfisk og lavproduktivt areal på inventert strekning mellom Storvollen og Reinforsen.

Arealfordeling (%)	Sone 1	Sone 2	Sone 3	Sone 4	Sone 5	Sum 1-5
Gyteareal	4 - 6	11 - 15	7 - 10	30 - 36	11 - 18	13 - 17
Oppvekstareal	81 - 89	56 - 60	34 - 44	50 - 56	25 - 32	49 - 56
Lavproduktivt areal	5 - 15	25 - 33	46 - 59	8 - 20	50 - 64	27 - 38

3.3 Skjulmålinger

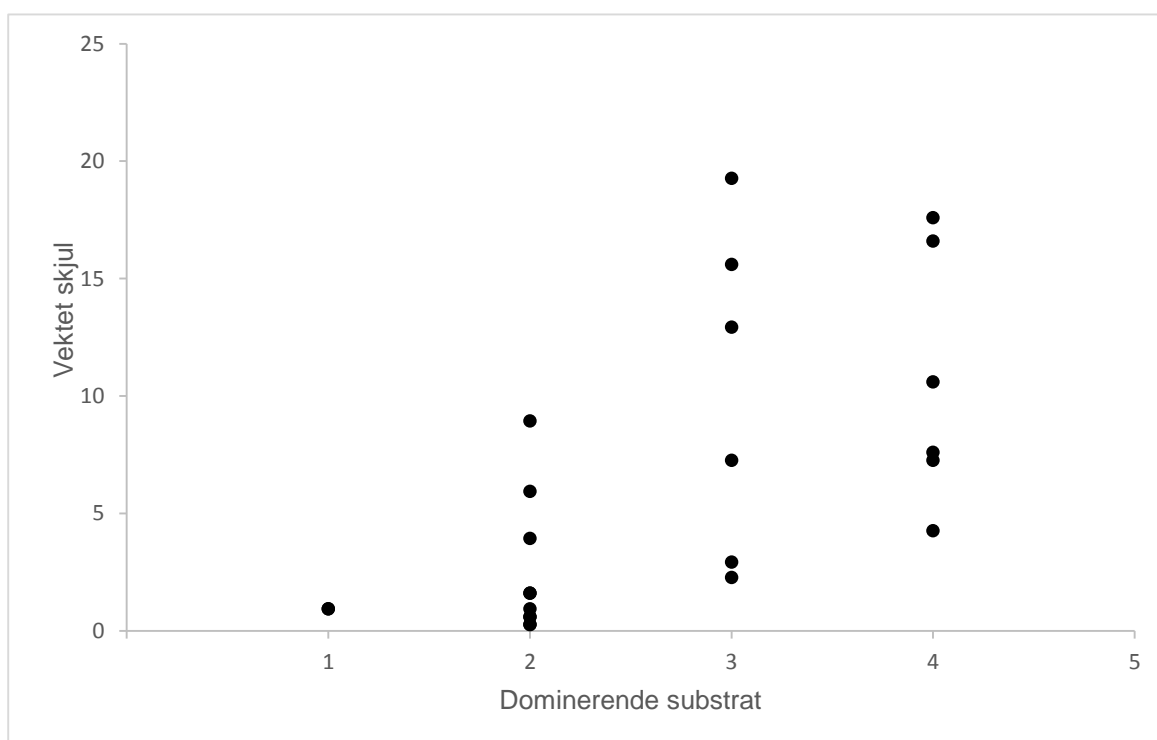
Registreringer av skjultilgang var metodisk vanskelig. Elvegradient og vannhastighet er mange steder så høy at det ikke var mulig av sikkerhetsmessige hensyn å gjennomføre skjulmålinger. I tillegg var vanndybde en begrensende faktor som reduserte antallet målepunkt hvor det var mulig å få et representativt mål på hulromskapasitet over større deler av elvetverrsnittet. For å få et visst antall målepunkt innenfor hver sone ble man noen steder nødt til å legge målestasjoner til grunnere områder med lavere vannhastighet (eksempelvis nedkant av kulper og grusører). Dette vil i realiteten si områder med et jevnt over finere substrat og dermed også færre hulrom. Resultatene må sees i sammenheng med den metodiske gjennomføringen og karakteriseres ikke som representative til de faktiske forholdene i elva. Basert på substratsammensetningen i vassdraget og observasjoner i felt (se **avsnitt 3.2**) er det generelle bildet at ungfisk av laks og ørret vil ha gjennomgående god skjultilgang på store deler av elvestrekningen. Spesielt for eldre årsklasser betegnes tilgangen på hulrom som god. Unntaksvis nevnes området mellom Olderea og Eiteråga i sone 3 og samt nedre deler av sone 5 der skjulmuligheter for ungfisk er dårlig som følge av henholdsvis gjentetting og sedimentering. For visuell stedsangivelse av skjulmålingene og mengde skjul i Ranaelva ovenfor Reinforsen se vedlegg 10 – 14 i kapittel 7.

Skjul ble beregnet som gjennomsnittlig veid skjulmengde og gjennomsnittlig skjulmengde (etter skjulenes størrelse) av alle målinger innenfor et område. Den gjennomsnittlige verdien for alle målestasjonene var 4,8 (variasjon fra 0 til 19,7) vektet skjul og for skjul innenfor hvert område var det 1,2 (variasjon fra 0 til 4,9) per m² (**tabell 5**).

Tabell 5. Forekomst av skjul i fem soner av Ranaelva oppstrøms Reinforsen. Skjul er uttrykt som gjennomsnittlig skjulmengde av alle målingene innenfor hver målestasjon og som gjennomsnittlig veid (etter skjulenes størrelse). Skjul vektet på følgende måte: skjul 1 + (skjul 2 x 2) + (skjul 3 x 3).

Sone	Vektet skjul alle stasjoner	Vektet skjul per måling	Antall stasjoner
1	8,8	2,2	8
2	4,2	1,1	6
3	5,1	1,3	8
4	2,7	0,7	9
5	0,2	0,1	3
Samlet	4,8	1,2	34

Ved å se på sammenhengen mellom forekomst av skjul og hvilken type substrat som dominerer, ser man at der substrattypene 2, 3 og 4 dominerer, er det også mest skjul (**figur 4**). Disse områdene er gunstige oppvekstområder, da de har tilstrekkelig med skjul for ungfisk, og utgjør 65 % av arealet på undersøkt strekning.



Figur 4. Forekomst av vektet skjul ved de forskjellige typene av dominerende substrat i Ranaelva oppstrøms Reinforsen. Substratkategoriene er; 1 = silt, sand og fin grus (0-2 cm), 2 = grus og småstein (2-12 cm), 3 = stein (12-29 cm), 4 = stor stein (≥ 30 cm) og 5 = fast fjell.

3.4 Dagens teoretiske produksjonsevne

Med dagens teoretiske produksjonsevne menes den produksjonen som vi tror det er mulig å oppnå ut fra dagens substratforhold. Selv områder som på en større skala er vurdert til å være uten skjul (substratklasse 1 & 5) har enkeltstrukturer som kan gi skjul for fisk (steiner, bergsprekker, røtter og lignende). Det er derfor tilordnet lave smolttettheter også til slike områder.

Dagens teoretiske produksjonspotensial anslås å være i størrelsesorden 42 000 – 84 000 smolt, med en middsverdi på om lag 62 000 smolt (**tabell 6**). Dersom man legger til grunn det samlede arealet på om lag 3 200 000 m² tilsvarer dette en produksjon på drøyt 1,9 smolt per 100 m² elvebunn. Sammenlignet med andre norske vassdrag som er betydelig mer produktiv (eksempelvis Orkla og Verdalselva) er slike smolttettheter i samsvar med det en kan forvente å finne i et vassdrag som Ranaelva.

Tabell 6. Beregnet teoretisk produksjonsevne for smolt i Ranaelva ovenfor Reinforsen ut fra substratfordeling, hvor dominerende og sub-dominerende substrat har blitt vektet etter et 70/30 forhold (S1/S2) med hensyn til areal. Minimum, maksimum og middsverdier er beregnet ut fra intervallene for tilgjengelig areal gitt i tabell 5, som er basert på en helhetsvurdering av elvas egnethet for sjøvandrende laksefisk innen hver sone.

Substrat	Areal (m ²)	Estimert teoretisk smoltproduksjon		
		Min	Maks	Middel
1 & 5	747 324	1 243	4 180	3 163
2	980 782	4 895	13 210	8 625
3	801 715	16 830	29 100	22 269
4	690 828	19 425	37 725	28 040
Totalt	3 220 649	42 393	84 215	62 097

Produksjonspotensialet for smolt synes å være høyest i sone 1 og sone 4 (**tabell 7**). For sone 1 skyldes dette i all hovedsak den store andelen stein og stor stein (substratkategori 4 og 5), som antas å gi høy eller svært høy tetthet. Dette er også gjeldende for sone 4, men her er også det samlede arealet betraktelig høyere enn i de resterende sonene (**figur 3**).

Tabell 7. Beregnet teoretisk produksjonsevne for smolt i fem soner av Ranaelva oppstrøms Reinforsen. Inndelingen fremgår i **kapittel 2.1**.

Område	Min	Maks	Middel
Sone 1	10 020	18 048	13 902
Sone 2	7 430	14 120	10 666
Sone 3	5 391	12 488	8 720
Sone 4	13 658	25 520	19 392
Sone 5	5 895	14 040	9 418
SUM	42 393	84 215	62 097

En komparativt estimat av produksjonspotensialet oppstrøms Reinfors hvor det er benyttet sannsynlige smolttettheter per 100 m² elvebunn gir tilnærmet det samme resultatet som i beregningene basert på substratfordelingen (**tabell 8**). Oppløsningen med hensyn til produksjonen på de ulike delstrekningene blir imidlertid grov og generaliserer fiskeproduksjonen ut fra areal på hele den aktuelle elvestrengen, der eventuelle flaskehalsar og lav – og høyproduktive områder lett kan oversees.

Tabell 8. Beregnet teoretisk produksjonsevne for smolt i fem soner av Ranaelva oppstrøms Reinforsen med sannsynlige smolttettheter per 100 m². Ranaelva er estimert å ha en smoltproduksjon på 1,3 smolt per 100 m² på dagens anadrome strekning nedstrøms Reinforsen (Hindar m.fl. 2007). Da området ovenfor Reinforsen anses som noe mer produktiv er det satt en variasjonsbredde på 1,5 – 2,5 smolt per 100 m².

Sone	Areal	1,5 smolt 100 m ²	2 smolt 100 m ²	2,5 smolt 100 m ²
1	464 572	6 969	9 291	11 614
2	437 169	6 558	8 743	10 929
3	527 530	7 913	10 551	13 188
4	986 699	14 800	19 734	24 667
5	804 679	12 070	16 094	20 117
SUM	3 220 649	48 310	64 413	80 516

4 Diskusjon

Produksjonskapasiteten for sjøvandrende laksefisk i et vassdrag er avhengig av en rekke fysiske og biologiske parametere. Av fysiske habitatparametere er bunnsubstrat, vannhastighet og vanddybde vurdert som de aller viktigste (Bremset & Heggenes 2001, Klemetsen mfl. 2003). Sammensetningen av bunnsubstrat har både direkte og indirekte effekter på egnethet som habitat. En direkte effekt er mengden hulrom som kan være skjuleplasser for ungfisk, en annen er egnethet som gyteområde for voksenfisk. En indirekte effekt av bunnsubstrat er egnethet som leveområde for invertebrater som fungerer som næringsdyr for ungfisk. For å kunne si noe om produksjonskapasiteten for laks og sjørret er det viktig å kunne forstå og kartlegge hvilke flaksehalsar som kan påvirke rekrutteringer av slik fisk i elva. Det sentrale er å identifisere stadiet for bestandsregulering, det vil si å kartlegge på hvilket livsstadium en mulig flaskehals inntreffer. Såkalte flaskehalsar er i er ofte forbundet med vassdragets habitat, og særskilt med tilgangen på skjul for ungfisk.

Alle deler av elvestrekningen mellom Stolvollen og Reinforsen har områder som er egnet som oppvekstområder for ungfisk av laks og sjørret, med tilgang til hulrom som er viktig for overlevelse. Andelen tilgjengelig egnet gyteareal er lav i øverste halvdel av elva mellom Stolvollen og Grønnfjellåga og vil i et fullrekruttert vassdrag kunne begrense rekrutteringen. På samme elvestrekning er også tilgangen på egnet habitat for årsyngel lavere enn tilgjengelig areal for eldre ungfisk (ettåringer og eldre). En kan imidlertid ikke utelukke at tilgjengelig gyteareal og dermed også oppvekstareal for yngel er høyere enn det som fremkommer i analysene, da elva mange steder var så dyp at substratets størrelse måtte settes skjønnsmessig ut fra andre indikatorer på disse stedene. Bonitering utført av Fylkesmannen i Nordland på to områder i 2002 oppstrøms Stolvollen tilsier at det også på denne strekningene er begrensede gyteområder for sjøvandrende laksefisk, men at tilgangen på oppvekstområder er brukbar.

Heggberget mfl. (1988) registrerte at stor laks i noen tilfeller benytter gyteområder dominert av stein (kategori 3). Stein er ikke regnet som gytehabitat i våre dataanalyser og det kan i så måte være mindre flekkvise areal som kan benyttes av større laks i øvre halvdel av inventert strekning. Opprettelse av to ungfiskstasjoner på Messingslett og Dunderland (sone 1) i 1979 viste tettheter på 1-8 eldre ørretunger per 100 m² ved to gangs overfiske (Jensen & Saksgård 1987). Formålet med undersøkelsen var å avdekke rekolonisering av laks i øvre deler av Ranaelva, men det ble ikke fanget laksunger på noen av stasjonene i perioden de var operative (til og med 1985). Ungfiskundersøkelser på Messingslett høsten 2012 estimerte at tettheten av ørret årsyngel var 23 individer per 100 m². Estimert tetthet av ørret eldre enn årsyngel var 19 fisk/100 m² (Morten Andre Bergan, pers. medd.). Ut fra disse resultatene kan det se ut til produksjonen av ørretunger har hatt en positiv utvikling, med variasjonen kan også skyldes metodiske forskjeller (vannføring). Tetthetene er likevel lave sammenlignet med det en finner i høyproduktive områder i andre laksevassdrag.

I flere norske elver har smoltproduksjonen blitt estimert ved merking-gjenfangst. I Suldalslågen i Rogaland varierte produksjonen i perioden 1999 – 2002 mellom 2,1 og 3,3 laksesmolt pr. 100 m² (Saltveit og Bremnes 2003). I Eira i Møre og Romsdal har produksjonen i perioden 2001 – 2006 variert mellom 2,8 og 4,1 laksesmolt pr. 100 m² (Jensen m.fl. 2007). I Orkla i Sør-Trøndelag har produksjonen av laksesmolt variert mellom 4,0 og 10,8 smolt pr. 100 m² (Hvidsten m.fl. 2012).

Det estimerte produksjonspotensialet for Ranaelva ovenfor Reinforsen er noe lavere enn det som tidligere er påvist i andre norske vassdrag. Elva har imidlertid kort vekstsesong med lav sommertemperatur og lang vinter, samt en forholdsvis liten produksjon av næringsdyr. Dette gir forholdsvis lav tilvekst på ungfiskstadiet og relativt høy smoltalder. Høy ungfiskdødelighet som følge av ugunstige abiotiske og biotiske forhold kan også påvirke bestandene negativt. For Ranaelva oppstrøms Reinforsen fant en i perioden 1975 – 1985 at årlig tilvekst på laks og ørret var om lag 30 mm i reetableringsperioden. Dette var betydelig høyere enn det som var tilfelle i Suldalselva og Beiarelva i samme periode. Gjennomsnittlig smoltalder hos sjørret var 3,7 år, men

varierte mellom 2 – 6 år. For laks var dataene på smoltalder for usikre til å kunne publiseres grunnet utsetninger av kultivert fisk (Jensen & Saksgård 1987). Det er flere forhold som kan påvirke estimatene for det beregnede produksjonspotensialet i Ranaelva. Av metodisk art nevnes det at dypområder som visuelt ikke lot seg inventere under arbeidet kan være feilklassifisert med hensyn til bunnssubstrat. På den andre siden kan slike områder gi skjul til ungfisk i selve vannsøylen, og i så måte være et egnet habitat, til tross for få hulrom i bunnssubstrat. Utover utslippene fra gruvedeponiene til Rana Gruber er Ranaelva er en sterkt eroderende elv med en betydelig massetransport i form av finsediment. Graden av naturlig sedimentering som til tross for et visuelt egnet bunnssubstrat for ungfisk reduserer tilgjengeligheten av skjul i form av gjenklogging er ikke undersøkt. Det er likevel nærliggende å tro at det i deler av elva til tider kan være mindre hulromskapasitet i substratet enn det forholdene under inventeringsarbeidet skulle tilsi. Utspyling av finstoff i forbindelse med større flommer antas i noen grad å begrense sedimentering i området ned til Storforsen, mens dette ikke synes å være tilfelle i like stor grad ned til Reinforsen, der elva gjennomgående er stilleflytende. I tillegg ser det ut til at mangel på gode gyteområder kan være en flaskehals i enkelte deler av elva (sone 1). Da vi mangler gode referansedata på ungfisk før gyrosmitte ble påvist er beregninger av teoretisk produksjonsevne en krevende øvelse preget av forbehold og forutsetninger. Dette gjelder også sannsynlige tettheter av smolt innenfor de forskjellige substratkategoriene (**tabell 2**) som kan avvike noe fra elvas reelle egnethet for fiskeproduksjon. Komparative beregninger utført med basis i antatt smolttetthet per 100 m² nedstrøms Reinforsen (Hindar m.fl. 2007) gir tilnærmet samme resultat og det er derfor grunn til å tro at produksjonspotensialet oppstrøms Reinforsen ligger innenfor de oppgitte intervallene.

I området oppstrøms Reinforsen var bestanden av laksunger under oppbygging fra og med 1975. Dette var det første året med betydelig oppgang av laks forbi trappa i Reinforsen (98 laks og 12 sjørret). I perioden 1976-1980 ble det registrert henholdsvis 165, 122, 260, 152 og 174 laks opp trappa. Registrert oppgang av sjørret varierte i samme periode mellom 5-21 individ årlig. I tillegg vandret noe sjørøye opp. I perioden 1978-1985 ble fire stasjoner avfisket med elektrofiske i sone 4 av inventert strekning av Ranaelva. Den ene av disse var lokalisert på Nevernes nedstrøms Grønnfjellåga, mens de tre andre lå på henholdsvis Kviteng, Langbakkheia og Lapplibekken, mellom Storforsen og Illhøllia (Jensen & Saksgård 1987). Tetthetene av laksunger økte fra 1977 til 1979 (**tabell 9**). Til tross for et beskjedent antall registrerte laks forbi trappa sammenlignet med tilgjengelig elveareal oppstrøms Reinforsen, vurderes tettheten av laksunger på fire undersøkte stasjoner i sone 4 som høye i en etableringsfase. Resultatene fra inventeringen underbygger erfaringene fra ungfiskundersøkelsene som tyder på at sone 4 er den mest produktive delen av vassdraget oppstrøms Reinforsen.

Tabell 9. Estimerte tettheter av laks og ørret (antall per 100 m²) på fire undersøkte stasjoner i Ranaelva mellom Grønnfjellåga og Illhøllia i 1978 og 1979 (Jensen & Saksgård 1987).

Stasjon	År	Laks ≥ 1 +	Ørret ≥ 1 +
Nevernes	1978	11	18
	1979	29	8
Kviteng	1978	6	12
	1979	13	6
Langbakkheia	1978	11	8
	1979	15	15
Lapplibekken	1978	2	6
	1979	8	1

Tidligere undersøkelser (Bjerknes 1996, Kanstad-Hanssen 2012) har vist at det i perioder har vært omfattende nedslammning av elvebunnen nedstrøms utslippspunktet til Rana Gruber. Undersøkelser i forbindelse med et uhellsutslipp i oktober 2012 tilsa at substratet i hele tverrsnittet av elva over en strekning på minst til kilometer nedstrøms utslippspunktet var betydelig «sementert» av slam. Innholdet av slam var fortsatt synlig 20 km nedstrøms utslippspunktet ved Nevermoen, men betraktelig fortynnet (Kanstad-Hanssen 2012). En undersøkelse av bunndyrsamfunn før (september 2012) og etter samme uhellsutslipp (oktober 2012) viste at stasjonen ved Eiteråga, nærmest utslippspunktet, hadde størst reduksjon i antall bunndyr ved begge undersøkelsestidspunkt, men at reduksjonen var minst før uhellsutslippet (Morten Andre Bergan, pers. medd.)

Under inventeringsarbeidet oktober 2015 ble det ikke registrert nyere tilslammning av elva nedstrøms utslippspunktet, men en betydelig mengde finstoff fra tidligere episoder kunne tydelig sees over hele elvas bredde. Skjulmålinger avdekket imidlertid at tilsynelatende gode gyte- og oppvekstområder var begravd av finsubstrat som sand, som forringer kvaliteten for fiskesamfunn betydelig. Inspeksjon av tørrlagte elveører og skjulmålinger i hovedelva ved blant annet Eiterå tre kilometer nedstrøms utslippspunktet viste et påfallende konsolidert substrat, der stein og grus virket til å være støpt fast til elvebunnen. Denne situasjonen vedvarte helt ned til Stupforsen, om lag 4,5 km nedstrøms utslippspunktet. Også nedstrøms dette punktet var bunnsubstratet inn mot elvebredd tildekket av sand, men det er vanskelig å anslå hvor mye av dette som skyldes naturlig erosjon kontra utslipp fra deponiet til Rana Gruber.

Vannkjemiske data fra Ranavassdraget viste høye verdier for totalt fosfor ($\mu\text{g P/L}$) og forhøyet turbiditet (FTU) på Gullbekkhei nedstrøms avløpsdeponiet til Rana Gruber første gang i 15.08.1988 (Hamarsland og Nagy 1989). Undersøkelser foretatt i 1994-1995 viste at Ranaelva fremdeles transporter store mengder sedimenter. En del av dette er naturlig og skyldes erosjonsmateriale fra isbreer og i nedslagsfeltet, men i tillegg kommer avrenning fra gruveområdene. Samlet gir dette svært høye turbiditetsverdier uten at det er enkelt å si hvor stor andel som skyldes naturlig avrenning og menneskelig aktivitet. Ved deponiavløp oppstrøms Gullbekkhei ble turbiditet målt til 76 FTU. Totalt fosfor og nitrogen ble målt til henholdsvis $936 \mu\text{g P/L}$ og $3310 \mu\text{g N/L}$. Stasjonen var lagt til en sidebekk med utspring i en gruvegang ved Gullbekkhei. Dette var en enkeltmåling og det ble den gang ikke tatt stilling til hvorvidt de høye verdiene er et enkelttilfelle eller om det er utslipp som bidrar til å øke næringssaltkonsentrasjonen i hovedvassdraget (Bjerknes 1996).

5 Oppsummering og konklusjoner

På bakgrunn av inventering av elvestrekningen mellom Raudfjellfossen og Reinforsen høsten 2015 kan det gjøres følgende oppsummering og konklusjoner:

- Elvestrekningen mellom Raudfjellfossen og Reinforsen utgjør 43 kilometer av det samlede potensialet på 55 kilometer lakseførende strekning i hovedstrengen av Ranavassdraget.
- I Reinforsen ble det bygd fisketrapp i 1957 som ga laks, sjørørret og sjørøye tilgang til store arealer med gode gyte- og oppvekstområdene oppstrøms fossen. Bestanden av laksunger oppstrøms Reinforsen var under oppbygging fra og med 1975.
- Parasitten *Gyrodactylus salaris* ble påvist første gang på laksunger oppstrøms Reinfors inn-samlet i mai i 1978. Fisketrappa i Reinforsen ble stengt i 1985 for fjerne smittereservoaret oppstrøms det naturlige vandringshinderet.
- Etter gjennomførte utryddingstiltak i 2003-2004 ble det satt i gang omfattende reetableringsarbeid med tilbakeføring av stedegen laksestamme i vassdraget. Vassdraget ble friskmeldt i 2010, men det ble påvist ny smitteforekomst i 2014.
- Elvestrekningen mellom Storvollen og Reinfors ble inventert høsten 2015. Formålet med undersøkelsen var å vurdere tilgjengelighet og samlet areal på egnete gyte- og oppvekstområder for laks og sjørørret. Sentrale elementer i arbeidet var elveklasser (mesohabitat), substratforhold og hulromskapasitet.
- Det samlede arealet av hovedelva oppstrøms Reinforsen er beregnet til 3 369 164 m². På inventert strekning ble 13 - 17 % av elvestrengen kategorisert å ha egnete gyteområder for sjøvandrende laksefisk. Tilsvarende ble oppvekstareal for årsyngel og eldre ungfisk beregnet til 49 - 56 %. Resterende 27 - 38 % av arealet betraktes som lavproduktive med lav potensiell produksjon av laksefisk.
- Substratsammensetningen er ujevnt fordelt nedover elvestrekningen. Grovt substrat i form av stein (12-29 cm), stor stein (≥30) og fast fjell dominerer i øvre halvdel av elva. I nedre halvdel innehar elva en gunstig fordeling mellom tilgjengelig gytehabitat for voksenfisk og oppvekstområder for ungfisk.
- Det teoretiske produksjonspotensialet basert på habitatkartlegging er beregnet til 42 000 (min) – 84 000 (maks) smolt per år. Dette tilsvarer 1,9 smolt per 100 m² elvebunn. Komparative beregninger med basis i estimater på smolttetthet per 100 m² nedstrøms Reinforsen ga tilnærmet like resultater.
- I den nederste sonen er det et større innslag av sand og øvrig finsubstrat som forringer habitatkvalitet generelt og hulromskapasitet spesielt. Dette skyldes hovedsakelig erosjon fra øvre deler av elva, men det har også blitt påvist sedimenttransport fra Rana Grubers deponi ved Olderea ved uhellsutslipp, som har hatt synlig effekt helt ned til Nevernes.
- Området nedstrøms Rana Grubers utslippspunkt ved Olderea viser stor grad av gjentetting av bunnsubstrat som følge av tilslamming fra gruveavrenning. Denne effekten ble observert ned til Stupfossen på undersøkelsestidspunktet og forringer habitatkvaliteten for fiskesamfunn på strekningen.
- Relativt til totalt elveareal har Ranaelva oppstrøms Reinforsen et lavt til moderat potensial for produksjon av sjøvandrende laksefisk, der tilgjengelig gyteareal kan være en begrensende faktor i en fullrekruttert elv på deler av elvestrekningen.

6 Referanser

- Anonym 2002. Bedre Fiske i regulerte vassdrag i Nordland-Fagrapport. – Fylkesmannen i Nordland. Miljøvernveddelingen. Rapport nr. 9-2003 73 sider.
- Berg, M. 1964. Nord-norske lakseelver. Johan Grundt Tanum Forlag, Oslo, 300 sider.
- Berger, H.M. & Bremset, G. 2011. Status for laksebestanden i Verdalselva. Vurderinger av produksjonspotensial basert på ungfiskundersøkelser og bonitering. – NINA Rapport 684, 32 sider.
- Bjerknes V. 1996. Stofftilførsler fra Ranelva til Ranfjorden. Bedømmelse av vannkvalitet i Ranavassdraget.
- Bremset, G. & Heggenes, J. 2001. Competitive interactions in young Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) and brown trout (*Salmo trutta* L.) in lotic environments. – Nordic Journal of Freshwater Research 75, 127-142.
- 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. doi:10.1111/j.1365-2427.2007.01799.x
- Finstad, A.G., Armstrong, J.D. & Nislow, K.H. 2011. Freshwater habitat requirements of Atlantic salmon. I Atlantic salmon ecology (Ø.Aas, S.Einum, A. Klemetsen and J.Skurdal, red.). Blackwell Publishing Ltd, 67-88
- Fjeldstad, H.-P. 2015. Fiskevandring forbi Reinsforsen i Rana - Tiltaksstudie. – SINTEF Rapport TR A7454. 19 s.
- Forseth, T., Harby, A., Ugedal, O., Pulg, U., Fjeldstad, H. P., Robertsen, G., Barlaup, B. T., Alfredsen, K., Sundt, Håkon, Saltveit, S.J., Skoglund, H., Kvingedal, E., Sundt-Hansen, L.E., Finstad, A.G., Einum, S. & Arnekleiv, J.V., Håndbok for miljødesign i regulerte laksevassdrag. – NINA temahefte 52, 90 s.
- Halvorsen, M. & Kristoffersen, K. 1989. Ungfiskregistrering, bonitering og produksjonspotensiale i vassdrag med anadrome laksefisk i Troms. Del 2. Fylkesmannen i Troms, Tromsø. Rapport nr. 19. 132s.
- Hamarsland, A. & Nagy, K. 1988. Vassdragsovervåkning 1988. – Hovedrapport 7A/89. 119 s.
- Heggberget, T.G., Haukebø, T., Mork, J. & Ståhl, G. 1988. Temporal and spatial segregation of spawning in sympatric populations of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., and brown trout, *Salmo trutta* L. – Journal of Fish Biology 33, 347-356.
- Hindar, K., Diserud, O., Fiske, P., Forseth, T., Jensen A. J., Ugedal, O., Jonsson, N., Storeid, S.-E., Arnekleiv, J. V., Saltveit, S. J., Sægrov, H. & Sættem, L. M. 2007. Gytebestandsmål for laksebestander i Norge.- NINA Rapport 226. 78s.
- Hvidsten, N. A., Johnsen, B. O., Økland, F., Ugedal, O., Jensås, J.G & Saksgård, L. 2012. Reguleringsundersøkelser i Orkla for perioden 2007-2011. – NINA Rapport 866. 65 s.
- Jensen, A.J. & Saksgård, L. 1987. Fiskeribiologiske undersøkelser i lakseførende deler av Beirelva, Saltalselva, Lakselva og Ranaelva, Nordland, 1978-1985. – DN-rapport nr. 9-1987. 96 s.

Jensen, A.J., Finstad, B., Hvidsten, N.A., Jensås, J.G., Johnsen, B.O., Lund, E. & Solem, Ø. 2007. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Rapport for prosjektperioden 2004-2006. – NINA Rapport 241, 63 sider.

Johnsen, B.O., Jensen, A.J. & Møkkelgjerd, P.I. 1999. *Gyrodactylus salaris* på laks i norske vassdrag, statusrapport ved inngangen til år 2000. – NINA Oppdragsmelding 617. 129 s.

Kanstad-Hanssen, Ø. 2012. Notat – Befaring øvre Ranaelva oktober 2012.

Klemetsen, A., Amundsen, P.-A., Dempson, J.B., Jonsson, B., Jonsson, N., O'Connell, M.F. & Mortensen, E. 2003. Atlantic salmon *Salmo salar* L., brown trout *Salmo trutta* L. and Arctic charr *Salvelinus alpinus* (L.): a review of aspects of their life histories. – Ecology of Freshwater Fish 12, 1-59.

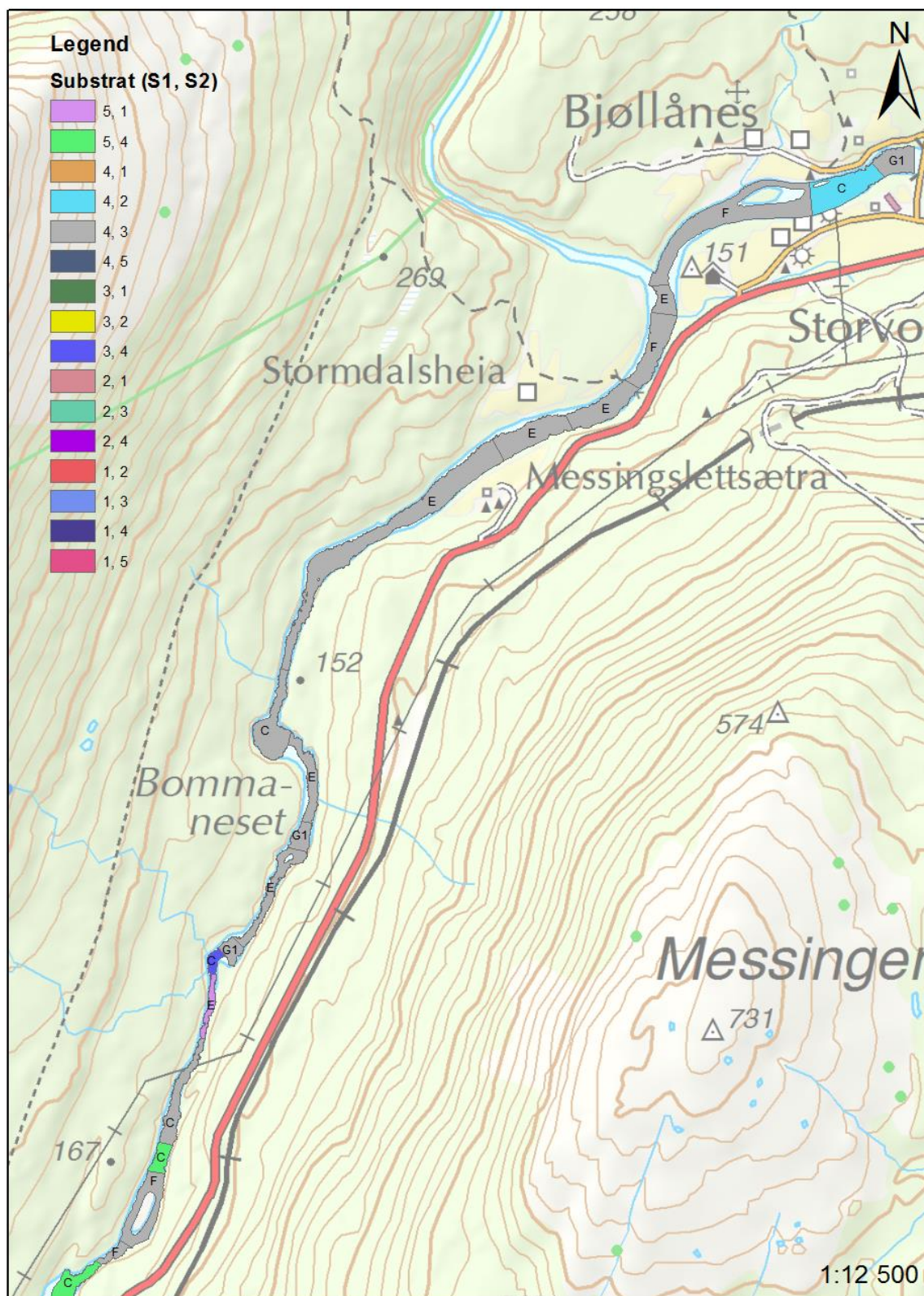
Moen, V., Holthe, E., Næss, T., Sæter, L. & Lo, H. 2011. Reetableringsprosjektet i Ranaelva og Røssåga 2005 - 2010. Sluttrapport. – Veterinærinstituttet Rapport 18-2011. 54 s.

Saltveit, S.J. og Bremnes, T. 2003. Suldalslågen. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med nytt prøvereglement. Årsrapport for 2002. Suldalslågen – Miljørapport nr. 24, 26 sider

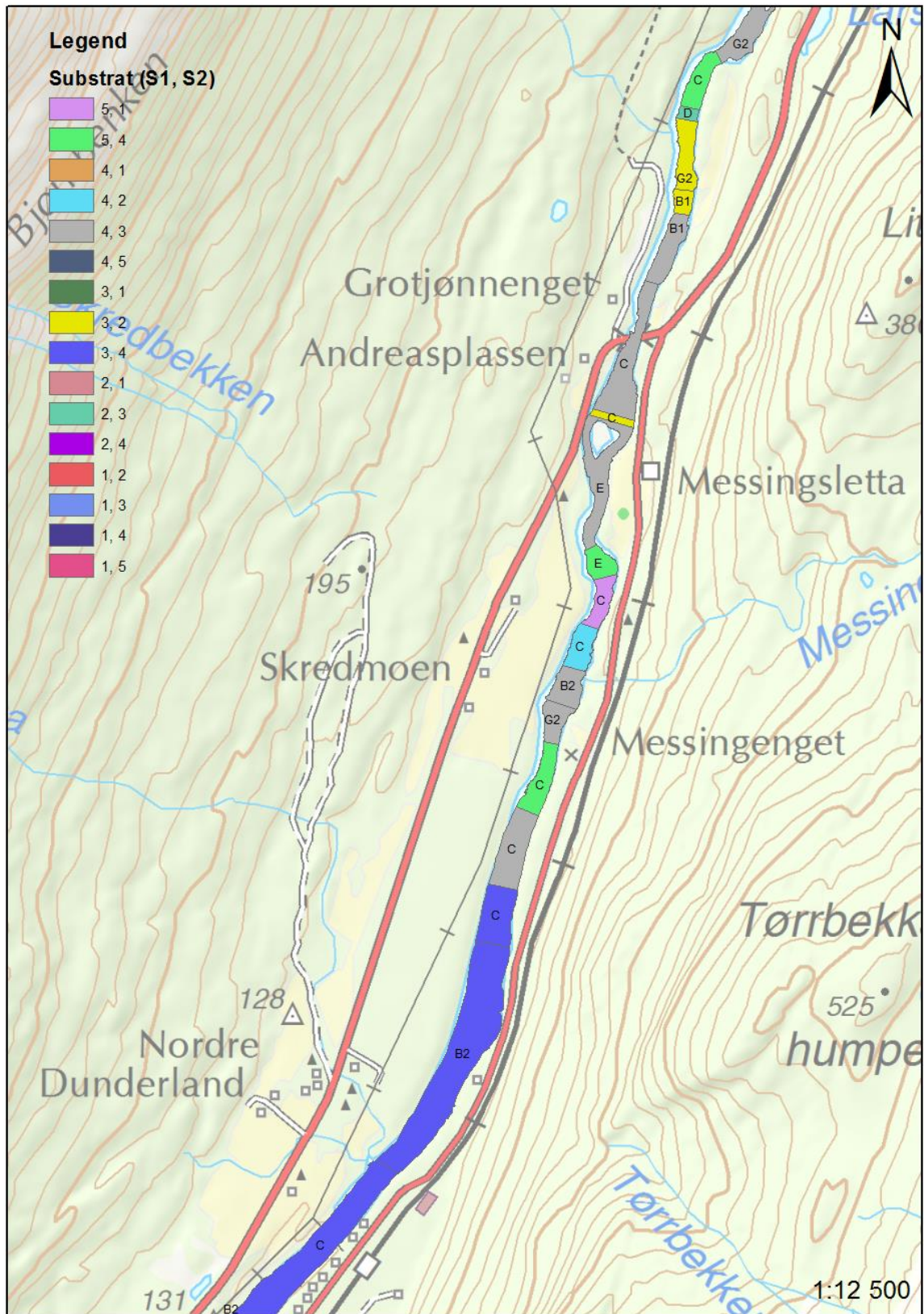
Thorstad, E.B., Johnsen, B.O., Forseth, T., Fjellstad, H.-P., Berg, O.K., Alfredsen, K., Bremset, G., Grande, R., Lund, E., Myhre, K.O. & Ugedal, O. 2001. Fiskesperrer som alternativ eller supplement til kjemisk behandling i vassdrag infisert med *Gyrodactylus salaris*. – Utredning for DN 2001-9. 66 s.

Ugedal, O., Larsen, B.M., Forseth, T. & Johnsen, B.O. 2006. Produksjonspotensial for laks i Mandalselva og vurdering av tap som følge av kraftutbygging. NINA Rapport 146. 46 pp.

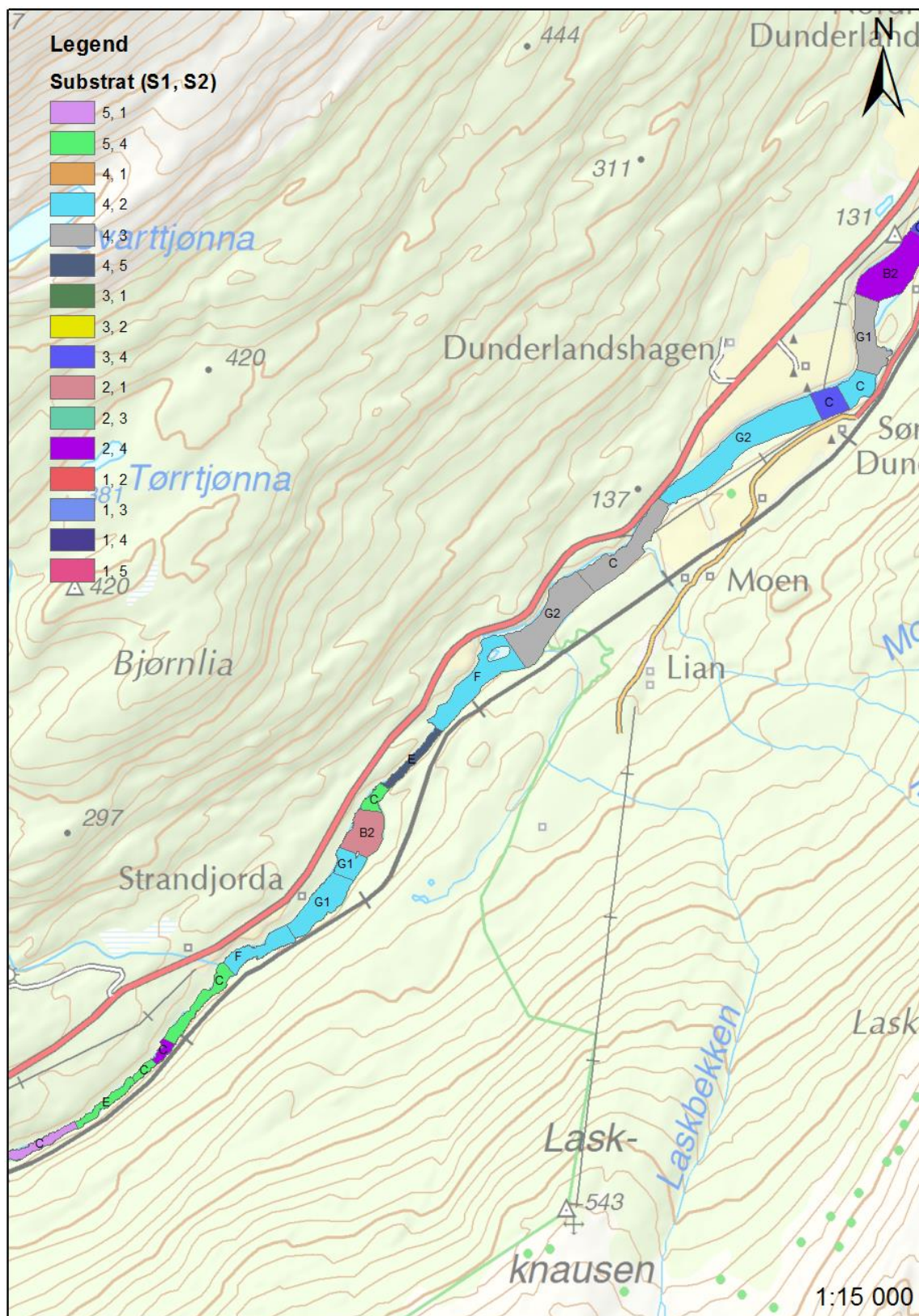
7 Vedlegg



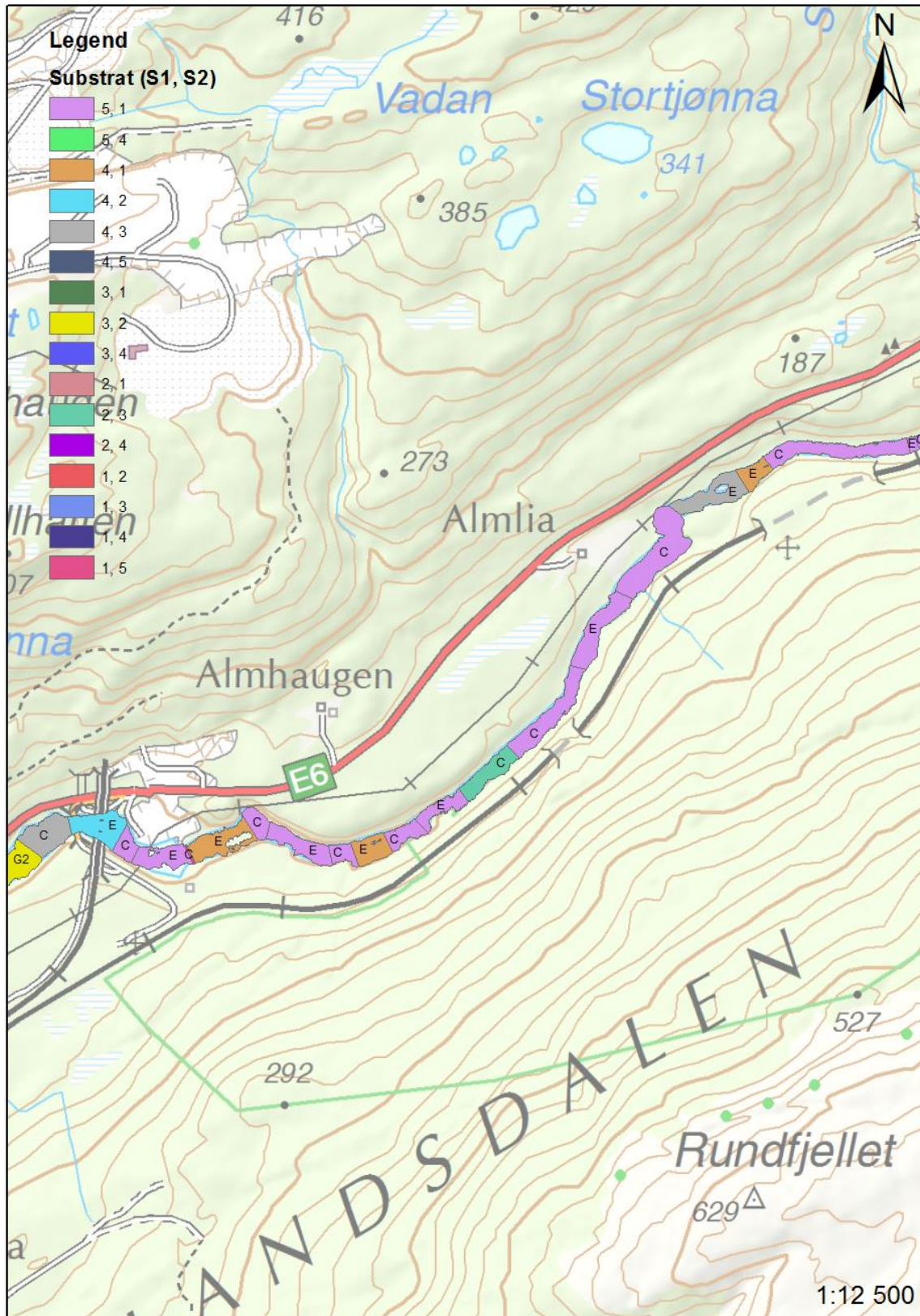
Kartblad 1. Dominerende og subdominerende substrat i øverste halvdel av sone 1 mellom Storvollen og Dunderland. Elveklasse (mesohabitat) er angitt innenfor hvert elvesegment ut fra tabell 1 i avsnitt 2.1.1. Elva renner fra nordøst mot sørvest på kartet.



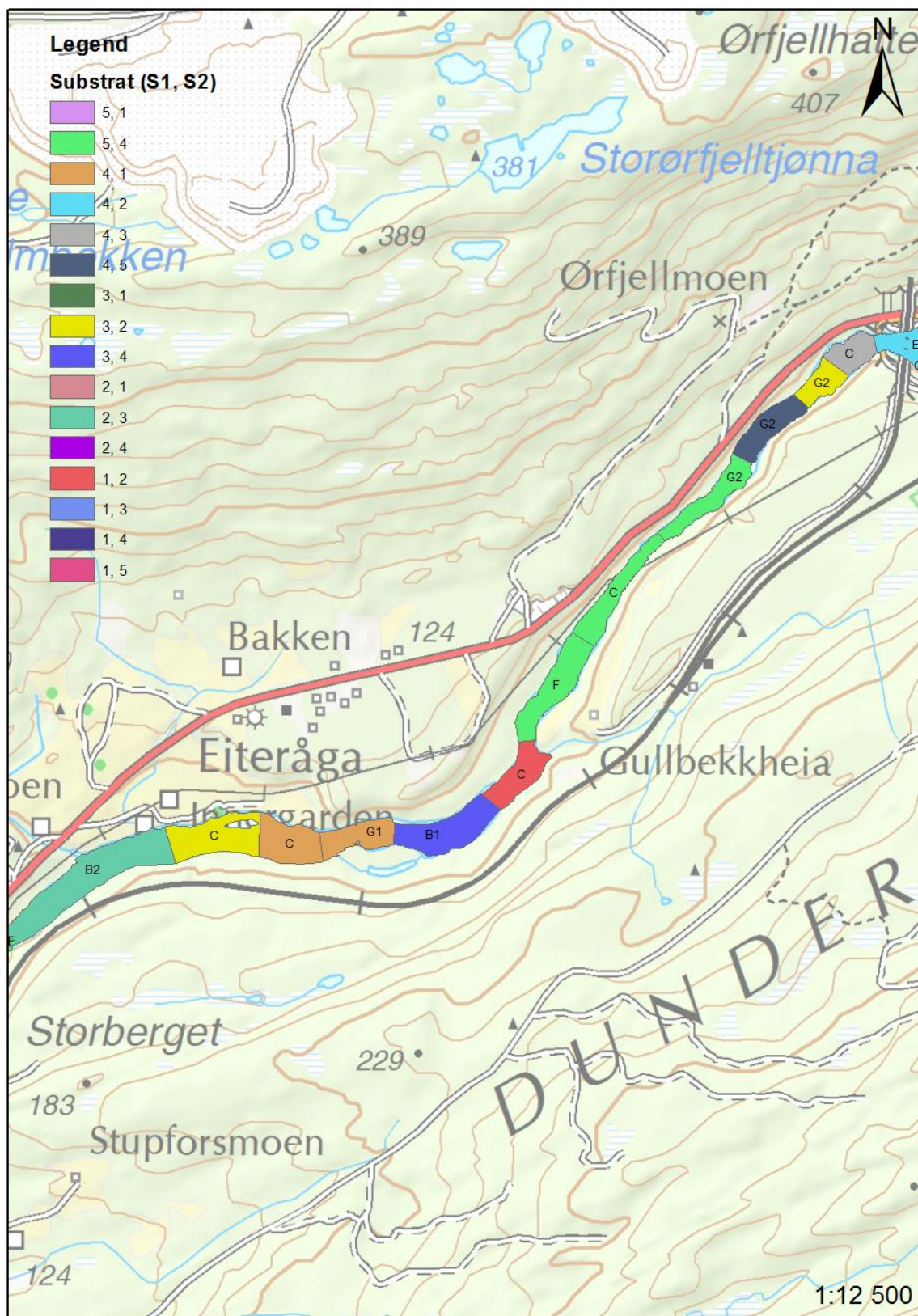
Kartblad 2. Dominerende og subdominerende substrat i nedre halvdel av sone 1 mellom Storvollen og Dunderland. Elveklasse (mesohabitat) er angitt innenfor hvert elvesegment ut fra tabell 1 i avsnitt 2.1.1. Elva renner fra nordøst mot sørvest på kartet.



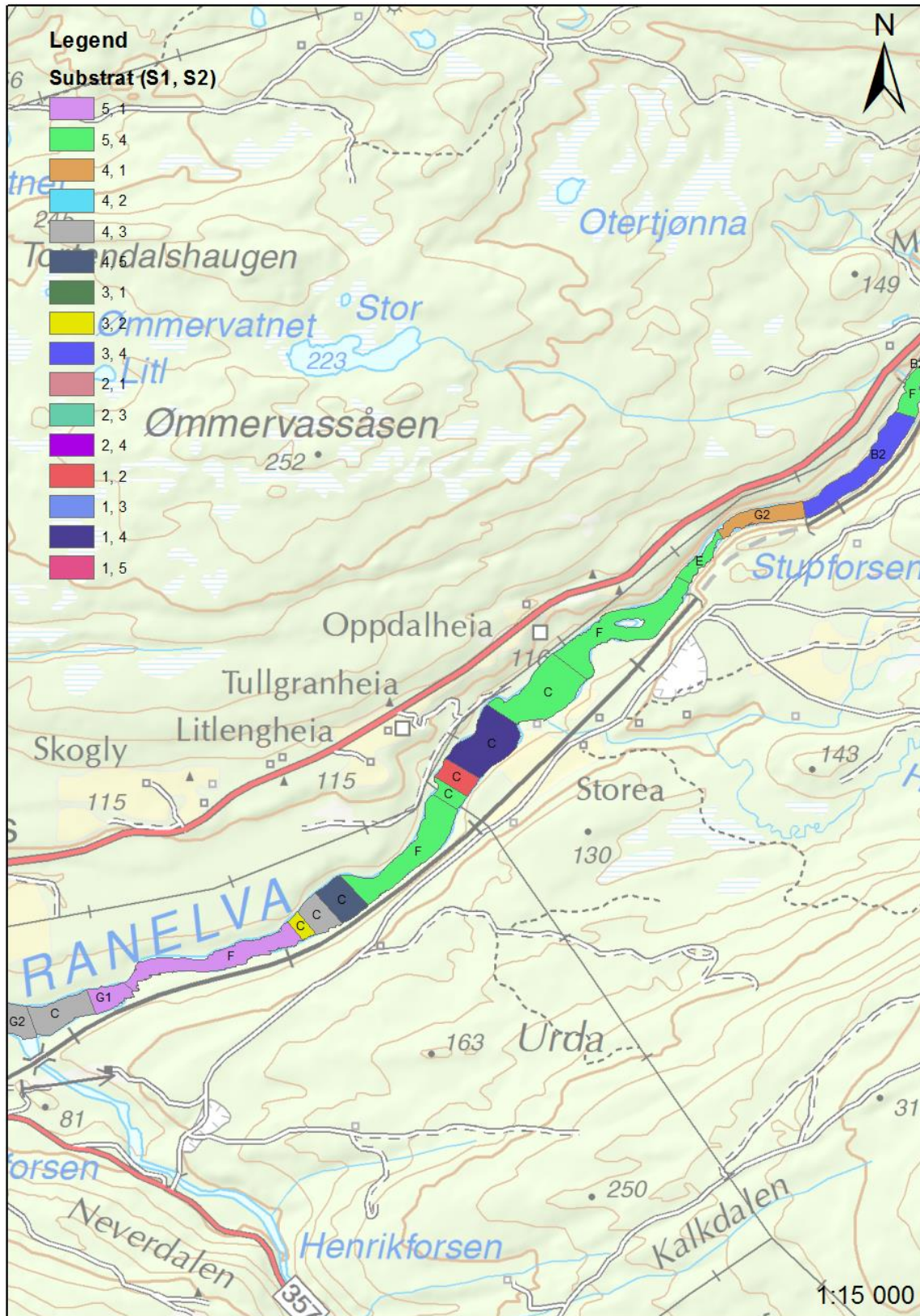
Kartblad 3. Dominerende og subdominerende substrat i øvre halvdel av sone 2 mellom Dunderland og Olderea. Elveklasse (mesohabitat) er angitt innenfor hvert elvesegment ut fra **tabell 1** i **avsnitt 2.1.1**. Elva renner fra nordøst mot sørvest på kartet.



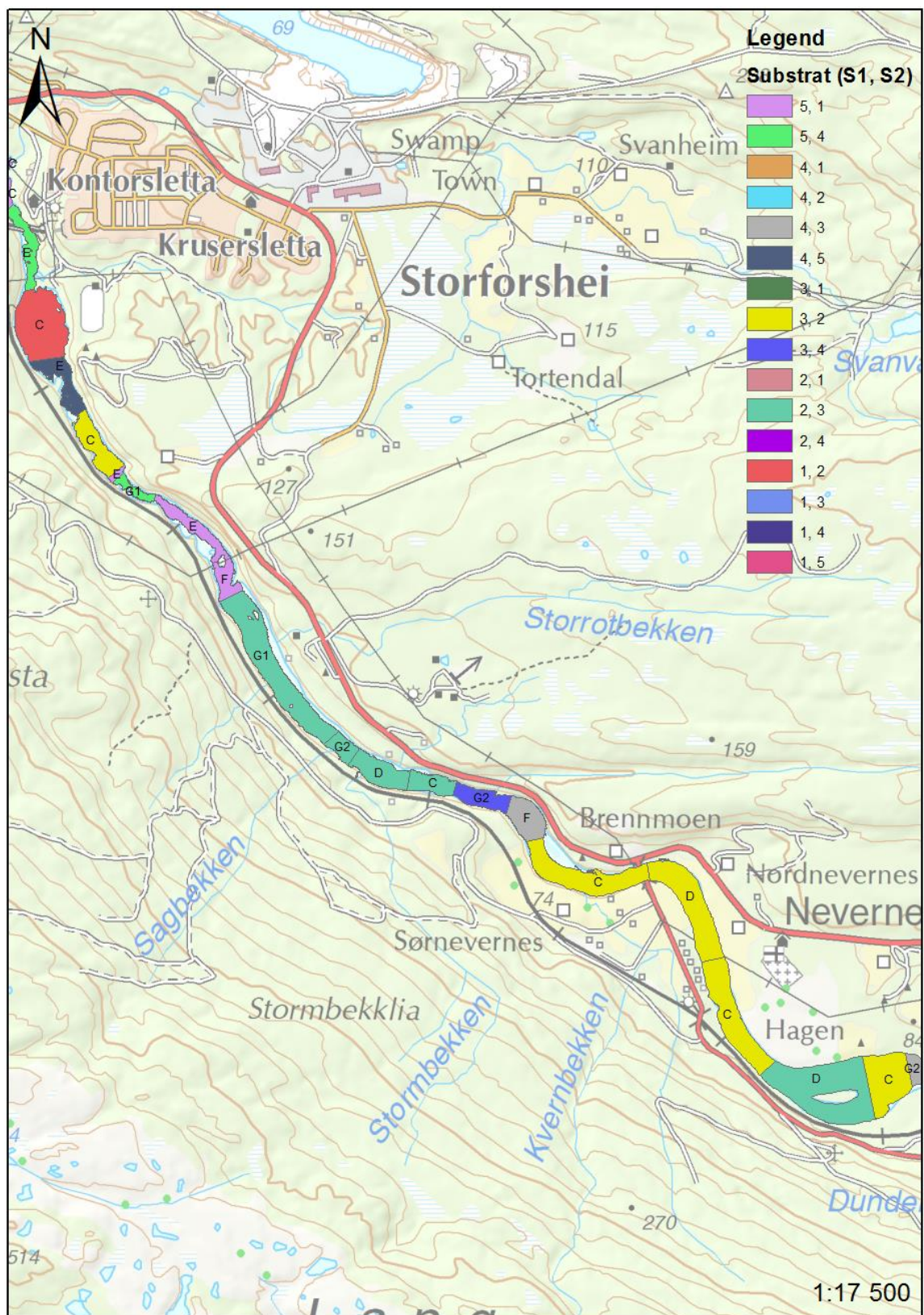
Kartblad 4. Dominerende og subdominerende substrat i nedre halvdel av sone 2 mellom Dunderland og Olderea. Elveklasse (mesohabitat) er angitt innenfor hvert elvesegment ut fra **tabell 1** i **avsnitt 2.1.1**. Elva renner fra nordøst mot sørvest på kartet.



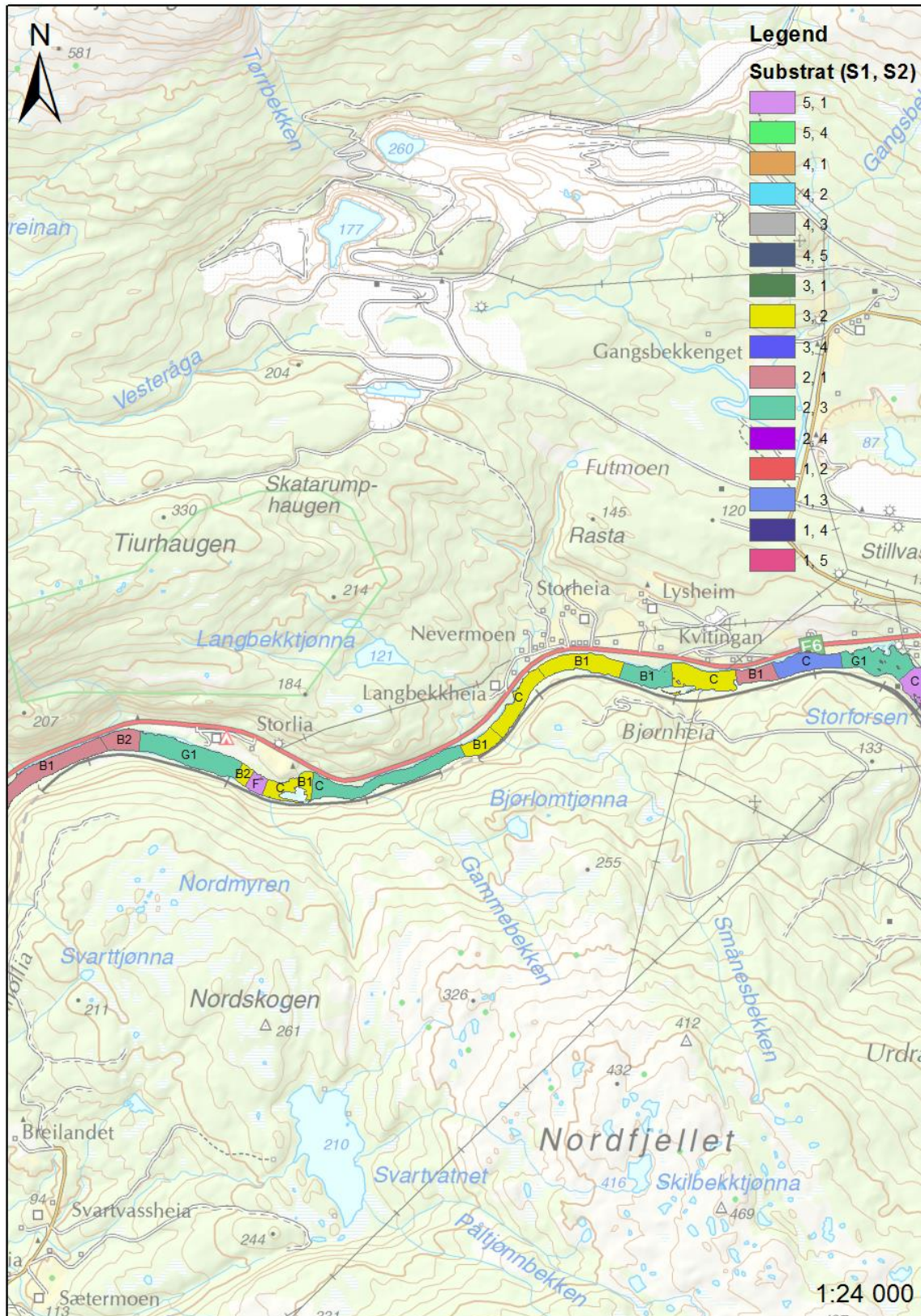
Kartblad 5. Dominerende og subdominerende substrat i øvre halvdel av sone 3 mellom Olderea og Grønnfjellåga. Nedenfor jernbanebroen øverst på elvestrekningen ligger utslippspunktet til Rana Gruber med utløp på vestsiden av elva. Elveklasse (mesohabitat) er angitt innenfor hvert elvesegment ut fra **tabell 1** i **avsnitt 2.1.1**. Elva renner fra nordøst mot sørvest på kartet.



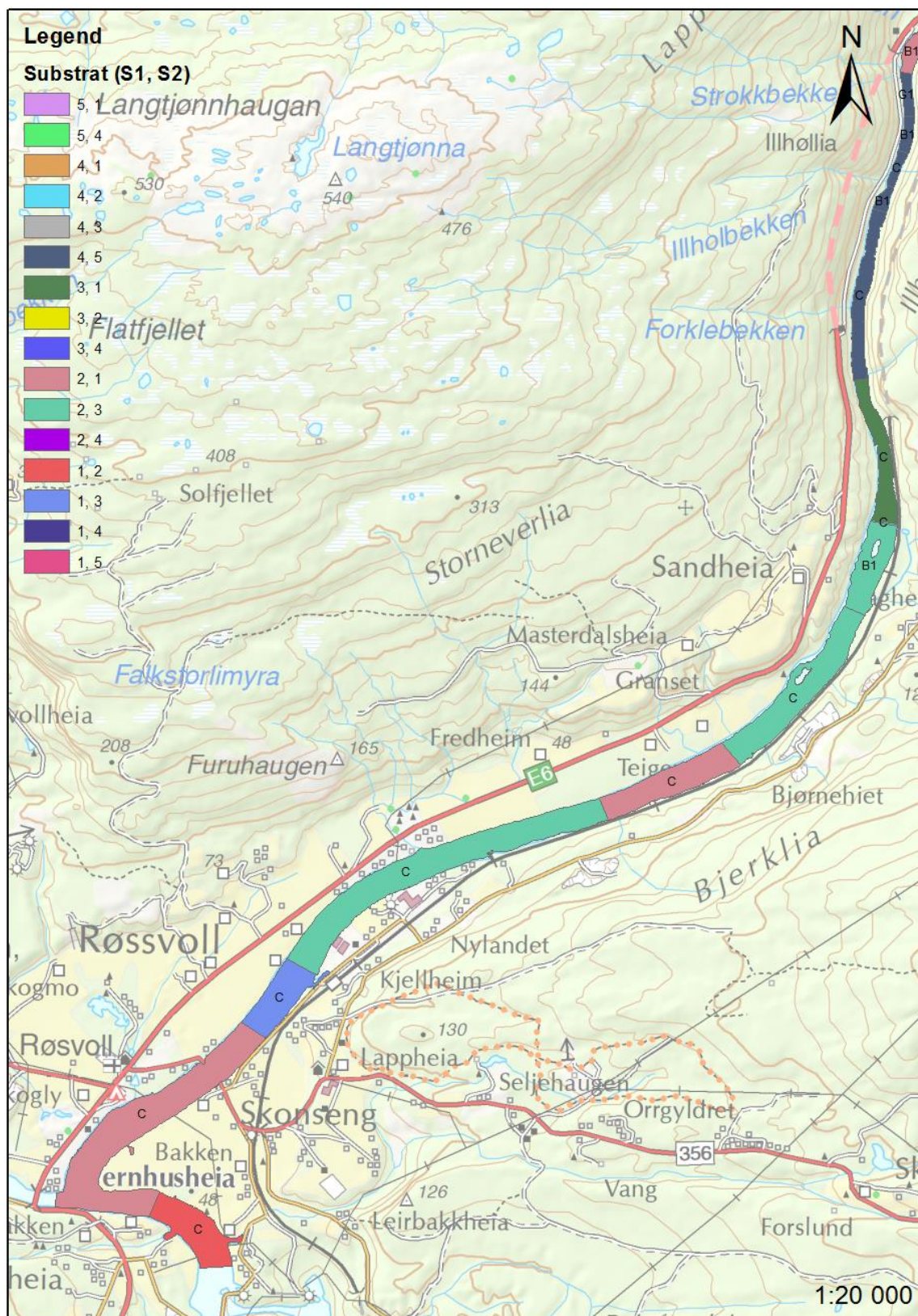
Kartblad 6. Dominerende og subdominerende substrat i nedre halvdel av sone 3 fra Olderea til utløpet av Grønnfjellåga. Elveklasse (mesohabitat) er angitt innenfor hvert elvesegment ut fra tabell 1 i avsnitt 2.1.1. Elva renner fra nordøst mot sørvest på kartet.



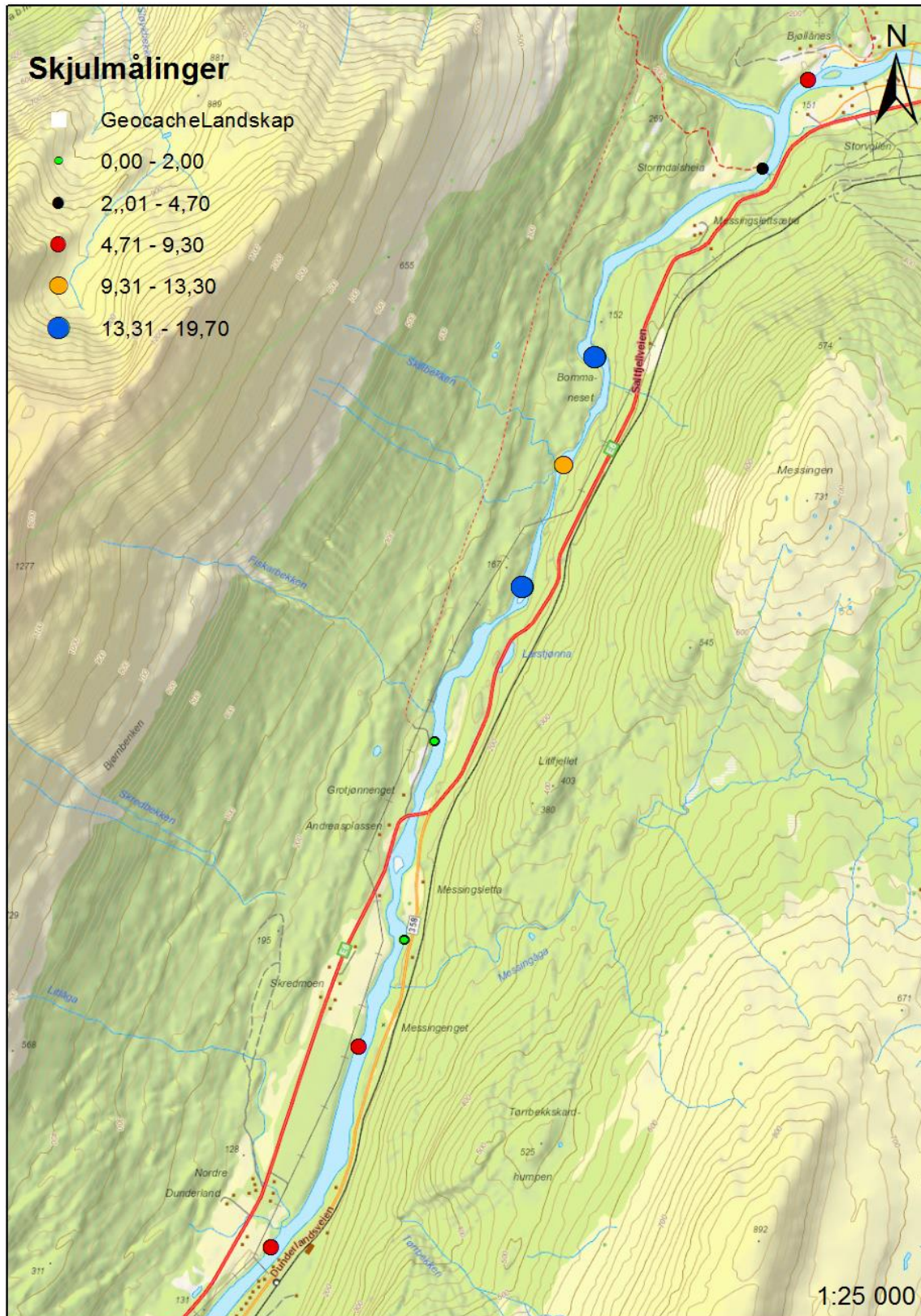
Kartblad 7. Dominerende og subdominerende substrat i øvre halvdel av sone 4 fra Grønnfjellåga til Illhøllia. Elveklasse (mesohabitat) er angitt innenfor hvert elvesegment ut fra **tabell 1** i **avsnitt 2.1.1**. Elva renner fra sørøst mot nordvest på kartet.



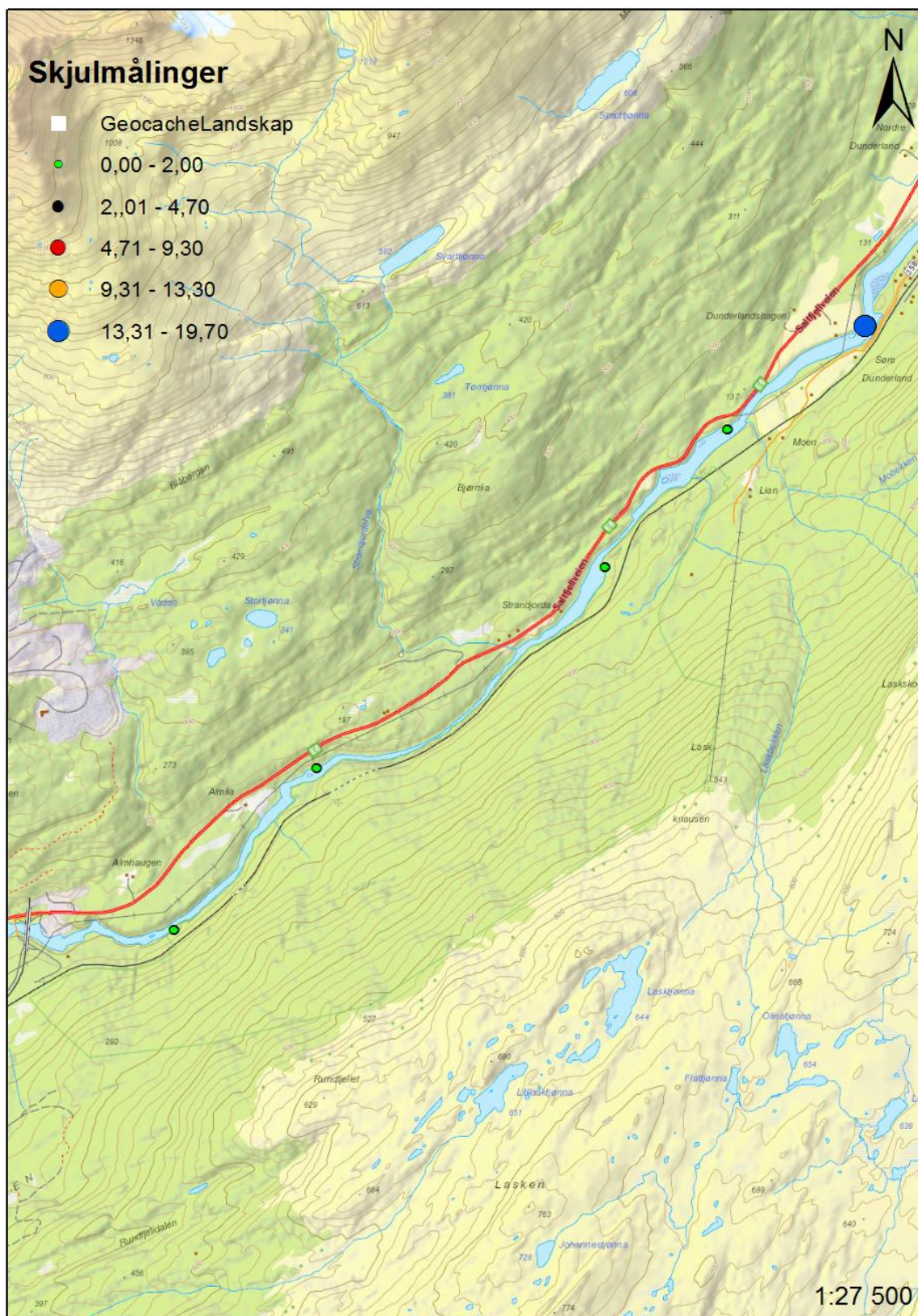
Kartblad 8. Dominerende og subdominerende substrat i nedre halvdel av sone 4 fra Grønnfjell-låga til Illhøllia. Elveklasse (mesohabitat) er angitt innenfor hvert elvesegment ut fra **tabell 1** i **avsnitt 2.1.1**. Elva renner fra øst mot vest på kartet.



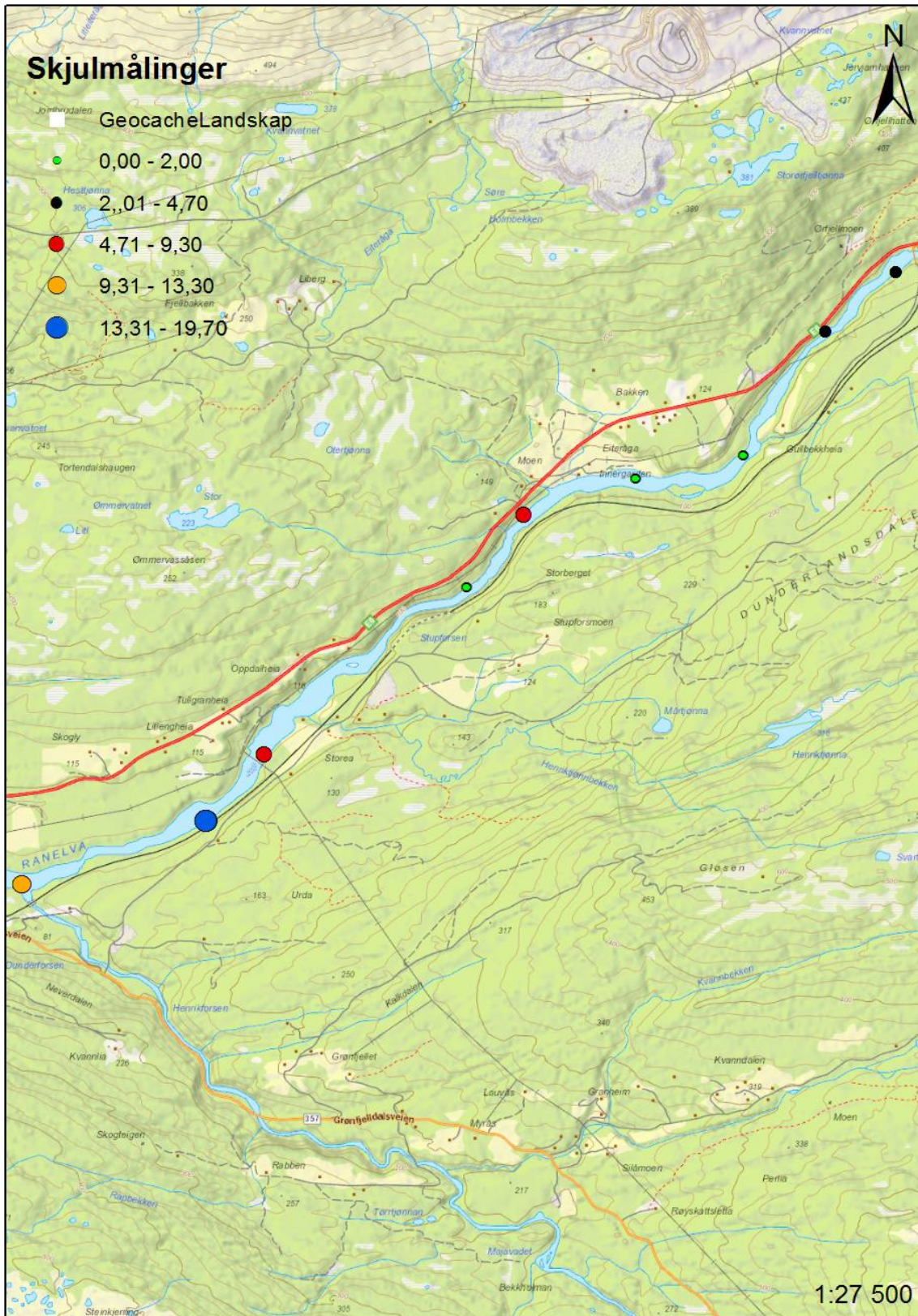
Kartblad 9. Dominerende og subdominerende substrat i sone 5 fra Illhøllia til Reinforsen. Elveklasse (mesohabitat) er angitt innenfor hvert elvesegment ut fra tabell 1 i avsnitt 2.1.1. Elva renner fra nord mot vest/sørvest på kartet.



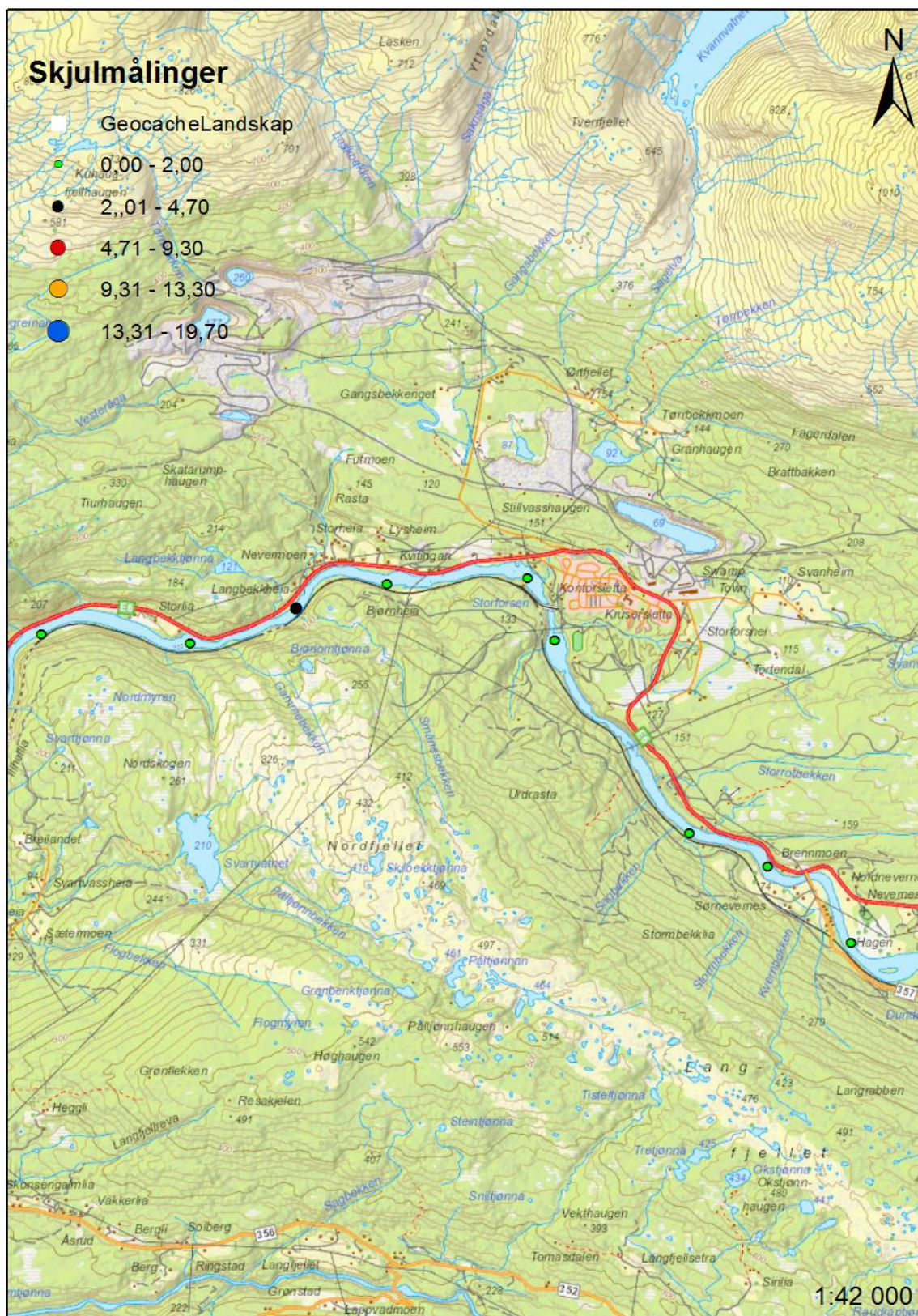
Kartblad 10. Skjulumålinger i sone 1 av Ranaelva ovenfor Reinforsen mellom Storvollen og Dunderland. Størrelse og farge på sirkelene tilsvarer mengde skjul målt i området. Skjul er uttrykt som gjennomsnittlig skjulmengde av alle målingene innenfor hver målestasjon og vektes på følgende måte: $\text{Skjul } 1 + (\text{skjul } 2 \times 2) + (\text{skjul } 3 \times 3)$.



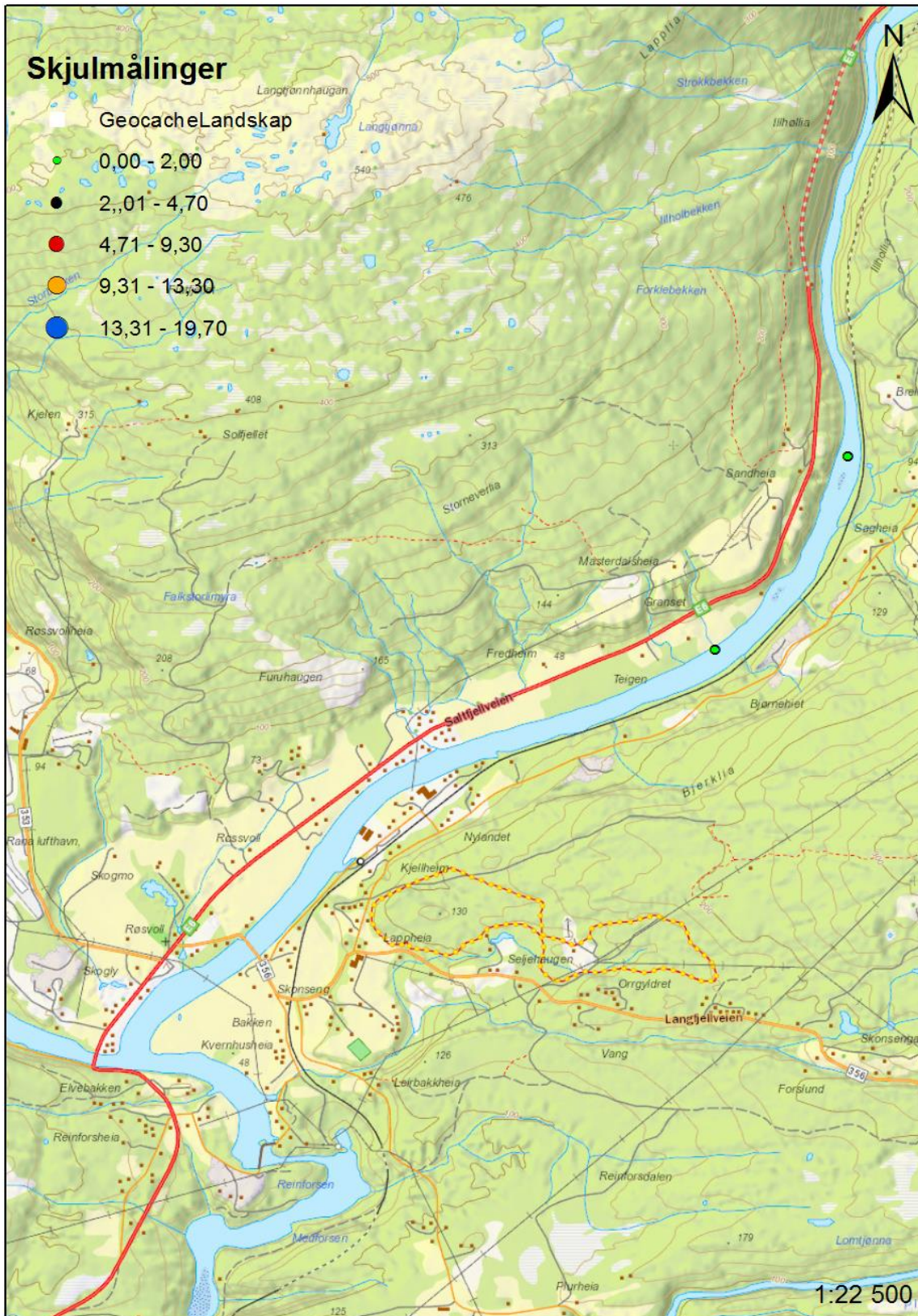
Kartblad 11. Skjultmålinger i sone 2 av Ranaelva ovenfor Reinforsen mellom Dunderland og Olderea. Størrelse og farge på sirkene tilsvarer mengde skjul målt i området. Skjul er uttrykt som gjennomsnittlig skjultmengde av alle målingene innenfor hver målestasjon og vektet på følgende måte: $Skjul\ 1 + (skjul\ 2 \times 2) + (skjul\ 3 \times 3)$.



Kartblad 12. Skjulumålinger i sone 3 av Ranaelva ovenfor Reinforsen mellom Olderea og Grønnfjellåga. Størrelse og farge på sirkelene tilsvarer mengde skjul målt i området. Skjul er uttrykt som gjennomsnittlig skjulmengde av alle målingene innenfor hver målestasjon og vektet på følgende måte: $\text{Skjul } 1 + (\text{skjul } 2 \times 2) + (\text{skjul } 3 \times 3)$.



Kartblad 13. Skjultmålinger i sone 4 av Ranaelva ovenfor Reinforsen mellom Grønnfjellåga og Illhøllia. Størrelse og farge på sirkelene tilsvarer mengde skjult målt i området. Skjult er uttrykt som gjennomsnittlig skjultmengde av alle målingene innenfor hver målestasjon og vektet på følgende måte: $Skjult + (skjult \times 2) + (skjult \times 3 \times 3)$.



Kartblad 14. Skjulumålinger i sone 5 av Ranaelva ovenfor Reinforsen mellom Illhøllia og Reinforsen. Størrelse og farge på sirklene tilsvarer mengde skjul målt i området. Skjul er uttrykt som gjennomsnittlig skjulmengde av alle målingene innenfor hver målestasjon og vektes på følgende måte: $\text{Skjul 1} + (\text{skjul 2} \times 2) + (\text{skjul 3} \times 3)$.



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

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

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

ISSN:1504-3312

ISBN: 978-82-426-2910-4

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Hogskoleringen 9, 7034 Trondheim

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

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>

Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger