

# Habitatkartlegging Espedalsvassdraget

Ulrich Pulg, Helge Skoglund



Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI)

LABORATORIUM FOR FERSKVANNØKOLOGI OG INNLANDSFISKE, LFI UNI Research Miljø THORMØHLENSGATE 49b 5006 BERGEN		TELEFON: 55 58 22 28 E-POST: lfi@uni.no
LFI-Rapport 238	ISSN-1892-889	
TITTEL: Habitatkartlegging Espedalsvassdraget	DATO: 06.12.2014	
FORFATTERE: Ulrich Pulg, Helge Skoglund	GEOGRAFISK OMRÅDE: Rogaland	
Oppdragsgiver: NJFF Rogaland, Grunneierlag Espedalsåna med hjelp av fiskefondsmidler	ANTALL SIDER: 44	
<p><b>SAMMENDRAG:</b></p> <p>Espedalsvassdraget fremstår samlet sett som produktivt habitat for sjøaure og laks. Deler av vassdraget er nesten urørt, har en enestående og særpregete morfologi og kan brukes som referansestrekning - ikke minst med tanke på arbeidet med vannforskriften. Generelt sett finnes det mye skjul og gode habitatforhold for ungfisk av laks og sjøaure. Et av de viktigste tiltakene for å styrke fiskebestanden er derfor å bevare de gode miljøforholdene i vassdraget og å unngå forverring av miljøtilstand. I deler av elven finnes inngrep, først og fremst lukking av sideløp, tilførsel av finsediment fra grustak, enkelte forbygninger særlig i sideelver, så vel som kanalisering og forbygning i nedre del av Espedalsåna. Dessuten er kantvegetasjon delvis redusert og døde trær er knapt å finne i vassdraget.</p> <p>Basert på kartlegging og fremgangsmåte etter miljødesignhåndboken anbefales følgende habitattiltak dersom lakse- og sjøaurebestanden skal styrkes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Bevaring av de gode miljøforholdene (Etablering av fangdammer for å unngå finsediment fra grustak, bevaring av eksisterende sideløp o.a.).</li> <li>2) Utlekking av gytegrus i Espedalsåna rett nedenfor Espedalsvatnet.</li> <li>3) Restaurering av 12 sideløp.</li> <li>4) Mindre grusutlegg i øvre og nederste delen av vassdraget.</li> <li>5) Reetablering av kantvegetasjon og døde trær i deler av vassdraget</li> </ol>		
EMNEORD: Sjøaure, sjøørret laks, habitat, kartlegging, restaurering, tiltak, miljødesign		

**Innhold**

<b>1</b>	<b>Innledning og metode .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Resultater .....</b>	<b>5</b>
2.1	Segment 1- Mælsmoen .....	10
2.2	Segment 2 - Kleppa .....	14
2.3	Segment 3 – Driveren til Berghølen.....	16
2.4	Segment 4 – Bruhølen til Pråmshølen .....	19
2.5	Segment 5 – Kjærshølen til Espedalsvatet .....	25
2.6	Segment 6 – Øvre Espedalsvassdraget .....	29
<b>3</b>	<b>Diagnose og tiltak.....</b>	<b>34</b>
<b>4</b>	<b>Referanser .....</b>	<b>42</b>

# 1 Innledning og metode

Formålet med dette arbeidet var å gjennomføre en habitatkartlegging (bonitering) av Espedalsvassdraget for å kunne vurdere habitatforholdene for sjøaure og laks samt å gi anbefalinger for å fremme forholdene for disse artene.

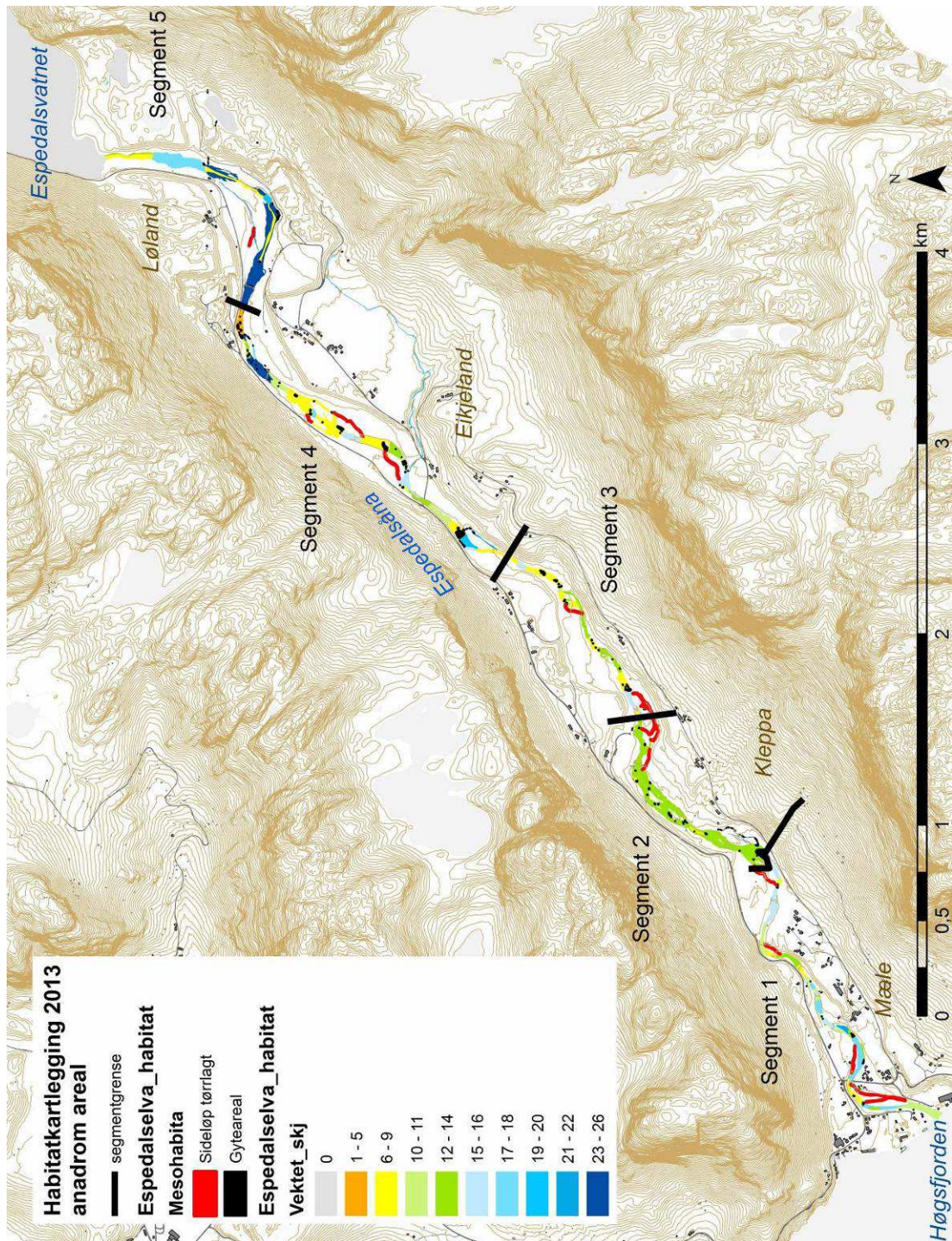
Fremgangsmåten retter seg etter metodene som er beskrevet i miljødesignhåndboken (Forseth & Harby 2013). Med hjelp av habitatkartlegging (kap. 2) og analyse av flaskehalsen som er knyttet til det fysiske habitatet utvikles en vurdering av habitatforholdene og tiltak (kap. 3). Habitatkartlegging og skjulmålinger ble gjennomført 15. og 16. juni 2013. Gyteplasser ble kartlagt i gytetiden av laks og sjøaure i november 2012 og 2013. Dessuten ble lokal kunnskap og erfaring inkludert (kontakt Knut Ståle Eriksen, jeger- og fiskerforening). Elvarealet ble målt ved kartlegging i juni 2013 (breddemålinger middels lasermåler). Ut i fra vannstanden 15. juni 2013 og vegetasjonsgrensen går det ut i fra at det var litt under medianvannføring i vassdraget.



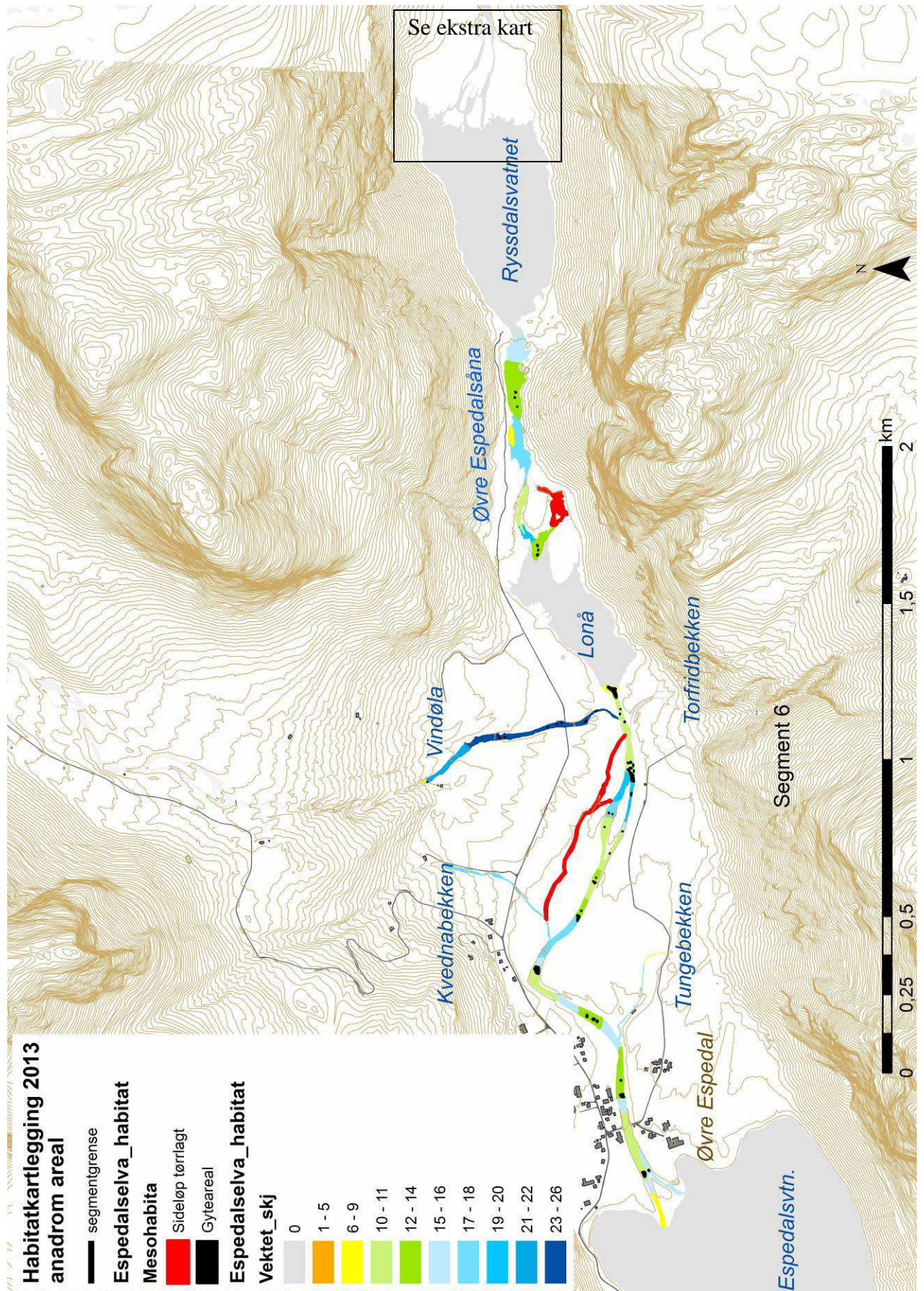
Figur 1 Sjøaure på gyteplassen i Lonå 2014

## 2 Resultater

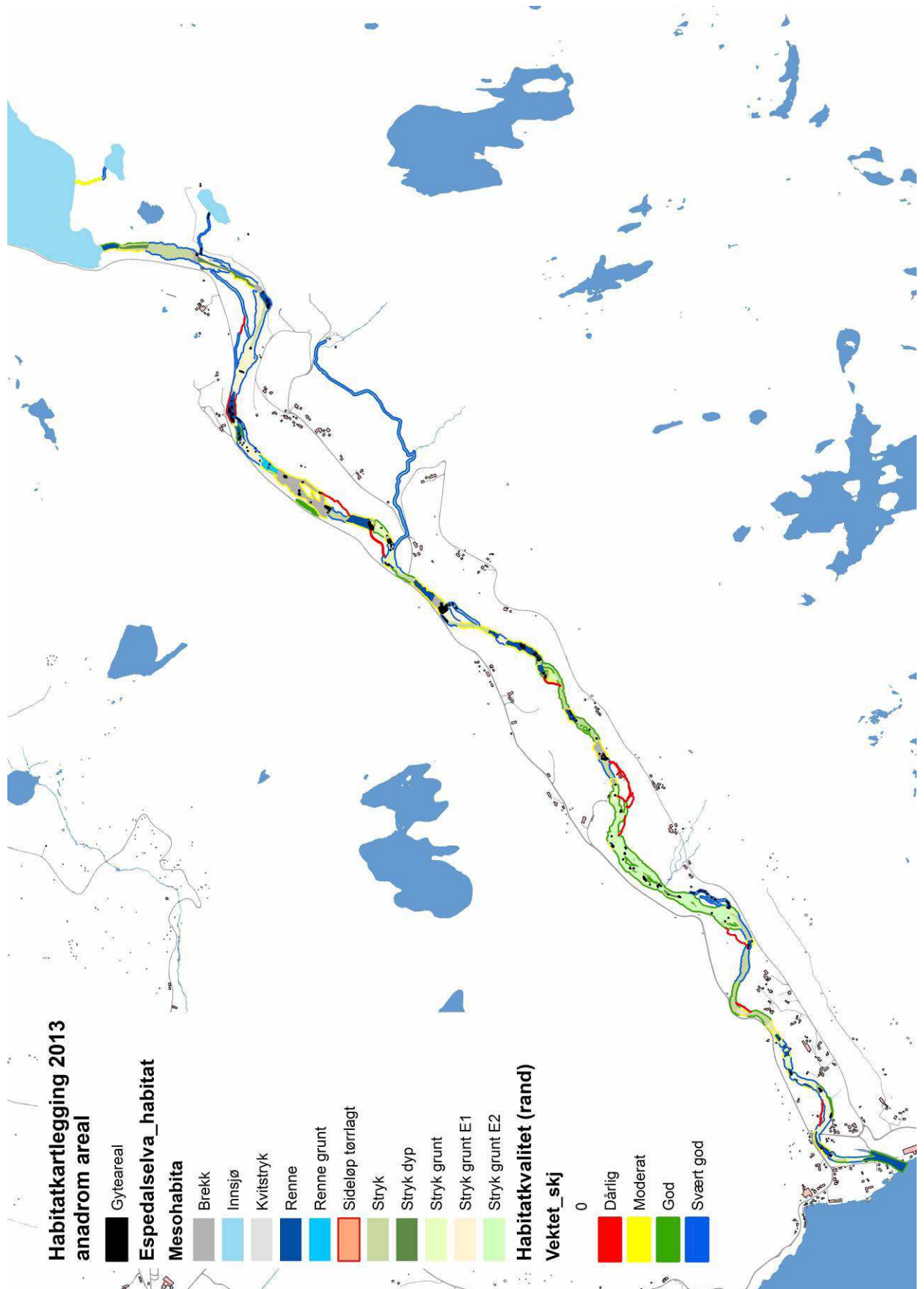
Espedalsånas anadrome elveareal ble estimert til 370.000 m<sup>2</sup> (ved ca. medianvannføring, uten innsjøer). Middel vektet skjul for hele vassdraget etter Finstad et al. (2007) er 14. Andel gyteareal i hele elven er 2,5 %. Gytearealet er jevnt fordelt i elven utenom i segment 1 (nederst) og segment 6 (utløp Espedalsvatnet). Kartene i Figur 2-Figur 5 viser resultatene og stedsnavn. Elven ble delt inn i segmenter som behandles mer detaljert i det følgende.



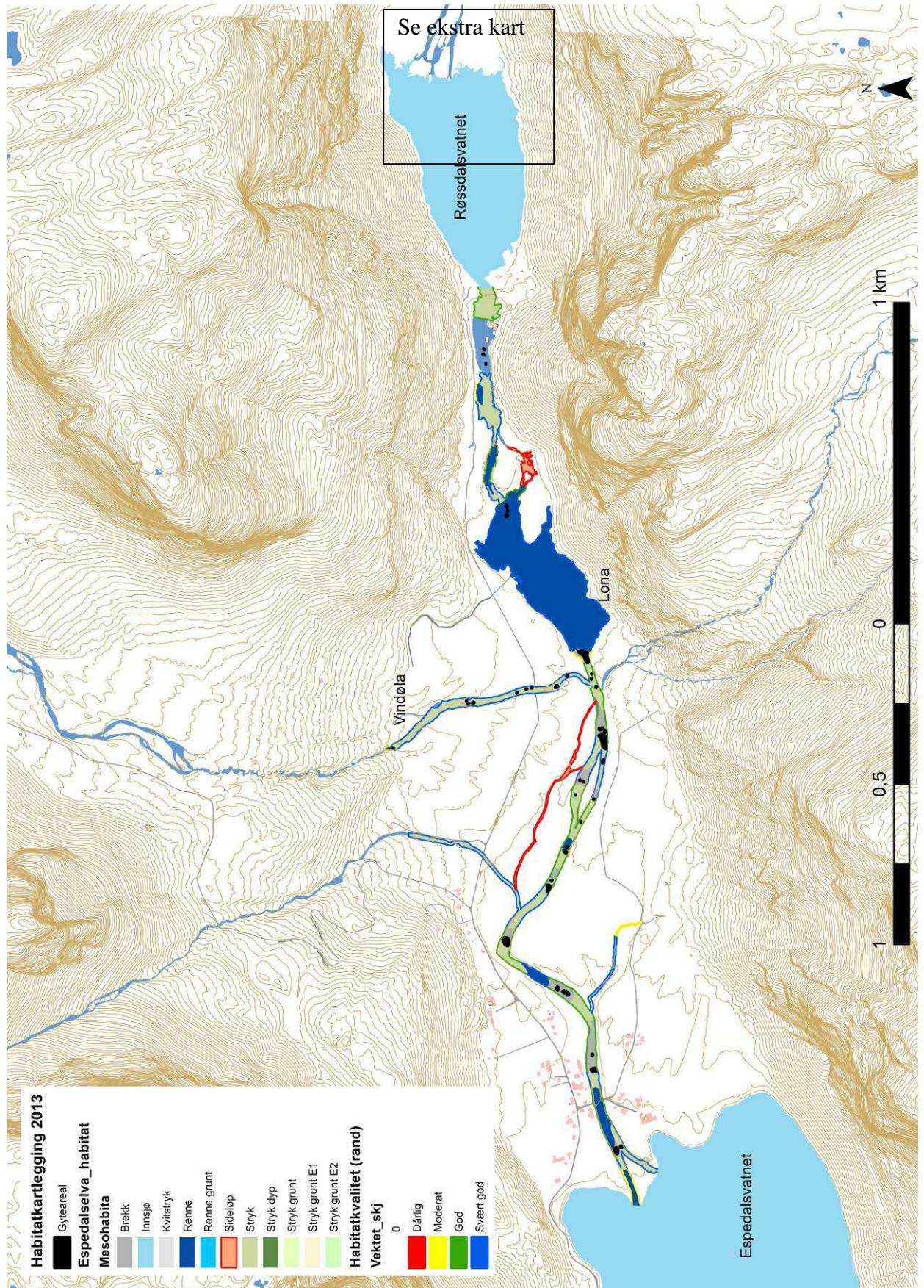
Figur 2 Kart over Espedalsånas anadrome del nedenfor Espedalsvatnet.



Figur 3 Kart over Espedalsånas anadrome del ovenfor Espedalsvatnet.

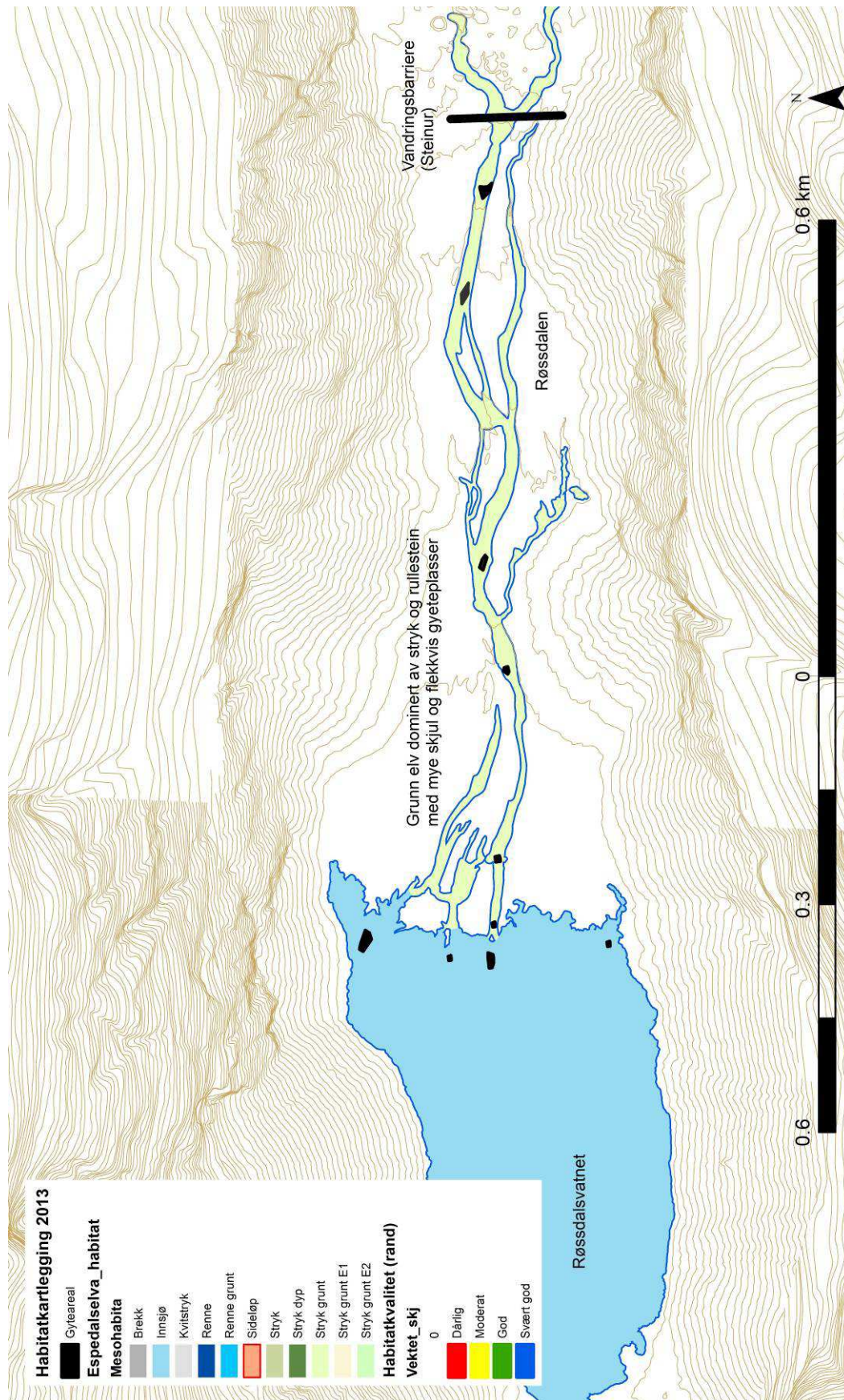


Figur 4 Kart over mesohabitattyper og habitatkvalitet i Espedalsåna



Figur 5 Kart over mesohabitattyper og habitatkvalitet i øvre Espedalsåna





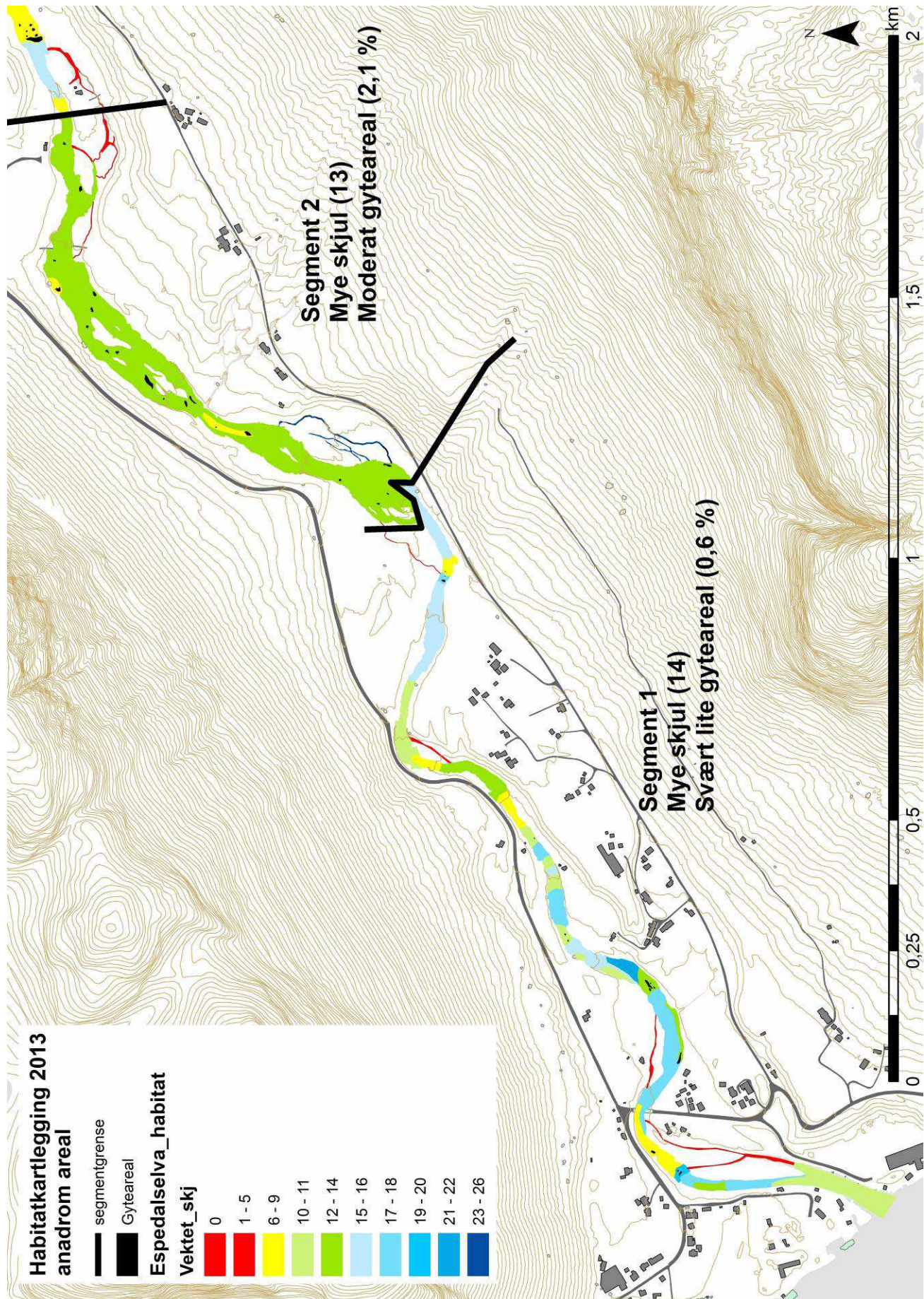
Figur 6 Kart over Røssdalen (mesohabita) og vandringsbarriere.

## 2.1 Segment 1- Mælsmoen

Denne strekningen er 2,1 km lang og har en gradient på 0,02. Vanddekt areal er 53.000 m<sup>2</sup> (Figur 8). Gytearealandel er 0,6 %. Øvre delen er preget av bratte stryk (cascade type etter Frissel et al. 1986, Figur 7). Deretter følger stryk-høl-sekvenser (step-pool type). I disse delene finnes det knapt gyteareal. Nedenfor er strekningen preget av grunne stryk (Figur 9) og kunstige terskler og kulper. Nordvestbredden fra veibroen og nedover er forbygget med erosjonsikring og elven er delvis kanalisert (Figur 10). Utenom i de kunstige kulper finnes det mye skjul (middel vektet skjul = 14). Elveosen er forbygget på begge sider og kanalisert. 4 sideløp har blitt tørrlagt (Figur 11). Deres areal ble estimert (ovenfra og nedover elven) på 260 m<sup>2</sup>, 360 m<sup>2</sup>, 480 m<sup>2</sup> og 1500 m<sup>2</sup>.



Figur 7 Øvre del i segment 1, cascade-stryk



Figur 8 Kart over segment 1 og 2 med skjul og gyteareal.



Figur 9 Grunne stryk med mye skjul mot veibroen.



Figur 10 Forbygninger og kunstige terskler i nedenfor veibroen.



Figur 11 Tørrlagt sideløp (1500 m<sup>2</sup>) nedenfor veibroen.

## 2.2 Segment 2 - Kleppa

Denne strekningen er 1,1 km lang og har en gradient på 0,016 (Figur 8). Vanddekt areal er 43.000 m<sup>2</sup>. Tar man elvebredden (opp til 100 m her) som grunnlag blir arealet rund 62.000 m<sup>2</sup>. Ca. en tredjedel av dette arealet består imidlertid av store steinblokker som stikker ut av vannet og som ikke kan regnes som vanddekket areal ved medianvannføring. Gytearealandel er 2%. Hele strekningen er preget av grunne stryk med en typisk og særpreget morfologi for Espedalsåna. Elven renner mellom mange store blokker som er mellom 1 og 7 m i diameter. Innimellom dannes mange små og grunne løp med mye skjul (middel 13) for både adulte og ungfisk. Elvestekningen og elvesletten fremstår som enestående i nasjonal og internasjonal sammenheng. Det er knapt fysiske inngrep i selve elven men tre sideløp har blitt tørrlagt. En av dem har blitt restaurert i 2012 og fremstår nå som svært produktiv med mye skjul (24) og mange gytemuligheter (17 % gytearealandel). Både i 2012 og 2013 fates over 30 gytegroper i løpet. Dessuten ble det observert mange sjøaurer men også laks. Vanddekt areal i dette restaurerte sideløpssystemet er 1200 m<sup>2</sup>. De andre sideløpene er fortsatt aktive ved flom men tørrfaller i store deler ved median- og lavvannføring. De er henholdsvis 1900 m<sup>2</sup> og 240 m<sup>2</sup> stor.



Figur 12 Espedalsåna med sine særpregete stryk i segment 2.



Figur 13 Sideløp mellom Kleppa og Trongane etter restaureringen.



Figur 14 Sjøaure i sideløpet (11/2012)



Figur 15 Tert i sideløpet (11/2013) .

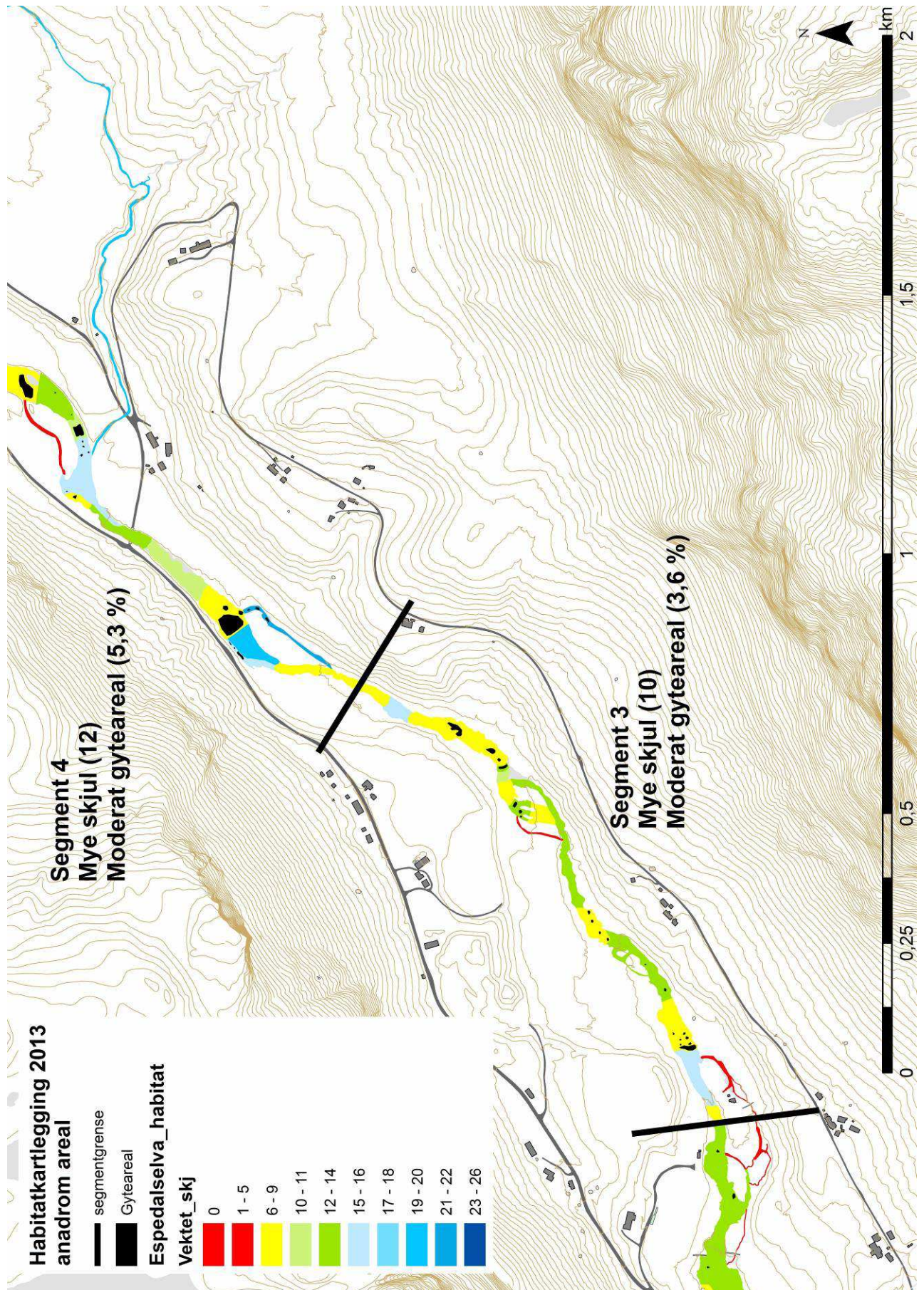


Figur 16 Mellomlaks på gyteplass i sideløpet 11/2013.

### 2.3 Segement 3 – Driveren til Berghølen

Denne strekningen er 1,2 km lang og har en gradient på 0,016 (Figur 17). Vanddekt areal er 32.000 m<sup>2</sup>, gytearealandel 3,6 %. Øvre del av strekningen er preget av renner og holer med mange standplasser for voksen laks og sjøaure. Det finnes imidlertid mindre skjul for ungfisk enn i elven nedenfor. Sedimentet er i mindre grad preget av rullestein men har relativt mye sand, grus og gyteareal utenom i de bratteste strykpartiene. Nedre del av segmentet består hovedsakelig av brekk og grunne stryk med god gyteforhold. Det er knapt fysiske inngrep i selve elven. Et sideløp har blitt tørrlagt (430 m<sup>2</sup>).





Figur 17 Kart over segment 3 og nedre del av segment 4



Figur 18 Grunt stryk i segment 3



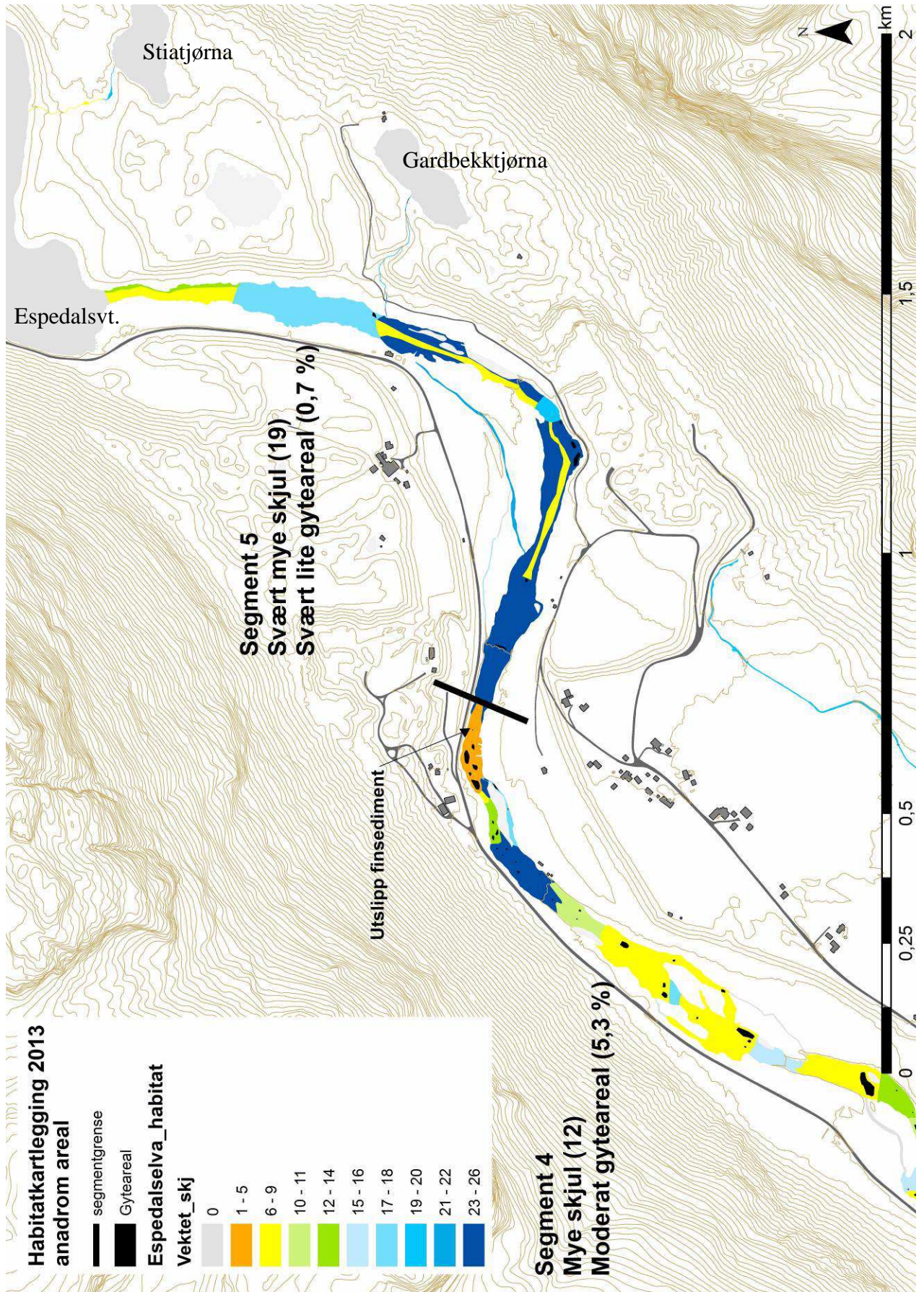
Figur 19 Parti av berghølen med grus og rullestein.



Figur 20 Tørr sideløp på nordsiden (430 m<sup>2</sup>).

## 2.4 Segement 4 – Bruhølen til Pråmshølen

Denne strekningen er 2,1 km lang og har en gradient på 0,01 (Figur 17 og Figur 21). Vanddekt areal er 80.000 m<sup>2</sup>, gytearealandel 5,3 % og middel vektet skjul 12. Skjul varierer sterkt i strekningen med 5 i hølen øverst (mye finsediment og sand) og 24 i grunne strykpartier. Strekningen er preget av grunne stryk-høl sekvenser (pool-rifle type) og brekk med gode gyteforhold. I strykene finnes mye skjul for ungfisk og en høy variasjon av substrattyper fra sand til blokker og fjell. På østbredden finnes en sideelv (Storebekk, 5800 m<sup>2</sup> til vandringshiner) som har skjulrik substrat og gyteplasser. Deler er utrettet og steinsatt og kantvegetasjon er delvis fjernet, men bekken fremstår fortsatt som produktiv habitat særlig for sjøaure. Det finnes forurensing fra grustak uten sedimentfang. Finsediment og sand føres til elven og dette reduserer skjul og eventuell eggoverlevelse i Kjærhølen, og trolig også i slakke partier nedenfor. Dessuten finnes noen mindre ubetydelige fysiske forandringer i selve elven, for eksempel steinrekker som brukes eller var i bruk for å lede vann eller som gangsteiner. I segment 4 har tre sideløp blitt tørrlagt (150 m<sup>2</sup>, 500 m<sup>2</sup> og 1000 m<sup>2</sup>). Dessuten finnes det et stort sideløp (1400 m<sup>2</sup>) med gode habitatforhold, vann og ungfisk – men vannet bare sildret for så vidt mellom steinene. Her er det fare for tørrlegging ved lave vannstander i vassdraget (Figur 30).



Figur 21 Kart over segment 4 og 5.



Figur 22 Brekk på Kjærshølen med gode gyteforhold og kunstig steinrekke som leder vannet mot en sidebekk, trolig en gammel møllebekk.



Figur 23 Overvann men sand og svevestoffer fra et grustak på vei til Kjærshølen.



Figur 24 Overvann fra grustak uten sandfang ved Kjærshølen ender opp i elven og reduserer gytemuligheter og ungfiskhabitat.



Figur 25 Strykpartiet nedenfor Kjærshølen er variert med flere mindre holer og brekk



Figur 26 Tørrlagt sideløp på nordbredden (1000 m<sup>2</sup>)



Figur 27 Grunt stryk og høl ovenfor veibroen med mye skjul



Figur 28 Detalj fra stryket



Figur 29 Bruhølen har vassdragets største gytareal





Figur 30 Sideløpet fra Brohølen og nedover hadde vann i juni 2013 men er utsatt for tørrfalling ved lav vannføring. Ellers er det meget gode habitatforhold her for gyting og ungfisk.

## 2.5 Segment 5 – Kjærshølen til Espedalsvatnet

Strekningen begynner i utløp av Espedalsvatnet og ender ca. 1,5 km nedenfor (Figur 21). Gradienten er 0,015. Vanndekt areal er 65.000 m<sup>2</sup>, gytearealandel 0,7 %. Skjul varierer sterkt i strekningen med moderate forhold (8) i midtre deler av utosen og stryket nedenfor. Langs breddene og i de grunne strykepartier nedenfor som er dominert av rullestein og små blokker er det imidlertid svært mye skjul (opp til 25). Gyteareal finnes lite av, bare noen få flekker fra midtre del og nedover. Utosen går gradvis over i et brekk med gode hydrauliske forhold for gyting, men det mangler grus. Nedenfor brekket dominerer stryk, derav mye grunne strykepartier med meget godt ungfiskhabitat. På vestbredden finnes et stort sideløpsystem som hadde vann og ungfisk ved kartlegging i juni 2013. Vannet ledes ut ved Løland. Det finnes flere steinrekker i elven som bidrar til å lede ut i vann og som muligens har blitt brukt som gangvei over elven, eventuell også som kjerr i historisk tid. Dessuten virker substratet i utosen godt sortert med grove blokker langs bredden og rullestein i bunn. Dette kan være resultat av menneskelig utforming av elven i historisk tid. Også flere andre steingjerder i og ved elven tyder på historiske spor av mennesker. Vannføring i sideløpet var lav og det er fare for tørrlegging ved lav vannstand i vassdraget. I deler sildret vannet bare for så vidt mellom steinene og nede er det en tørrlagt strekningen, slik at det er ingen forbindelse til hovedelven som fisk kan passere (utenom ved flom). Sideløpene er

samlet 2300 m<sup>2</sup> stor. På østbredden ligger tre små vann. Gardbekktjørna og Stiatjørna er tilgjengelig for anadrom fisk gjennom små bratte bekker. Disse bekkene har moderat til mye skjul for ungfisk og noen gyteplasser.



Figur 31 Utos fra Espedalsvatnet og nedover



Figur 32 Brekk og stryk nedenfor



Figur 33 Et stort sideløpsystem på vestbredden (Løland) har delvis vann og ungfisk men er utsatt for tørlegging



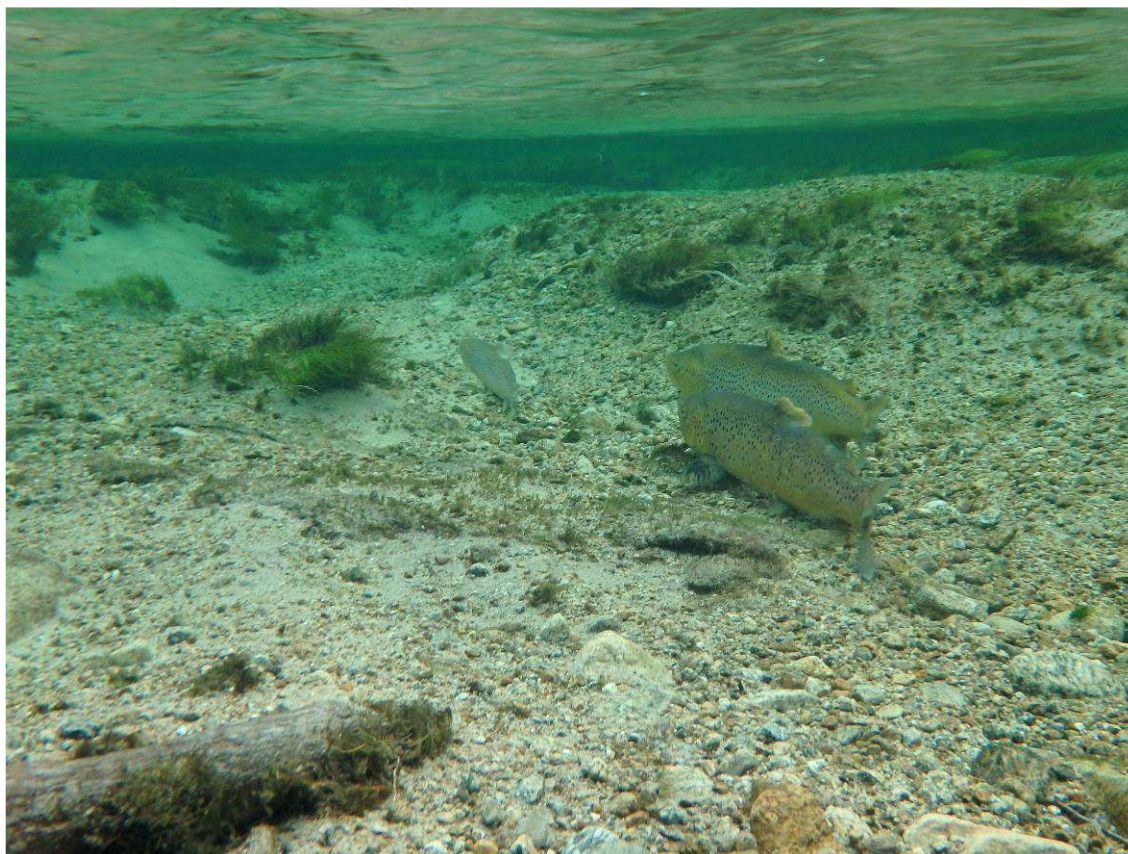
Figur 34 Tilløpet er delvis tilstoppet – men det virker ikke vanskelig å sørge for mer vann middels rydding av grøft og rør (pil).



Figur 35 Store arealer er preget av grunne stryk med mye rullestein, små blokker og skjul for ungfisk



Figur 36 Nedre delen av segment 5 mot Kjærhølen.



Figur 37 Gyteplass med sjøaurer i utløp Lonå



Figur 38 Sjøaurer mellom ca. 60 og 90 cm i Lonå 2014

## 2.6 Segement 6 – Øvre Espedalsvassdraget

Vassdragets anadrom del ovenfor Espedalsvatnet er 5000 m lang (hovedelven) derav utgjør to små vann 700 m (Røssdalsvt.) og 500 m (Lonå, se Figur 3 og Figur 40). I tillegg kommer sideelvene Vindøla (700 m) og Kvednabekken (450 m) på nordsiden og Tungebekken (350 m) og Torfridbekken på sørsiden. Anadrom elveareal er 100.000 m<sup>2</sup>. Det er mye skjul samlet sett (14), gytearealandel er moderat (2,1 %). Gradient i hovedelven er 0,08 (uten vannene). Strekingen mellom Espedalsvatnet og Lonå er dominert av kulp-stryk sekvenser (pool-riffle type) med mye skjul og en jevn fordeling av gyteplasser. De største gyteområdene ligger i utløp av Lonå og 400 nedover elven. Selve Lonå er stort sett grunt og stillestående med finsedimentbunn. I vegetasjonsperiode kan mange vannplanter imidlertid gi mye skjul og ungfiskhabitat. I innløpskulp i Lonå finnes dypere områder og gyteplasser. Ved gyteplassene i innløpet og utløpet av Lonå ble det observert de fleste sjørrerter under gytefisktellingene 2012-2014 (vanligvis over 200). Fra utløpet Lonå og oppover til vandringsbarriere dominerer sjøaure under gytefisktellingene men det finnes også enkelte lakser.

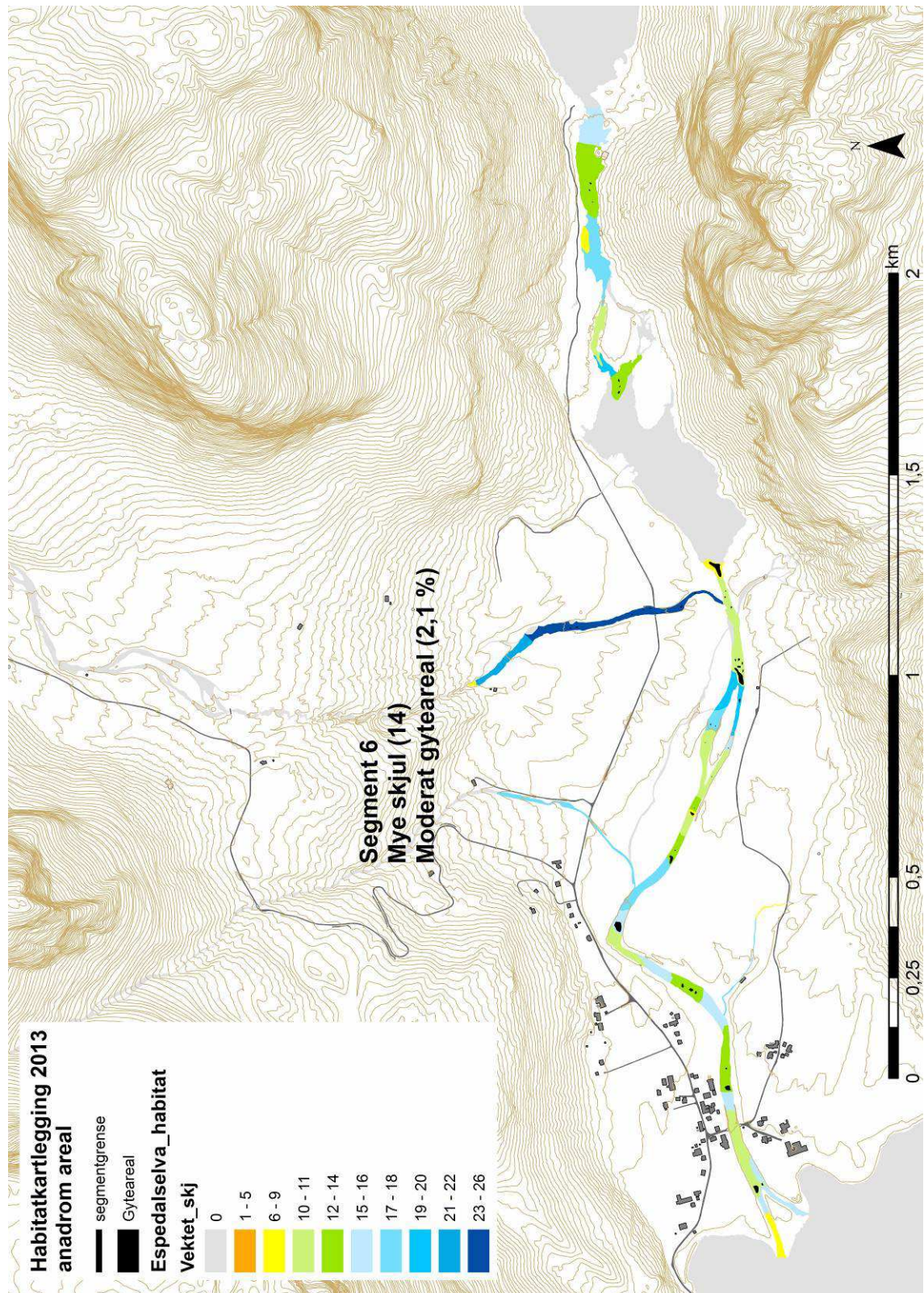
Mellom Lonå og Røssdalsvatnet dominerer grovere substrat (hovedsakelig blokk). Også her er det mye skjul men få gytemuligheter. I Vindøla, Torfridbekken og Kvednabekken finnes det mest rullestein med mye skjul men også her finnes det få gyteplasser. Tungebekken imidlertid har mange gyteplasser. Området virker på første blick lite påvirket men det

finnes fysiske inngrep. Langs breddene har en del kantvegetasjon blitt fjernet og deler av sideløpene er utrettet og plastret. To sideløp med henholdsvis 2.000 m<sup>2</sup> (sørside) og 3.300 m<sup>2</sup> (nordside) er tørrlagt.

Ovenfor Røssdalsvatnet er elven grunn, skjulrik og preget av rullestein. Det finnes flekkvis gyteplasser, også i selve innløpet av Røssdalsvatnet. Ca. 1000 m ovenfor Røssdalsvatnet forsvinner elven i en steinur. Dette betraktes som grense for den anadrome delen av elva (kart i Figur 6).



Figur 39 Knut Ståle Eriksen krysser øvre Espedalsåna ved utløp Røssdalsvatnet. Utosen her har gode hydrauliske forhold for gyting men det mangler grus.



Figur 40 Kart over segment 6 ovenfor Espedalsvatnet, se også kart i Figur 6 med Røssdalen



Figur 41 Ved utløp av Lonå finnes mye gyteareal men lite kantvegetasjon.



Figur 42 Forbygning langs Torfridbekken.





Figur 43 Vindøla har substrat med mye skjul men lite gyteareal, deler av elvebredden er rettet ut og en del kantvegetasjon er fjernet.



Figur 44 Øvre Espedalsåna ovenfor munning i Espedlasvatnet.

### 3 Diagnose og tiltak

Dersom lakse- og sjøaurebestanden i Espedalsvassdraget skal styrkes anbefales det følgende:

Espedalsåna, tilløpselver og bekker samt de gjenværende sideløp fremstår samlet sett som produktivt habitat for ungfisk av laks og sjøaure. Deler av vassdraget er nesten urørt, har en enestående og særpreget morfologi i internasjonal sammenheng og kan brukes som referansestrekninger - ikke minst med tanke på arbeidet med vannforskriften. Et av de viktigste tiltakene (prioritering 1) er derfor å bevare vassdraget og å unngå forverring av miljøtilstanden – dette er for øvrig også et krav av vannforskriften og en rekke andre lovverk (forurensingsloven, lov om laks og innlandsfisk m.fl.). I deler av elven finnes inngrep, først og fremst lukking av sideløp, tilførsel av finsediment og sand fra grustak (Figur 22, Figur 23, Figur 50), enkelte forbygninger (særlig i sideelver), så vel som kanalisering og forbygning i nedre del av Espedalsåna. Dessuten er kantvegetasjon delvis redusert og døde trær i vassdraget er knapt å finne.

Basert på kartlegging og fremgangsmåte etter miljødesignhåndboken anbefales tiltakene som er oppført i tabellen nedenfor, se også analysene i Figur 45 - Figur 50.

Tilførsel av sand og finsediment fra grustak bør reduseres med hjelp av sandfang og fangdammer. Utlekking av gytegrus i segment 6 (utløp Espedalsvatnet) betraktes som egnet til å øke fiseproduksjon i øvre delen av elven betydelig, fordi det finnes et godt ungfiskhabitat der men ingen gytemuligheter. Grusutlegget er beskrevet i Figur 49.

Sikring av vann i eksisterende sideløp i Segment 5 og 4 vil være meget kostnadseffektiv og vil sikre en betydelig smoltproduksjon (3500 m<sup>2</sup> med 10-20 smolt/100 m<sup>2</sup> gir 300-600 smolt/år). Det trengs bare rydding og sikring av tilløpsgrøften og små justeringer i løpet (lavvannsrenne) som kan graves med spade.

Også restaurering av 12 sideløp som har blitt tørrlagt vil kunne øke ungfiskproduksjonen betydelig. Samlet kan det gjenskapes et produktivt areal i sideløp på 15.800 m<sup>2</sup>. Dette er særlig relevant for sjøaure. Restaurering av sidebekken ved Kleppa/Trongane 2012 kan være modell for andre restaureringer. Samlet sett vil tilkobling av sideløpene imidlertid kreve mere ressurser enn de ovennevnte tiltakene, derfor er dette prioritert lavere. Også flere grusutlegg i andre deler av vassdraget samt reetablering av kantvegetasjon og døde trær i elven vil bidra til økt ungfiskproduksjon (se tabell nedenfor).

**Tiltak for å øke ungfiskproduksjon**

Prioritering	Tiltak	Effekt	Kostnader
1	Bevaring av det gjenværende habitatet	Stor	Lav
2	Grusutlegg i utos Espedalsvatnet	Stor	Middels
3	Sikring av sideløp som kan tørrfalle	Middels	Lav
4	Tilkobling/restaurering/sikring av sideløp særlig med tanke på sjøaure	Liten-middels for en enkel bekk men <b>STOR</b> samlet sett (15.800 m <sup>2</sup> , 1000-3000 smolt/år)	Liten-middels for en enkel bekk men høy i summen
5	Grusutlegg i utløp Røssdalsvatnet og strekningen nedenfor til Lonå så vel som Vindøla	Middels	Middels
6	Grusutlegg i segment 1 (nedre deler av elven)	Middels	Middels
7	Habitattiltak utlegging av døde trær, planting av trær, stein i homogene områder	Middels	Middels

Forklaring effekt:

liten (potensial for pluss &lt; 100 smolt)

middels (potensial for pluss 100-1000 smolt)

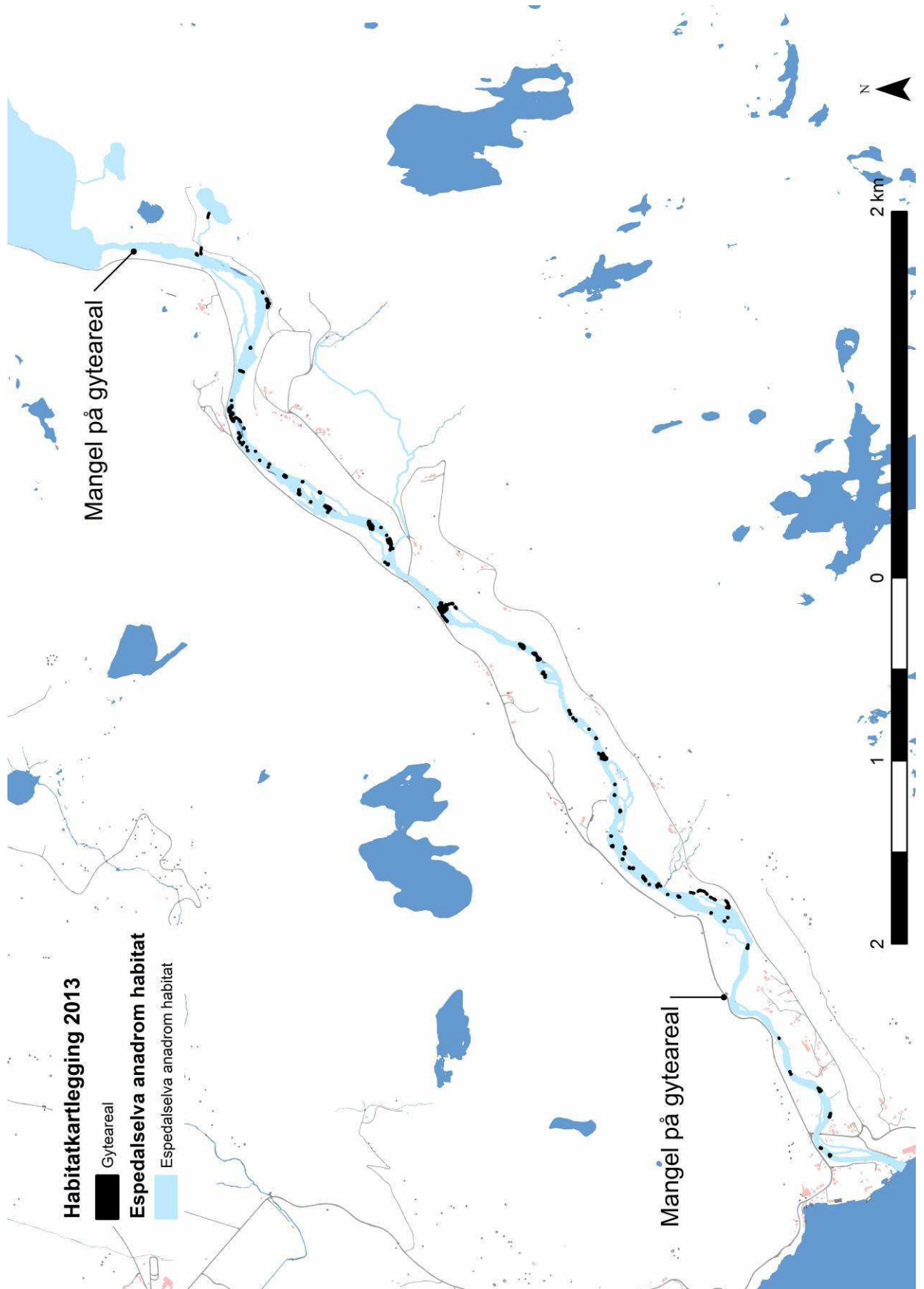
stor (potensial for &gt; 1000 smolt)

Forklaring kostnader:

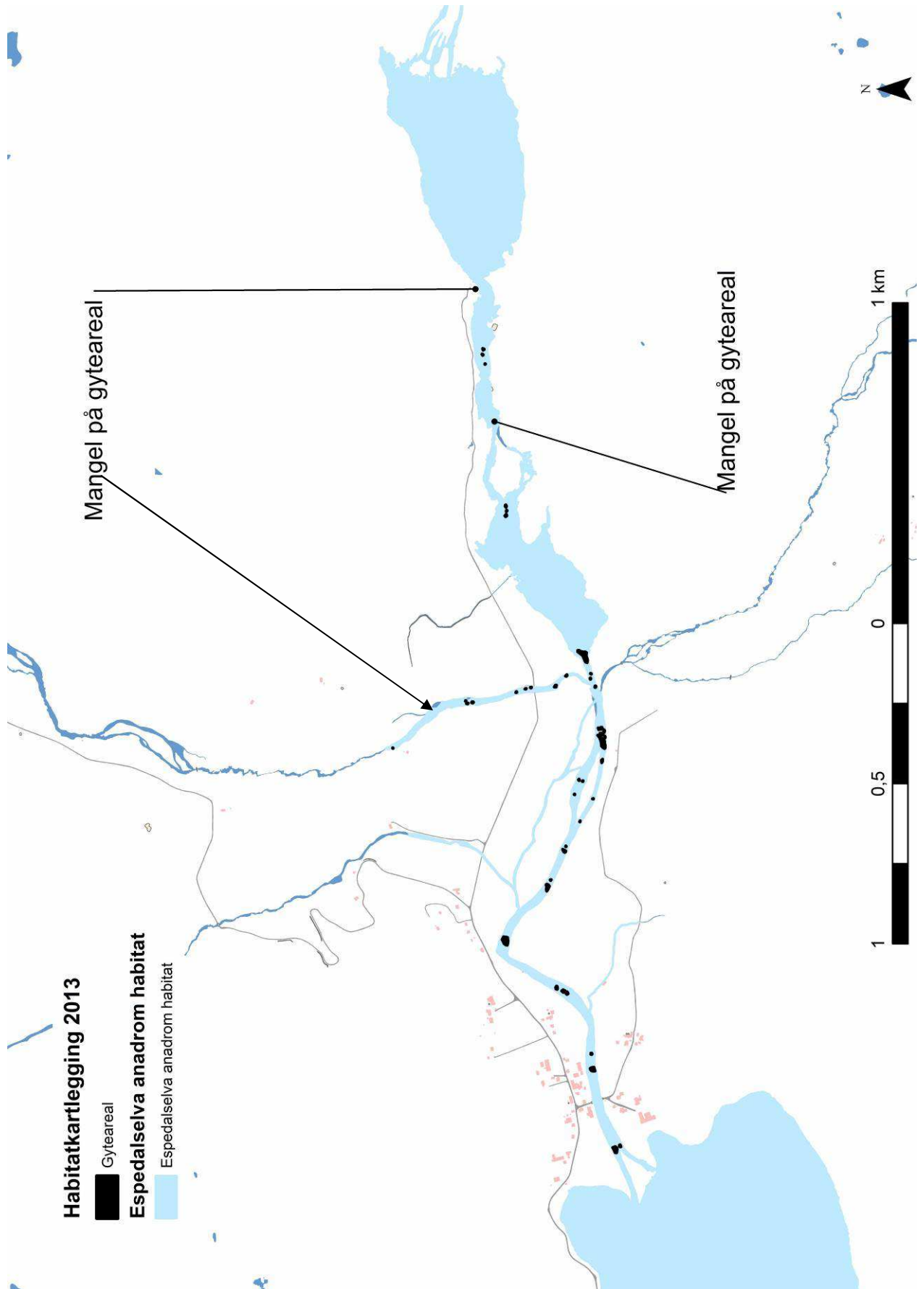
Lav (&lt; 10.000 NOK)

Middels (10.000-100.000 NOK)

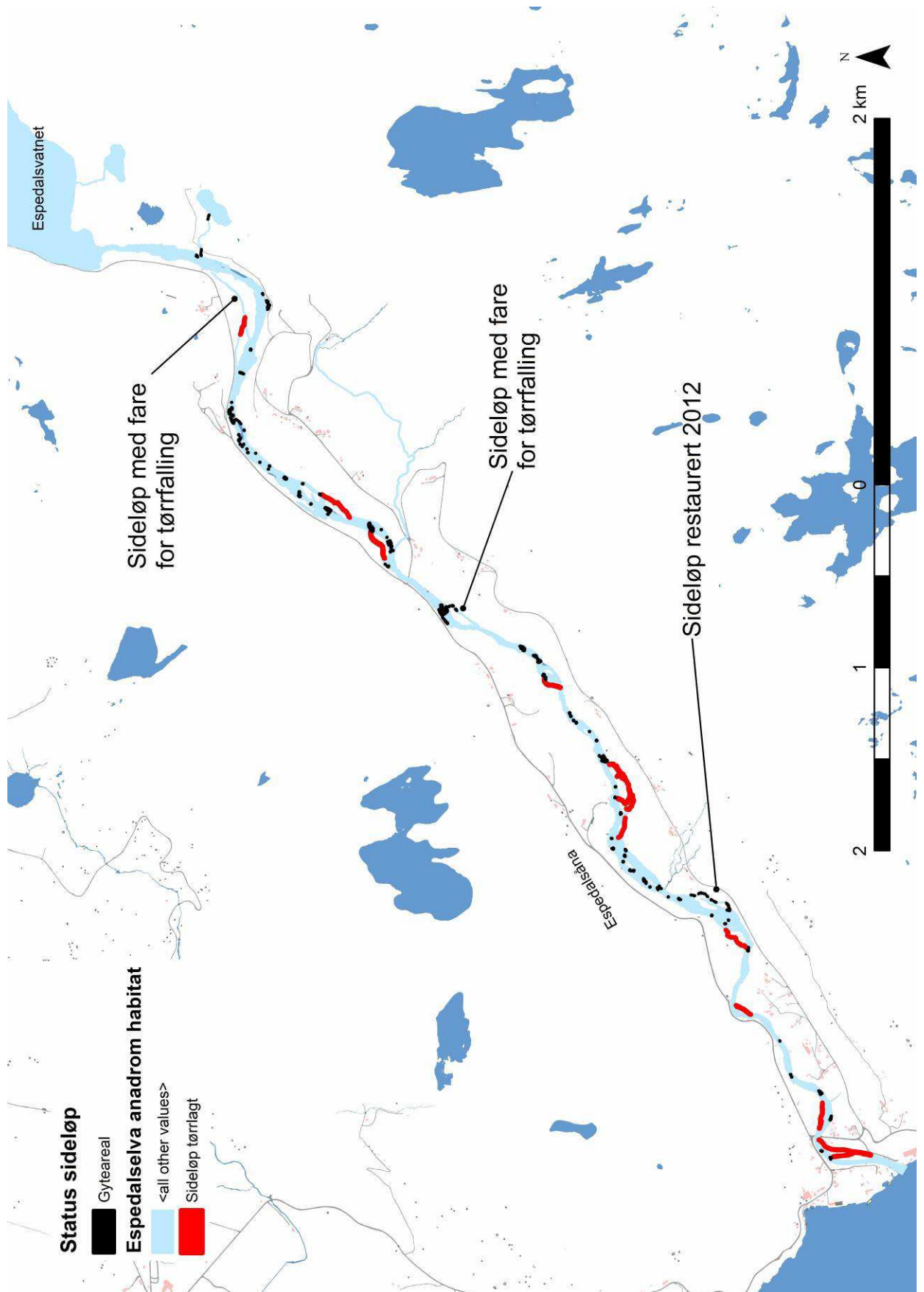
Høy (&gt; 100.000 NOK)



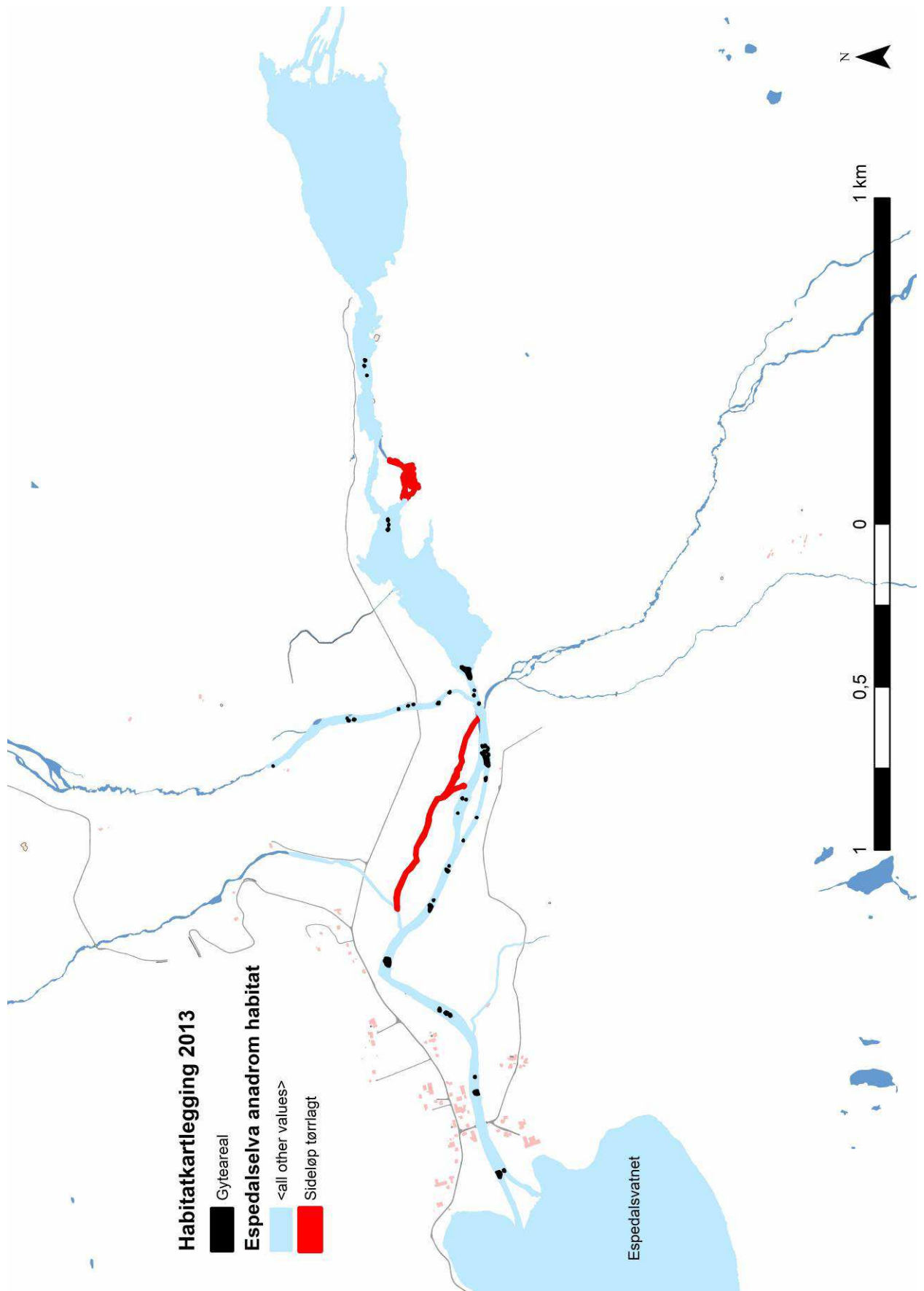
Figur 45 Diagnose: mangel på gyteareal nedenfor Espedalsvatnet



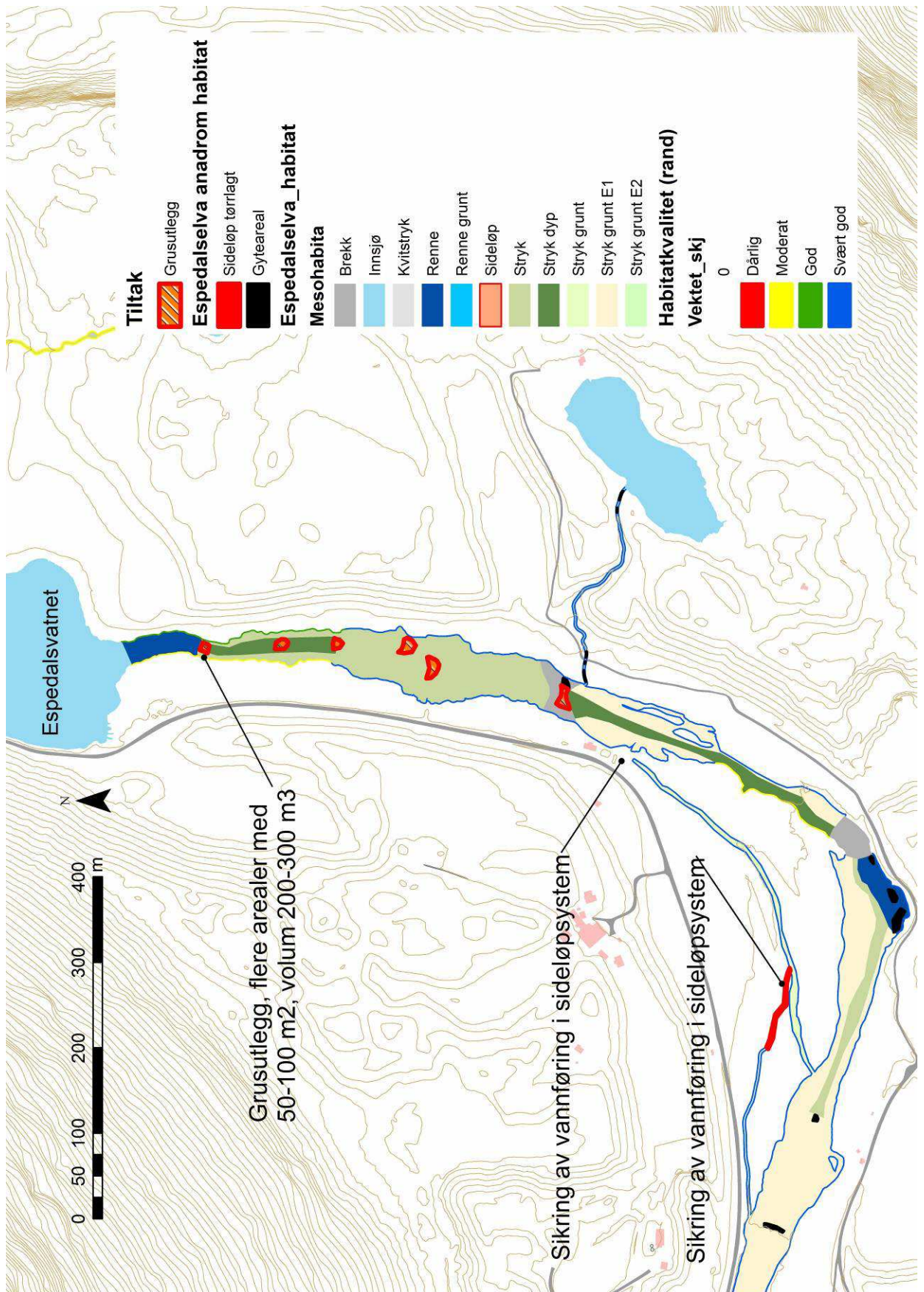
Figur 46 Diagnose: Mangel på gyteareal ovenfor Espedalsvatnet.



Figur 47 Diagnose: Tørrlagte sideløp nedenfor Espedalvatnet

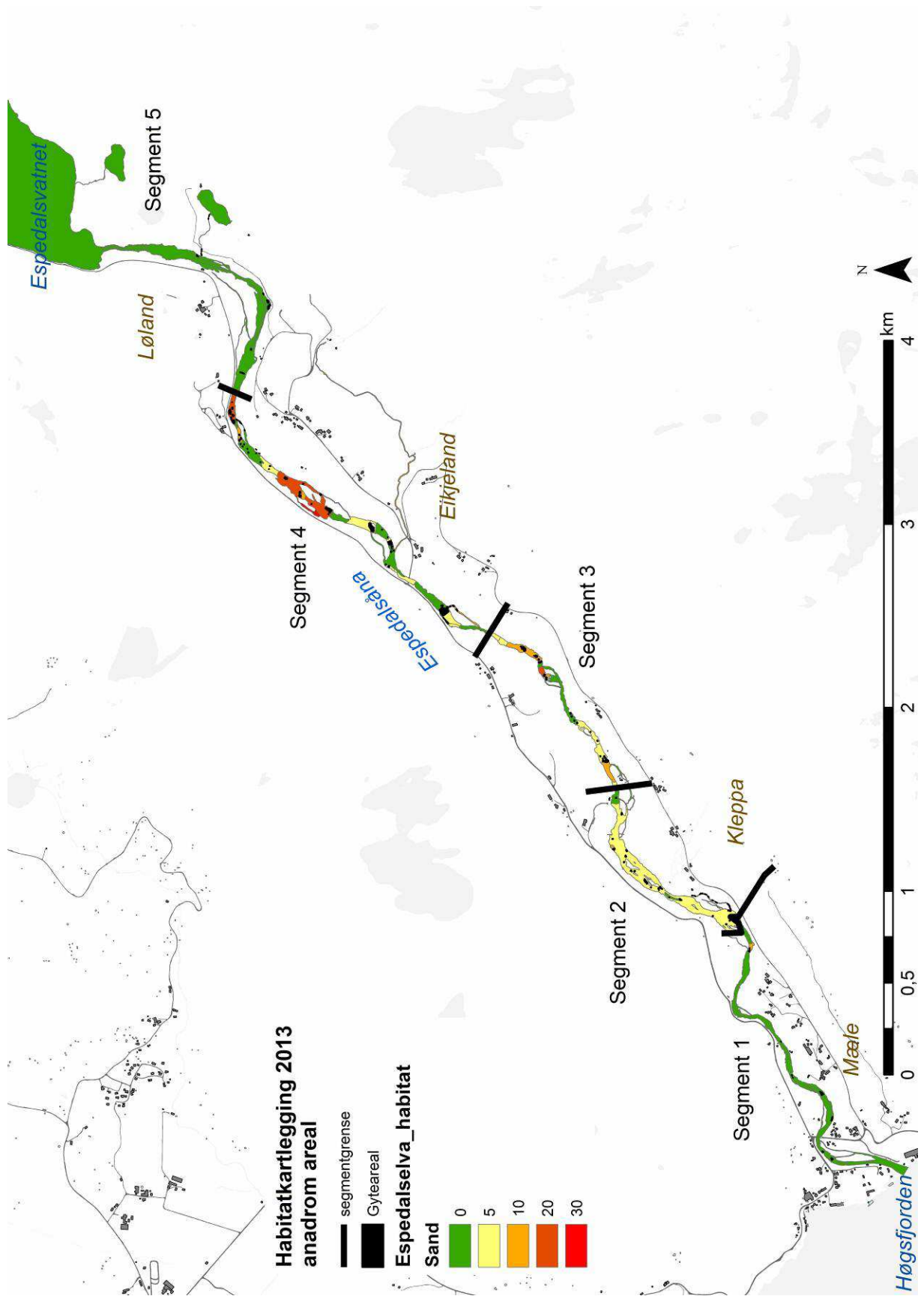


Figur 48 Diagnose Tørrlagte sideløp ovenfor for Espedalsvatnet



Figur 49 Tiltak: Prinsipp for grusutlegg og sikring av vannføring i sideløp nedenfor Espedalsvatnet (tiltak 2 og 3)





Figur 50 Sandandel [%] i sedimentet. På bekkene og i holer fra og med Kjærshølen og nedover har det samlet seg mest sand. Så avtar sandandelen mot Kleppa. Ved Mæle er sandandelen lav igjen..

## 4 Referanser

- Bjørn, Pål Arne 2013: Effekten av nasjonale laksefjorder på risikoen for lakselusinfeksjon hos vill laksefisk langs norskekysten – MIDTEVALUERING AV ORDNINGEN MED NASJONALE LAKSEFJORDER. Rapport fra Havforskningen Nr. 19-2013. Havforskningsinstituttet, Bergen.
- Bjørn, Pål Arne, Rune Nilsen, Rosa Maria Serra Llinares, Lars Asplin, Ingrid Askeland Johnsen og Ørjan Karlsen, Bengt Finstad, Marius Berg, Ingebrigt Uglem, Bjørn Barlaup, Knut Wiik Vollset 2013: Lakselusinfeksjonen på vill laksefisk langs norskekysten i 2013 - Sluttrapport til Mattilsynet. Rapport fra Havforskningen Nr. 32-2013. Havforskningsinstituttet, Bergen.
- DV 2009: Veileder 01:2009 Klassifisering av miljøtilstand i vann. Direktorsgruppa Vanddirektivet, Direktorat for Naturforvaltning, Trondheim. [www.vannportalen.no](http://www.vannportalen.no)
- Forseth, T. & Forsgren, E 2008: El-fiskemetodikk – Gamle problemer og nye utfordringer. NINA Rapport 488, 74 s.
- Forseth, T. & Harby, A. (Red.) Ola Ugedal, Ulrich Pulg, Hans-Petter Fjeldstad, Grethe Robertsen, Bjørn Barlaup, Knut Alfredsen, Håkon Sundt, Svein Jakob Saltveit, Helge Skoglund, Eli Kvingedal, Line Elisabeth Sundt-Hansen, Anders Gravbrøt Finstad, Sigurd Einum og Jo Vegar Arnekleiv 2013: Håndbok for miljødesign I regulerte vassdrag. NINA-Temahefte 52, 90 s
- Kålås, Steinar, Geir Helge Johnsen, Harald Sægrov & Kurt Urdal 2012: Lakselus på Vestlandet frå 1992 til 2010. Bestandseffekt på laks. Rådgivende biologer, rapport 1516. Bergen
- Pulg, U., Barlaup, B., Gabrielsen S.-E. & Skoglund, H. 2011A: Sjøaurebækker i Bergen og omegn. LFI-rapport nr. 181, 295 s. Uni Research, Uni Miljø LFI, Bergen. [www.miljo.uni.no/?page\\_id=1063](http://www.miljo.uni.no/?page_id=1063)



## Ferskvannøkologi – fisk – bunndyr

LFI ble opprettet i 1969, og er nå en avdeling ved Uni Research som er Universitetet i Bergen sitt forskningsselskap. LFI tar oppdrag som omfatter forskning, overvåking, tiltak og utredninger innen ferskvannøkologi. Vi har spesiell kompetanse på laksefisk (laks, sjøaure, innlandsaure) og bunndyr, og på hvilke miljøbetingelser som skal være til stede for at disse artene skal ha livskraftige bestander. Sentrale tema er:

- Bestandsregulerende faktorer
- Gytebiologi hos laksefisk
- Biologisk mangfold basert på bunndyrsamfunn i ferskvann
- Effekter av vassdragsreguleringer
- Forsuring og kalking
- Vassdragsrestaurering og habitattiltak
- Effekter av klimaendringer

Våre internettsider finnes på <http://www.miljo.uni.no/>