

# Habitatkartlegging av Storånavassdraget

med fokus på habitatflaskehals og  
ungfiskproduksjon



Ecofact rapport 858

Rune Søyland & Maya Stølen 2021

# Habitatkartlegging av Storånavassdraget

med fokus på habitatflaskehalsar og  
ungfiskproduksjon

Ecofact rapport: 858

[www.ecofact.no](http://www.ecofact.no)

<b>Referanse til rapporten:</b>	Søyland, R. & Stølen, M. 2021. <i>Habitatkartlegging av Storånavassdraget med fokus på habitatflaskehalsar og ungfiskproduksjon</i> . Ecofact rapport 858, 237 s.
<b>Nøkkelord:</b>	Elveklasser, skjulmålinger, prioriterte tiltak, anadrom fisk, ungfiskundersøkelser, vandringshinder
<b>ISSN:</b>	1891-5450
<b>ISBN:</b>	978-82-8262-857-0
<b>Oppdragsgiver:</b>	Sandnes Kommune
<b>Prosjektleder hos Ecofact AS:</b>	Rune Søyland
<b>Prosjektmedarbeidere:</b>	Maya Runde Stølen, Solbjørg Engen Torvik og Hans Olav Sømme
<b>Kvalitetssikret av:</b>	Knut Børge Strøm og Rune Søyland
<b>Forside:</b>	ØV: Ungfisk av ørret fra Høylandsåna. ØH: Unge gjedder fanget i Djupedalsbekken ved Bråsteinvatnet. NV: Stor gytegrep i Høylandsåna, ved Tronsholen. NH: Erosjonssikring og terskel ved Brueland i Storåna.

[www.ecofact.no](http://www.ecofact.no)

---

**Postadresse:**  
Ecofact AS  
Postboks 560  
4302 SANDNES

**Besøksadresse:**  
Ecofact AS  
Dreierveien 25  
4321 SANDNES

## INNHold

<b>FORORD</b> .....	<b>4</b>
<b>SAMMENDRAG</b> .....	<b>5</b>
<b>1 BAKGRUNN OG HENSIKT</b> .....	<b>6</b>
1.1 INNLEDNING .....	6
1.2 STORÅNAVASSDRAGET .....	7
1.3 LAKSEFISK – FYSISKE HABITATBETINGELSER .....	9
1.3.1 Gytegrus .....	9
1.3.2 Skjul .....	10
<b>2 OPPDRAGSBESKRIVELSE</b> .....	<b>11</b>
2.1 OPPDRAGETS HOVEDFOKUS .....	11
2.2 PRIORITERINGER .....	11
<b>3 MATERIALE OG METODER</b> .....	<b>13</b>
3.1 DATAGRUNNLAG .....	13
3.1.1 Kartlegging .....	13
3.1.2 Klassifisering av elvetype .....	14
3.1.3 Substratforhold .....	15
3.1.4 Kartlegging av gytegrus .....	16
3.1.5 Skjul .....	16
3.1.6 Kantvegetasjon .....	17
3.1.7 Inngrep og vandringshinder .....	18
3.2 FLASKEHALSANALYSE .....	18
3.3 UNGFISKUNDERSØKELSE .....	20
3.4 TILTAK .....	23
<b>4 RESULTAT</b> .....	<b>24</b>
4.1 STORÅNA – NEDSTRØMS STOKKELANDSVATNET .....	24
4.1.1 Generelt .....	24
4.1.2 Elveklasser og habitatkvalitet .....	25
4.1.3 Elva som ungfisk- og gytehabitat .....	41
4.1.4 Flaskehals .....	43
4.1.5 Aktuelle tiltak .....	44
5.1 HØYLANDSÅNA – NEDSTRØMS BRÅSTEINVATNET .....	73
5.1.1 Generelt .....	73
5.1.2 Elveklasser og habitatkvalitet .....	75
5.1.3 Høylandsåna som ungfisk- og gytehabitat .....	97
5.1.4 Flaskehals .....	100
5.1.5 Aktuelle tiltak .....	101
6.1 KLEIVANE BEKKEN .....	134
6.1.1 Generelt .....	134
6.1.2 Elveklasser og habitatkvalitet .....	135
6.1.3 Bekken som ungfisk- og gytehabitat .....	146
6.1.4 Flaskehals .....	147
6.1.5 Aktuelle tiltak .....	149
7.1 MELSHIBEKKEN .....	156
7.1.1 Generelt .....	156

7.1.2	<i>Elveklasser og habitatkvalitet</i>	157
7.1.3	<i>Bekken som ungfisk- og gytehabitat</i>	161
7.1.4	<i>Flaskehals</i>	163
7.1.5	<i>Aktuelle tiltak</i>	164
8.1	PRESTHEIBEKKEN	170
8.1.1	<i>Generelt</i>	170
8.1.2	<i>Elveklasser og habitatkvalitet</i>	171
8.1.3	<i>Bekken som ungfisk- og gytehabitat</i>	175
8.1.4	<i>Flaskehals</i>	176
8.1.5	<i>Aktuelle tiltak</i>	178
9.1	TJESSEMBEKKEN	182
9.1.1	<i>Generelt</i>	182
9.2	<i>Elveklasser og habitatkvalitet</i>	183
9.1.3	<i>Bekken som ungfisk- og gytehabitat</i>	193
9.1.4	<i>Flaskehals</i>	195
9.1.5	<i>Aktuelle tiltak</i>	196
10.1	DJUPEDALSBEKKEN	206
10.1.1	<i>Generelt</i>	206
10.1.2	<i>Elveklasser og habitatkvalitet</i>	207
10.1.3	<i>Bekken som ungfisk- og gytehabitat</i>	210
10.1.4	<i>Flaskehals</i>	212
10.1.5	<i>Aktuelle tiltak</i>	213
11.1	SKOGSBEKKEN	216
11.1.1	<i>Generelt</i>	216
11.1.2	<i>Elveklasser og habitatkvalitet</i>	217
11.1.3	<i>Bekken som gyte- og oppveksthabitat</i>	223
11.1.4	<i>Flaskehalsanalyse</i>	224
11.1.5	<i>Aktuelle tiltak</i>	225
12.1	ANDRE UNDERSØKTE BEKKER	229
12.1	<i>Bekk i beitemark ved Vassvikveien – sidebekk til Bråsteinsvatnet</i>	230
	VURDERING	230
12.2	<i>Sidebekk til stokkelandsvatnet- Bekk ved Holane</i>	232
12.3	<i>Svebestadkanalen</i>	235
	<b>REFERANSER</b>	<b>237</b>

## **FORORD**

Foreliggende rapport er utarbeidet som et faggrunnlag for videre forvaltning av anadrom del av Storånavassdraget. Rapporten er i hovedsak basert på feltundersøkelser, men også informasjon fra tidligere utredninger, samt innspill fra ressurspersoner med lokalkunnskap. Vi takker oppdragsgiver Sandnes Kommune v/ Monica Nedrebø Nesse og Steven Mellum for et spennende prosjekt og god tålmodighet. Kommunens vilje og evne til å gjennomføre habitatforbedrende tiltak i vassdrag fortjener også en anerkjennelse. Videre takkes Rogaland Jeger- og Fiskeforening ved Knut Ståle Eriksen og medhjelpere for godt samarbeid og stort engasjement i kartlegging, planlegging og gjennomføring av tiltak til beste for fiskens ve og vel.

Sandnes, 18.02.2022

Rune Søyland og Maya Stølen

## SAMMENDRAG

### Beskrivelse av oppdraget

Oppdraget har inkludert kartlegging av 11 elver og bekker i Storånavassdraget. Kartleggingen er blitt gjennomført som en habitatkartlegging med fokus på fiskens tilgang til skjul og gytearealer, samt andre viktige forhold som vandringshinder og kantvegetasjon. Det er i tillegg gjennomført tetthetsregistreringer av ungfisk med bruk av elektrisk fiskeapparat, for å kartlegge dagens situasjon. Hovedfokus har vært vassdragets anadrome deler, det vil si de delen av vassdraget som laks og sjøørret har tilgang til. Basert på registreringer er det for hver lokalitet gjennomført en flaskehalsanalyse. Denne har avdekket den eller de viktigste flaskehalsene for fiskeproduksjon i hver enkelt bekk og elv. På bakgrunn av flaskehalsanalysen er det foreslått habitatforbedrende tiltak. I enkelte tilfeller er det gått noe inn på tiltak knyttet til forurensning, der det har vært svært tydelig at dette er en avgjørende påvirkning. Tiltak som tidligere er foreslått i forbindelse med kartlegging av morfologisk status og helhetlig tiltaksplan for vassdraget er gjennomgått og gjengitt med oppdatert vurdering og prioritering. De aller fleste tiltak som er foreslått tidligere blir foreslått videreført, men enkelte faller bort eller blir nedprioritert. For lokaliteter som tidligere er vurdert i forhold til morfologisk status, er tilleggsinformasjon eller vesentlige endringer nevnt. Lokaliteter som tidligere ikke er vurdert er gitt en kort vurdering av morfologisk tilstand, basert på tilstand for løp, bunn, kanter og kantvegetasjon.

### Datagrunnlag

Data er i hovedsak innhentet ved feltarbeid i perioden 15. oktober til 21. desember 2021. Noen rapporter og nettbaserte databaser er benyttet. [www.hoydedata.no](http://www.hoydedata.no) er benyttet for gradienter i bekkene. Tidligere rapporter for kartlegging av fysiske inngrep (Søyland og Randulff, 2017) og Helhetlig tiltaksplan for Storånavassdraget (Ledje og Torvik, 2017) har vært viktige grunnlag. Det er ellers hentet inn en del informasjon fra lokale ressurspersoner. Særlig nevnes Knut Ståle Eriksen fra Stavanger og Rogaland Jeger og fiskerforening, som har bidratt med mye informasjon på flere felt. Opplysninger om telling av gytegroper og gytefisk fra lystellinger i deler av vassdraget fra 2020 og 2021, samt tiltakserfaring, har vært verdifulle tilleggsopplysninger i prosjektet.

### Resultat

Rapporten er detaljert. For hver av lokalitetene er elveproduktiviteten og de begrensede flaskehalsene kort oppsummert under flaskehalskapitlet. Dersom man ønsker en kort orientering om status for den enkelte bekk/elv finnes det i disse kapitlene. 3 av de undersøkte bekkene har svært begrenset verdi og potensial for fisk – disse er gitt en kort presentasjon til slutt i rapporten.

Noen få og viktige resultater trekkes fram her. Storåna har mangel på skjul som flaskehals. Det finnes mye gytegrus, men den er sterkt påvirket av tilslamming. Generelt for de fleste undersøkte lokaliteter i vassdraget gjelder det at belastningen med sand og finstoff er stor. Høylandsåna har både mangel på gytegrus og skjul, og vandringsstengsel ved Bjønnbåsen er en avgjørende flaskehals både for øvre del av elva og alle bekker oppstrøms i vassdraget. Best tetthet av fisk ble funnet på de få stedene med gode habitatkvaliteter – slike områder er det svært viktig å ta vare på. Mangelfull kantvegetasjon langs disse elvene påvirker også i stor grad habitatkvaliteten.

Av undersøkte sidebekker var det kun i Prestheibekken det ble registrert lakseunger. Bekken er kort men har gode kvaliteter, men også behov for tiltak. Sammen med skogsbekken NNV for Bråsteinvatnet utmerket denne seg med å få inngrep og god morfologisk status. Det er store variasjoner i undersøkte sidebekker, men generelt er det stort behov for supplering og harving av gytegrus, forbedring av skjul, utbedring av vandringshinder og noen steder forbedringer av bekkeløp. Behov for tiltak for kantvegetasjon varierer, og er som regel mindre prekært enn tiltak for gytegrus og skjul.

## 1 BAKGRUNN OG HENSIKT

### 1.1 Innledning

Mange vassdrag har redusert økologisk tilstand på grunn av fysisk inngrep, hydromorfologiske endringer og forurensning. Tidligere kartlegging av Storånavassdraget (Søyland og Randulff, 2017) viste at vassdraget i omfattende grad er preget av ulike typer inngrep, og at den morfologiske statusen i undersøkte deler som hovedregel er *svært dårlig*. I 2018 ble *ellevannmasser*, inkludert små bekker, vurdert som en *nær truet* naturtype (Artsdatabanken, 2018).

Gjennom arbeidet med vannforskriften og arbeidet med regional plan for vannforvaltning, har konsekvensene av fysiske inngrep på økologisk tilstand i vassdrag fått større fokus.

Fisk er ett av flere biologiske kvalitetselement som undersøkes når økologisk tilstand skal vurderes. Våre anadrome laksefiskarter, herunder sjøørret og den atlantiske villaksen, er følsomme for hydromorfologiske endringer og skiftende vannkvalitet, og de har særskilte krav til kvalitet på gyte- og oppvekstområder.

Vestlandske lakseførende vassdrag har i spesielt stor grad blitt påvirket av menneskelige inngrep, ofte relatert til vannkraftutbygging. Endring av vannstand og vannføring, samt etablering av kunstige vandringshindre, er kjente negative effekter fra kraftproduksjonen. Elver og bekker i urbane og tettbygde strøk er typisk gjenstand for utretting, kanalisering, senkninger, rørlegging, erosjonssikring av kanter og fjerning eller endring av kantvegetasjon. Dette skaper et lite morfologisk mangfold, og resulterer generelt i en betydelig lavere fisketetthet (Pulg et al., 2017).

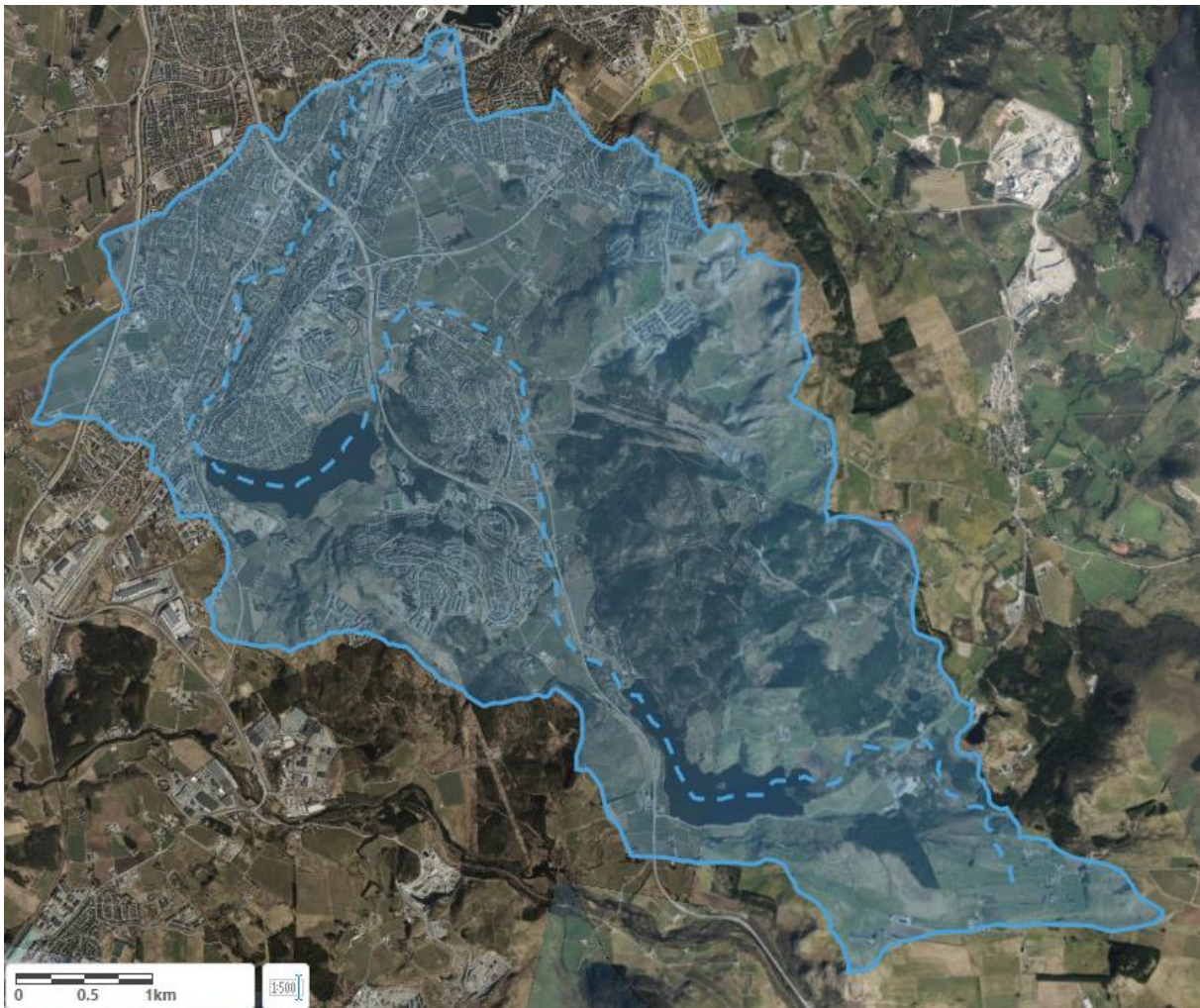
Andre forhold som har rammet stedegne bestander av laksefisk er knyttet til havbruksnæringen. Summen av disse påvirkningene har ført til at villaksbestandene er halvert de siste 40 år, og at villaksen i dag er en rødlistet art (Hesthagen et. Al., 2021). I en temarapport fra Vitenskapelig råd for lakseforskning fra 2019, ble det konkludert med at også tilstanden til sjøørreten er kritisk, og at situasjonen for bestandene i Rogaland er svært alvorlig (Anon, 2019). Rapporten peker på lakselus som hovedårsak for en drastisk nedgang i norske sjøørretbestander, men også landbruk og fysiske inngrep er viktige bidragsfaktorer.

Det er generelt dårlig kunnskap om bestandene av laks og sjøørret i Storånavassdraget, selv om en god del kunnskap om inngrep og ulike negative påvirkningsfaktor nå foreligger. Det har tidligere vært åpnet for noe fiske i Storåna, men manglende fangstrapportering har bidratt til at det foreligger svært mangelfull informasjon om fangstuttak og fiskebestander.



## 1.2 Storånavassdraget

Storåna er et lakseførende vassdrag som ligger i Sandnes kommune på Nord-Jæren, i vassdragsområde 29. Nedbørfeltet dekker 25 km<sup>2</sup>, med et tilsig på 28 mill. m<sup>3</sup> pr år. Dette er et nedbørsfelt til hav, og har sitt utløp innerst i Gandsfjorden. Hovedelva Storåna er om lag 4,4 km lang, men total elvelengde er 15 km medregnet Bråsteinsvatnet og Stokkelandsvatnet. Fallet er fra Stokkelandsvatnet til Gandsfjorden er 18,5 m. og middelvannføring 1,12 m<sup>3</sup>/s. Arealbruken i nedbørfeltet er i all hovedsak knyttet til landbruk, industri og bebyggelse. Se flyfoto, fig. 1.1, med nedbørsfelt og hovedelv merket i kartet.



Figur 1.1: Storånavassdraget ligger i et nedbørfelt som drenerer ut i Gandsfjorden (hel linje). Hovedelv med samme navn er indikert med stiplet linje.

Vassdragene på Jæren har blitt sterkt berørt av landbruks- og avløpsforurensning i mange tiår. Dette har medført dårlig vannkvalitet i en rekke elver og bekker i regionen. Eutrofieringsproblematikken har lenge fått mye fokus, og det har blitt lagt stor vekt på gjennomføring av næringsstoffreduserende tiltak.

Både tilførselsbekker og hovedløpet i Storåna har vært utsatt for gjennomgripende fysiske inngrep over det siste århundret. Elva ble utnyttet industrielt fra ca. 1850, men lite forurensning gjorde at elva ble brukt som drikkevannskilde, til bading og høsting av elveperlemusling. På grunn av kloakkutslipp ble vannkvaliteten etter hvert så dårlig at elvemuslingen trolig er forsvunnet og populasjonene av laksefisk betydelig redusert. Gjennom tiden har det naturlige elveløpet blitt lagt om og kanalisert, og elvekanter har blitt endret og erosjonssikret over lange strekninger. Lange strekninger mangler kantvegetasjon, mens andre deler er lagt i rør eller andre betongkonstruksjoner. De ulike typer inngrep har ført til betydelige endringer av vassdragets hydromorfologiske egenskaper.

Storåna er vurdert til å være i *svært dårlig* økologisk tilstand (Vannett, 2018). Den samme vurderingen er gjort for sjøørretbestanden (Anon, 2019) og bunndyrfauna (Vannmiljø, 2018) i elva. Temarapporten fra VRLF peker på lakselus som hovedårsaken til den dårlige fiske-rekrutteringen i vassdraget, etterfulgt av samferdsel og betydelige arealinngrep langs hele elveløpet. Det er satt et gytefiskbestandsmål på 230 kg hunnfisk i Storåna, men dette er ifølge Lakseregisteret ikke oppnådd. Situasjonen har ført til forbud mot fiske i Storåna.

Det er kjent at Storåna i stor grad er preget av landbruksavrenning og utslipp av næringsrikt avløpsvann, i tillegg til mye tilførsel av finpartikulært materiale. Det er også slått fast at visse arealinngrep til dels fungerer som vandringshindre (Ledje og Torvik, 2017 og Søyland og Randulf, 2017).

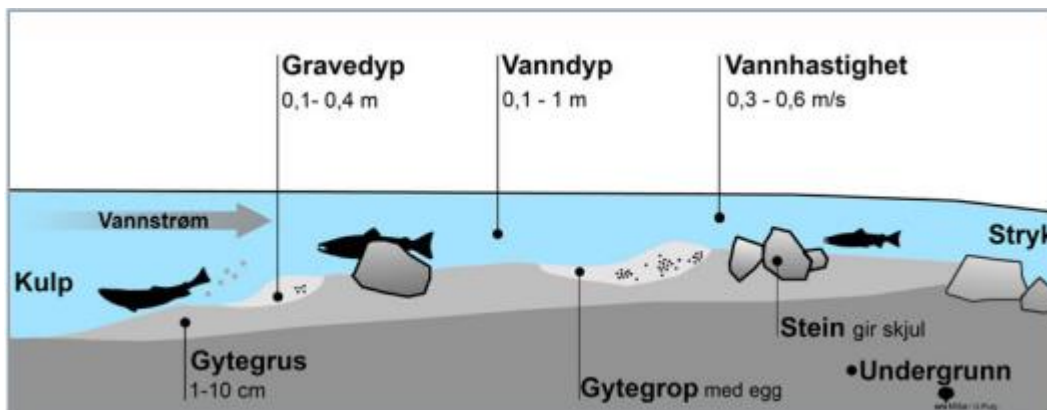
I 2019 ble gjedde, som er en fremmed art i vestlandske vassdrag, registrert i Stokkelandsvatnet (Artskart, Torborg Berge). Reproduerende bestander finnes i Stokkelandsvatnet og Bråsteinsvatnet. I Storåna ble arten først registrert i dam ved Skeilunden i 2021 (pers.medd. Bengt M. Tovslid). Gjedde er en trussel mot laksefisk, hvor kraftig desimering av bestander etter innføring av arten er registrert mange steder i Norge. Det er usikkert hvor stor betydningen innføringen av gjedde har for ørret og laks i elver og bekker i vassdraget.

Økt kunnskap om den økologiske tilstanden i Storåna har fått økt oppmerksomhet i vannforvaltningssektoren, blant fiskemiljøet og den øvrige befolkning. Det har derfor blitt gjennomført flere tiltak over de senere år, bl.a. restaurering av gytehabitat, erosjonssikring, beplantning av kantsoner og sanering av avløpsrør.

## 1.3 Laksefisk – fysiske habitatbetingelser

### 1.3.1 Gytegrus

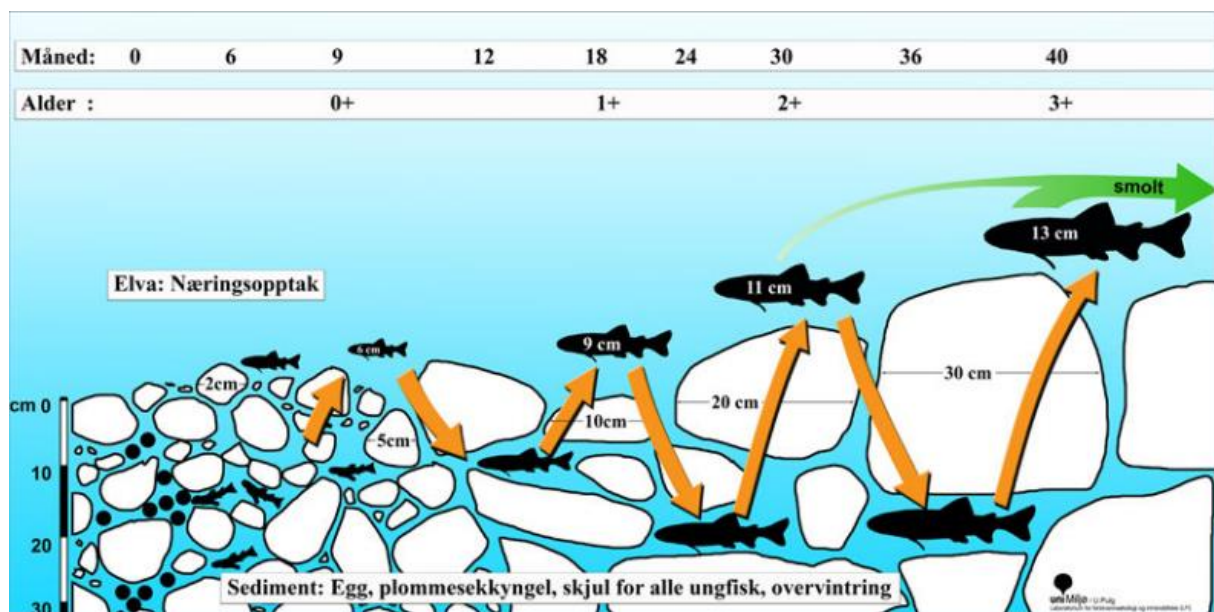
Laks og sjøørret gyter i gytegrus som kan variere fra 0,5 til 10 cm i diameter. Størrelsen på gytegrusen øker med størrelsen på fisken. Ved kartlegging av gytegrus i Storånavassdraget har det i praksis blitt sett på variert grus fra 1 til 7 cm i diameter, på gunstige steder i bekker og elveløp. Fisken stiller strenge krav til valg av gyteplass. Sammensetningen av bunnsubstrat, vanddyb og vannhastighet synes å være de viktigste fysiske faktorene. For laks er gyteplassene typisk i grunne deler av elva (0,2-0,8 m), med vannhastigheter på 0,2-0,8 m/s. Laksen kan også gyte dypere, mens sjøørret og ørret kan gyte grunnere og ved noe lavere strømhastighet enn laks. Steder med blanding av grus og småstein og akselererende vannhastighet er ofte gunstige, for eksempel utløpsområder av kulper (“brekk”). Velfungerende gytegrus må ikke bli vasket bort ved flom, den må ikke bli liggende tørt ved lav vannføring og vannhastigheten må ikke være for lav – da kan grusen tettes igjen av finsedimenter. Tilgang på egnet gyteareal kan være en flaskehals for produksjon av fisk i mange elver. Ofte er fordelingen av tilgjengelig gyteareal slik at deler av elver er helt uten egnede områder. Fordelingen av gyteområder i vassdrag har stor betydning for produksjon av ørret og laks. Geologiske og hydrauliske forhold i vassdrag som sedimenttilførsel, vannhastighet og sedimenttransport er også viktige faktorer mht. overnevnte. Høylandsåna og Storåna er kjent for å ha stor tilførsel av sand og finstoff. Dette er en faktor som særlig på steder med lite fall i elvene gir mye tilslamming, og dette er en negativ påvirkningsfaktor blant annet for gytegrus. Tilslammet gytegrus som er tettet er mindre egnet til gyting, og det blir lavere rognoverlevelse dersom gytt rogn får for lite oksygentilførsel.



Figur 0.2: Gode gytehabitat er karakterisert av flere miljøforhold (Illustrasjon etter Ulrich Pulg i Forseth & Harby, 2013)

### 1.3.2 Skjul

De første ukene etter at yngelen har kommet opp av grusen er en flaskehals for overlevelse. At det nær gyteområdene finnes egnet skjul for årsyngelen er en av mange viktige faktorer. At elvesubstratet har god tilgang på skjul i ulike størrelser er avgjørende for overlevelse, vekst og produksjon av laks og ørret. Annet skjul i form av for eksempel røtter, vannvegetasjon, døde trær og annet i vannet kan til en viss grad gi godt skjul, men at elvebunn og elvekanter har tilgjengelige hulrom for ungfisk i ulike størrelser er helt avgjørende for habitatkvaliteten. På samme måte som at gytesubstrat kan bli slammet til og forringet kan forurensning med finstoff (sand og mudder) også forringe skjulmulighetene for fisken.



Figur 0.3: Skjulforhold for ung laksefisk er et viktig kvalitetselement. Gjennom oppveksten bruker de hele elvebunnlaget (0-30 cm) for å unngå predasjon, for overvintring og skjul ved flom (Illustrasjon av Ulrich Pulg i i Forseth & Harby, 2013).

Av andre vesentlige faktorer rundt habitater er det helt avgjørende at fisken har tilgang til aktuelle gyte- og oppvekstarealer. Ulike typer inngrep som påvirker vandringsmuligheten til fisken kan i stor grad påvirke produksjonen av laks og sjøørret.

## 2 OPPDRAGSBESKRIVELSE

### 2.1 Oppdragets hovedfokus

Oppdraget har bestått i å gjennomføre habitatkartlegging, flaskehalsanalyser og ungfiskundersøkelser i Storånavassdraget inkludert utvalgte sidebekker.

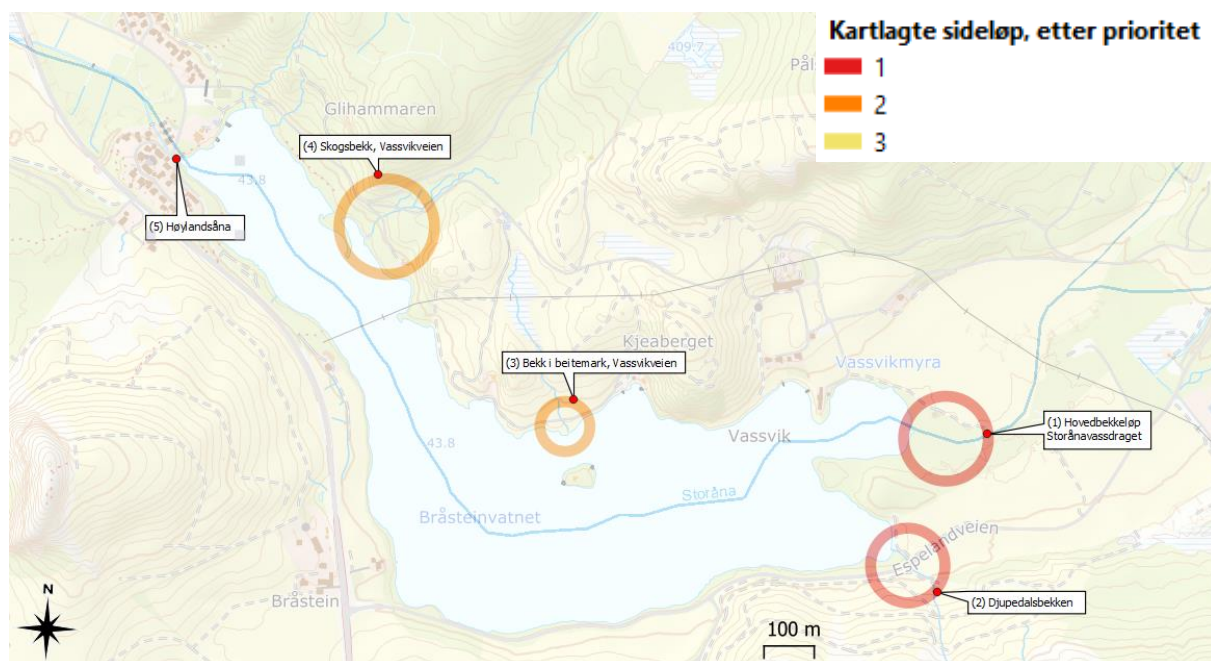
Kartlegging og analyser skal bidra med informasjonen til et faglig grunnlag for forvaltning av vassdraget, og for å oppdatere eksisterende tiltaksplan (Torvik & Ledje, 2017) - med det overordnede målet om å bedre vassdragets økologiske status. Utredningen skal i det henseende bidra til et grunnlag for utforming av restaurerings- og habitattiltak, hvor målet er å øke laksefiskproduksjon og ivareta biologisk mangfold.

Viktige deler av oppdraget:

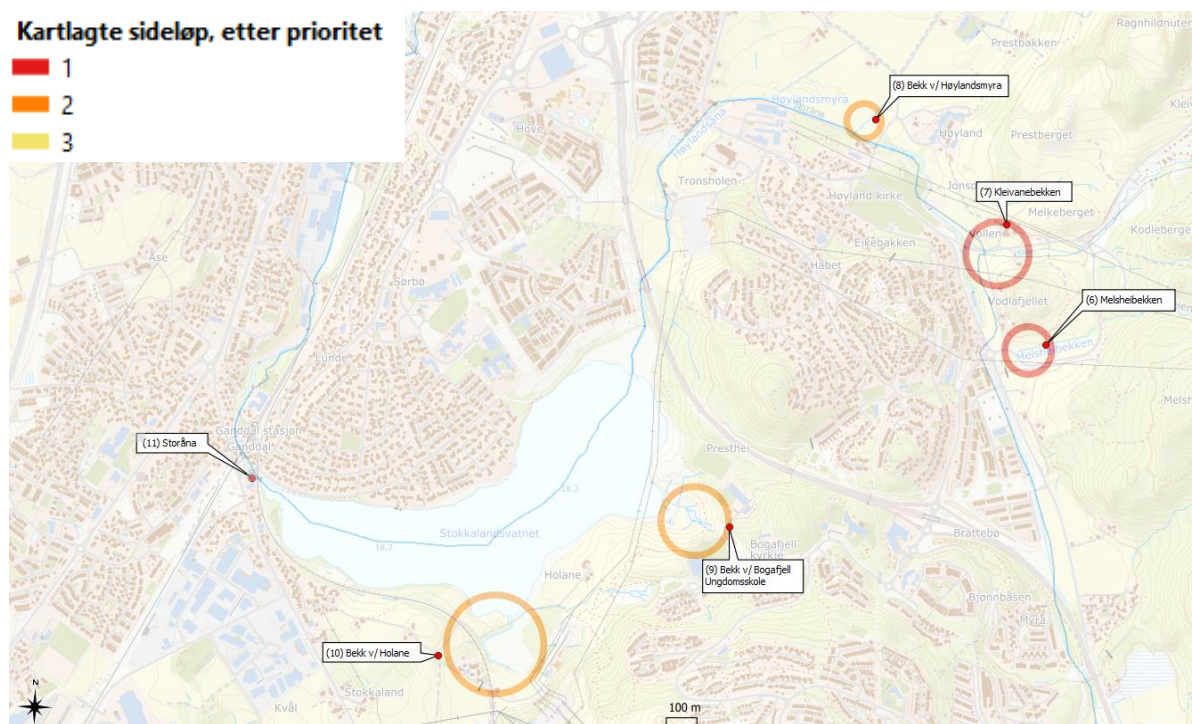
- Kartlegge habitat for laks og ørret
- Kartlegging av inngrep og status i henhold til vannforskriften der hvor det ikke allerede er kartlagt
- Registrering av ungfisktetthet og kartlegging av elvemusling
- Flaskehalsanalyse
- Vurdere egnede tiltak og hensiktsmessige lokaliteter å sette inn tiltak.

### 2.2 Prioriteringer

Som utgangspunkt for prosjektet skulle hele anadrom strekning undersøkes. Hovedløpene Storåna og Høylandsåna, samt viktigste sideløp, har vært prioritert 1 (rød, figur 2.1 og 2.2). Andre sideløp med prioritert 2 (oransje) har også vært ønskelig å få kartlagt fullstendig dersom de har potensiale og tilstrekkelig vannføring. Noen sideløp i prioritert 3 har vært uavklarte om de er tapt eller om de kan ha potensiale dersom de utbedres/åpnes.



Figur 0.1: Kartlagte tilførselsbekker til Bråsteinsvatnet, samt Høylandsåna.



Figur 0.2: Kartlagte tilførselsbekker til Høylandsåna og Stokkalandsvatnet, samt Storåna.

## 3 MATERIALE OG METODER

### 3.1 Datagrunnlag

Det foreligger mye informasjon om Storånavassdraget, både i offentlige databaser og tidligere undersøkelser. Ecofact har opparbeidet seg god kunnskap om deler av dette vassdraget fra tidligere prosjekt. Stavanger og Rogaland Jeger og fiskerforening (SRJFF) har bidratt med viktige kartleggingsbidrag og informasjon til prosjektet, blant annet erfaringer fra gjennomførte tiltak.

#### 3.1.1 Kartlegging

Kartleggingen ble utført etter metodene beskrevet av Borsanyi et al. (2004) og videre beskrevet i Håndbok i miljødesign i regulerte laksevassdrag (Forseth & Harby, 2013). I tillegg ble ulike typer inngrep og vandringshinder registrert.

Feltarbeidet foregikk i oktober, november og desember 2021 ved egnede forhold. Mye nedbør om høsten førte til høy vannføring, avrenning og dårlig sikt, hvilket skaper uegnede forhold for elfiske, skjulmålinger og substratundersøkelse. Samtidig er det mange strekninger som har svært høy turbiditet og dårlig sikt selv ved lav vannføring, på grunn av stor tilførsel av finstoff utenfra og til dels fra erosjon av elvekanter. Dette gjorde at deler av de dypere og sakteflytende sonene ikke kunne undersøkes med tilfredsstillende sikt, samt at mye av feltregistreringer og elfiske måtte utføres mye seinere på høsten enn planlagt

Det ble benyttet GPS, feltprotokoll og papirkart for registrering i felt. De fleste kartleggingsdata er digitalisert og presentert i kart og figur. Relevante kartleggingsdata er lagret på Shapeformat.

I de følgende avsnittene følger beskrivelse av de registrerte habitatparametere som ble undersøkt for strekninger med homogene fysiske forhold (mesohabitatnivå) som angår strøm og bunnforhold.

### 3.1.2 Klassifisering av elvetype

Elve- og bekkestrekk klassifiseres på bakgrunn av hydromorfologiske karakteristikk. Kriteriene er: Størrelsen på overflatebølger, terrengets helning, vannets hurtighet og vanddyb. Klassegrensene er gitt i tab. 3.1, mens elveklassene er presentert i tab. 3.2. Ved kartlegging av elveklasser er det tatt utgangspunkt i situasjon ved normalvannføring for den aktuelle bekke- eller elvestrekning. Strømhastighet og bølger kan eksempelvis være mindre enn «normalt» ved lav vannføring.

Tabell 3.1: Elveklassene er definert ut ifra overflatebølger, helning (grader), vannets hurtighet og vanddybde.

Hydromorfologisk parameter	Verdi
Brutte bølger	>5 cm
Glatt/riller	<5 cm
Svak helning	< 4%
Bratt helning	>4%
Sakteflytende	<0,5 m/s
Hurtigflytende	>0,5 m/s
Grunn	<70 cm
Dyp	>70 cm



Tabell 3.2: Klassifisering av elvetyper etter Forseth & Harby (2003).

Kriterier	Vannflate struktur		Vannflate gradient	Vannflate hastighet	Vanndybde			Klasse	
<b>Elveklasse</b>	Glatt/Små riller		Bratt	Hurtig	Dyp			<b>A</b>	
				Sakte	Grunn				
					Dyp				
			Moderat	Hurtig	Dyp			<b>B1</b>	
					Grunn			<b>B2</b>	
				Sakte	Dyp			<b>C</b>	
	Grunn				<b>D</b>				
	Turbulent Brutt/ubrutt e stående bølger		Bratt	Hurtig	Dyp			<b>E</b>	
					Grunn			<b>F</b>	
				Sakte	Dyp				
			Grunn						
			Moderat	Hurtig	Dyp			<b>G1</b>	
					Grunn			<b>G2</b>	
	Sakte	Dyp							
		Grunn			<b>H</b>				
	<b>Glattstrøm</b>		<b>Kulp</b>	<b>Grunnområde</b>	<b>Stryk</b>			<b>Bratt stryk</b>	
<b>A</b>	<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>H</b>	<b>G1</b>	<b>G2</b>	<b>E</b>	<b>F</b>

### 3.1.3 Substratforhold

Klassifisering av de ulike substrattypenes mengdeforhold innenfor hvert elvesegment ble vurdert under feltregistreringene. Substrattyper er ikke vist i kartframstillinger, men prosentvise substratfordeling er vist for hver bekk/elv. Viktige forhold og eventuelt ulikheter i forskjellige deler av elver/bekker er diskutert under resultatvurderingen. Fordeling av substrattyper for hvert elvesegment er lagret i Excelark (Tab. 3.3).

Tabell 3.3: De ulike substrattypene registreres i prosent andel i 10 % intervall, for enkelte lokaliteter i 5 %

Substrat	Mudder/silt	Sand	Grus	Stein	Blokk	Fast fjell
Korn størrelse (mm)		<1	1-64	64-384	>384	

### 3.1.4 Kartlegging av gytegrus

I kartleggingen er det registrert egnet gytegrus som ligger på gunstige steder i elver og bekker. Der slik grus er påvirket av tilslamming er dette bemerket i beskrivelsen av resultatene. Det er i tillegg til gytegrus markert områder der det i 2021 er gjort observasjoner av gytegroper. Dette er vurdert å gi verdifull informasjon om hvilke områder som i dag er i bruk. Registrering av gytegroper er gjort tilfeldig under habitatkartlegging og elfiske, men for Storåna ble dette i 2021 også utført systematisk som lystelling av gytefisk/gytegroper, i regi av SRJFF ved Knut Ståle Eriksen og medhjelpere. SRJFF har også gjennomført lystellinger i Høylandsåna og flere sidebekker i 2020, og data fra disse registreringene er inkludert i kart over gytearealer. Det viste seg også at registrering av gytegroper var svært viktig for å avdekke gytearealer som under kartleggingen var dekket av finstoff og fin grus. Enkelte steder har det også vist seg å være et tynt lag med fin grus over egnet gytegrus. Både dette, og særlig mye finstoff og sand i mange av lokalitetene, gjør at tilgjengelig gytegrus vil være underestimert i noen lokaliteter. Det var også planlagt å vise registreringer av gytefisk på kart. Dette er i stedet beskrevet under den enkelte bekk/elv. Registreringer gjort av SRJFF har blitt kartfestet av Knut Ståle Eriksen i egne dokumenter.

Ved vurdering av utstrekning av gytearealenes størrelse er kun areal på gunstig og mest sannsynlige bruksområder tatt med. Klassifiseringen kan dermed være litt «streng», men siden noen av segmentene har svært mye grus har dette vært viktig for å ta ut de best egnede arealene. I kart er gyteområdene vist med 4 ulike intervaller (1-3 m<sup>2</sup>, 4-10 m<sup>2</sup>, 11-20 m<sup>2</sup> og 21-50 m<sup>2</sup>). Størrelse på hvert felt er registrert med eksakt heltall i shapefiler.

Andel gytehabitat av totalt elveareal er videre benyttet for å beregne elveproduktivitet.

### 3.1.5 Skjul

Skjulforholdene ble undersøkt ved spredte hulromsmålinger i hvert elvesegment. Metoden går ut på å måle hvor dypt man kan føre en plastslange med diameter 13 mm inn i hulrom blant stein, i et representativt areal som måler 0,5x0,5 m. En stålramme ble lagt ut på tilfeldige steder i elven, spredt ut over et homogent strekk - ed hvert undersøkelsespunkt på 3 ulike steder i elveprofilet fordelt på ulike dyp. For kanaliserte løp, ofte med flat bunn, kan ikke skjulmålinger utføres fullstendig etter metodikken. Der grunne områder mot elvekant har manglet er det lagt vekt på god spredning av prøvepunkter over segmentene. Normalt utføres målinger med dykkerutstyr, dykkermaske og snorkel. Dette var planlagt for Storåna og deler av Høylandsåna, men metoden kunne ikke brukes siden de delene av elvene som var dype nok til å flyte i hadde for dårlig sikt, selv ved lav vannføring. Med utgangspunkt i grunne elver og små bekker ble metoden tilpasset og det ble brukt vadebukser, lange hansker og vannkikkert. I praksis ble målingene gjennomført sittende på kne i vannet med ramme oppstrøms, og på steder med stryk ble det brukt vannkikkert som hjelpemiddel. Noen segment var ikke mulig å undersøke på grunn av sterkt farget vann, eksempelvis grunnområder og kulper nederst i Høylandsåna. Enkelte korte segment av lignende typer i Storåna ble heller ikke undersøkt, men dette er mindre andeler

og elveklasser der bunnssubstratet tilsier at det er svært lite skjul. Ved beregninger av gjennomsnittlig skjul er segment som ikke er undersøkt holdt utenfor.

Antall hulrom i hver kategori innenfor ruta ble registrert. Skjulklassene er vist i tabell 3.4.

Tabell 3.4: Ulike skjulklasser.

	S1	S2	S3
Dybde (cm)	2-5 cm	5-10 cm	>10 cm

Vannvegetasjon, røtter, neddykka greiner og hulrom i steinsatte kanter fungerer også som skjul. I flere av de mindre bekkene er det erodert under torv i bekkkantene, slik at selve bekkkantene er overhengende og utgjør en form for skjul. Disse kvalitetene er beskrevet under avsnitt tilhørende respektive bekksegmenter der de er av betydning.

Vektet skjul og andel gytehabitat brukes for å beregne elveproduktivitet (se avsnitt 3.2 om flaskehalsanalyse).

For beregning av vektet skjul benyttes gjennomsnittet av skjulmålingene etter følgende formel:

$$\text{Vektet skjul} = S1 + (S2 \times 2) + (S3 \times 3)$$

På bakgrunn av veid gjennomsnittlig skjul, klassifiseres forholdene etter kriteriene gitt i tabell 3.5. Resultatet av skjulmålingene er vist for hvert segment i kart. Skjulmålingene sammenfaller i hovedsak med soner for elveklasser, med enkelte unntak.

Tabell 3.5: Klassifisering av veid gjennomsnittlig skjulforhold (Etter Forseth & Harby, 2013)

	Svært lite	Lite	Middels	Mye	Svært mye
Verdi	< 1	1-5	5-10	>10	>15

### 3.1.6 Kantvegetasjon

Naturlig kantvegetasjon er viktig for hele livsmiljøet i og langs elver. Overhengende greiner gir skjul, mens skyggende trær og busker begrenser begroing av bunnen ved å redusere solinnstråling. Naturlig vegetasjon og trær bidrar også indirekte til næring for fisken. Skyggende vegetasjon kan bidra til å holde temperaturen under kritisk høye nivå sommerstid, noe som særlig kan være aktuelt i små elver og bekker. Hindring av erosjon i elvekanter, flomdempende virkninger og redusert forurensning som følge av filtrering er blant andre positive virkninger av kantvegetasjon.

Ved kartlegging og vurdering av andel kantvegetasjon er det lagt vekt på i hvor stor grad vegetasjonen er funksjonell for anadrom fisk. Kantvegetasjonen ble registrert som andel

prosentvis dekningsgrad på en 4 delt skala: *dårlig* (0-25%), *moderat* (26-50%), *god* (51-75%) og *svært god* (76-100%). Denne inndelingen er mindre streng enn vurderingen som ble gjort i kartlegging av fysiske inngrep i 2017. I 2017- registreringen ble det blant annet lagt større vekt på bredden av en kantsone med vegetasjon, som er viktig for livsmiljø langs elvekanter. Tilstanden i kantvegetasjonen er nå fremstilt mer detaljert enn i rapporten fra 2017, og de ulike dekningsgradene er vist i kart. Prosentvis dekning av mose og vannvegetasjon ble vurdert for hvert segment, men dette er ikke fremstilt på kartene. Dette er kort beskrevet under den enkelte bekk.

### 3.1.7 Inngrep og vandringshinder

Ulike hydromorfologiske inngrep ble registrert (tab. 3.6), samt type vandringshinder (tab. 3.7). Kilder til forurensning, slik som drenerør fra dyrka mark og kloakk ble også kartfesta i mindre sidebekker og på steder med mindre kunnskap. Tidligere kartlagte områder ble supplert i forhold til hydromorfologiske inngrep, mens bekker som ikke tidligere var undersøkt ble gitt en kort vurdering av hydromorfologisk status.

Tabell 3.6: Oversikt over ulike inngrep som ble registrert.

Fysiske inngrep						
Erosjons-sikring	Terskler	Flomvoll	Kulvert	Kanalisering	Bekkelukning	Rør

Tabell 3.7: Klassifisering av vandringshindre.

Vandringshindre	
Temporære	Naturlig
Stengsel	Kunstig

## 3.2 Flaskehalsanalyse

Et av hovedmålene med undersøkelsen var å avdekke de begrensende faktorene (flaskehals) for laksefiskrekuttering. Klart avgjørende er fysiske habitatforhold som egnet gytesubstrat og tilstrekkelig med skjul, samt fordelingen av disse. Mengde og fordeling av gytehabitat (se tabell 3.8) kan derfor være en begrensende faktor for fiskeproduksjonen.

Vekst og overlevelse av ungfisk avhenger av overnevnte faktorer, men også av bestandstetthet og andre forhold. I tillegg må egnet habitat være tilgjengelige for fisken. Vandringshinder kan derfor være en klar bidragsyter til at elvas produksjonspotensial ikke blir fullt utnyttet.

Klassifisering av elveproduktivitet veker andel gytehabitat (tab. 3.8) mot skjulforhold (3.9). Sammenstillingen er vist i tabell 3.10, hvor «gyte», «skjul» eller «begge» referer til hva som er den begrensende faktoren.

Tabell 3.8: Et system for samlet klassifisering av gytehabitat basert på gytearealets størrelse (innenfor hvert segment) og spredning (gjennomsnittlig avstand mellom gytehabitat, på tvers av segmenter). (Etter Forseth & Harby, 2013)

		Mengde gytehabitat som % av elveareal		
		Lite (<1%)	Moderat (1-10%)	Mye (>10%)
Avstand mellom gytehabitat (på tvers av segment)	Stor (>500 m)	Lite	Lite	Moderat
	Moderat (200-500 m)	Lite	Moderat	Mye
	Liten (<200 m)	Moderat	Mye	Mye

Tabell 3.9: Klassifisering av veid gjennomsnittlig skjulforhold (Etter Forseth & Harby, 2013)

	Svært lite	Lite	Middels	Mye	Svært mye
Verdi	< 1	1-5	5-10	>10	>15

Tabell 3.10: Klassifisering av elvesegments/elvers produktivitet for laks ut fra forekomst og fordeling av gytehabitat (gyte) og skjul, da dette er de begrensende faktorene for produktivitet. Rødt = lavproduktiv, Gult = moderat produktivt og grønt = høy produktivitet. (Etter Forseth & Harby, 2013)

		Gytehabitat		
		Lite	Moderat	Mye
Skjul	Lite	Begge	Skjul	Skjul
	Moderat	Gyte	Begge	Skjul
	Mye	Gyte	Gyte	Ingen

På bakgrunn av habitatkartlegging ble det gjort en analyse av hvilke forhold som påvirker dagens fiskeproduksjon og hvor det vil være mest hensiktsmessig å sette inn tiltak i de undersøkte lokalitetene.

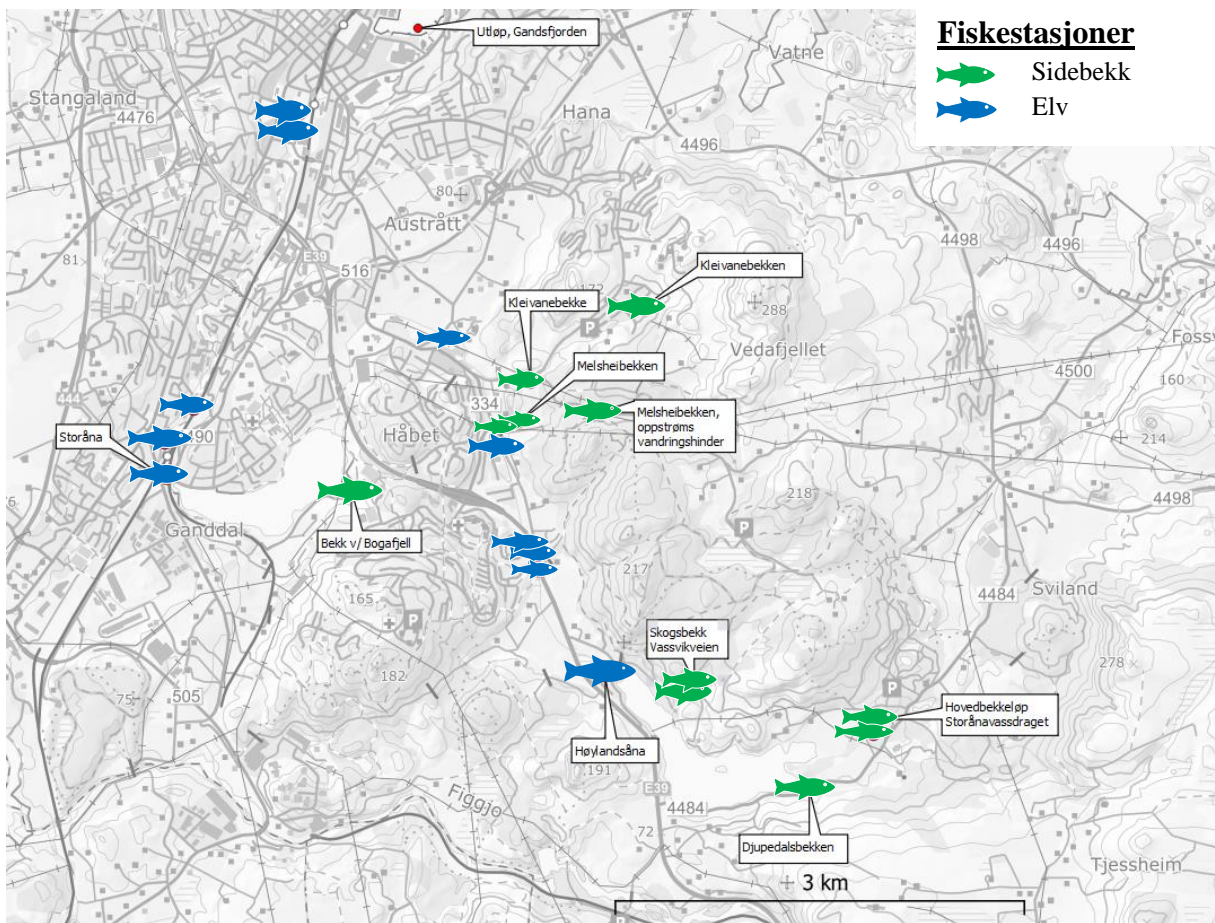
Med bakgrunn i flaskehalsanalysen, er det utarbeidet forslag til tiltak i områder hvor tiltak kan og vil være hensiktsmessig mht. å øke elveproduktivitet.

### 3.3 Ungfiskundersøkelse

I vassdraget er det manglende oversikt over bestandsstørrelser og hvilke deler som har gode og mindre gode reproduksjonsforhold for fisk. Vekstforhold er nå underordnet undersøkelser av fisketettheter og utbredelse i vassdraget. Det er derfor benyttet forenklet overfiske, som tillater fiske på et større antall stasjoner enn 3 gangers overfiske. Det er heller ikke tatt skjellprøver av fisken for aldersbestemmelse, men satt opp en aldersfordeling mellom årsyngel og eldre ungfisk basert på lengdefordelingen av fisken. Dette er først og fremst gjort for å få mest mulig kartlegging ut av tilgjengelige prosjektmidler. For ørret kan deler av bestandene være elvelevende, og ørret lenger enn 16 cm regnes normalt å ikke være sjøvandrende. Det ble fanget få slike fisker. Disse fiskene er likevel ikke tatt ut av materialet, men en kommentar er tatt med i presentasjon av tetthetene der det er relevant.

Det har vært en utfordring å få egnede forhold for elfiske i prosjektperioden. På grunn av dette er det en del spredning i datoer for fiskeundersøkelsene. Deler av elfisket ble utført på lavere vanntemperatur enn anbefalt, siden det ikke ble lav nok vannføring i Høylandsåna og Storåna før vanntemperaturen sank under 5 grader. Laveste temperatur det ble fisket på var 2,7 grader på en stasjon 10.12.21. Både denne dagen og 1.12.2021 var temperaturene lave, mellom 3 og 4 grader. Det var ingen opplevelse av at fangst eller fangbarhet var høyere eller lavere enn ved elfiske utført under anbefalte temperaturer i oktober 2021. Når temperaturene blir svært lave kan fisken fordele seg på en litt annen måte enn ellers i vannstrengen, og dette kan være en feilkilde som kan gi litt lavere tetthet enn reelt.

Stasjoner ble valgt etter gjennomføring av habitatkartlegging, for å kunne legge disse til representative deler av vannstrengen. Stasjoner skal legges til et utvalg av segmenter som har høy, moderat og lav forekomst av skjul. I elver som Høylandsåna og Storåna, der store deler av vannstrengen er kanalisert, er det lange partier som er lite egnet til elfiske. Dype partier fungerer mindre godt, og kombinert med høyt innhold av partikkelforurensning og kloakk som gir dårlig sikt, var det ikke mulig å gjennomføre el-fiske i deler av disse elvene selv ved lav vannføring. Stasjoner måtte plasseres der det var tilstrekkelig sikt og mulig å få til en fiskeeffektivitet innenfor normal fangbarhet. Plassering av stasjoner gir derfor en viss underrepresentativitet for typiske kanaliserte deler av elvene, som ofte er partier med mindre skjul enn øvrige deler. I vurderingen av resultatene er det særlig tatt hensyn til dette forholdet. Det ble også tatt hensyn til at det på senere tidspunkt skal være mulig å gjenta fiske på samme stasjoner, og startpunkt for stasjoner er derfor lagt til gjenkjennbare elementer i terrenget, samt lagt inn digitalt basert på GPS-punkt. Det ble fisket til sammen 22 stasjoner. Se fig.3.1.



Figur 3.1: Brukte fiskestasjoner i 2021.

Det er valgt å presentere tettheten av ungfisk som beregnede tettheter, dvs. at fangsten oppskaleres til antatt totaltetthet/100 m<sup>2</sup>. For små bekker kan fangbarheten være større enn i elver, og normalt er fangbarheten av eldre ungfisk større enn fangbarheten av årsyngel. Det er likevel valgt å benytte fangsteffektivitet på 50 % *både* for årsyngel og eldre ungfisk (1+ og eldre), en mindre justering i forhold til metodikken. Denne justeringen er gjort blant annet ut fra generelt lave tettheter av årsyngel (som gir større fangbarhet), samt at stasjonene ofte har vært slik at noe av eldre ungfisk ikke er blitt fanget på grunn av strømhastighet og vanddypp. For enkelte stasjoner antas dette å gi en svak overestimering av tetthet for eldre ungfisk. Justeringen er gjort for å få en best mulig estimering ut fra observerte forhold. Fangster er justert opp ut fra anslått 50 % fangst, og i tillegg justert i forhold til om stasjoner har vært mer eller mindre enn 100 m<sup>2</sup> (benyttede stasjoner har variert fra 60 -120 m<sup>2</sup>) Faktisk fangst på hver stasjon utgjør da 50 % av beregnet tetthet. Usikkerheten ved forenklet overfiske er større enn ved 3 gangers overfiske, men det er ikke ført opp teoretiske usikkerhetsnivå.

Fiskestasjoner i hver bekk eller elv er vist med nummer og kryss i kart. Beregnede fisketettheter fordelt på ørret/laks og årsyngel (0+)/eldre ungfisk (1+ og eldre) for aktuelle stasjoner er vist i tabeller. Observasjoner av ål, skrubbe og gytefisk av sjøørret/ørret (voksen laks ikke observert under elfiske) er ført opp under tabell. Ål, skrubbe og gytefisk er ikke tatt opp av vannet, og strøm ble frakoblet så raskt som mulig ved alle observasjoner av stor ål og gytefisk. 2 små

gjedder ble avlivet i Djupedalsbekken under elfiske, i tråd med fisketillatelsen fra Statsforvalteren i Rogaland.

Elfiske på 4 stasjoner i Storåna og Melsheibekken i juni 2021 ble gjennomført sammen med Knut Ståle Eriksen i forbindelse med ulike habitattiltak. Resultatene fra disse fiskestasjonene er vist sammen med data fra elfiske i oktober – desember 2021.

For vurdering av resultatene av tettheter av laks og ørret er det sett på kriteriene som er satt i Veileder for klassifisering av miljøtilstand i vann (Veileder 02:2018, se tabell 3.2 under). Veilederen stiller ulike krav etter hvor velegnet habitatet er:

- «Velegnet habitat» (kvalitet 3): Både godt gytehabitat og godt skjul for ungfisk til stede på avfisket område.
- «Egnet habitat» (kvalitet 2): Moderate gytemuligheter og noe skjul til stede.
- Naturlig «Mindre egnet habitat» (kvalitet 1): Verken godt gytehabitat eller godt skjul forekommer på avfisket område

Tabell 3.11: Klassegrenser for økologisk tilstand i bekker og små elver i lavlandet med laksefisk, tatt fra Veileder for klassifisering av miljøtilstand i vann.

**Tabell 6.15** Klassegrenser for økologisk tilstand i bekker og små elver i lavlandet med laksefisk. Verdiene (antall ungfisk per 100 m<sup>2</sup>) etter "habitat ikke beskrevet" gjelder der habitatdata ikke er registrert. Habitatklasse 1 er "lite egnet", habitatklasse 2 er "egnet", habitatklasse 3 er "velegnet". Nærvær av flere aldersgrupper (både 0+ og ≥1+ og voksenfisk) støtter en konklusjon om at bestanden er i god eller svært god tilstand. Fravær av en årsklasse man forventer å finne medfører nedklassifisering ett trinn dersom vurderingen ellers tilsier at dette skyldes menneskeskapte påvirkninger. Der forventete tettheter er svært lave bør verdiene bare brukes til å skille mellom god og moderat. Etter Sandlund m.fl. 2013.

Artssamfunn	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Anadrom, habitat ikke beskrevet	>70	69-53	52-35	34-18	<18
Anadrom, habitatklasse 2	>49	49-37	36-25	25-12	<12
Anadrom, habitatklasse 3	>81	81-61	60-41	40-20	<20
Anadrom sympatrisk, habitat ikke beskrevet	>19	18-15	14-10	9-5	<5
Anadrom sympatrisk, habitatklasse 2		≥5	≤4		
Anadrom sympatrisk, habitatklasse 3	>25	24-19	18-13	12-6	<6
Stasjonær allopatrisk, habitat ikke beskrevet	>58	58-44	43-29	28-15	<15
Stasjonær allopatrisk, habitatklasse 1	>34	34-26	25-17	16-9	<8
Stasjonær allopatrisk, habitatklasse 2	>55	55-41	40-28	27-14	<14
Stasjonær allopatrisk, habitatklasse 3	>67	67-50	50-34	33-17	<17
Stasjonær sympatrisk, habitat ikke beskrevet	>10	10-8	8-6	5-3	<3
Stasjonær sympatrisk, habitatklasse 2		≥2	<2		
Stasjonær sympatrisk, habitatklasse 3	>14	14-11	10-7	6-4	<4

For å få en ensartet presentasjon og vurdering av resultatene i prosjektet, som i all hovedsak omfatter elver og sidebekker som i stor grad er påvirket av fysiske inngrep og andre faktorer, er alle data klassifisert etter «anadrom, habitatklasse 2» («egnet») (tab. 3.2). Samme vurderingskriterier for alle stasjoner vil i større grad vise variasjonen i tettheter vist med tilstandsklasse, selv om tetthetstallene taler for seg selv. En vurdering i forhold til klasse 3 for de segmentene som har best kvaliteter ville ha ført til en nedgradering av resultatet, og bidratt



til at flertallet av stasjoner ville havnet i de tre dårligste tilstandene – med dårligere synliggjøring av variasjonen av tettheter. Siden formålet med prosjektet er å få fram best mulig datagrunnlag for vurdering av habitatflaskehals og tiltak, vurderes det som viktig å fremheve ulikheten i tettheter, fremfor å finne korrekt økologisk klasse i hvert delområde. Ut fra disse vurderingene er alle registrerte tettheter klassifisert etter tabell 3.3.

Tabell 3.12. Alle beregnede tettheter av laks og ørret, hver for seg, er vist etter kriteriene for habitatklasse 2, anadrome vassdrag, se tabell 4.10, for å best få fram variasjonen i tettheter.

Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
> 49	49-37	36-25	25-12	<12

### 3.4 Tiltak

Forslag til ulike tiltak er tidligere presentert i kartlegging av fysiske inngrep (Søyland og Randulf 2017) og i Helhetlig tiltaksplan for Storånavassdraget (Ledje og Torvik, 2017). Flere habitattiltak er gjennomført i regi av Sandnes kommune i 2021, i samarbeid med SRJFF og Ecofact. Tidligere foreslåtte tiltak i begge disse planene er gjennomgått og vurdert i forhold til oppdatert informasjon gjennom undersøkelsen i 2021, og presentert til slutt i presentasjonen av hver elv/bekk. Oppdatert informasjon gir bedre grunnlag for å prioritere og fokusere tiltak inn mot de mest kritiske flaskehalsene for hver enkelt elv/bekk. Nye habitattiltak er også presentert her. Ingen tiltak er detaljplanlagt. Enkelte tidligere foreslåtte flomtiltak som kan ha negative effekter på viktige habitatkvaliteter er vurdert spesielt, mens andre typer tiltak knyttet til forurensning og flom i hovedsak ikke er nevnt.

Det er tatt med lite generell informasjon om ulike tiltakstyper i denne rapporten. Dette er godt dekket i de to rapportene fra 2017, og særlig Tiltakshåndbok for bedre fysisk vannmiljø (Pulg, mfl. 2018) har god og oppdatert informasjon om ulike tiltakstyper. Sandnes kommune har også bygget seg opp erfaring med tiltaksgjennomføring i 2021.

## 4 RESULTAT

### 4.1 Storåna – Nedstrøms Stokkelandsvatnet

#### 4.1.1 Generelt

Storåna er Sandnes «byelv». Fra Stokkelandsvannet til utløpet i Gandsfjorden er elva relativt slak og har et fall på 0,41 % over en strekning på 4,4 km. Elva er i stor grad preget av ulike inngrep og særlig kanalisering med kantsikring (se Søyland og Randulff 2017). Inngrepene gjør at bredden varierer lite, typisk bredde er rett over 4 meter. På ett av få steder uten erosjonssikrede kanter på begge sider er elva over 7 meter bred, trolig nærmere det som er naturlig. Ved kartlegging av fysiske inngrep i 2017 fikk 21 av 22 soner i Storåna dårligste tilstandsklasse (Søyland og Randulff, 2017). I elva er det 11 terskler som påvirker vandringsmuligheter, fall og strømningsforhold lokalt. De fleste av tersklene fungerer som midlertidige vandringshindre for mindre fisk og for fisk generelt under lav vannføring, men gytefisk vil ved normal vannføring kunne vandre uhindret opp til Stokkelandsvatnet. Hele nedre elvestrekning er anadrom, utenstengsler. Fjerning av 1 terskel og forbedring av 1 terskel ved Bruelandsparken i 2021 har trolig bedret fiskens oppvandringsmulighet i elva vesentlig.

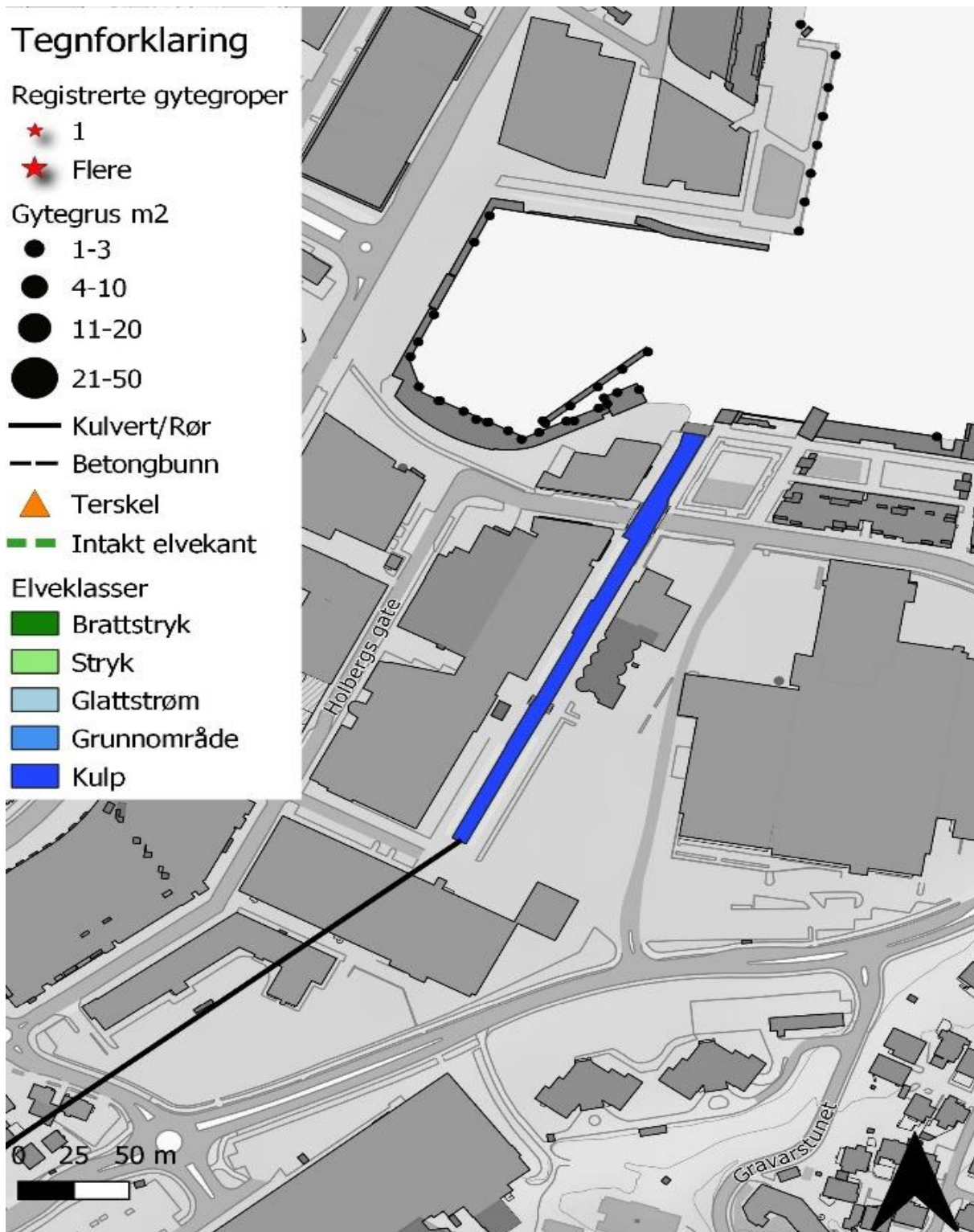
Laks og sjøørret finnes i hele elva. Ål forekommer ganske tallrikt, skrubbe går opp i nedre del til Brueland og trepigget stingsild påtreffes i det meste av elva. Det er nylig observert gjedde i en dam ved Skeilunden. I Rogaland er dette en fremmed art som kan gjøre stor skade på bestander av laksefisk. Lokale kloakkutslipp og stor tilførsel av finpartikulært materiale er kjente problemstillinger for elva. Kantvegetasjonen langs elva er preget av at elva renner i park-, bolig- og til dels næringsområder. Det er begrenset med naturlig kantvegetasjon og mange steder er kantvegetasjonen svært glissen eller manglende, de fleste steder kun med svært smale soner. I parkene står ofte høye og gamle trær med lang avstand mellom trærne, noe som gir lite skjul og skygge langs elvekantene som mangler busker. Enkelte steder finnes trerøtter som bidrar til skjul i elva.

I kapittel 4.1.2 vises kart og bilder over elveklasser, registrerte gytegroper 2021, registrert gytegrus, terskler og inngrep, fra munningen i Gandsfjorden og opp til Stokkelandsvannet. Siden det aller meste av elvas kanter er erosjonssikret er kun kanter uten erosjonssikring vist.

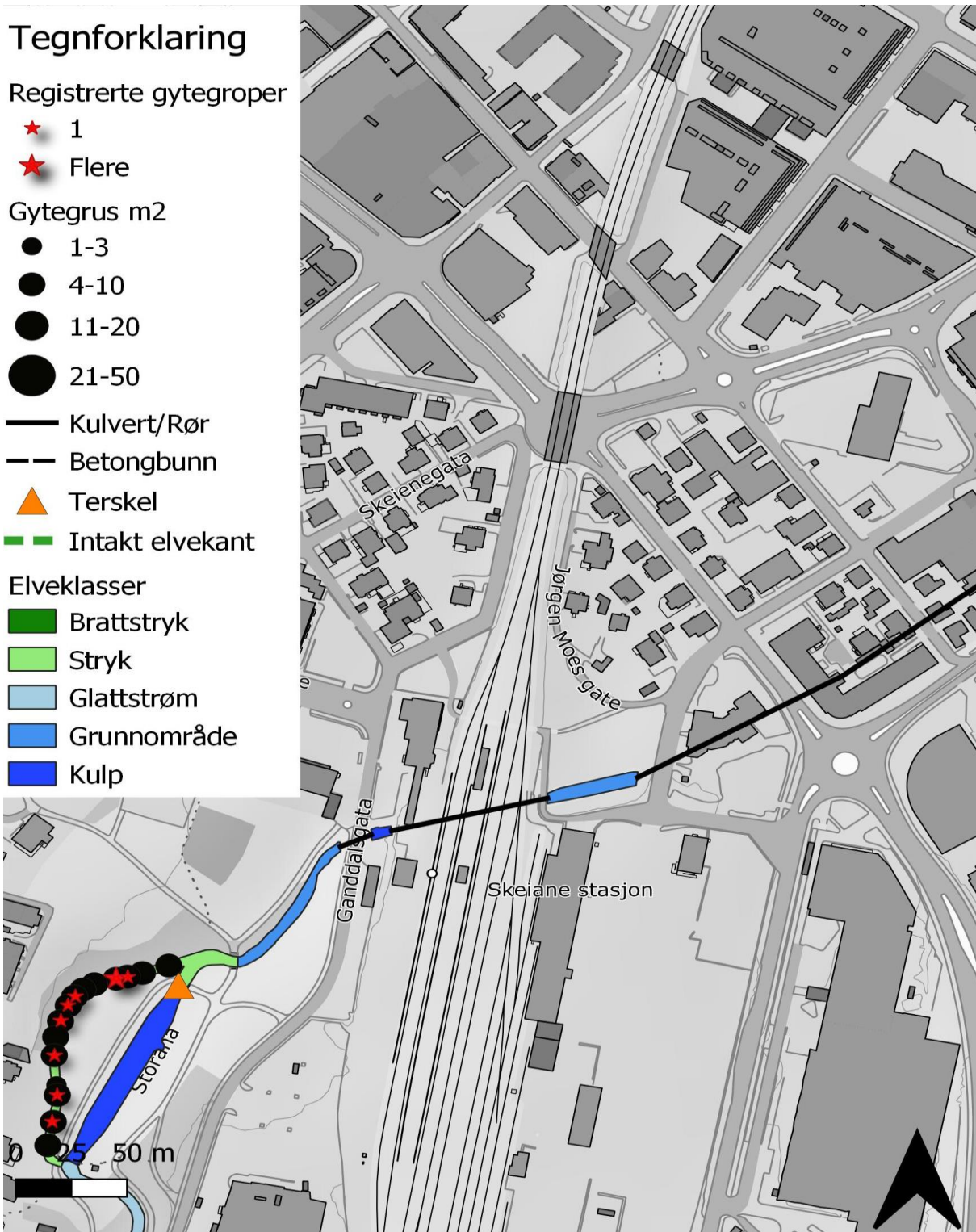
Status for temaene er oppsummert etter kartene, sammen med oversikt over substratfordeling for elva. Deretter vises kart over kantvegetasjon og skjulforhold i de ulike elvesonene, sammen med fiskestasjoner benyttet i 2021 og temporære vandringshindre (sammenfaller med terskler). Noen utvalgte bilder er tatt med, og status for disse temaene oppsummeres.

I kapittel 4.1.3 oppsummeres skjultilgang og gyteareal i forhold til elva som ungfisk- og gytehabitat sammen med data fra ungfiskundersøkelsene. I kapittel 4.1.4 presenteres flaskehalsanalyse i forhold til habitatkvalitet og elveproduktivitet. I kapittel 4.1.5 vurderes aktuelle tiltak

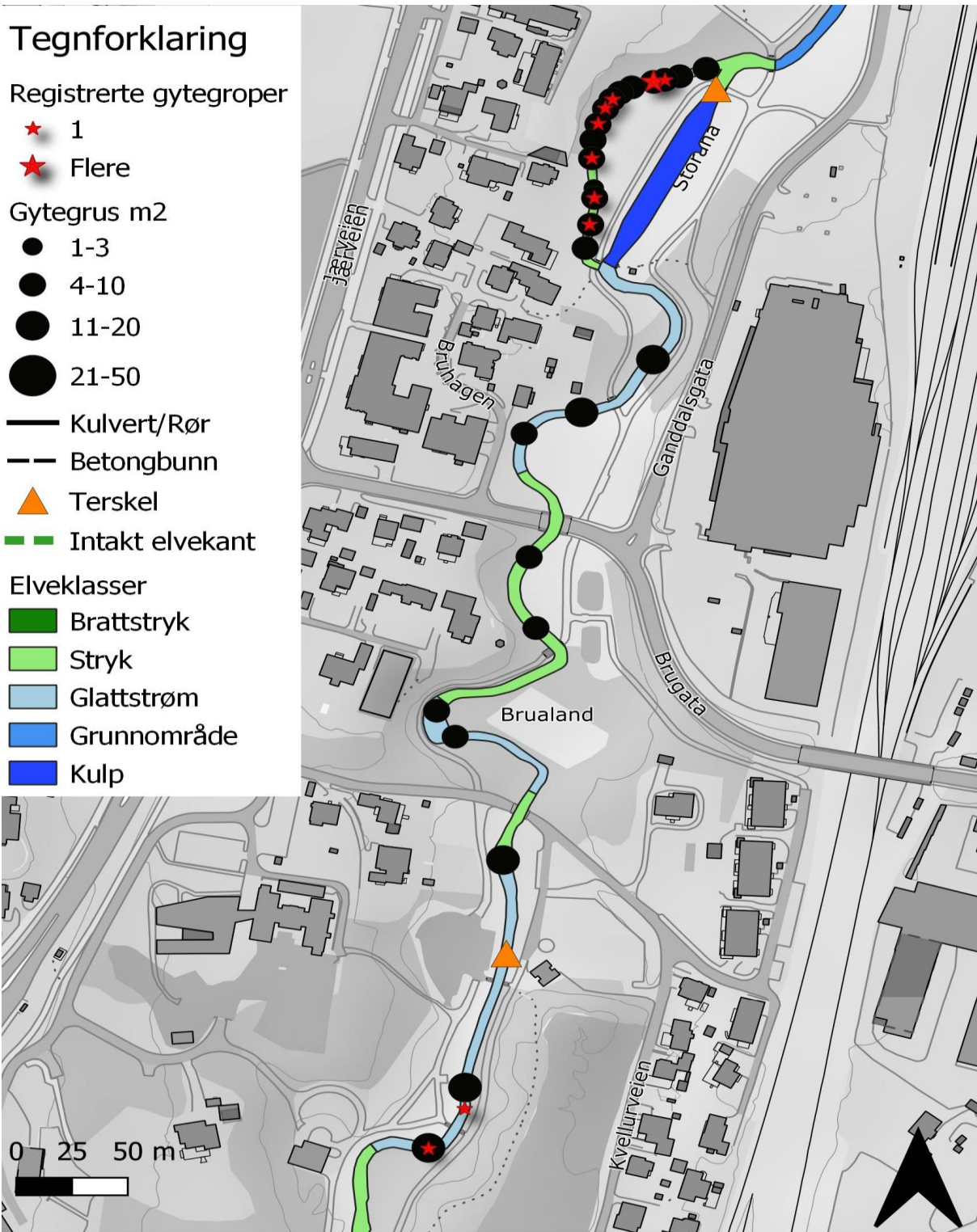
#### 4.1.2 Elveklasser og habitatkvalitet



Figur 4.1. Elveklasser, registrerte gytegroper (2021), gytegrus og ulike inngrep. Elvas utløpsområde i Gandsfjorden. Siden nesten all elvekant i Storåna er erosjonssikret er det valgt å vise strekningene med naturlige kanter uten erosjonssikring i kartene. Erosjonssikring av kanter er ikke vist – her er alle kanter kunstige. Det dype, sakteflytende partiet nederst i elva klassifiseres som kulp (>70 cm dypt og sakteflytende). Rørlagte strekninger i nedre del er ikke undersøkt, og de inngår ikke i substratfordelingen som er vist senere i rapporten.



Figur 4.2. Elveklasser, registrerte gytegrøper (2021), gytegrus og ulike inngrep. Bruelandparken og rørlagte deler nederst i elva. Her er to sakteflytende og dype kulper, hvorav den ene er sedimentasjonsbasseng i parken. To grunne og sakteflytende partier defineres som grunnområder. Sideløpet i Brueland er restaurert i 2021, og her er det lagt ut 15 felter med gytegrus. Gytefiskundersøkelse av Knut Ståle Eriksen og Trond Askildsen 21.12.2021, samt egne undersøkelser under habitatkartleggingen, avdekket minst 8 gytegrøper 2021. I hovedsak var dette mindre grøper, antatt gravd av mindre gytefisk, mest sannsynlig sjørret. Per desember 2021 ligger grus og habitatstein stabilt med begrenset tilslamming. Et vandringshinder er fjernet og vandringshinder nedenfor sedimentasjonsbasseng er vesentlig forbedret. Alle kanter i kartet er erosjonssikret.



Figur 4.3. Elveklasser, registrerte gytegroper (2021), gytegrus og ulike inngrep. Brueland. Elveklassene her veksler mellom glattstrøm og stryk (lette stryk), slik tilfellet er for store deler av elva. Elva har generelt mye grus, og det ble her registrert mange egnede gytearealer. Flere av disse har imidlertid litt fin grus, ofte dominert av 2-3 cm diameter, men mangler de største grusstørrelsene, og har begrenset med stein og blokk til å stabilisere grusen. At det her finnes en 500 meter lang strekning med mye gytegrus og ingen registrerte gytegroper er spesielt i forhold til andre deler av elva. Tilslamming/tetting av grus med mudder og sand er også et vesentlig problem. At gytegroper er registrert på steder det ikke er registrert gytegrus kan skyldes at arealet har vært dekket av finstoff under kartleggingen, eller at fisken har gytt i små felter med grus. En terskel i området utgjør et temporært vandringshinder. Alle kanter i kartutsnittet er erosjonssikret.

## Tegnforklaring

### Registrerte gytegroper

- ★ 1
- ★ Flere

### Gytegrus m2

- 1-3
- 4-10
- 11-20
- 21-50

— Kulvert/Rør

- - - Betongbunn

▲ Terskel

— Intakt elvekant

### Elveklasser

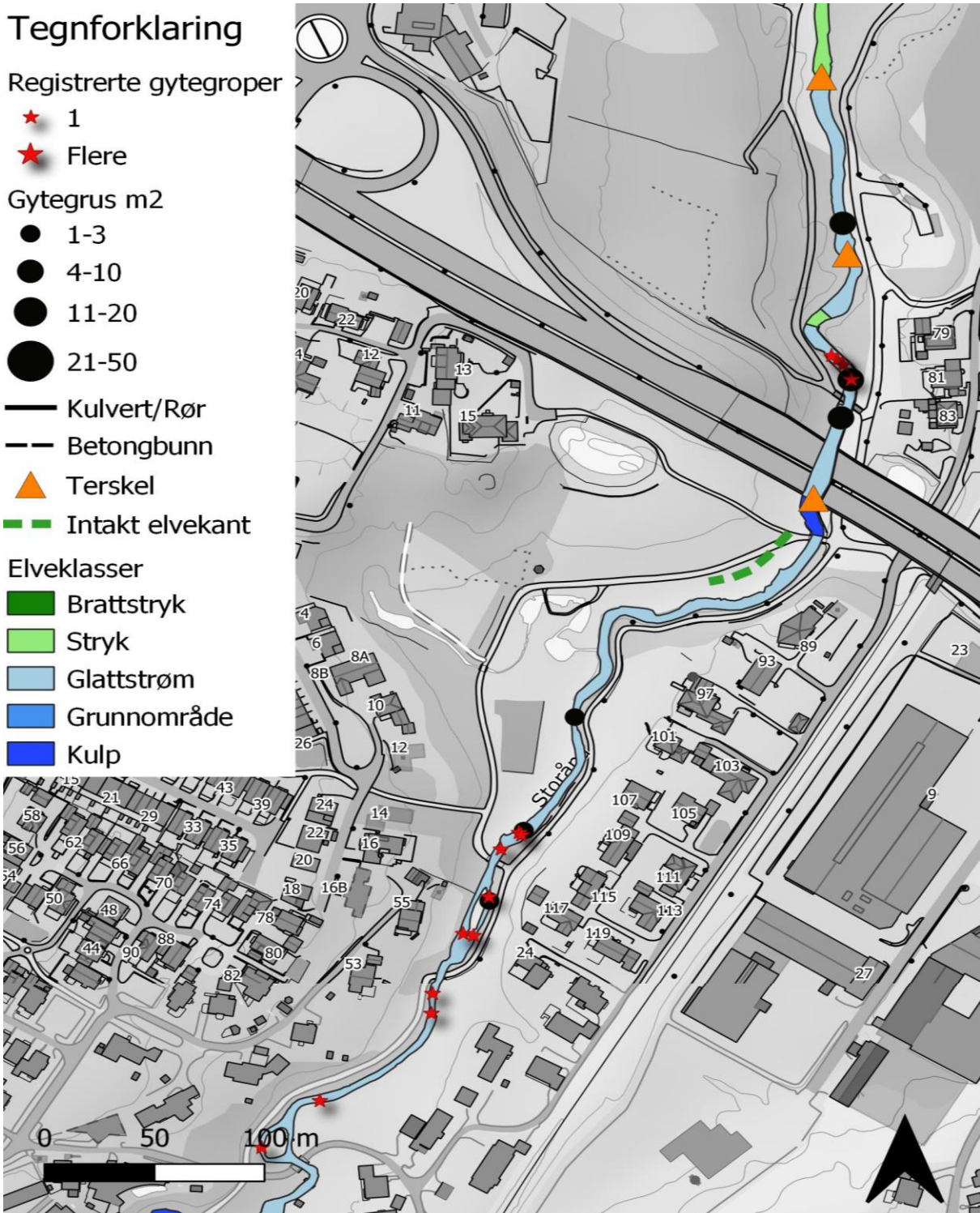
■ Brattstryk

■ Stryk

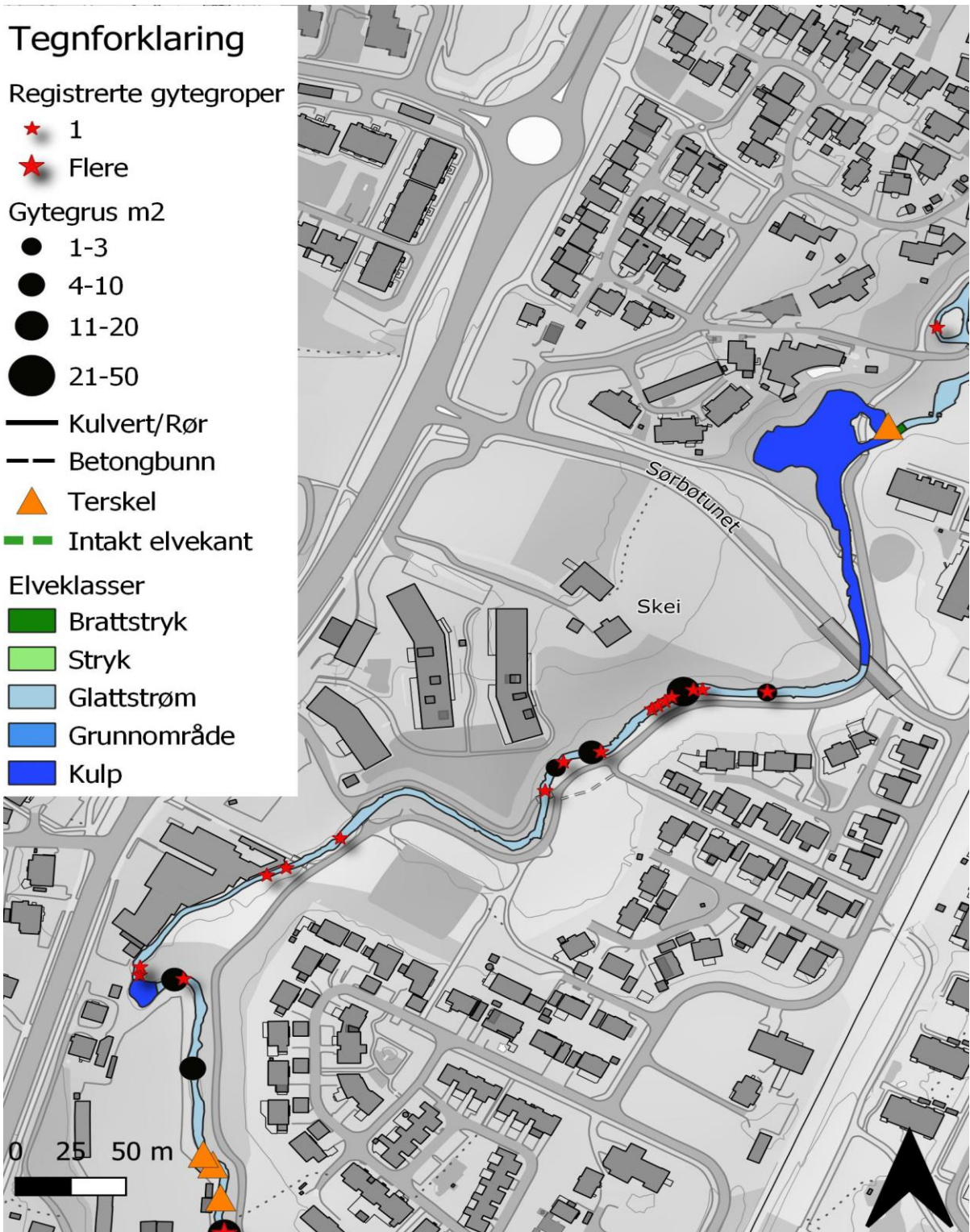
■ Glattstrøm

■ Grunnområde

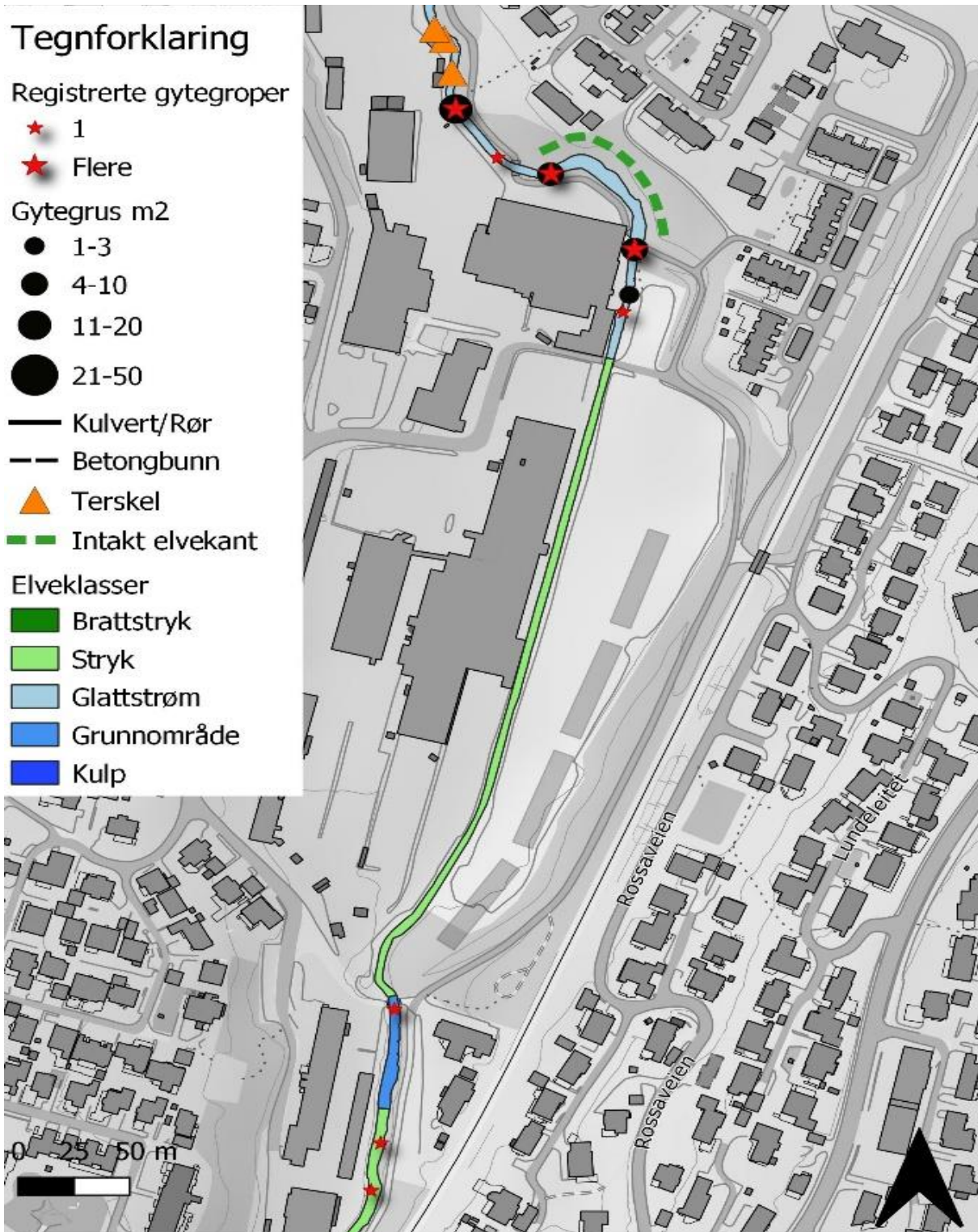
■ Kulp



Figur 4.4. Elveklasser, registrerte gytegroper (2021), gytegrus og ulike inngrep. Kvelluren. Glattstrøm er dominerende. En kulp finnes over terskel ved E39. Andre terskler har også små partier med kulp like oppstrøms, men svært små areal som ikke er vist. Også her finnes mye potensiell gytegrus, og ca. 15 gytegroper ble registrert. En terskel i området utgjør et temporært vandringshinder. Alle kanter i kartutsnittet er erosjonssikret. De tre tersklene i sonen er temporære vandringshinder, som særlig kan påvirke fiskevandring ved lav vannføring. Nær E39 finnes en kantsone som ikke er erosjonssikret, øvrige kanter som ikke er merket er erosjonssikret.

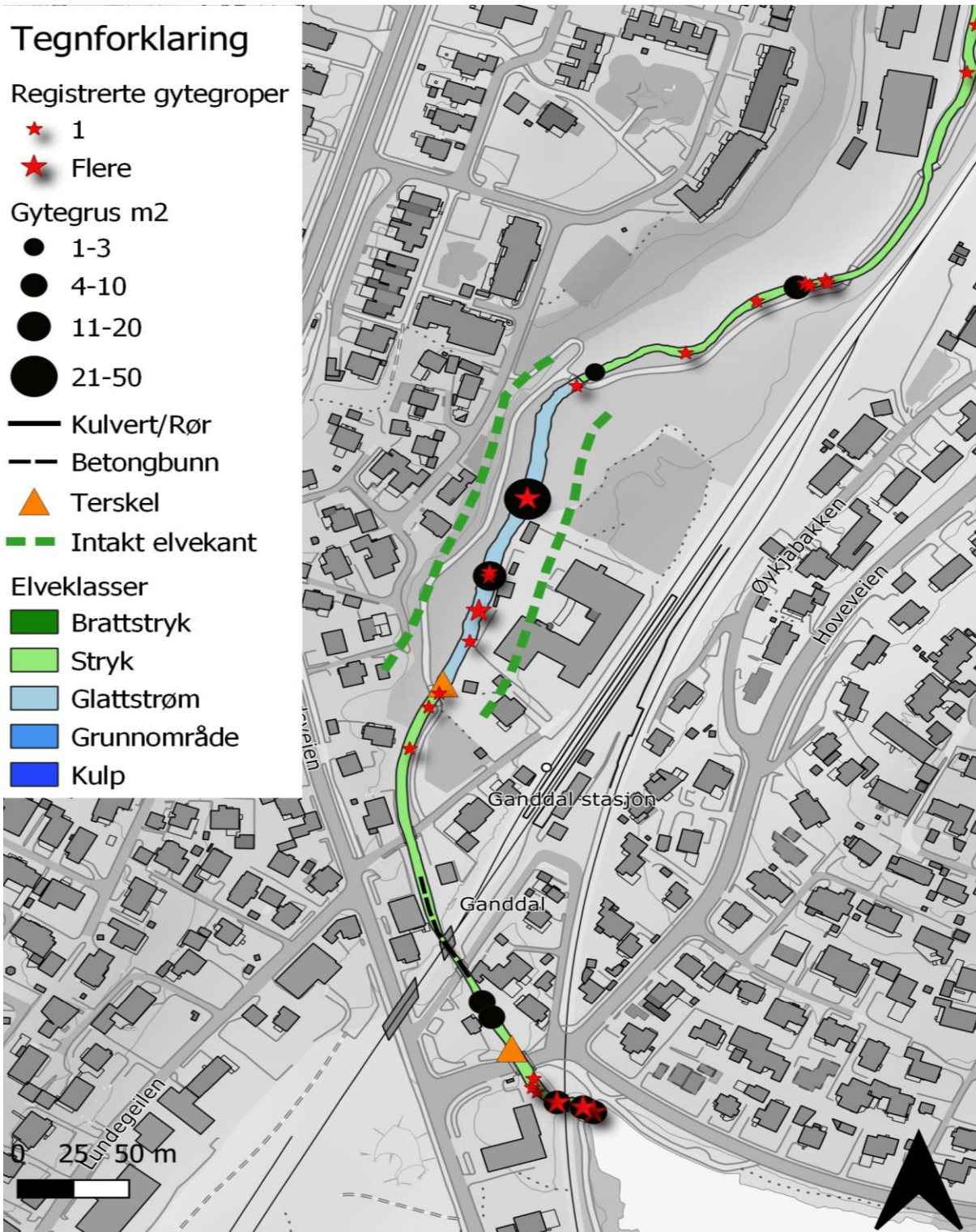


Figur 4.5. Elveklasser, registrerte gytegroper (2021), gytegrus og ulike inngrep. Skei. Glattstrøm er dominerende, og det finnes noen store områder med gytegrus. Steinterskelen nedstrøms dammen ved Skeilunden gjør at et ganske stort areal oppstrøms er kulp. En naturlig kulp finnes i svingen litt lenger oppe i elva. Det ble registrert en hel del gytegroper her. Særlig midtre del, hvor det også var registrert mye areal med gytegrus, hadde mange groper. Både terskel nedenfor dammen og de tre betongtersklene øverst er temporære vandringshinder, som særlig kan påvirke fiskevandring ved lav vannføring. Alle kanter i kartutsnittet er erosjonssikret.



Figur 4.6. Elveklasser, registrerte gytegroper (2021), gytegrus og ulike inngrep. Åsedalen. Her er en lang strykestrekning, hvor stein dominerer bunnsbunnsstratet. Over denne er det et sakteflytende grunnområde, og over dette stryk (svakt stryk). Glattstrømmen lengst nord i kartet hadde noen større partier med gytegrus, der det var gytt i mange groper på flere av dem. I dette området er også en av få strekninger med naturlig kantsone uten erosjonssikring. Alle kanter i kartutsnittet for øvrig er erosjonssikret. I bøkeskogen i usikret sone foregår det en del erosjon av finstoff. I stryk lengst sør ble det registrert et par gytegroper i små felt med grus.





Figur 4.7. Elveklasser, registrerte gytegroper (2021), gytegrus og ulike innrep. Ganddal. Her er to strykstrekninger (lette stryk) som avveksles av en glattstrøm. Det finnes mye gytegrus på strekningen, både i form av utlagt grus ved Stokkelandsvatnet og naturlig grus. Dette var området med størst tetthet av gytegroper. På steder det er gravd flere groper er det ofte vanskelig å telle groper. Særlig på de helt øverste gyteområdene var det tydelig at omfattende gyteaktivitet hadde funnet sted. Kantsonene ved Sandnes Friskole er ikke erosjonssikret, og kantvegetasjonen her er blant de bedre i elva. Alle kanter i kartutsnittet for øvrig er erosjonssikret. Særlig i øvre del er kanter delvis støypt betong, noe som finnes sporadisk langs elva ellers. På en 55 meter lang strekning er også bunnen erosjonssikret med betong, dette er også spesielt.

Arealmessig er det glattstrøm og stryk (lette stryk) som dominerer elva, disse avveksler hverandre ganske regelmessig. Det finnes flere kulpområder, de største av disse er kunstige og forekommer over terskler. Enkelte små kulper/fordypninger som er mer naturlige forekommer, men slike naturlige standplasser for fisk er det begrenset med i elva. Det finnes noen få grunnområder, og kun i en bratt steinterskel ved Skeilunden ble stryket vurdert til bratt stryk. Gyteområder finnes både i glattstrømpartier og stryk, ofte i overgangssoner.



Figur 4.8: ØV: Stryk (svakt stryk) ved jernbanelinja på Ganddal. Bunnen under jernbanebrua er støpt i betong. ØH: Glattstrøm ved Sandnes Friskole. Viktig gyteområde med mye gytegrus og naturlige elvekanter uten erosjonssikring. I tillegg med god kantvegetasjon. NV: Stryk (lett stryk) i Åsedalen. NH: Grunnområde i Åsedalen



Figur 4.9: V: Det nederste grunnområdet i elva, og rørlagt del. H: Stryk (lett stryk) i sideløp i Bruelandsparken, hvor omfattende tiltak er gjort i 2021. Steinsatte kanter her er typisk for store deler av elva.

Det ble registrert 50 punkter/områder med gytegrus på den 4,4 km lange strekningen Storåna utgjør. Areal av hvert punkt varierer fra 1 til 30 m<sup>2</sup>. Samlet utgjør registrert gytegrus 288 m<sup>2</sup>. Dette utgjør kun 1,3 % av totalt bunnsstrat som er 22454 m<sup>2</sup> (Unntatt rørlagte strekninger i nedre del av elva, totalt 531 meter). Til sammenligning utgjør 37 % av totalarealet for elva grus, et samlet areal på 8300 m<sup>2</sup>. Grusen er i stor grad for fin til å klassifiseres som gytegrus, og kun grus med gunstig plassering, vannhastighet etc. er registrert som gytegrus. Tilslemmet bunn i deler av elva er en feilkilde, siden gunstig grus kan ha vært overdekket ved undersøkelsen. 15 gyteområder er nyutlagt grus i sideløpet ved Brueland, til sammen 82 m<sup>2</sup>. I 2020 ble det i tillegg lagt ut ca. 25 m<sup>2</sup> gytegrus helt øverst i elva, fordelt på 3 gyteområder. I 2021 har SRJFF i tillegg restaurert en gytetrekning ved Skei og en ved Kvelluren. Det er blitt harvet, flyttet på grus og forbedret med steinutlegging, i tillegg til at grusen er supplert i ett av disse områdene.

Registrerte gytetroper (flesteplutt registrert ved lystelling av gytefisk 21.12.2021) treffer både på gytegrusområder og på steder det ikke ble lagt inn gytegrus. Fisken kan grave i tilslemmede arealer med gytegrus, og dette er en feilkilde for at grus ikke er blitt registrert. Ved kartlegging av gytefisk med lys ble gytetroper i tilslemmede områder registrert flere steder (pers.medd. Knut Ståle Eriksen). En annen feilkilde er at det i enkelte gytetroper ble registrert grov gytegrus under tynt topplag med grus (pers.medd. Knut Ståle Eriksen). Gytetroper ble registrert på 69 punkter, hvorav 9 punkter var to eller flere groper på samme sted. 20 av områdene med gytegrus som ble registrert var til sammenligning uten registrerte gytetroper. Det var to perioder med vesentlig gyteaktivitet, i oktober for sjøørret og i desember for laks. De to feilkildene som er nevnt må tas hensyn til ved vurdering av totalt tilgjengelig gyteareal. Faktiske gytetroper utgjør sikre gytearealer, og sammen med arealer vurdert som gode gytegrusområder er det i 2021 80 områder med gytegrus/gytetroper. Det er stort sett enkeltgroper som ikke er fanget opp ved kartlegging av gytegrus (groper gytt etter kartlegging). Ved å anta gjennomsnittlig 3 m<sup>2</sup> gytegrus for disse arealene som ikke er fanget opp bør det legges til 90 m<sup>2</sup> gytegrus på totalen, et tall som fortsatt vil være lavere enn brukbar grus som finnes i elva. Totalt gir dette 378 m<sup>2</sup> gytegrus, noe som gir 1,7 % gytegrus av totalen. Reell andel er større, men usikker.

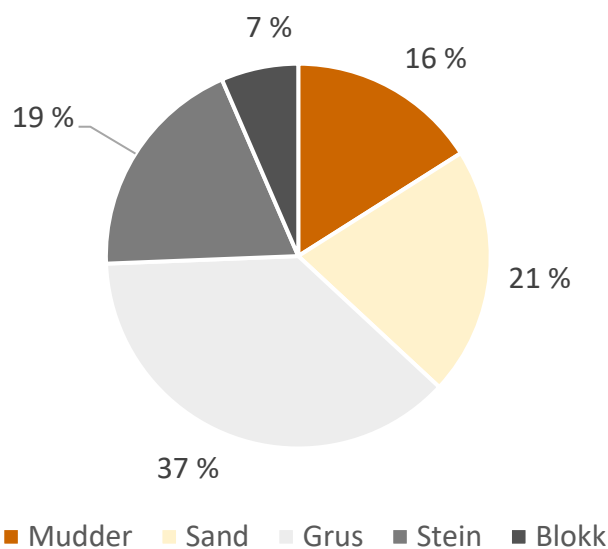
SRJFF registrerte gytefisk både i 2020 og 2021, og Knut Ståle Eriksen vurderer mengden gytefisk til å være omtrent lik de to årene (pers.medd. Knut Ståle Eriksen). Andelen stor sjøørret (2-3 kg) vurderes imidlertid å være større i 2021.



Figur 4.10. V: Utlagt gytegrus og habitatstein i sideløp ved Bruelandparken 2021. H: Liten gytetropp i naturlig gytegrus litt sør for Brueland.

De mange inngrepene i vassdraget er tidligere kartlagt (Søyland og Randulf 2017). De få kantsonene som ikke er erosjonssikret er lokalisert til tre steder, kun ett av stedene, ved Sandnes Friskole, er kantene naturlige på begge sider av elva. Erosjonssikringen langs elva består i stor grad av løssteinsmurer. Enkelte steder er det betongmur, noen steder kun plastret grovt med store blokker. Noen steder er deler av murer rast ut, og stein og blokk har bidratt til noe mer habitatstein i løpet. Åpne steinsmurer og plastringer med noe hulrom er bedre for fisk enn tette murer, men i det store bildet er erosjonssikringene og kanaliseringen omfattende inngrep for hele elvemiljøet. Lengden på naturlige soner utgjør kun 475 m (små overgangssoner på få meter mellom ulike typer erosjonssikringer ikke tatt med), noe som utgjør kun 5,4 % av kantene.

Noe som tidligere ikke er kommet frem er at ca. 55 meter av øvre del av elva har betongbunn, i en stryksesone. Dette er i forbindelse med en smal sone med kulvert under jernbanelinja. Betongen i bunnen viser bare delvis siden det ligger en del blokk, stein og grus over denne. Det er usikkert om betongbunnen er heldekkende. Det er en rekke broer over elva, men bare unntaksvis påvirker de elvebunnen direkte. Det er 11 terskler, hvorav mange er flate betongterskler. Tiltak for å forenkle fiskepassasje er utført på terskel nedenfor sedimentasjonsbasseng i Bruelandparken, og en treterskel i sideløp er her fjernet som del av tiltak i området. Tre av tersklene har plassering og utforming som gjør at de lager store kulpområder oppstrøms. Tersklene fungerer i større eller mindre grad som temporære vandringshindre, særlig for mindre fisk og ved lav vannføring. Flere av tersklene fungerer også som stengsler for ungfisk, enten ved høye sprang eller sterk strøm. Flate betongterskler uten forsenkning vanskeliggjør også oppvandringen for større fisk.

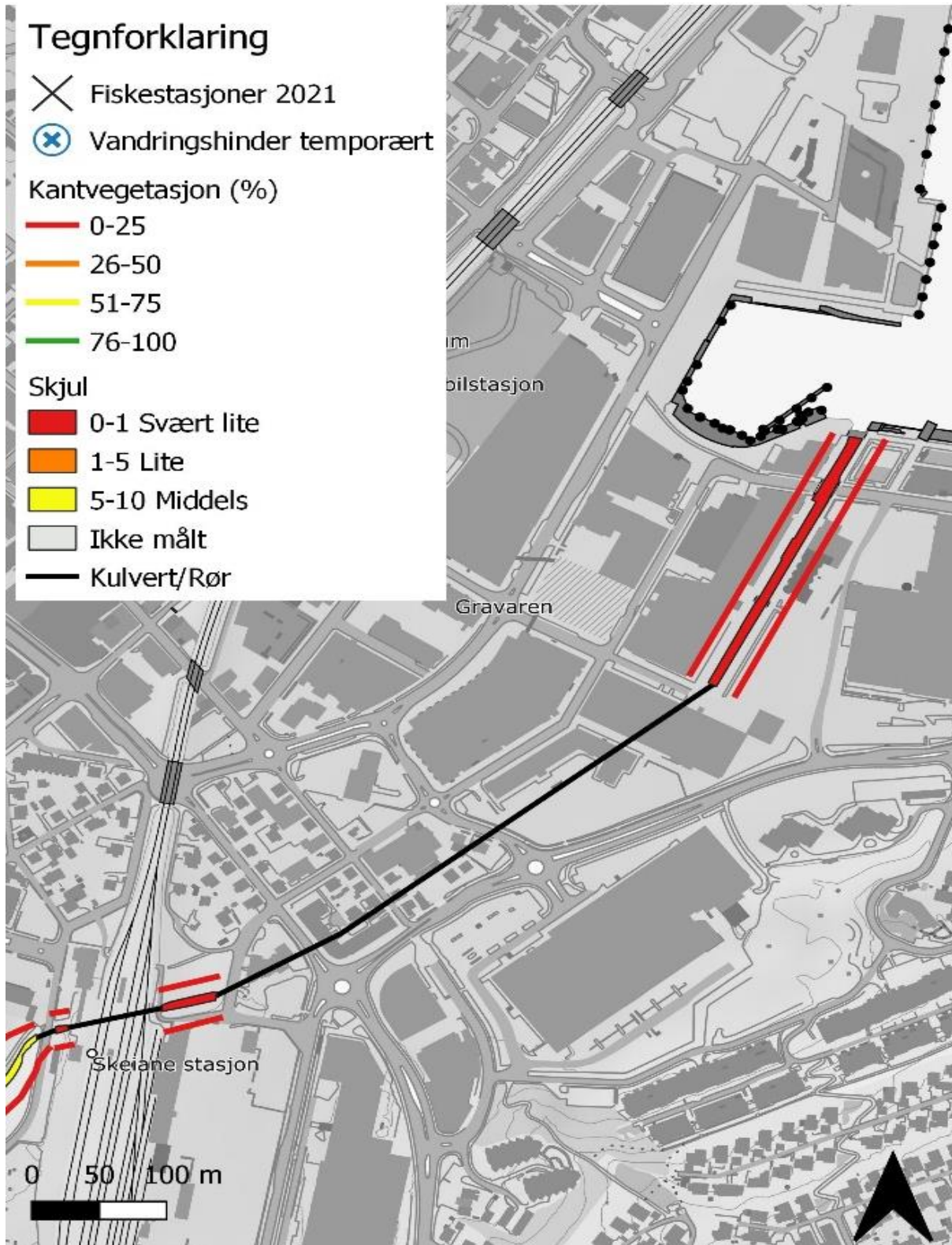


Figur 4.11. Substratfordeling for hele Storåna, med unntak for rørlagte deler nær utløpet. Grus er dominerende, men mest i de minste størrelsene under 3 cm diameter. Andelene med sand og mudder er høye.

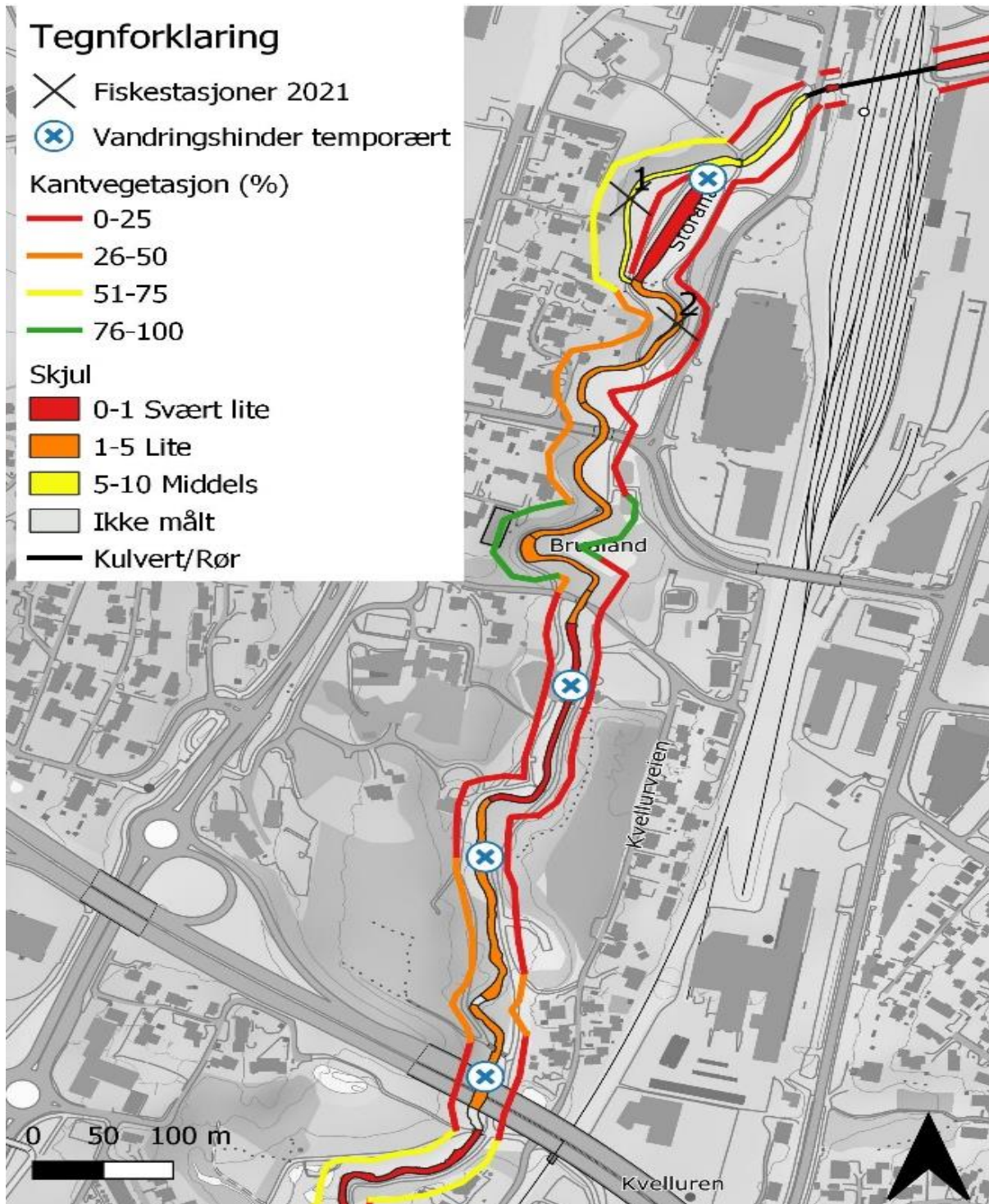
Substratfordelingen for hele elva (med unntak av rørlagte deler nederst) viser at grus er dominerende fraksjon. I forhold til begrenset andel gyttegrus som vist over må det bemerkes at svært mye av grusen er fin, under 2-3 cm i diameter. Mudder og sand utgjør til sammen like stor andel som grus. Med utgangspunkt i at elvetyperne kulp og grunnområder, hvor man forventer sedimentasjon av finpartikulært materiale, kun utgjør 17,6 % av totalarealet, er

andelen av mudder og sand svært høy. Tallene underbygger tidligere vurderinger av at tilførsel av finstoff til vassdraget er et stort problem. Sand og mudder kan dekke til underliggende substrat, slik at grovere fraksjoner som finnes i elva er underrepresentert. Først og fremst er mye sand og finstoff et problem i forhold til tetting og overdekking av gytegrus og skjul for fisk, samt at det i stor grad vil påvirke bunndyrfaunaen i elva. Andeler av stein og blokk i elva er relativt små. Med 19 % stein burde imidlertid skjultilgangen (som presenteres under) vært bedre enn målingene tilsier. Tetting av hulrom med finstoff ble under kartleggingen observert som en direkte årsak til få hulrom, i tillegg til liten andel stein og blokk. Det er også en klar tendens til at soner med mye grus og gytegrus mangler stein og blokk nær gyteområdene. Ofte ligger gytearealene i tilnærmet rene gruspartier.

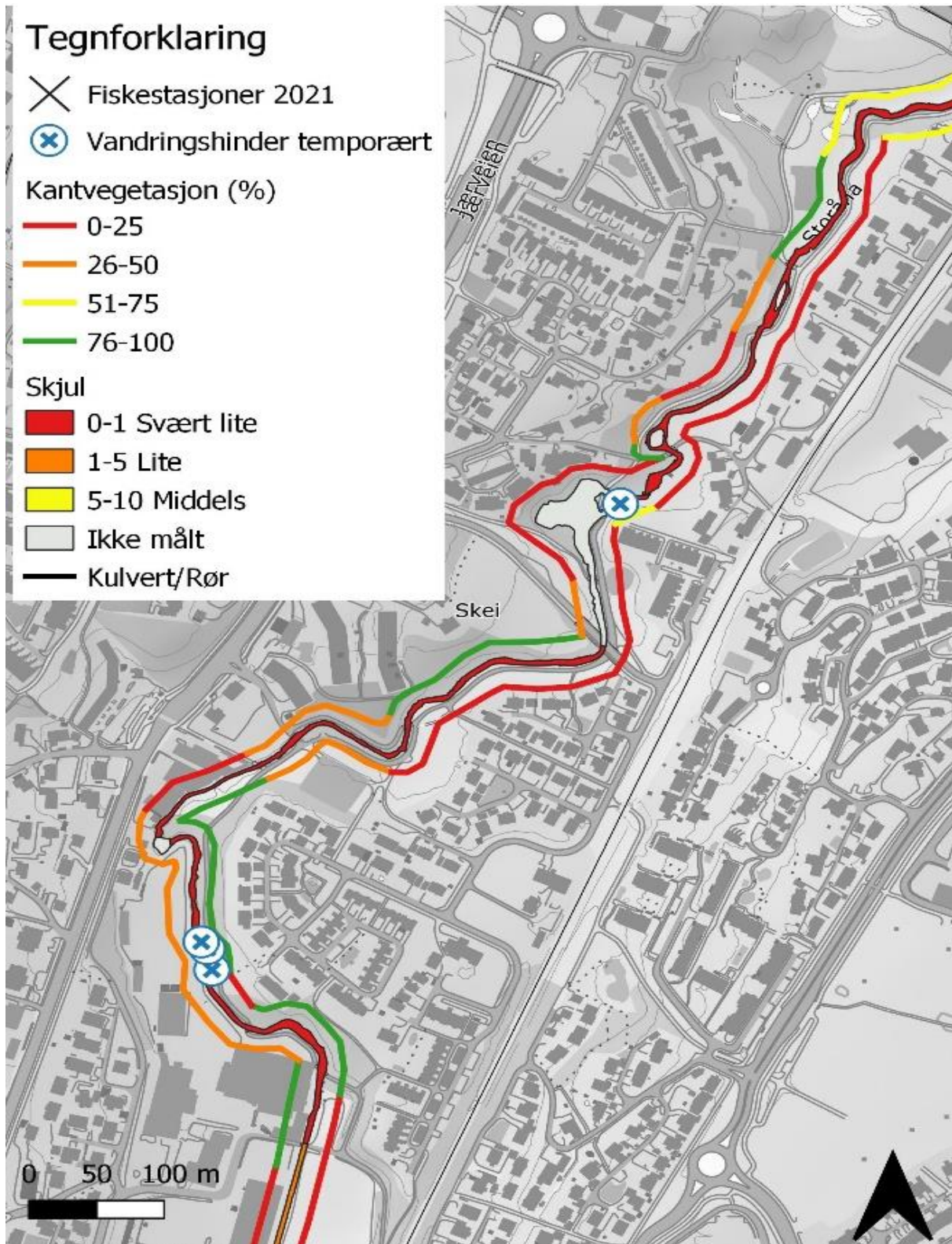
Under følger habitatkart med skjultilgang for ungfisk, dekning av kantvegetasjon og elfiskestasjoner.



Figur 4.12. Habitatkart med skjultilgang for ungfisk, dekning av kantvegetasjon, elfiskestasjoner og rørlagte strekninger. Utløpsområdet i Gandsfjorden. Nedre del av elva har svært lite kantvegetasjon. Sand og mudder på elvebunnen gjør at det er svært lite skjul. I denne delen er det heller ikke trerøtter eller andre former for skjul.

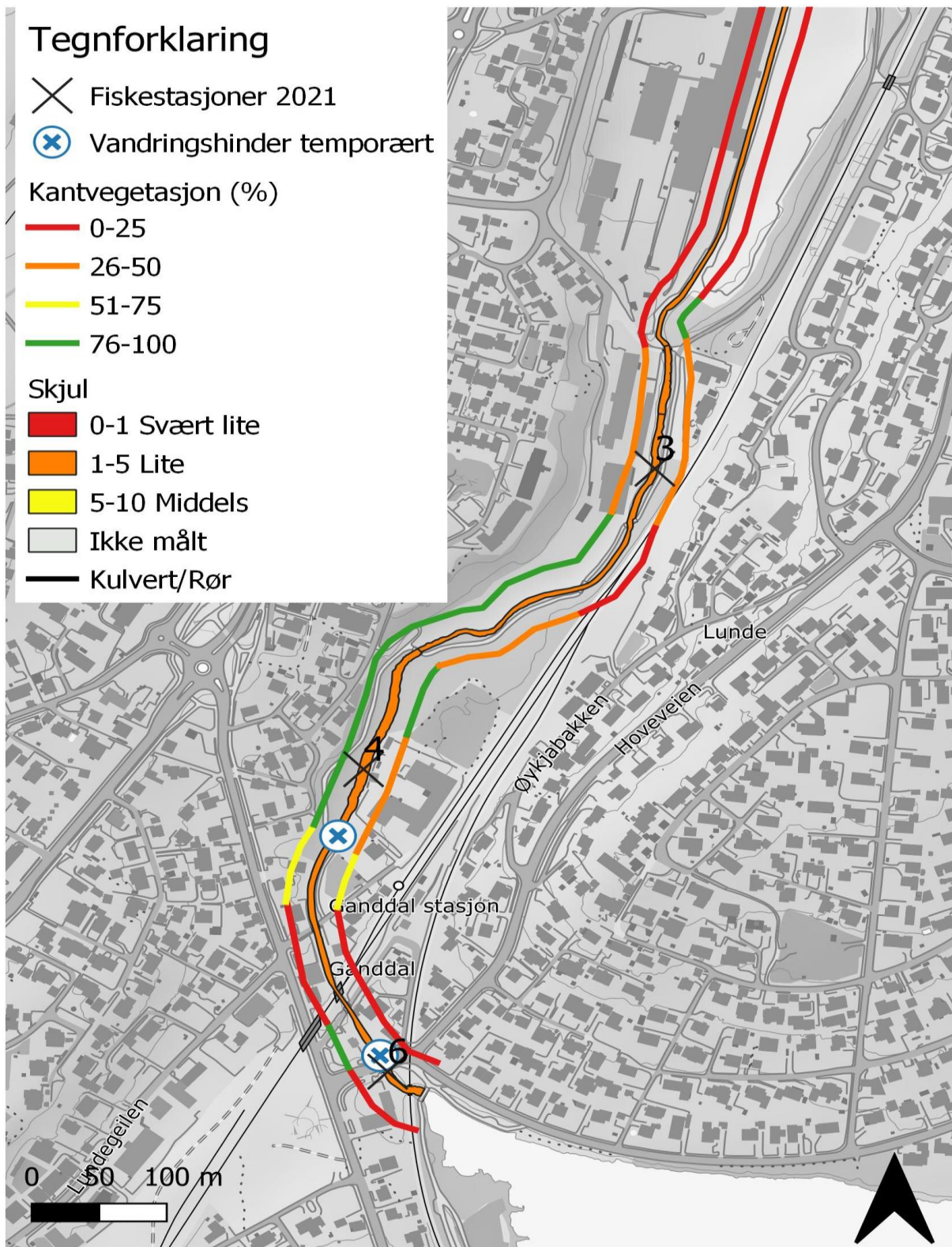


Figur 4.13. Habitatkart med skjul, kantvegetasjon, elfiskestasjoner og rørlagte strekninger. Kvelluren – Brueland. Stedvis er det noe bedre kantvegetasjon i området, men de to dårligste kategoriene dominerer. I de fleste soner er det svært lite eller lite skjul. Flere soner som havner i lite har gjennomsnittlige målinger på rundt 1 og 2, den laveste delen av kategorien. Høyeste tall (7) for vektet skjul i hele elva ble registrert i sideløpet ved Brueland, der omfattende habitattiltak ble gjennomført i 2021. Nest best skjulmåling ble gjort i sona like nedstrøms (5). Tilgangen til skjul i bunnsubstratet er ellers dårlig i området. Merk at ingen soner i hele elva fikk mye eller svært mye skjul. Fire temporære vandringshindre er vist, alle er terskler. Den nordre av disse er utbedret i 2021. Det er kun ved lav vannføring at disse kan ha betydning for større fisk. Elfiskestasjoner på to steder med litt ulike substrat og strømforhold viser. At det er svært lite kantvegetasjon kan være en mulig forklaring på manglende gyting til tross for god tilgang på gytegrus.



Figur 4.14. Habitatkart med skjultilgang for ungfisk, dekning av kantvegetasjon, elfiskestasjoner og rørlagte strekninger. Åsedalen – Skei. Her finnes noen soner der kantvegetasjonen er bedre, men dette gjelder som regel kun på en side av elva. Ved å sammenligne med kart over gyteareal og gytegroper ser man tydelig at det her er et problem med manglende eller glissen kantvegetasjon flere steder. Særlig der vegetasjon mangler sør for løpet. Det er svært lite og lite skjul i bunnsubstratet, til tross for at det finnes en del stein og blokk. Nordre temporære hinder er steinfylling for dam, denne lager et kort brattstryk som kan hindre mindre fisk, og større fisk ved lav vannføring. Tre tettliggende hinder er flate betongterskler. For større fisk vil de først og fremst være hinder ved lav vannføring.





Figur 4.15. Habitatkart med skjultilgang for ungfisk, dekning av kantvegetasjon, elfiskestasjoner og rørlagte strekninger. Stokkelandsvatnet -Åsedalen. Stor variasjon i kantvegetasjon, med et bedre område rundt elfiskestasjon 4. Alle skjultilganger viser lite, men forholdene her er litt bedre enn de fleste andre soner i elva, med målinger som varierer mellom 2, 3 og 4. To flate betongterskler er vist som temporære vandringshindre, avhengige av litt vannføring. Søndre og øvre terskel har også en relativt høy spranghøyde. 3 elfiskestasjoner er vist, stasjon 6 ble fisket både i august og desember og er vist med to ulike rader i avsnitt om ungfiskundersøkelser.

Kantvegetasjonen er variert langs elva, men stort sett er det for lite funksjonell kantsone i forhold til fiskens behov (skygge, skjul, overhengende greiner, tilførsel av død ved, insektdryss mm). Ca.15 prosent av kantvegetasjonen er vurdert til 75-100 % dekning. Den lengste sonen med god kantskog er 370 meter på vestsiden av elva nær Sandnes Friskole. Ca. 7 % av kantvegetasjonen er i den nest beste kategorien (50-57 %). Øvrig kantvegetasjon er fordelt på de to dårligste klassene, hvorav den dårligste (0-25%) dominerer. Ved vurdering av tiltak er det blant annet viktig å se på gode gyteareal med manglende skjul og skygge, samt strekninger der solinnstrålingen til elva i liten grad er begrenset av skyggegivende vegetasjon.

For skjulmålingene er det verdt å merke seg at ingen av sonene har gjennomsnittlig vektet skjul i de to beste kategoriene. De to beste sonene i kategori *middels* er restaurert sideløp ved Brueland (verdi 7) og grunnområdet like nedstrøms dette (verdi 5). Gjennomsnittet for de undersøkte sonene (ikke korrigert i forhold til areal) er 1,7, som er i nedre kant av *lite*. Foruten området ved Brueland skiller 3 soner ved Åsedalen seg ut ved å ligge på 3 og 4. Øvrige soner har stort sett *svært lite* skjul eller helt i nedre kant av *lite*. I noen få områder finnes noe skjul i form av røtter. Dette er også begrenset og lokalt, siden steinsatte kanter stort sett utgjør skillet mellom land og vann. Erosjonssikringer med mye hulrom og utrasing bidrar lokalt til noe skjul.



Figur 4.16. ØV: Ved Sandnes friskole, Ganddal. Ett av få områder som har 75-100 % dekning av kantvegetasjon på begge sider av løpet. ØH: Svingen nord for Åsedalen. Også her 75-100% dekning av kantvegetasjon. Begge disse to områdene er blant svært få steder i elva som ikke har erosjonssikrede kanter (begge glattstrøm) NV: Steinterskel ved dam ved Skeilunden. Ett av få områder med brattstryk i elva. Vandringshinder. NH: En av mange flate betongterskler, denne på Ganddal i øvre sone. Temporært vandringshinder og stengsel for mindre fisk.

#### 4.1.3 Elva som ungfisk- og gytehabitat

Skjul. Elva har gjennomgående lave skjulverdier, med et gjennomsnitt på 1,7, og kun to soner i nedre del i kategori middels (verdi 5 og 7), hvorav en sone nylig er restaurert og vesentlig forbedret. 8 soner hadde også skjulverdi 0 (gjennomsnitt lavere enn 0,5), og noen få korte eller dype soner ble ikke målt (antatt med lite skjul, ikke inkludert i gjennomsnitt). Det er helt klart at liten tilgang på skjul er en begrensende faktor for fiskeproduksjon i elva.

Gytegrus. Det er hele 37 % grus i elva, men det meste av dette er fin grus opp til 3 cm i diameter. Registrerte gytegrusarealer (50 områder) utgjorde kun 1,3 % av totalt elvearealet, men en god del gytegrus er blitt oversett på grunn av tilslamming, og tildekking med finere grus. Gytegroper ble registrert på 69 steder (1-mange), og 30 av disse registreringene var utenom arealer som var blitt registrert som gytegrusområder i forkant. 9 av gytegropområdene var flere groper samlet, noen steder svært mange. Av arealer vurdert som gode gytegrusområder var 20 av disse uten registrerte gytegroper i 2021. Samlet gir dette 80 gyteområder/gytegropområder i elva, vurdert til 1,7 % av elvas totalareal. Tilgang på gyteareal kan ikke vurderes som en begrensende faktor for produksjon av fisk (jf. tabell 3.8 og 3.10). Kun på en lang strykestrekning i Åsedalen er det mer enn 200 meter mellom gyteområder, med unntak for kanalisert og rørlagt utløpsområde ned mot Gandsfjorden. Funn av gytegroper spredt over store deler av elva viser også at fisken benytter seg av mye av tilgjengelig grus. Områder ved Stokkelandsvatnet, ved Sandes Friskole og rundt Skei ser ut til å være særlig viktige, men det er ellers spredt gyting i store deler av elva. Hvilken betydning tilførsel av finstoff har å si for overlevelse av rogn og yngel er en faktor som kommer inn i tillegg til selve forekomstene av aktuelle gytearealer. Resultatene fra ungfiskundersøkelsene er vist i tabell 4.1.

Tabell 4.1: Resultat fra ungfiskundersøkelsene i Storåna. Stasjoner merket med kursiv ble fisket 24.06.21 (16,4-17,9 grader), øvrige stasjoner i desember 2021 (2,7-3,4 grader). Stasjon 5 ble fisket både i juni og desember. Stasjonene spenner fra soner med mest skjul (1) til svært lite skjul, både i stryk og glattstrøm som er de dominerende elveklassene. Stasjonene er noe overrepresentert i grunne habitat, siden dårlig sikt gjorde elfiske vanskelig i litt dypere partier. Rød= svært dårlig, oransje=dårlig, grønn=god (gul=middels og blå=svært god).

Stasjon	Ø 0+	Ø eldre	Ø sum	L 0+	L eldre	L sum	Ål/annet
1. <i>Brueland</i>	4,6	2,2	6,8	4,6	-	4,6	8 ål+ skrubber
2. <i>Brueland sør</i>	0	2,8	2,8	0	5,6	5,6	4 ål+ skrubber
3. <i>Åsedalen</i>	0	2,2	2,2	11,1	26,7	37,8	2 SØ, 1 blank
4. <i>Sandnes Friskole</i>	6	-	6	38	2	40	
5. <i>Ganddal</i>	9,4	14	23,4	16,4	2,4	18,8	14 ål
5. <i>Ganddal</i>	4,2	6,3	10,5	0	20,8	20,8	
Snitt			8,6			21,2	

For alle stasjoner er gjennomsnittlig tetthet av ørret *svært dårlig* (jf. tabell 3.5), med unntak av stasjon 5 ved Ganddal ved fisket i juni, hvor tettheten var *dårlig*. Gjentatt fiske på denne stasjonen i desember gav tetthet *svært dårlig*. Ørret ble fanget på alle stasjoner, men en manglet

eldre ungfisk, og to manglet årsyngel. For laks er det større variasjon. De to stasjonene ved Brueland har begge *svært dårlig* tetthet (stasjon 1 fisket før tiltak i sideløp). Stasjoner i Åsedalen og Sandnes Friskole har begge *god* tetthet. Lokalt på stasjon 3 er det lite gytegrus, men en del skjul, og her er det overvekt av eldre ungfisk, men også en del årsyngel. På stasjon 4 er det dominans av grus, mye gytegrus, men lite skjul i form av stein og blokk. Her dominerer årsyngel av laks. Det er ellers interessant å se på lignende tetthet for stasjon 5 som ble fisket to ganger. Ved fiske i juni var det en del årsyngel. Fisket på det tidspunktet ble påvirket av antatt høy ledningsevne, så fangst av eldre ungfisk er lavere enn reelt. Ved fiske i desember var det ikke årsyngel tilstede men det var en del eldre ungfisk (muligens tilsvarende juni dersom ledningsevnen ikke hadde påvirket fangbarheten).

De tre stasjonene som hadde mest årsyngel av laks var alle med mye gytegrus, eller kort avstand til mye gytegrus rett oppstrøms som i Åsedalen. De to stasjonene med høyest tetthet av eldre laksunger hadde høyere skjulverdi enn gjennomsnittet, hhv. 2 (Ganddal) og 3 (Åsedalen). Generelt er tilgangen på skjul så lav at forskjellene mellom soner er begrenset. Det begrensede materialet kan likevel tyde på at ungfisken preferer de områdene som har litt mer skjul.

Det finnes noen tidligere ungfiskundersøkelser som det er interessant å vise til. Ved elfiske ved Brueland i 2014 (Molversmyr, 2015) ble det ikke påvist laks og kun svært lav tetthet av ørret (3,0 ørret/100m<sup>2</sup>). Ecofact registrerte samme høst gjennomsnittlig tetthet av ørret på 17,3/100m<sup>2</sup> for fire stasjoner i Brueland-Kvelluren området, men ingen fangst av laks. I 2010 ble det fisket 1 stasjon «ved jernbane» i Storåna (Molversmyr og Bergan, 2011) og 3 stasjoner ulike steder i Storåna (Larsen og Søyland, 2011). Ved disse undersøkelsene ble det ikke påvist laks og tettheten av ørret var lav. I perioden 1994 – 1999 ble det enkelte år gjennomført ungfiskundersøkelser i Storåna, og det ble da påvist laks ved flere stasjoner (Enge, 1999). I 1999 var gjennomsnittlig tetthet av laks 15, 5/100m<sup>2</sup>. Det er i undersøkelsen oppført at alle årsyngel ikke ble artsbestemt, og at tettheten av laks kan være overestimert. Det er også ført opp at tettheten av lakseparr (eldre enn årsyngel) ved alle stasjoner der laks ble påvist var svært lav.

Tidligere undersøkelser sammen med de nye undersøkelsene tyder på at tettheten av ørret gjennomgående har vært liten, mens laks ser ut til å ha fått økt utbredelse og økt tetthet særlig i forhold til undersøkelser i 2010 og 2014. I forhold til Enge sine tidligere undersøkelser så er laks nå påvist på alle de brukte fiskestasjonene.

#### 4.1.4 Flaskehals

Vurderingen av gytearealenes størrelse og spredning i elva, jf. tabell 3.8, viser at elva har mye gyteareal. Total mengde gyteareal er moderat, men god spredning og kort avstand mellom gytearealene i de aller fleste sonene viser at tilgangen på gyteareal er god. God fordeling av gytearealene i elva er gunstig ut fra mange forhold. De mange temporære vandringshindrene har liten betydning for gytefiskens tilgang til gyteområdene på høsten, etter at de mest problematiske hindrene nederst i elva nå er fjernet og utbedret.

Vurderingen av elvas produktivitet, jf. tabell 3.10, tar utgangspunkt i skjul og forekomst av gyteareal. Med utgangspunkt i lave skjultall blir nesten alle segmenter i elva vurdert som lavproduktive, selv om det er moderat tilgang på gytearealer. Kun nyrestaurert sone ved Brueland får moderat produktivitet, siden det her er middels skjul og moderat med gyteareal. Sona nedstrøms Bruelandparken har også moderat skjul, men mangler gytegrus og blir også lavproduktiv.

Manglende skjul er den gjennomgående flaskehalsen for produksjon av fisk i elva. Dette henger sammen med substratet som har lite stein og blokk, men også i stor grad av tilførsel av finstoff og tilslamming.

#### 4.1.5 Aktuelle tiltak

**Tidligere tiltak** foreslått i Tiltak fra Helhetlig tiltaksplan (Ledje og Torvik, 2017) og Kartlegging av fysiske inngrep (Søyland og Randullf, 2017) er vurdert i forhold til oppdatert kunnskapsgrunnlag. Flomtiltak som ikke bør gjennomføres eller som bør endres av hensyn til habitatforhold og fisk er også nevnt spesielt. Opprinnelig prioritering er vist, detaljer i forslaget er ikke tatt med for alle tiltak.

<b>Tiltak 1</b>	<b>Utbedre vandringshinder ved Bruelandsparken, Storåna</b>
Tiltaksnummer	1, 8 i Helhetlig tiltaksplan Pri 1
Sone ID	029-47-R-8, vandringshinder 1
Lokalitet	Storåna ved Brueland
Nytteeffekt	Forenkle oppvandring av gytefisk av sjøørret og laks. Avgjørende for oppvandringsmulighetene for anadrom fisk da hinderet er langt nede i elva.
Tilstand	Tiltaket ble gjennomført i 2021.
Løsning	Vandringsmuligheten er vesentlig forbedret og området under terskelen er forbedret habitatmessig. Tiltaket ble justert en del i prosjekteringsfasen og løsning uten endring av selve betongkonstruksjonen ble valgt.
Forutsetninger	
Kostnad	
Ny vurdering	Åpning mellom de to blokkene som danner åpning ut av sedimentasjonsbasseng i vestre åpning under brua bør økes litt, for å redusere mengden av greiner og annet materiale som henger seg i åpningen. Blokker ligger løst og dette kan lett justeres. I østre åpning bør det settes inn stokk permanent, min. 15 cm høyde, som foreslått i tiltaksbeskrivelsen. Dette vil bidra til å lede mer av vannet i tilrettelagt sprangrop i vestre åpning, og vil ved lav vannføring gi en svak økning i oppstuvning i kulpen over. Åpning i vandringsløype bør renses for greiner etc. etter behov.



Figur 4.17. Gjennomført tiltak ved terskel nederst i Bruelandsparken. Mindre justeringer bør gjøres.

<b>Tiltak 2</b>	<b>Øke fiskeproduksjon og vandringsmulighet ved Bruelandsparken</b>
Tiltaksnummer	2, 9 i Helhetlig tiltaksplan Pri 1
Sone ID	029-47-R-9, vandringshinder 2
Lokalitet	Bruelandsparken
Nytteeffekt	Tiltaket kan gi økt produksjon av fisk i et 150 m langt sideløp, og utbedre passasjemuligheten øverst i sonen. Sonen er lett tilgjengelig for anadrom fisk og har stort potensial for produksjon av anadrom fisk, særlig sjørret.
Tilstand	Tiltaket ble gjennomført i 2021.
Løsning	Tiltaket ble gjennomført i noe større omfang enn først foreslått og justert noe i prosjekteringsfasen. Vannføringsregimet er endret, løpet har fått større og jevnere vannføring, eksisterende bunnsstrat er rensset, tilført mye habitatstein og blokk, og finstoff er fjernet. Noe grus ble gjenbrukt men i hovedsak ble det tilført ny gytegrus for både sjørret og laks. Det ble laget mange mindre brekk ved bruk av blokk og stein, og lagt ut 15 ulike felt med gytegrus, typisk fra 4-10 m <sup>2</sup> per sted. Gytegrusen ligger fortsatt stabilt etter flere måneder og noen litt mindre flomtopper. Det ble også registrert minst 8 gytegroper spredt på flere av gytefeltene i desember 2021. Mye blokk og stein som etablerer mange brekk gir sammen med økt vannføring bedre selvrensende effekt, og substratet er per desember 2021 relativt rent. Vandringshinder øverst i sona er fjernet og erstattet av store blokker som fordeler vann mellom løpene, fungerer som energidreperer inn i sideløpet, i tillegg til å gi skjul og standplasser for fisk. Oppvandringsmulighet for gytefisk i området ved Brueland er vesentlig forbedret, og nå mindre avhengig av vannføring.
Forutsetninger	
Kostnad	Vesentlig høyere enn anslått siden omfanget av tiltaket ble større
Ny vurdering	Foreløpig ingen behov for justeringer. Oppfølging av tilslamming og tettheter av årsyngel kan brukes for å vurdere behov for harving på sikt. Lokalt utslipp av sterkt jernholdig vann i øvre del bør om mulig forbedres.



Figur 4.18. Til venstre del av sideløp før tiltak, og til høyre nedre del etter tiltak

<b>Tiltak 3</b>	<b>Utbedre vandringshinder ved Skeilunden</b>
Tiltaksnummer	3, 10 i Helhetlig tiltaksplan Pri 1
Sone ID	029-47-R-14, hinder 6
Lokalitet	Ved Skeilunden
Nytteeffekt	Forbedre passasjemulighet slik at vandring er mulig ved ulike vannføringer.
Tilstand	Tiltaket er tidligere gjennomført.
Løsning	Terskelen er endret av kommunen, slik at den nå er litt lavere og vannet i dammen ved Skeilunden står litt lavere. Øvre del er nå mindre bratt.
Forutsetninger	
Kostnad	
Ny vurdering	Små justeringer kan vurderes, men er ikke nødvendig og lavt prioritert. Sonen var den eneste som ble klassifisert som brattstryk i hele elva. Ved en viss vannføring har gytefisk trolig små problemer med å passere hinderet. Siden det er påvist gjedde i dammen like over hinderet, og siden denne dammen også utgjør det største kulpområdet i elva (som er egnet leveområde for gjedde), kan det være en fordel at mindre fisk ikke har lett passeringsmulighet oppover her. Habitatforbedrende tiltak nedstrøms hinderet bør heller prioriteres for ungfisken. Dette hinderet, og flere av de flate betongtersklene, utgjør trolig stengsler for gjedde i forhold til bevegelser oppover i elva. Tersklene kan dermed kanskje ha funksjoner knyttet til bekjempelse eller kontroll på spredning av gjedde i elva, samtidig som ingen av dem nå begrenser gytefiskens vandring i vesentlig grad.



Figur 4.19. Vandringshinder nedstrøms dammen ved Skeilunden, slik den ser ut etter justeringstiltak.

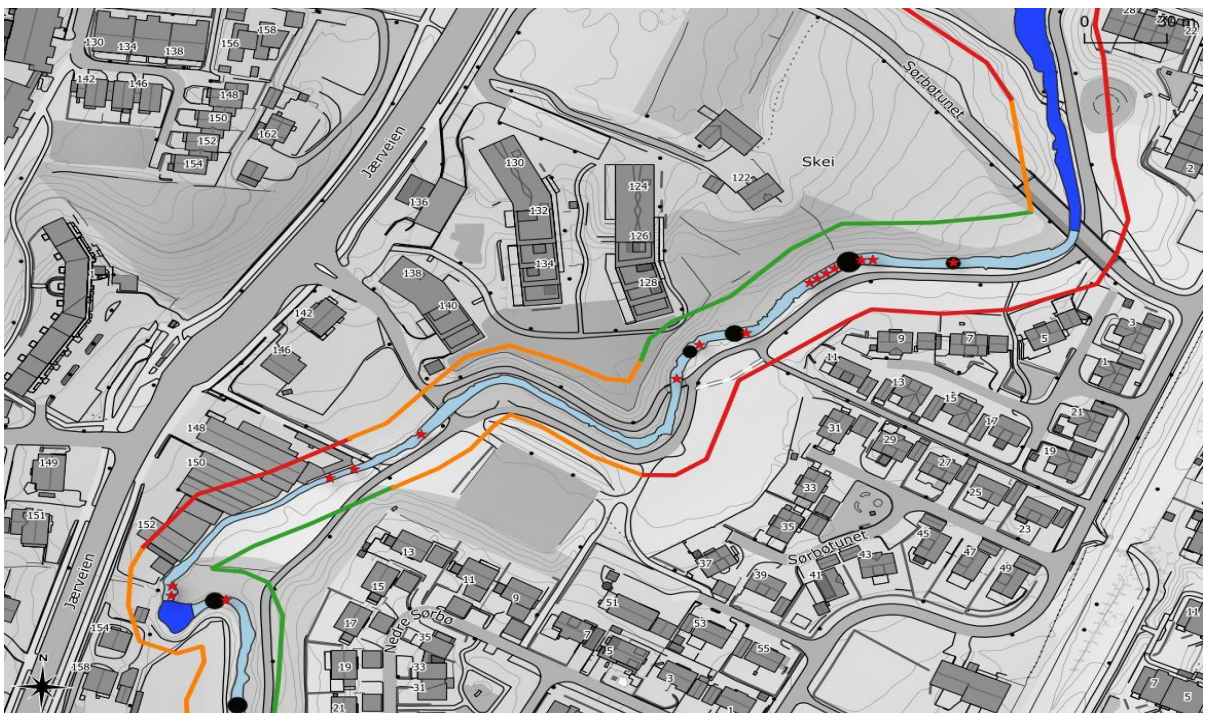


<b>Tiltak 4</b>	<b>Større restaureringsprosjekt ved Skei</b>
Tiltaksnummer	4, 12 i Helhetlig tiltaksplan Pri 1 (tekst i tabell original helt ned til siste avsnitt)
Sone ID	029-47-R-16
Lokalitet	Skei
Nytteeffekt	Forbedre deler av løpet for å optimalisere dette som gyte- og oppvekstområde for fisk. Ved en større restaurering vil området kunne bli det beste produksjonsområdet for laks og sjørret i elva.
Tilstand	Sonen er over 520 meter lang, hvor et 85 m langt strekk er kanalisert og trolig senket. Ellers går trolig løpet på opprinnelig sted. Det meste av sonen har steinsatte kanter på begge sider. Nordvestre side har til dels ganske god kantvegetasjon med en del svartor, mens siden det vurderes å gjøre tiltak i har manglende kantvegetasjon eller vegetasjon dominert av fremmede arter.
Løsning	<p>Det er markert en 470 meter lang strekning på øst/sørsiden av elvestrengen, der det potensielt kan gjennomføres elverestaureringstiltak på større eller mindre deler. Tiltak kan gjennomføres på hele eller deler av strekningen ved å endre elvebredden på sør/østsiden, mens nord/vestsiden i hovedsak bevares som i dag. At det oppnås større variasjon i bredde, dybde, substrat og forbedres kantvegetasjon er viktigst. Utformingen av løp kan bidra til at elva får større selvrensende effekt.</p> <p>Aktuelle tiltak:</p> <p>5 Øke bredden av elva flere steder, men bevare noen smale soner for å opprettholde variasjon i strømhastighet. Det kan med fordel være ett eller flere dypere partier og utformingen kan med fordel utføres slik at det oppnås visse fordrøyende eller flomreducerende effekter. Ytterligere sedimentasjonsbasseng kan også vurderes. Kulp som tilrettelegges for bading kan også inngå i løsningen. Eventuelt kan det vurderes å etablere en større dam på 45/72. Det kan også skapes større variasjon ved bruk av buner (halvterskler) mot motstående kant.</p> <p>6 Det bør etableres flere felter med gytegrus, både for sjørret og laks. Variert elvegrus, stein og mindre blokker bør plasseres i klynger og spredt for å skape et naturlignende og variert elveløp.</p> <p>7 Etablere svakt skrånende kanter. Erosjonssikre og etablere naturlig vegetasjon og soner med funksjonell vegetasjon (trær, busker). Særlig trær av svartor bør benyttes. Bruk av vegetasjonsmatter er aktuelt ved så store prosjekter for å sikre rask binding og vegetasjonsetablering.</p>
Forutsetninger	Forutsetter blant annet at GS-veg kan flyttes for deler av strekningen. Det er i forslaget ikke tatt hensyn til eiendomsforhold, øvrig infrastruktur som potensielt kan berøres (ledningsnett etc.). Tiltaket er stort og må avklares planmessig og i forhold til muligheter og interesser for videreutvikling av parkdraget. Tiltaket vil måtte detaljprosjekteres.
Kostnad	Tiltaket er ikke kostnadsberegnet i detalj, siden dette vil avhenge av en rekke uavklarte faktorer. En større restaurering inkludert en stor dam vil trolig ha en kostnad på rundt 2 millioner.

Ny vurdering	<p>Restaureringsprosjekt i dette området er fortsatt svært aktuelt etter gjennomført habitatkartlegging. Dersom tiltak ikke kan gjennomføres i hele sona bør nedre 170 meter prioriteres. Her er kantvegetasjonen god i nord, men mangler i sør. Det er mye gytegrus her og det ble registrert mange gytegroper, trolig blant de viktigste gyteområdene i elva.</p> <p>Sona er i hovedsak glattstrøm og har svært lite skjul. Noen få enkeltmålinger viste middels med skjul, men gjennomsnittet for sonen kommer ned mot 0. Bunnsstratet hadde samlet hele 50 % sand og mudder, 35 % grus, 10 % stein og 5 % blokk (&lt;5%). Det er mye grus i sona, men denne er i hovedsak ganske fin (&lt;3 cm). Det ble kartlagt 4 områder med gytegrus hvorav ett større, alle 4 vurdert samlet til 22 m<sup>2</sup>. Samtlige av disse hadde gytegroper ved senere lystelling, og det største området hadde mange groper. Ved habitatkartleggingen 9.12.21 var det også gytegroper, da 4 i det største feltet og 2 i nærområdet. Oppstrøms hovedområdet for gyting ble det registrert ytterligere 5 spredte gytegroper ved lystellingen. Totalt gyteareal og potensielt gyteareal på strekningen er nok langt større enn registrering tilsier, men grusen er delvis kamuflert av finstoff, og muligens av fin grus.</p> <p>Mye mudder og sand viser også at det ved tiltak er viktig å bedre selvrensende evne. Steinutlegging, etablering av brekk og større variasjon i bredde og løpsutforming som endrer mindre deler av glattstrømmen mot svakt stryk vil virke positivt. Økt bredde og skrå kanter vil øke kapasiteten til løpet, og vil kunne gjøre andre og mer uheldige, flomtiltak unødvendige.</p> <p>Ut fra ny kunnskap er forbedring av skjul høyest prioritert, dersom bare deler av tiltaket kan gjennomføres. Alle tiltak som nevnt i 2017 er aktuelle. Unntak for dette er etablering av større kulp eller sedimentasjonsbasseng andre steder enn der det allerede er etablert kulp. Det største kulpområdet i elva (2,1 daa) finnes nedstrøms sona, og et mindre, naturlig kulpområde finnes oppstrøms. Vurdert i forhold til fordeling av habitater og tilgang på standplasser for gytefisk er det ikke behov for flere kulpområder eller dammer på strekningen. Ved tiltak i løpet bør det i stedet lages noen småkulper med standplasser bak blokker og lignende, gjerne nær gyteplasser. Denne vurderingen gjelder både i en situasjon som nå der gjedde finnes i vassdraget, og også i en fremtidig situasjon der gjedde forhåpentligvis er utryddet fra elva. Tiltak i eksisterende kulpområde som øker kapasitet for sedimentering kan være gunstig for elva totalt, men glattstrøm bør bevares eller endres til lett stryk. Tiltak som tidligere beskrevet med mer naturlig skråning av kanter bør gjennomføres der det er mulig, men det er viktig at det lages variasjon i bredden, og at strømhastigheter helst økes i deler av sona. Økning i elvebredden i større deler vil være en stor fordel, og dette vil bidra til å øke produktivt areal og</p>
--------------	---

gi bedre strømforhold. Svak økning i strøm og erosjon som flytter mer sedimentasjon ned mot dam/sedimentasjonsbasseng fremfor i grusområder er sterkt ønskelig. Overordnede tiltak som gir mer vekslende mellom glattstrøm og svakt stryk på strekningen vil gi en bedre selvrensing og habitatvariasjon. Et større tiltak bør detaljprosjekteres. Av mindre tiltak på kort sikt er harving og evt. noe supplering med grovere grus i kjerneområdet for gyting (ca. 150 m lang sone) viktig, sammen med utlegging av habitatstein og spredte blokker for å bedre skjulforholdene. Dersom løpet og kanter skal beholdes som det er, bør det også gjennomføres beplantning som gir skjul og skygge knyttet til gyteområdene. Kantvegetasjonen har stort forbedringspotensial (se kart), særlig langs sør/østsida av det store gyteområdet, men også i øvre del på samme side, hvor tett kantvegetasjon i deler består av kun sitkagran. Et større prosjekt som endrer både på kantskråning, gir større variasjon i elveklasser (mer lett stryk), strømforhold og selvrensende effekt, renser og supplerer gytegrus, bedrer skjulforholdene ved utlegging av habitatstein, forbedrer og delvis bytter ut kantvegetasjon samt fjerner en del finstoff i løpet, vil kunne gi svært gunstige habitatforhold i sonen. Nevnte tiltak vil hver for seg kunne forbedre forholdene, og på kort sikt er lokal forbedring av skjul og harving og supplering av gytegrus med litt grovere fraksjoner høyest prioritert.

Kostnad for tiltaket bør beregnes etter at det er avklart hvor lang strekning tiltak kan utføres på og i hvor stor grad bredder og kanter kan endres. Dersom kun nedre del på 170 meter skal forbedres innenfor dagens bredde og kanter kan størrelsen sammenlignes med tiltaket i sideløp ved Brueland.



Figur 4.20. Hele sone 20 ved Skei er aktuelt for et større restaureringsprosjekt. Området som ble foreslått i 2017 ble forlenget litt ned i kulpområdet nedstrøms broa.

<b>Tiltak 5</b>	<b>Årlig rensing av gytegrus</b>
Tiltaksnummer	5, 14 i Helhetlig tiltaksplan Pri 1 (tekst i tabell original helt ned til siste avsnitt)
Sone ID	029-47-R-12, 029-47-R-13 og 029-47-R-14
Lokalitet	Storåna, nedre deler
Nytteeffekt	Midlertidig tiltak for å bedre gytemulighetene og rognoverlevelsen i Storåna. Det er sannsynlig at årlig rensing på gunstige steder kan bedre overlevelsen, da det vil forhindre at fisken gyter i grus som over flere år har blitt tilslammet. En rekke faktorer kan påvirke overlevelse av rogn og yngel, men tilslamming av gytearealer er et forhold som i stor grad vil påvirke overlevelsen av rogn. Dette er sannsynligvis en av de viktigste faktorene som gir lave fisketettheter i nedre del av elva.
Tilstand	Storåna er sterkt belastet med tilførsel av finstoff, kloakk og trolig andre forurensningstyper. Ved gjennomføring av ungfiskundersøkelser påvises det relativt lave fisketettheter i nedre del av elva, og tettheten av årsyngel er som regel svært lav.
Løsning	<p>Tiltaket foreslås som et midlertidig tiltak mens det arbeides med å redusere tilslamming, urban avrenning og kloakk i vassdraget. Det er foreslått noen steder der det er gytegrus og en viss strømhastighet som gjør at tilslammingen går saktere enn i områder med svak strøm. Se figur 6.29-31 og 6.32. Av hensyn til klekking og årsyngel bør bearbeiding av gytegrusen aldri gjøres før 15. juni, og det anbefales å gjøre dette i august-september slik at grusen er så rein som mulig før gytestart i oktober. For mindre felter vil det være mulig å gjøre dette manuelt med greip eller annen redskap, men dette vil være svært tungt. Foreslåtte steder er valgt der det vil være mulig å komme til med maskin, og der det er noe egnet gytegrus fra før. I praksis bør grusen ned til ca. 20 cm løftes og slippes på plass igjen. Det er en fordel at det er noe vannføring slik at grusen vaskes. Gjentatt bearbeiding av grusen kan være nødvendig med risting eller redskap som «lufter» grusen godt.</p> <p>Det er ikke oversikt over hvor mye gytegrus det er på de ulike stedene, da vannet var sterkt farget ved alt feltarbeidet. Dersom det er mulig å behandle minst 10 m<sup>2</sup> på hvert sted er dette gunstig. God gytegrus i elva er i praksis fra 1-5 cm, ofte dominert av grus som er 1-3 cm (basert på tidligere undersøkelser i elva). For alle 3 feltene kan det være aktuelt å supplere gytegrusen med noe tilført, vasket elvegrus ved første gangs rensing. Det vil være gunstig med tilførsel av 1 m<sup>3</sup> ny gytegrus og innblanding i 20-25 cm dybde av lokal grus på hvert sted. Siden den lokale grusen er relativt fin kan tilført grus gjerne være i størrelse 3-6 cm.</p> <p>Med maskin eller grafse bør det også sørges for at grusen har en jevn overflate etter rensing/utlegging.</p> <p>Dersom tiltaket gjennomføres kan effekten vurderes ved gjennomføring av elfiske påfølgende år.</p>
Forutsetninger	
Kostnad	Årlig rensing anslått til: 40 000 kr

	<p>Utlegging grus inkl. grus: 10 000 kr</p> <p><i>Totalt anslått:</i> 50 000 kr</p>
Ny vurdering	<p>Lokasjoner i soner 029-47-R-12, 029-47-R-13 og 029-47-R-14 ble foreslått som lokaliteter å harve jevnlig i 2017. Tiltak er gjennomført av SRJFF i 13 og 14 i august 2021, både harving, supplering av grus, flytting av grus og steinutlegging. Flere gytegroper ble registrert begge steder i desember 2021, og tiltakene ser ut til å være vellykkede. Ved habitatkartleggingen 9. desember 2021 ble det ikke vurdert å være egnet gytegrus ved 12, og grus registrert her i 2017 er trolig blitt erodert nedover elva. Dette området videreføres ikke for gytegrustiltak.</p> <p>Det er nå en langt bedre oversikt over arealer med gytegrus, og fiskens faktiske bruk av tilgjengelig grus. Nye grusutlegg øverst mot Stokkelandsvannet, i sideløp ved Brueland som har fått bedre strømforhold, samt tiltaksområder ved Kvelluren (13) Skei (14) vil kanskje ha mindre behov for harving på kort sikt, men dette bør følges med på år for år.</p> <p>Tiltaket bør videreføres årlig, men det bør gjøres vurderinger av hvilke områder som har mest behov for rensing hvert år. Det bør også legges vekt på å holde mye brukte gyteområder i god stand, og sørge for at det er god spredning av «rene» gyteområder i elva. Supplering med grov del av gytegrusstørrelse (32-64 mm) i forbindelse med harving anbefales, siden grusen i stor grad er litt fin i elva. Dersom det også er mulig å kombinere harving med steinutlegging som gir bedre skjul vil dette samlet gi god gevinst. Mangel på skjul er en mer kritisk faktor i elva enn tilgang på gytegrus, selv om tilslammingens betydning for rogn- og yngeloverlevelsen er usikker.</p> <p>På noen steder kan det være behov for flytting av grus oppover, for eksempel etter flere år med omfattende gyteaktivitet. I 2021 ble det dokumentert mye gyteaktivitet av sjøørret ca. medio oktober. Gjennomføring av tiltak i august/september vil være gunstig.</p> <p>Det bør gjøres årlige vurderinger av hvor tiltak bør settes inn. Dersom gytefisketelling fortsettes årlig vil eksisterende kunnskap om gyteområder kunne suppleres og legges til grunn for neste års innsats. Ut fra situasjonen i 2021 forslås disse prioriteringene på kort sikt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrollere nye grusutlegg i sideløp ved Brueland (sone 5).</li> <li>• Harve og forbedre 2-3 områder sør for Brueland (sone 7, 8 og 9). Sonene hadde mye gytegrus på egnede steder men ingen gytegroper. Skjulmålinger bedre enn gjennomsnittet for elva men fortsatt i klasse lite skjul.</li> <li>• Kontrollere status tiltaksområde ved Kvelluren (sone 15, tidligere 029-47-R-13)</li> </ul>

- Kontrollere status tiltaksområde ved Skei (sone 17, tidligere 029-47-R-14). Sona har gjennomsnittlig lav skjulverdi, under 0,5. Her ble det over en 200 m sone registrert 9 gytegroper. Harving av flere av disse områdene kombinert med noe steinutlegging.
- Dersom større restaureringsprosjekt ved Skei (Tiltaksnummer 4) ikke kan gjennomføres, bør viktig gyteområde i østre del av sone 20 harves og suppleres med grov grus og habitatstein. Grus fordelt på ca. 150 m lang sone.
- Minst ett av gytegrusområdene oppstrøms tre vandringshinder i sone 22 bør harves og suppleres med stein, gjerne et av de nærmest sone 23 som er stryk med lokalt bedre skjulverdi (3). Sone 23 er gunstig for eldre ungfisk men har ingen gyteområder på 350 m lang strekning.
- I sone 25 bør minst ett gyteområde harves, og evt. suppleres noe med grovere grus og habitatstein. Sonen ligger over lang sone uten gytegrus som nevnt over.
- I sone 26 ved Sandnes Friskole bør minst ett gyteområde harves og suppleres med grovere gytegrus. Her er det særlig viktig å supplere med habitatstein, siden området har gode kvaliteter ellers med unntak av skjulmuligheter.

Tiltakene kan gjøres mer eller mindre omfattende, manuelt eller noen steder med hjelp av maskiner. Transport av stein og gytegrus vil kunne gjøres maskinelt til stedet de fleste plasser, men maskin kan ikke brukes til harving i løpet der kantskog, elvekanter, plener etc kan bli utsatt for skade. De foreslåtte områdene sikrer god spredning av «rene» gytegrusområder, og trolig vil noe spredt innsats i elva gi bedre resultat enn omfattende innsats ett sted. Det er ikke gjort kostnadsberegninger av dette tiltaket.

**Noen prioritet 1 tiltak i Helhetlig handlingsplan for Storåna** er uheldige for fisk og habitatkvaliteter i elva, og disse tiltakene er kort vurdert her:

**Tiltak 11.** Etablere fordrøyningsbasseng ved Sørnbø. Det er under tiltak 4 om større restaureringsprosjekt ved Skei skrevet om kvaliteter som viktig gyteområde, og stort potensial som viktig oppvekstområde ved ulike tiltak. At det allerede er mye kulpereal i området gjør at det ikke bør etableres ytterligere damområder. Forbedring av kapasitet på allerede eksisterende kulpområde ved Skeilunden kan vurderes, men ellers i sone 20 bør flomkapasitet heller økes ved økning av elvebredde og skråning av elvekanter. Slike tiltak vil gi gevinst for både flomsikring, elvemiljøet og fisk.

**Tiltak 13.** Øke magasineringsvolumet i Stokkelandsvannet. Tiltaket er vurdert å kunne gi svært god økning i magasineringskapasiteten ved oppstemming 10 cm ved flom. Det er vurdert å bygge om terskel ca. 50 meter ned i løpet (øvre betongterskel som utgjør vandringshinder under Hoveveien). Det er beskrevet V-formet spor som forbedrer vandringsmulighet for fisk, men som samtidig øker vannstanden med 10 cm i Stokkelandsvannet. Under høy vannføring og flom vil øvre 50 meter av stryksonen (lett stryk) gå over mot kulp. Det er gjennomført svært

vellykkede utlegg av gytegrus i øverste del av sonen som berøres, og det er observert stort omfang av gyteaktivitet i 3 gyteområder her, samt noe gyting i naturlig grus like nedstrøms. Gjennomføres tiltaket som beskrevet går 50 meter av elvestrekningen tapt, og vil få en form for regulering av vannføringsmønsteret som vil være negativ for området som gyteareal. For anadrom fisk vil en plassering av terskel i selve vannet, som vil være en mer kostbar løsning, gi færre negative effekter. Utløpsområder av innsjøer utgjør ofte de beste gyteområdene i elver, og omfanget av gyting i området tyder på at dette i dag er blant de viktigste gyteområdene i elva. Det anbefales at det legges stor vekt på gyteareal for laks og sjørret ved nærmere vurdering av dette flomtiltaket.



Figur 4.21. Øvre del av Storåna som kan bli påvirket av endret V-terskel der dagens terskel (oransje) er markert. Gytegrus og gytegroper viser. Tre øvre felter med utlagt gytegrus hadde omfattende gyteaktivitet i 2021.

**Prioritet 2 tiltak fra Kartlegging av fysiske inngrep og Helhetlig tiltaksplan:**

<b>Tiltak 12</b>	<b>Vektlegge hensyn til fisk ved gjenåpning av Storåna Sandnes sentrum</b>
Tiltaksnummer	12, 19 i Helhetlig tiltaksplan Pri 2 (tekst i tabell original helt ned til siste avsnitt)
Sone ID	029-47-R-2 (og evt. flere)
Lokalitet	Sentrum
Nytteeffekt	Den 470 m lange sonen er i dag sterkt preget av inngrep ved at den er rørlagt, så en gjenåpning vil i utgangspunktet være en forbedring dersom nødvendige hensyn til fisk og vannmiljø tas med i utformingen. Det bør tas utgangspunkt i at sonen på sikt vil kunne inngå som en del av oppvekstområde for laks og sjøaure. Etablering av større kulp vil sikre gytefisk et godt oppholdssted før videre vandring opp i elva.

Tilstand	<p>Det er i gjeldende kommuneplan målsetning om å gjenåpne lukket del av Storåna i Sandnes sentrum, som består av rørlagt del/kulvert med antatt mye finstoff i bunnsubstratet. Sonen fungerer trolig som transportområde for fisken i dag, der den beveger seg raskt gjennom. Fisken kan også avvente videre oppvandring i elva gjennom rør/kulvert. Sone 3 «Laksen» er i dag et litt dypere parti som trolig fungerer som hvilested for større fisk. Se figur 6.45 og 6.46.</p>
Løsning	<p>Her beskrives noen generelle hensyn til fisk som bør tas med i planleggingen av gjenåpningen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>8 Det må utarbeides gode løsninger for håndtering av overvann fra urbane flater. Status for lokal avrenning i sonen er i dag usikker, men strekningen kan være lokalt skjermet siden den går i rør/kulvert. Gjenåpningen bør bidra til å forbedre vannkvaliteten.</li> <li>9 Dersom det er muligheter for å legge inn noe mer kurving i løpet enn i dag vil dette bidra til større variasjon. Variasjon i bredde og dybde er gunstig. Det bør legges ut habitatstein enkelte steder for å lage variasjon i løpet. Variert elvegrus bør brukes som nytt bunnsubstrat.</li> <li>10 Slake elvekanter bør etableres der det er mulig. Tilplanting med trær bør tilstrebes å gjøres på sørøstre side av løpet, da dette vil gi best effekter i forhold til skyggelegging av løp.</li> </ol> <p>Kulp/høl/dam:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>11 Det bør sikres at det etableres en større kulp i nedre del av elva, slik at fisken kan avvente vannføring og vandringsforhold før den går videre opp i elva. Dette kan være i siste del av sone 2, alternativt i sone 3, 5, 6 eller 7, avhengig av hvilke områder som skal åpnes.</li> <li>12 Kulpen kan utformes slik at den delvis fungerer som sedimentasjonsbasseng. Utforming bør ha variasjon i dybde slik at det er ett vesentlig dypere parti, der det gjerne er plassert ut noen større blokker på bunnen som danner skjermede standplasser. Dypeste parti i dam bør ved middelvannføring være minimum 2 meter, gjerne mer.</li> <li>13 Deler av kanten bør beplantes og beplantning tilpasses utformingen. Bruk av skyggeleggende/skjermede trær har best effekt på sørsiden av løpet.</li> </ol>
Forutsetninger	<p>Langsiktig tiltak som krever god planlegging, og der hensyn til elv og fisk ivaretas som del av sentrumsutviklingen.</p>
Kostnad	<p>Tiltaket er ikke kostnadsberegnet, siden det henger sammen med en rekke andre tiltak og forutsetninger.</p>
Ny vurdering	<p>Anbefalingen gjelder fortsatt. Aktuell del av elva har nå ingen kvaliteter ut over at det er en transportstrekning for fisken. Nederste del av løpet som i dag er åpnet (kanal) har til sammenligning kun finstoff som substrat, er helt uten skjulmulighet, og har heller ingen funksjonell kantvegetasjon. Ved gjenåpning av gjenstående del bør det legges mer vekt på større variasjon i elveklasser, strømførhold, bunnsubstrat og kantvegetasjon. Om mulig bør også kanter lages mer naturlige, i hvert fall i enkeltområder.</p>



<b>Tiltak 13</b>	<b>Etablere funksjonell kantvegetasjon og plassere ut habitatstein</b>
Tiltaksnummer	13, 20 i Helhetlig tiltaksplan Pri 2 (tekst i tabell original helt ned til siste avsnitt)
Sone ID	029-47-R-10, 029-47-R-11, 029-47-R-12, 029-47-R-13 og 029-47-R-14
Lokalitet	Flere; Bruelandparken-Kvelluren-Skeilunden
Nytteeffekt	Forbedre skjulmuligheter både for gytefisk og ungfisk, ved å etablere noen felt med skjermende vegetasjon langs elveløpet og ved å plassere ut klynger med større stein i løpet.
Tilstand	De aktuelle sonene har med unntak av sone 13 mange og til dels gamle trær av arter som bøk og svartor, i tillegg til en rekke spesielle parktrær. Disse trærne bidrar svært positivt til skyggelegging av løpet, tilførsel av organisk materiale og for biologisk mangfold generelt i området. Umiddelbart langs elvekanter mangler det i stor grad vegetasjon som bidrar til skjul for fisken, og mange steder går det plen helt ned til elvekanten. Elvestrekningene er svært eksponerte for fisken, siden parken brukes det meste av døgnet og stiene ofte går langs elvekanten. Samtlige av sonene med unntak av sone 13 hvor stein og blokker er lagt ut har lite stein og blokk i løpet som bidrar til variasjon og skjul for fisken.
Løsning	<p>Områdene er en del av et parkområde, og fullstendig tilplanting av kantene er derfor ikke aktuelt. Nedre del av elva er mest tilgjengelig for anadrom fisk, og det bør prioriteres å optimalisere noen områder for gyting og oppvekst. Det anbefales at det for de aktuelle sonene velges ut minst ett sted i hver sone der et felt på minimum 10 meter på hver side plantes til med busker og trær som gir skjerming i høyder opp til 2-3 meter. Det kan med fordel plantes inn enkelte trær også, for å skape variasjon i høyden på tresjiktet. Bruk av stedege busker og trær av eksempelvis ørevier, selje og svartor kan være et utgangspunkt. Hage-/parkplanter kan også delvis gi ønsket funksjon, men svartelistede arter må unngås. Busker bør plantes nær vannkanten slik at de vil vokse delvis over vannspeilet.</p> <p>Det kan vurderes å gjøre tiltaket som en del av en større kantutbedring, med fjerning av steinsetting, skråning av kanter, erosjonssikring med matter og tilplanting. Særlig anbefales det å plante rundt aktuelle gyteplasser, for å skjerme disse. Det er vist aktuelle steder i kart for sone 12 og 13 (figur 6.46-48). For øvrige soner bør det gjøres vurderinger av aktuelle steder.</p> <p>Dersom tiltak 5 (rensing av gytegrus) skal gjennomføres må det med tilplanting tas hensyn til at gytegrus i løpet er tilgjengelig for den aktuelle maskintypen som skal brukes til dette.</p> <p>Utlegging av spredte klynger med habitatstein er aktuelt på samtlige soner, unntatt sone 13 hvor dette er lagt ut. Hvor mye som kan legges ut må vurderes i forhold til flomfare. Avhengig av sted bør blokker på 40-70 cm brukes. Dette bør helst være naturlig stein. Generelt er det behov for dette i det meste av elva, men det kan kanskje være et utgangspunkt å gjøre dette i kombinasjon med tilplanting av kanter i områder med gytegrus. Da vil disse områdene gis en generell forbedring for flere forhold. En utplassering av 15- 20 større stein/blokk på en 10 meter lang strekning anbefales, hvor en de legges i klynger på 2-4 stein i tilfeldig mønster.</p>

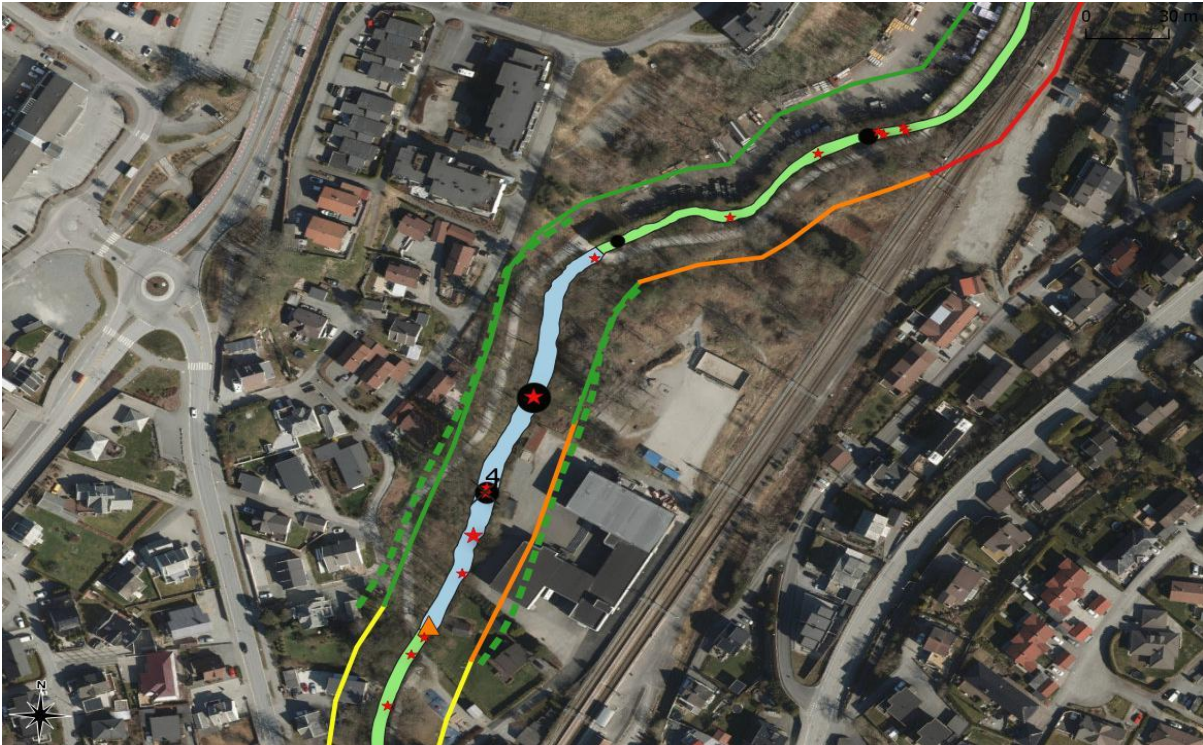
Forutsetninger	Utlegging habitatstein må vurderes i forhold til flomvirkning. Det må tas hensyn til maskintilgangen til rensing av gytegrus i sone 12, 13 og 14.						
Kostnad	<table> <tr> <td>Tilplanting på 5 steder (ved 1,5 m avstand):</td> <td>30 000 kr</td> </tr> <tr> <td>Utlegging av habitatstein på 5 steder:</td> <td>30 000 kr</td> </tr> <tr> <td><i>Totalt anslått:</i></td> <td><i>60 000 kr</i></td> </tr> </table>	Tilplanting på 5 steder (ved 1,5 m avstand):	30 000 kr	Utlegging av habitatstein på 5 steder:	30 000 kr	<i>Totalt anslått:</i>	<i>60 000 kr</i>
Tilplanting på 5 steder (ved 1,5 m avstand):	30 000 kr						
Utlegging av habitatstein på 5 steder:	30 000 kr						
<i>Totalt anslått:</i>	<i>60 000 kr</i>						
Ny vurdering	<p>Habitatkartleggingen viser på bedre detaljnivå hvilke soner og sider av elva som har manglende kantvegetasjon. Samtidig viser kartleggingen tydelig at mangel på skjul er den mest kritiske faktoren for produksjon av fisk i elva. Tiltak med fokus på forbedring av skjul må derfor har prioritet 1, selv om forbedring av kantvegetasjon mange steder også er viktig.</p> <p>Foreslåtte tiltak er delvis utført i område 13 og 14, men i hovedsak ved utlegging av habitatstein i forbindelse med gytegrustiltak.</p> <p>Særlig kantvegetasjon i kategori 0-25% (røde soner) er viktige å forbedre, selv om kantvegetasjonen de aller fleste steder kan gjøres mer funksjonell. Underordnet i forhold til fisk er forekomst av flere fremmede arter av busker og trær som ideelt sett bør erstattes med stedegne arter som svartor og vierarter. Habitatkartleggingen viser også gytearealer/gytegroper, og det er særlig viktig å forbedre kantvegetasjonen slik at denne bidrar til skyggelegging og skjul rundt slike områder.</p> <p>Forbedring av kantvegetasjonen videreføres som prioritet 2 tiltak, siden det bør legges mest vekt på skjulforbedring og totalforbedringer av prioriterte områder. Tiltaket bør sees i sammenheng med erstatning av problematiske fremmede arter i kantvegetasjonen. Det bør tas utgangspunkt i kategoriseringen som nå er gjort for kantvegetasjon, og særlig forbedre kantvegetasjonen der det er viktige gyteområder, eller er lange strekninger med lite kantvegetasjon.</p> <p>Forbedring av skjulmuligheter er satt opp som et eget tiltak med prioritet 1, der det er gitt noen forslag til prioriterte områder.</p>						

<b>Tiltak 14</b>	<b>Større restaureringsprosjekt ved Åsedalen</b>
Tiltaksnummer	14, 25 i Helhetlig tiltaksplan Pri 2 (tekst i tabell original helt ned til siste avsnitt)
Sone ID	029-47-R-18
Lokalitet	Åsedalen
Nytteeffekt	Restaurere deler av løpet (et 412 meter sterkt kanalisert strekk) for å optimalisere dette som gyte- og oppvekstområde for fisk.
Tilstand	Sonen er 412 meter lang og sterkt kanalisert (figur 6.50). Det er steinsatte kanter på begge sider, og stein er trolig fjernet fra løpet under kanalisering. Det er en trerekke på hver side av elva og noen steder fåtallige busker. Flere steder er uten vegetasjon. Urbane flater, grus og betong dominerer omgivelsene. Løpet har begrenset verdi for fisk slik det er i dag. Store

	urbane flater og bygninger for næringsvirksomhet på begge sider av elveløpet er svært uheldig i forhold til avrenning.
Løsning	<p>Ved en utvikling av området bør det legges stor vekt på å restaurere elveløpet mot et mer naturlig og variert løp med bedre forhold for fisk. Det bør i planer for området gis mer plass til elva og integrere den som en del av løsning for arealutvikling. I planene bør det også inngå gode løsninger for håndtering av overvann.</p> <p>Det er ikke beskrevet en detaljert løsning, da dette må sees i sammenheng med øvrige planer. En ny utforming bør legge opp til et buktende løp med gode svinger, vesentlig økt bredde, slake kanter, habitatsteiner, deler av kantvegetasjon med gode funksjoner i forhold til fisk og elvemiljø, ingen vandringshinder for fisk og bunnsstrat med gytemuligheter. God utforming kan bidra til vesentlig bedre selvrensende effekt. Variasjon i dybdeforhold kan sikre gode standplasser for stor gytefisk. Ulike terskeltyper kan inngå i løsningen.</p>
Forutsetninger	Foreslås som en idé som vil måtte detaljprosjekteres sammen med øvrige planer. For en vellykket løsning for elveløpet må premisser som vektlegger elva og fisk inn tidlig i planprosessen.
Kostnad	Tiltaket er ikke kostnadsberegnet siden dette vil avhenge av en rekke uavklarte faktorer.
Ny vurdering	<p>I 2017 foreslått for sone 029-47-R-18 (nå sone 23 stryk). Skjulverdien var lokalt litt høyere her med vektet skjul på 3, som fortsatt er <i>lite</i> skjul.</p> <p>Anbefalingen fra 2017 om å utbedre denne delen av elva opprettholdes. Det er en del fall på strekningen, så det er mest naturlig at det er varianter av stryk og eventuelt korte soner med glattstrøm i området. At det her er svakt stryk bidrar til at det er mindre finstoff. Dette gir mulighet for å etablere et variert elvemiljø med mye stein og en del blokk, som vil være mindre tilslammet enn øvrige deler av elva. Ved noe økt kurvatur og innslag av glattstrømsoner vil det også kunne etableres noen få gytearealer her. Dette er den eneste sonen i elva hvor det er lang avstand mellom gyteområder. Økt bredde, forbedrete kanter, kantvegetasjon og mer variasjon i kurvatur og løpsbredde anbefales. At større deler av harde flater og grusområder langs sona erstattes med vegetasjonskledd eller mindre forurensende arealer vil være en fordel. I forhold til opprinnelig tiltaksbeskrivelse bør «terskel» endres til brekk, løpsinnsnevring med blokker e.l. Etablering av mindre kulp/standplassområde på den lange strekningen kan vurderes. Restaureringsprosjekt må detaljprosjekteres.</p>

<b>Tiltak 15</b>	<b>Bevare naturpreget skog ved Lunde</b>
Tiltaksnummer	15, 27 i Helhetlig tiltaksplan. Pri 2 (tekst i tabell original helt ned til siste avsnitt)
Sone ID	029-47-R-21
Lokalitet	Lunde
Nytteeffekt	Naturpregede kantarealer med til dels stor skog på forsumpet mark er en mangelvare langs hele vassdraget, og restlokaliteter som denne bør ivaretas og forvaltes for å fremme naturverdiene. Intakte kantsoner er av stor betydning for fisken og artsmangfoldet langs elva. Sonen er 176 meter.
Tilstand	Løpet er trolig lagt om i forbindelse med omlegging av Ålgårdkloakken, det er noe stein i løpet, kantene er i liten grad steinsatte og har en del variasjon. Vegetasjonssonen skiller seg her ut ved å være bred for store deler av lokaliteten, selv om øvre østre del kun har en trekke. På nedre østre side er det sumpskog (figur 6.53). Vestsiden har fra noen få meter opp til over 10 meter bredde. Noe hogst av store trær. Fremmede arter som edelgran, tuja, rødhyll og platanlønn forekommer. Øvrige trær er blant annet bøk, bjørk og selje – det mangler svartor. Svartor er spesielt velegnet til å vokse på forsumpet mark. At GS-veg har en viss avstand til elveløpet på vestsida av elva har bidratt til å bevare naturpreget i området. Skogen som har spesiell verdi fortsetter til dels inn i sone 20, men her er skogen avsnørt fra elva ved GS-vegen.
Løsning	<p>Kantskogen og sumpskogen i området bør vurderes som en svært verdifull restbiotop i bymiljøet og gis strengt vern i plan- og vedlikeholdssammenheng. Målet bør være å bevare lokaliteten og la skogen utvikle seg fritt, foruten fjerning av fremmede arter.</p> <p>Det anbefales å fjerne fremmede arter fra området. Edelgran, rødhyll og platanlønn bør fjernes med det første. Det bør vurderes hvor mye platanlønn det er, og om denne bør fjernes gradvis. Dersom det er andre fremmede arter i området bør disse også bekjempes.</p> <p>Det bør plantes inn noe svartor og vier.</p> <p>Skjøtsel som omfatter tynning og fjerning av døde greiner og trær bør opphøre, med unntak av greiner etc. som utgjør risiko helt inn mot GS-veg.</p> <p>Trær som velter bør få ligge i området.</p> <p>Det bør ikke kjøres med maskiner i forsumpet område.</p> <p>Bunnsstrat i elva er gunstig og variert i sonen, men utlegging av noe habitatstein kan vurderes for å bedre forholdene. Utlegging bør skje slik at forsumpet jord ikke får kjøreskader.</p> <p>Gyteforholdene bør vurderes nærmere ved klar sikt i vannet. Dersom det ikke er tilstrekkelig gytegrus i området vil sonen være et svært bra område å supplere med gytegrus. Utlegging bør i så fall gjøres slik at forsumpet jordsmonn ikke får kjøreskader. Stabilisering av grusen ved å plassere ut større stein/blokk i tilknytning til denne er aktuelt.</p>
Forutsetninger	Bør planlegges/utføres under naturfaglig veiledning. Utlegging habitatstein må vurderes i forhold til flompåvirkning.

Kostnad	
Ny vurdering	<p>Dette er det eneste stedet der det er høyeste klasse (76-100% dekning) for kantvegetasjon på begge sider av elva. Det er også den eneste sonen der kanter på begge sider av elva ikke er erosjonssikrede, men har et naturlig preg. Som følge av dette er elva her bred, 7-8 meter, og grunnere enn de fleste steder. På østsiden er det registrert 63 meter med høyeste klasse, mens denne på vestsida av elva fortsetter nedover langs stryksona som ligger nedstrøms, til sammen 371 meter med 76-100 % dekning. Til forskjell fra de fleste steder ellers er det breiere kantskog her, ikke bare smale soner med trær. Det er også mye gytegrus på strekningen, og det ble registrert en god del gytegroper. Det er mye grus i sonen, men lite innslag av stein og blokk bidrar til at gjennomsnittlig vektet skjul ikke var høyere enn 1. Ved elfiske i sonen ble den høyeste totale tettheten av laks i 2021 registrert, 40 laks/100m<sup>2</sup>. Denne totaltettheten for laks tilsvarer god tilstand for tetthet, men det aller meste av fangsten var årsyngel. Fravær av eldre ungfisk skyldes trolig mangel på skjul, siden øvrige kvaliteter er blant de aller beste i hele elva (med unntak av sterkt merkbart kloakkutslipp). Høy tetthet av årsyngel tyder på at det har vært god overlevelse av rogn i grusen her (omfang av gyting i 2020 uvisst). Tettheten av ørret på samme stasjon var lav, 6 ørret/100m<sup>2</sup>, alt årsyngel. Denne tettheten for ørret tilsvarer svært dårlig tilstand.</p> <p>Bevaring av den naturpregede elva og skogen i området bør ha prioritet 1. Det samme gjelder for andre tiltak som kan forbedre sonen, blant annet forbedring av skjul (sanering av kloakk).</p>



Figur 4.22. Elvesone 26 er den nest øverste sonen i elva, og utmerker seg med bred og god kantvegetasjon, samt naturlige kantsoner uten erosjonssikring. Det er mye gytegrus her, men fisken har lite skjul i substratet.

<b>Tiltak 16</b>	<b>Utbedre vandringshinder ved Hoveveien</b>
Tiltaksnummer	16, 28 i Helhetlig tiltaksplan (tekst i tabell original helt ned til siste avsnitt)
Sone ID	029-47-R-22
Lokalitet	Ganddal
Nytteeffekt	Forenkle oppvandring av gytefisk til Stokkalandsvatnet og videre opp i Høylandsåna
Tilstand	Sone 22 er til dels sterkt påvirket av kanalisering, steinsetninger, flate betongterskler og generelt smale eller manglende kantsoner. Det aktuelle hinderet er en flat betongterskel nedstrøms Hoveveien, som ved høy vannføring danner et fall på rundt 50 cm, og ved lavere vannføring et fall på ned mot 30 cm (figur 6.55). Det er god dybde på sprangrop under terskel. Hinderet passerer trolig enkelt av større gytefisk av laks og sjøaure ved de fleste vannføringer, men mindre gytefisk kan ha problemer ved visse vannføringer. Flate terskler danner ingen konsentrert midtstrøm, og gytefisk kan bli stående lenge under slike hindre dersom den er usikker på vandringsvei. Hinderet kan også bidra til å forsinke vandring av større fisk.
Løsning	Dersom det er mulig å gjennomføre blant annet i forhold til flomhensyn, kan en forsenking i midtre del av den eksisterende terskelen bidra til å forenkle vandringsforholdene. En utsaging av en halvbue som er 50 cm bred i toppen, 20 cm dyp og ca. 20 bred i bunnen vil forenkle vandringsforholdene vesentlig. Det er viktig at beskårne kanter bearbeides slik at kantene ikke er skarpe.

	Som et alternativ til dette kan det etablere en mindre terskel noen få meter nedstrøms dagens terskel, for å heve vannstanden ca. 20 cm umiddelbart nedstrøms fallet. Dette vil være en mer kostbar løsning.
Forutsetninger	Vurderes i forhold til flom og om konstruksjonen tåler beskjæring.
Kostnad	Utskjæring i betongterskel: 15 000 kr Ny terskel nedstrøms (alt.): 40-50 000 kr
Ny vurdering	<p>Nå øvre terskel/vandringshinder i elva, vist i sone 27 som er stryk. Av 11 terskler/vandringshinder i Storåna har denne det høyeste fallet, med ca. 50 cm. Høyden på fallet vil variere noe med ulike vannføringer. Dybden på sprangrop er god under alle forhold. anbefaling om å forbedre dette vandringshinderet opprettholdes, og tiltaket vurderes fortsatt som et prioritet 2 tiltak. Tiltak som skissert i 2017 kan trolig gjennomføres til en lavere kostnad enn da vurdert.</p> <p>I forhold til problematikken med gjedde fra Stokkelandsvannet som slipper seg ned i elva kan det vurderes nærmere om denne terskelen kan være et utgangspunkt for å etablere en form for fiskefelle, planlagt som del av utbedring av vandringshinder. Fotostasjon eller annen form for overvåking av opp og nedvandrende fisk kan kanskje være en mulighet. En evt. felle må ikke påvirke opp og nedvandring av ørret, laks og ål. En form for overvåking el.l. vil være nødvendig. Dersom det avdekkes noe mønster for når gjedder slipper seg nedover i elva kan det kanskje lages en konstruksjon for periodevis fangst, for å luke bort gjedder. Problemstilling med gjedde aktualiserer denne type tiltak, men en form for registrering av antall gytefisk som passerer et slik hinder er også interessant i forhold til bestandsovervåking.</p>

**Noen prioritet 2 tiltak i Helhetlig handlingsplan for Storånavassdraget** kan ha uheldige effekter i forhold til fisk, eller være motstridende i forhold til høyt prioriterte habitatiltak:

**Tiltak 22: Flomtiltak nedstrøms dam i Skeilunden** (flomtiltak 4)

«I dette området får flommen stor utbredelse, og elveprofilen kan med fordel forsterkes her for å forebygge erosjon».

Med forsterking av elveprofilen menes forsterking av erosjonssikrede kanter. Ca. 70 meter nedstrøms steintærskelen ble det registrert noen gytegroper, og det finnes en del gytegrus her. Det er viktig at et prosjekt med ytterligere erosjonssikring av kanter sees i sammenheng med habitatforbedrende tiltak for fisk. Dersom det er mulig å skrå kantsoner i enkelte partier, bruke former for erosjonssikring som bidrar til noe skjul, og kombinerer tiltaket med en del utlegging av habitatstein på steder som ikke påvirker flomsituasjon negativt, vil et godt resultat kunne oppnås også for fisk. Omfattende forbedring av erosjonssikring kan gi forsterket kanaliseringseffekt, noe som vil være negativt for fiskens bruk av området.

**Tiltak 24: Flomtiltak oppstrøms Sørbø** (flomtiltak 8)

«Området med stor flomutbredelse fortsetter oppover til industriområdet på oversiden av Sørbø, men i mindre omfang. Det vil være hensiktsmessig å rydde noe i hele elveløpet på denne strekningen. Det vil også være en fordel å ta ut masser for å senke vannspeilet og bedre kapasiteten samt å forsterke elveprofilet.»

Dette er i samme område som prioritet 1 tiltak 4 Større restaureringsprosjekt ved Skei. Her bør tiltak gjennomføres med hovedvekt på habitatforbedrende tiltak for fisk, der flomforbedring kommer som tilleggsgevinster. Forsterke elveprofilet (forsterke erosjonssikring i kanter) bør ikke gjennomføres. Flomgevinster bør hentes ved utvidelse av bredden på løp, samt skråning av kanter der det er mulig.

**Tiltak 26: Etablering av fordrøyningsmagasin nedstrøms Lunde** (flomtiltak 11)

Nedstrøms Lunde er det områder som tåler oversvømmelse og her kan det være aktuelt å etablere et fordrøyningsmagasin/dam.

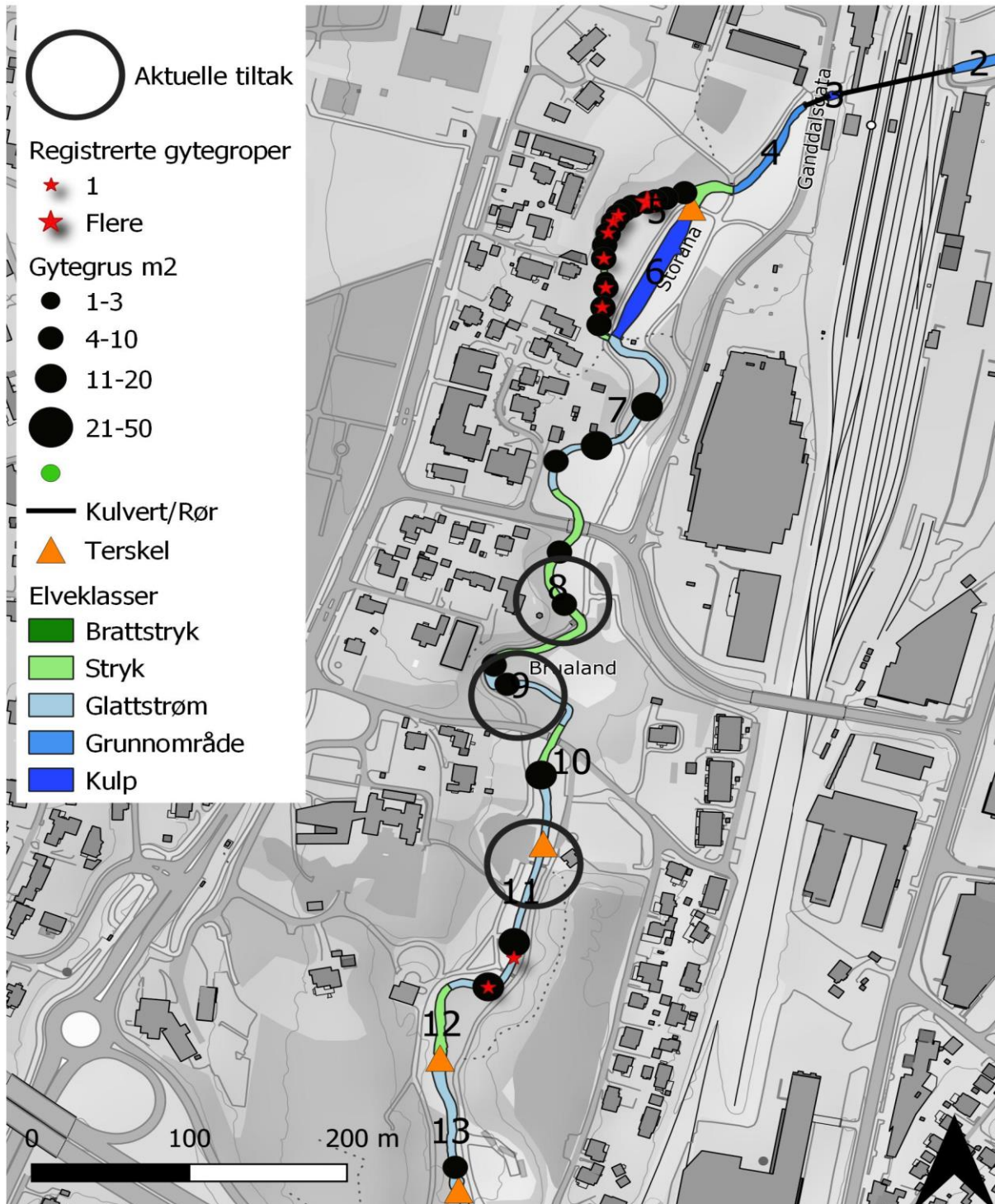
Dette er i et område med lett stryk (elvesone 25). Etablering av dam i strykparti er uheldig. I sonen er det flere viktige gyteområder der det ble registrert gytegroper. Den høyeste tettheten av eldre ungfisk (>0+) av laks i elva ble registrert ved fiskestasjon i nedre del av sonen. Målt skjulverdi (3) var også over gjennomsnittet for elva. Det anbefales at dette flomtiltaket ikke gjennomføres, men at viktige kvaliteter i sona ivaretas og på sikt forbedres.

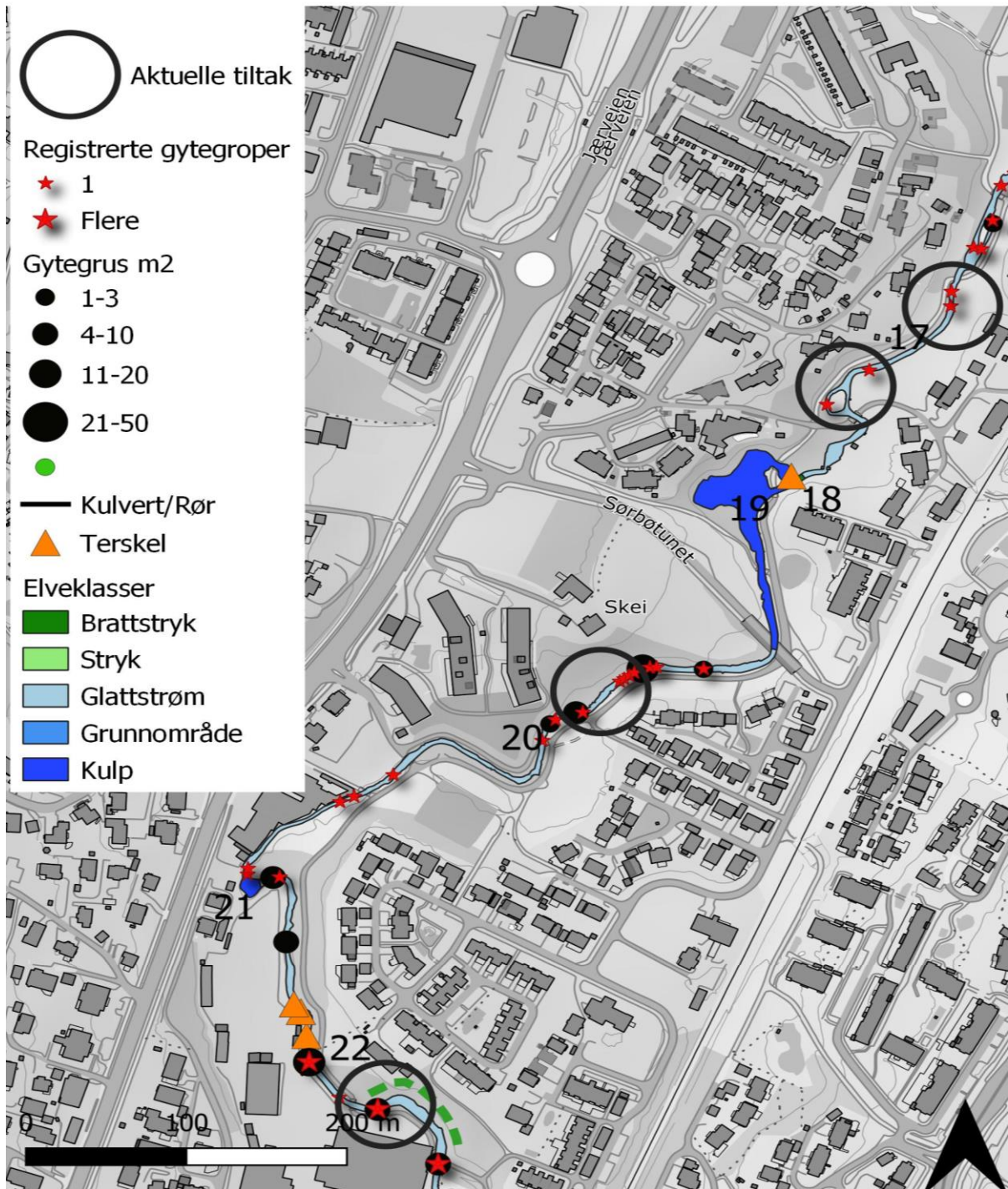
**Nye tiltak og prioriteringer**

<b>Tiltak 2021-1</b>	<b>Forbedre skjulmuligheter i bunnsubstratet</b>
Tiltaksnummer	2021 – 1. Prioritet 1
Sone ID	Aktuelt i flere soner. Anbefalt å prioritere nærområder til viktige gyteområder med lite skjul på kort sikt, og sikre at det er god spredning av habitat med godt skjul i hele elva.
Lokalitet	I prioritert rekkefølge: Sone 26. Svært viktige gytearealer som mangler skjul, må trolig gjøres manuelt. Sone 20. dersom større tiltak tar tid, gjennomføre noe spredt skjulforbedring. Sone 25: øke skjul rundt gyteområder. 17 (to mindre områder til her?). 22, viktig å bedre skjul nær gyteområder over terskler. Sone 8, 9 og 11, men krever bedring av kantvegetasjon lokalt.
Nytteeffekt	Forbedring av skjul i bunnsubstratet er etter habitatanalysen den mest kritiske faktoren for produksjon av fisk i elva. God tilgang på skjul forbedrer overlevelsen av ungfisk i alle størrelser, og forbedrer produksjonen av fisk. Utplassering av (fåtallige) blokker 40-100 cm i litt dype partier øker skjul for voksen fisk. Slike blokker kan også brukes for å lage mer variert strømbilde og bedre selvrensing, for eksempel ved utlegg av gytegrus. Utlegg av rullestein i 10-40 cm gir økt skjul til ungfisk. Størrelsen på steinen må tilpasses habitatet. Ved gytearealer bør stein i 10-20 cm prioriteres, mens steinstørrelsen økes noe dersom det forbedring av lette strykområder som brukes av litt større ungfisk. For de fleste lokasjoner

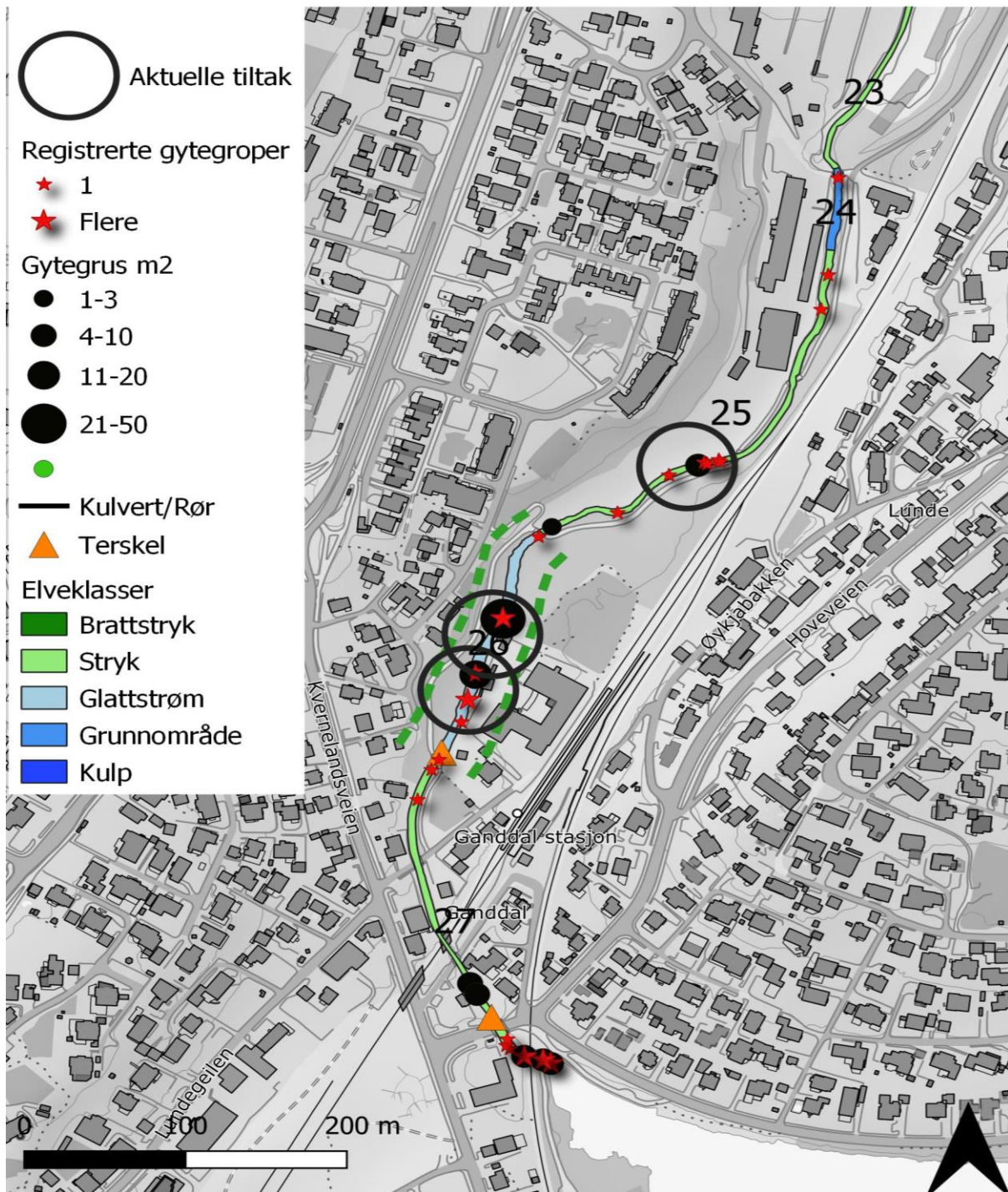


	vil hovedvekt på steinstørrelser 10-30 cm gi best effekt for ungfisk. Sone 20 og 26 har de beste kantsonene i elva, og tiltak her bør også inkludere utlegging av ytterligere gytegrus.
Tilstand	De målte sonene i elva har et gjennomsnittlig skjultall på 1,7, som tilsvarer klasse <i>lite skjul</i> . 8 soner har skjulverdi 0 (i praksis gjennomsnitt under 0,5), <i>svært lite skjul</i> . Ingen soner er i de beste to skjulklassene, og kun to soner i <i>klasse middels skjul</i> . Best skjulmåling (7) ble funnet i det nylig restaurerte sideløpet ved Brueland (sone 5). I flaskehalsanalysen er dette den eneste sonen som kommer ut som moderat produktiv, samtlige andre soner vurderes som lavproduktive, de aller fleste på grunn av manglende skjul. Samtidig er det relativt god tilgang på gytegrus i mange av glattstrøm- og stryksenene, selv om grusen mange steder er litt fin. Det er også god spredning av gyteaktivitet. Unntak av dette er en ca. 500 m lang sone oppstrøms Bruelandparken, der det ikke ble registrert gyting til tross for god tilgang på gytegrus. Substratfordelingen i elva viser 19 % stein og 7 % blokk. Sistnevnte er ofte utrast erosjonssikring.
Løsning	Tiltak kan gjøres med stor grad av maskinbruk der det er lett tilgang til elva, eller manuelt, eller som en kombinasjon. For begge typer tiltak er transport av stein til tiltaksområdet nødvendig. Ved manuell utlegging kan det ikke legges ut blokker. Måltrettet utlegging av mindre mengder rullestein kan gi like gode resultat som utlegging av store mengder uten å tenke spredning av skjul. Utlekking i klynger, halvbuener, på litt ulike dyp, på steder som gjør at hulrom ikke tilslammes, nær viktige gyteområder, på måter som stabiliserer gytegrus etc. bidrar til å oppnå godt resultat. Ved bruk av gravemaskin har man mulighet til å harve eksiterende rullestein. For hvert tiltaksområde bør det gjøres en kort forhåndsvurdering av hvilke substratstørrelser av stein det er behov for, og om det evt. også skal utplasseres noen blokker.
Forutsetninger	Mengden stein- og blokkutlegg bør ikke forverre flomsituasjonen på utsatte steder. Steinutlegg kombineres ofte med harving, og det er da viktig å jobbe seg nedover i vassdraget. Tidspunkt vil være som for andre tiltak i vassdrag.
Kostnad	Bruk av maskiner i elva eller ikke er avgjørende for totalkostnad, samt transport av rullestein og blokk. SRJFF har gjennomført tiltak på dugnad flere steder i elva, og dette reduserer totalkostnaden vesentlig. Flere steder langs elva vil det være fornuftig å gjennomføre steinutlegging manuelt, for å unngå skader på verdifull kantskog, mens det mange steder vil kunne jobbes effektivt i elva eller fra elvekanter som kan beskyttes med kjørematter el.l. Både gytegrusfraksjoner og habitatstein fra 60-400 mm har en pris på 215 kr/tonn. Transport og lossing koster ca. 1000 kr/time. På steder der det er rom for å legge ut mye stein kan 0,25 tonn være aktuelt. Normalt kan det regnes 0,1 – 0,25 tonn per meter, dersom dette er mulig i forhold til flom og andre forhold. For en 25 meter lang sone vil det for 0,15 tonn per meter gi en kostnad på 7250,- pluss transport. Manuelt arbeid med en slik strekning kan ta 25-50 timer, avhengig av om harving av gytegrus skal inngå, avstand for bæring av stein etc.





Figur 4.24. Det bør vurderes om det bør gjennomføres ytterligere tiltak med skjulforbedring i sone 17 (prioritet 2), nedstrøms steinterskel som utgjør vandringsstengsel for mindre fisk. I sone 22 vil det også være gunstig å forbedre skjul, siden sonen ligger mellom vandringshindre nedstrøms og en stryksområde oppstrøms, i tillegg til at en god del gyteaktivitet ble registrert. Sonen har også spesielle kvaliteter i form av god kantskog og mer naturlige kanter (selv om erosjon pågår). Supplering av gytegrus er også aktuelt. Tiltak her bør ha prioritet 1. Sone 20 er prioritet 1-område for forbedring av skjul, men har også behov for bedring av kantvegetasjon. Et større habitattiltak i store deler av sonen hadde vært gunstig.



Figur 4.25. Forbedring av skjul rundt gytearealer i sone 25 er prioritert 1, selv om sonen totalt sett hadde litt bedre skjulverdi enn gjennomsnittet. Forbedring av skjul i sone 26 er også prioritert 1, siden det her er mye gytegrus, god gyteaktivitet og forøvrig gode kvaliteter. Å supplere deler av gytegrusen med grovere fraksjoner er også viktig.

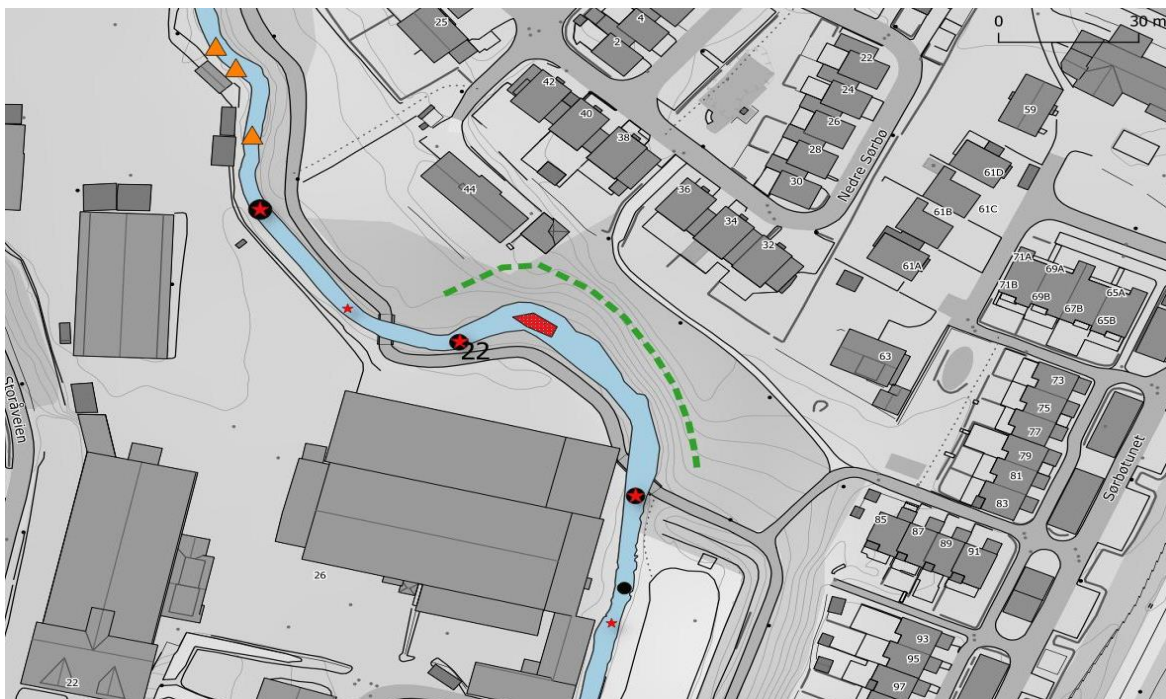
<b>Tiltak 2021-2</b>	<b>Utlegging av gytegrus</b>
Tiltaksnummer	2021 – 2 Prioritet 2
Sone ID	11, 17, 22, 24 og 26
Lokalitet	Ved områdetiltak som inkluderer harving er det aktuelt å supplere med grov fraksjon (32-64mm) de fleste steder. Foreslåtte lokasjoner for helt nye grusutlegg er etter innspill fra SRJFF.
Nytteeffekt	Elvemorfologien er for 11, 17 og 24 slik at gytegrus bør legges på utløpsområder av små kulper/grunnområder som danner fine brekk, på lokasjoner som gir god mulighet for selvrensing. Kombinasjon med skjulforbedring og bedring av kantvegetasjon er aktuelt. I sone 24 og 26 er det andre gode kvaliteter, med unntak av at det er lite skjul. Utlegging av et nytt felt med grus ca. 40 meter nedstrøms det største feltet i 26 vil forbedre dette området ytterligere. Å øke areal av gytegrus i 24 vil også være gunstig for å optimalisere allerede gode habitater.
Tilstand	Aktuelt tiltaksområde i sone 11 (se kartfigurer lenger ned) er uten gytegrus, og området ligger i en sone på rundt 500 meter der det ikke ble påvist gyting til tross for mye tilgang på gytegrus. Mangel på skjul i form av kantvegetasjon kan være en mulig forklaring, tilslamming av gytegrusen en annen mulighet. En oppgradering av ett gyteområde her bør vurderes. Området i sone 24 er godt egnet, men er dominert av stein. Noen gytearealer finnes et stykke oppstrøms for dette, men det er svært langt nedstrøms før andre gytearealer påtreffes.  For de aller fleste gytearealene for øvrig er det overvekt av fin grus opp til 3 cm. Ved harving eller andre tiltak bør stedegen grus suppleres med fraksjonen 32-64 mm, samt rullestein 64 – 120 mm for noe stabilisering.
Løsning	Kan gjøres som standard gytegrusutlegg, begge steder med bruk av maskiner. Bør suppleres med en del steinutlegging.
Forutsetninger	Særlig i sone 11 bør det gjøres forbedringer av kantvegetasjonen.
Kostnad	Kostnad for gytegrus i fraksjoner fra 8 – 60 mm er 215 kr/tonn. Kostnad for transport og lossing er ca. 1000 kr/time. I Tiltakshåndbok for bedre fysisk vannmiljø (Pulg m.fl. 2018) er kostnaden satt fra 50-150 NOK/m <sup>2</sup> ved bruk av gravemaskin og dumper.



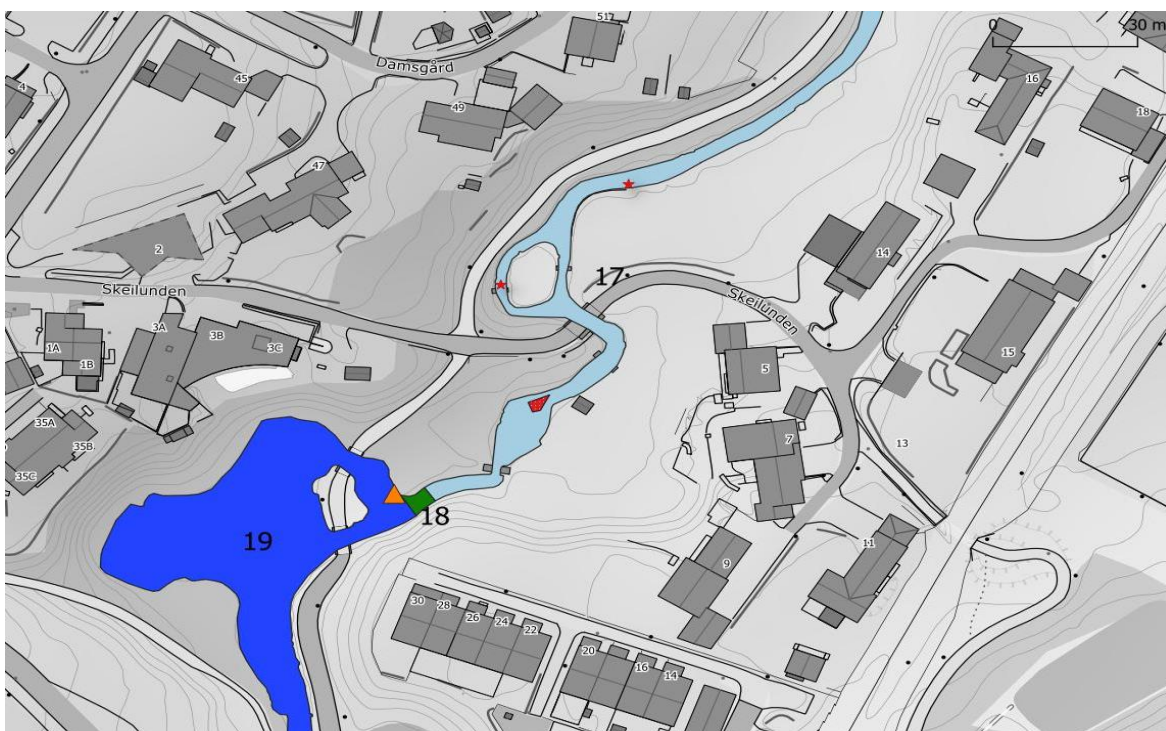
Figur 4.26. Aktuell lokasjon for grusutlegg i sone 26 ved Lunde, anslått ca. 15-20 m<sup>2</sup>.



Figur 4.27. Aktuell lokasjon for gytegrusutlegg nederst i sone 24 i Åsedalen, anslått ca. 10-12 m<sup>2</sup>.



Figur 4.28. Aktuelt område for å legge ut gytegrus i sone 22, ca. 10 m<sup>2</sup>.



Figur 4.29. Aktuelt område å legge ut ca. 5 m<sup>2</sup> gytegrus i sone 17, ved Skeilunden.



Figur 4.30. Aktuelt område å legge ut gytegrus i sone 11 på Brueland, over terskel. Utlegging her bør helst gjøres sammen med andre tiltak. Hele området har lite skjul og veldig lite funksjonell kantvegetasjon.

<b>Tiltak 2021-3</b>	<b>Harving</b>
Tiltaksnummer	2021-3
Sone ID	Bør inngå der grus- og skjultiltak utføres, men opprettholdelse av god kvalitet på allerede gjennomførte gytegrustiltak (soner 5, 15,17 og 27) bør ha høy prioritet.
Lokalitet	Aktuelt mange steder.
Nytteeffekt	Renset gytegrus forbedrer gytesubstratet og kan forbedre overlevelse av rogn og yngel.
Tilstand	Andel av mudder og sand er stor i elva, og mange av gyteområdene er preget av tilslamming. Finstoff samler seg en del steder utenfor kulp og damområder, i småkulper og ved enkelte brekk. Tiltak med fjerning av finstoff kan derfor være aktuelt utenom dammer som jevnlig skal tømmes.
Løsning	For større innsats er gravemaskin en fordel. SRJFF har også en grusutlegger som kan spyle grusen effektivt. Ved slike omfattende tiltak er det viktig å unngå utilsiktet tilslamming av andre områder. Generelt bør det arbeides nedstrøms, og utnytte egnede forhold som fanger opp finstoff i kulper og dammer. Bruk av siltgardin i stille partier nedstrøms ved store prosjekter anbefales. Det er også viktig å utnytte eksisterende kulper/dammer til sedimentering, og i større prosjekter sørge for at sedimentasjonsdammer har god kapasitet før tiltaket gjennomføres.
Forutsetninger	Tiltak som utføres nær opp mot gyting vil gi best effekt. Områder som har liten strømhastighet og raskt vil kunne tilslammes igjen bør ikke prioriteres. Spredning av finstoff som følge av tiltaket må være akseptabelt eller håndteres spesielt.



Kostnad	Manuell harving over mindre områder har lav kostnad, mens bruk av gravemaskin vil variere litt med maskinstørrelse.
---------	---

<b>Tiltak 2021-4</b>	<b>Pilotprosjekt med utplassering av røtter?</b>
Tiltaksnummer	2021-4, prioritet 2
Sone ID	
Lokalitet	Se om det er noen steder som kunne fått supplement av skjul på andre måter enn stein? Evt. vurderes som pilotprosjekt, eller som mindre del av en tiltakspakke.
Nytteeffekt	
Tilstand	
Løsning	
Forutsetninger	
Kostnad	

<b>Tiltak 2021-5</b>	<b>Ungfiskundersøkelser nedstrøms gytegroper? Prioritet 2</b>
Tiltaksnummer	2021-5, prioritet 2
Sone ID	Se kart som viser mest brukte gyteområder, med unntak av «rene» grusutlegg i 2021. Utvalg kan gjøres ut fra budsjett.
Lokalitet	Aktuelt flere steder
Nytteeffekt	I 2021 er det god oversikt over gyteområder som ble mye brukt, jf. registrering av gytegroper. Oppfølgende ungfiskundersøkelser i 2022 kan kanskje avdekke litt mer om betydningen av tilslamming i forhold til rogn- og yngeloverlevelse. I områder med omfattende gyting forventes høy tetthet av årsyngelpåfølgende forsommer, 40-100 0+/100 m <sup>2</sup> . Lave tettheter eller manglende årsyngel på slike steder vil være en sterk indikasjon på at tilslamming eller annen forurensning har hatt negativ påvirkning lokalt. Resultatene kan også vise at tilslamming utgjør mindre problemer enn antatt på flere eller enkelte lokasjoner. Resultatene kan bidra til å prioritere tiltaksområder.
Tilstand	
Løsning	Standard elfiske når årsyngel har oppnådd en viss størrelse, gjerne juni-juli. Se på tettheter ved de mest benyttede gytarealene i 2021, vurder grad av tilslamming, gyteaktivitet og tettheter av årsyngel. Tettheter av årsyngel alene vil gi verdifull informasjon i forhold til om tilslammingen har hatt negativ effekt. Dersom visuell vurdering av tilslammingsgrad, evt. noen spadeprøver for sjekk av finstoff, og omfanget av gyting vurderes samlet, vil dette trolig gi økt kunnskap om tilslamming som negativ påvirkningsfaktor på fiskeproduksjonen.
Forutsetninger	
Kostnad	20 timer

### **Andre typer tiltak**

Helhetlig tiltaksplan har en rekke tiltak mot forurensning av ulike typer, som også vil være av stor betydning for fisk og andre vannlevende organismer. Habitatkartleggingen gir grunnlag for å prioritere nærmere også i denne typen tiltak, men dette er ikke gjort i denne rapporten.

Som tidligere anbefalt er det viktig å ha gode driftsrutiner før tømning av sedimentasjonsdammer, sandfang o.l.

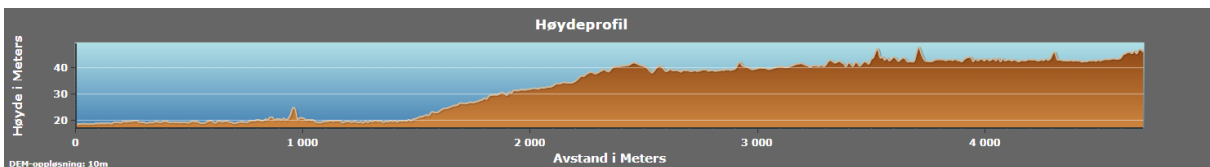
Det finnes også store mengder avfall i elva, og jevnlig opprydningsaksjoner er viktige og nødvendige. Det er ellers viktig at opprensning gjøres ved punkter som kan hindre fiskens vandring.

Både sportegn langs vassdraget og innsamlede opplysninger i 2021 tilsier at ulovlig fiske foregår, men omfanget av dette er ukjent. Dette er trolig et begrenset problem i selve Storåna.

## 5.1 Høylandsåna – Nedstrøms Bråsteinvatnet

### 5.1.1 Generelt

Høylandsåna springer ut fra Bråsteinsvatnet (43,8 moh) og har sitt utløp i Stokkelandsvatnet (18,2 moh). Den 4,7 km lange elva er på grunn av kanalisering smal, men likevel relativt grunn, mange steder rundt 50 cm dyp ved normal vannføring. Elva er typisk 2,5 – 4 meter bred i kanaliserte deler, men med en del variasjon. Elva har et gjennomsnittlig fall på 0,55 %, men dette fallet er ikke jevnt fordelt. I øvre og nedre del er det slake partier med lite fall, mens et parti fra rørlagt del nær Melsheibekken og ned til Høylandsmyra (ca. 900 meter) har et fall på 2 %. Elvas høydeprofil er vist i fig. 5.1.



Figur 5.1: Høydeprofil av Høylandsåna. Fra Stokkelandsvatnet til utløp Bråsteinsvatnet (Fra hoydedata.no)

Høylandsåna er i stor grad preget av ulike inngrep, særlig kanalisering med erosjonssikring av kanter og senkning av elvebunn (se Søyland og Randulff, 2017). Flyfoto fra 1937 viser at elva går i rette linjer over store strekninger. Omlegging av løp fremstår som svært gamle inngrep flere steder. Nyere omlegging av løp er også gjennomført, for eksempel nær Høyland kirke, ved Brattabø og Bjønnbåsen. Elva er også lagt i rør i korte og lange strekninger, og med ulike andre typer inngrep. Ved tidligere kartlegging av fysiske inngrep (Søyland og Ranulff, 2017) ble kun 1 av 40 delsoner klassifisert med *svært god* morfologisk tilstand. 80 % av elva ble vurdert til å være i *svært dårlig tilstand*, resterende *dårlig og moderat*.

Det finnes kun unntaksvis god kantvegetasjon langs Høylandsåna. Både gjennom jordbruksområder og boligområder er kantvegetasjonen begrenset til smale og ofte glisne soner, men den er mange steder tilnærmet fraværende.

Lokale kloakkutslipp og stor tilførsel av finpartikulært materiale er kjente forurensningskilder, samtidig som det er en del jordbruksavrenning.

I 2017 ble det registrert 7 vandringshinder, hvorav et relativt nytt rør ved Bjønnbåsen ble vurdert som vandringsstengsel på grunn av høy vannhastighet. Det ble etter målinger av vannhastighet gjennom rørene konkludert med at øvre del av Høylandsåna (1,2 km) ikke lenger var tilgjengelig for anadrom fisk. Det ble i 2017 samlet inn opplysninger som tilsier at laks tidligere har kunnet ta seg opp til Osli og Bråsteinsvatnet.

Det er ørret, sjøørret, laks og ål i elva. Nytt vandringshinder/stengsel ved Bjønnbåsen kan ha stengt øvre del av elva for anadrom fisk, kanskje også for ål. I Bråsteinvatnet finnes flere fiskeslag. Gjedde nevnes spesielt, siden denne er en fremmed art i Rogaland. Arten kan gjøre stor skade på bestander av laksefisk. Sakteflytende deler av Høylandsåna er potensielle

leveområder for gjedde. Lystelling av gytefisk og gytegroper ble gjennomført i 2020, og gytegroper som ble funnet under undersøkelsene er vist i kartene. Noen få gytegroper ble også registrert under habitatkartleggingen i 2021, og disse er også vist.

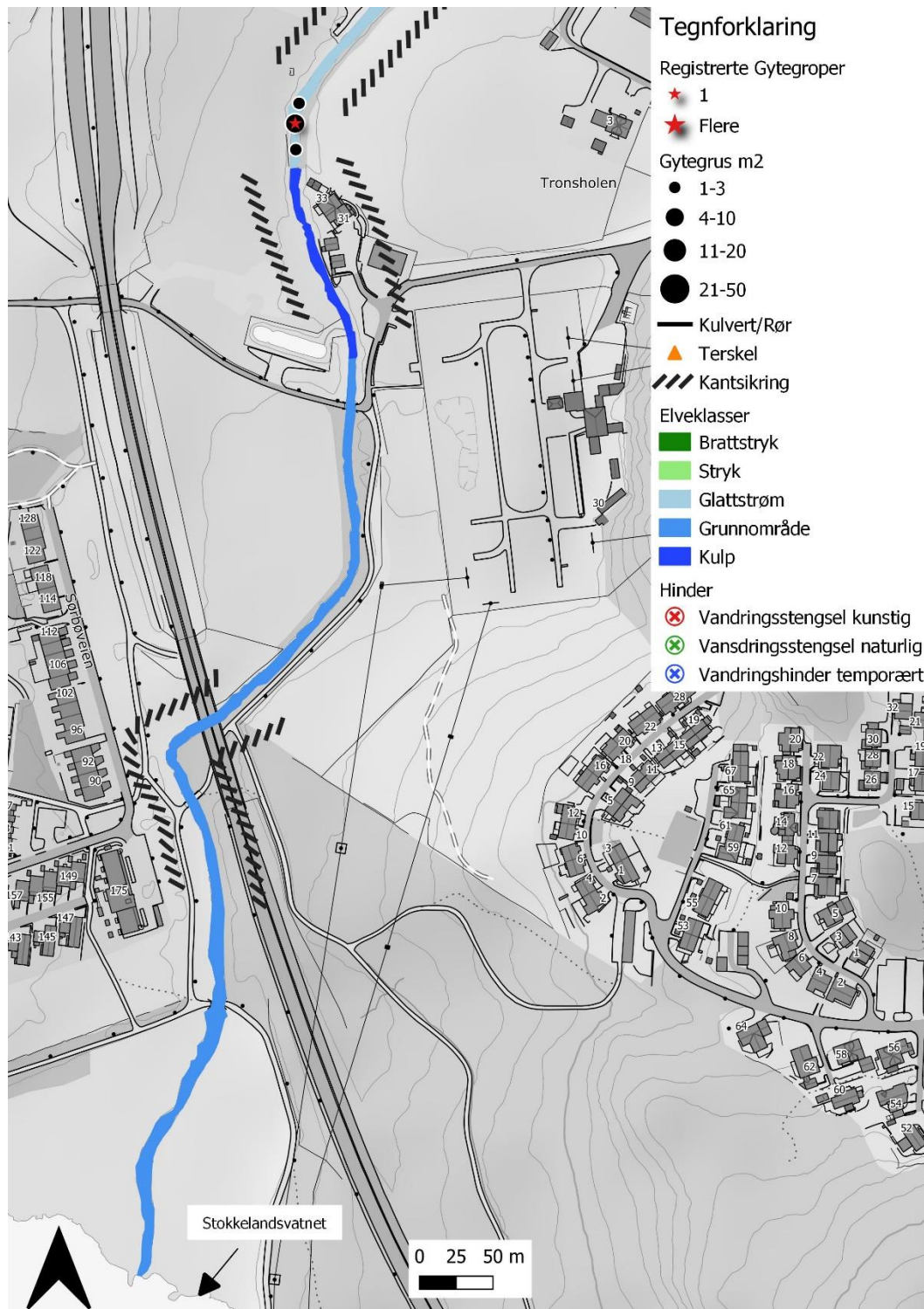
I kapittel 5.1.2 vises kart og bilder over elveklasser, registrerte gytegroper 2020/ 2021, registrert gytegrus, terskler og inngrep i elva. Drensrør er vist kun langs strekninger der disse er svært tallrike. Drensrør opptrer ellers jevnt og spredt langs hele elveløpet.

Status er oppsummert for disse forholdene etter kartene, sammen med oversikt over substratfordeling for elva. Deretter vises kart over kantvegetasjon og skjulforhold i de ulike elvesonene, sammen med fiskestasjoner benyttet i 2021. Noen utvalgte bilder er tatt med, og status for disse forholdene oppsummeres også.

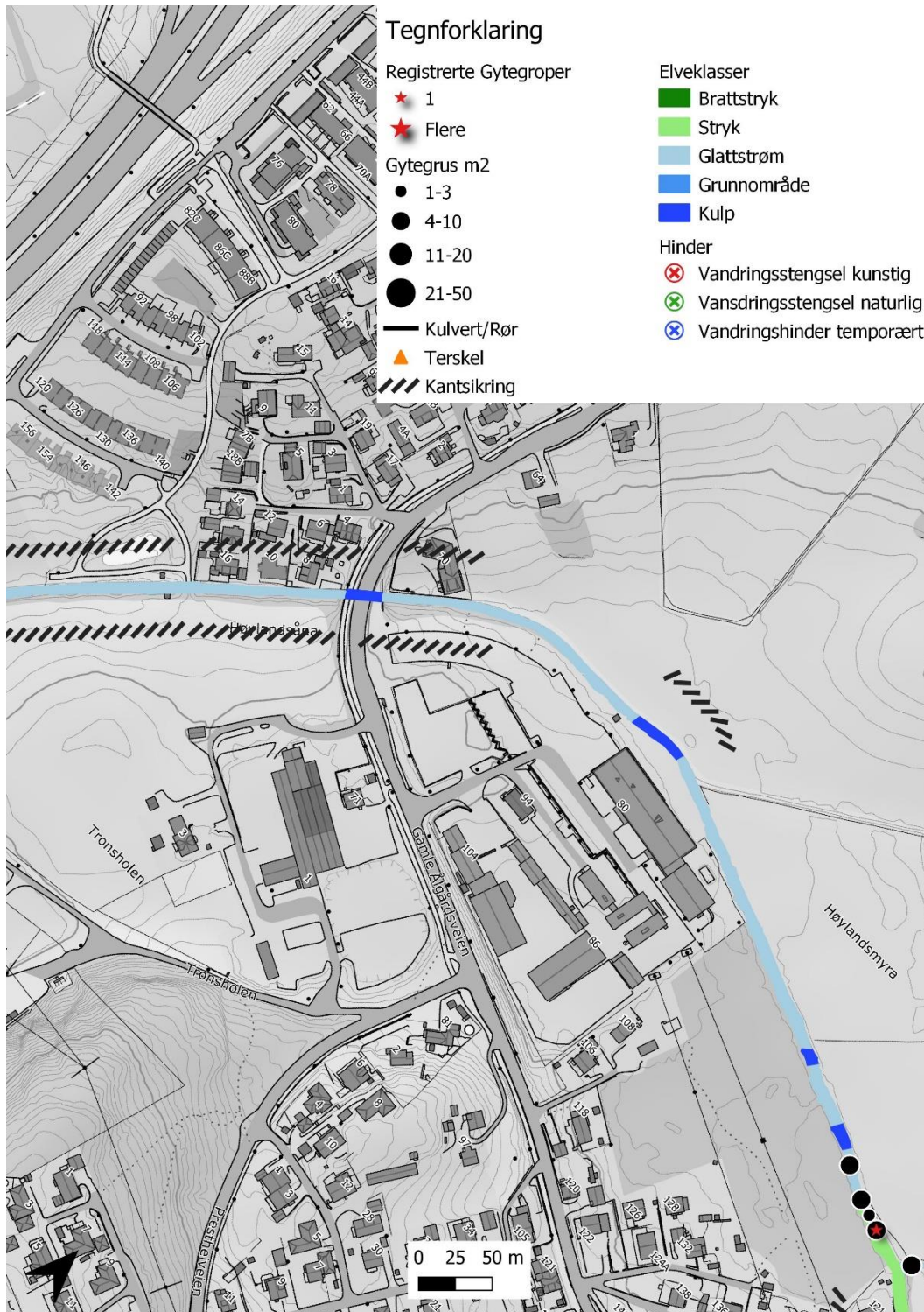
I kapittel 5.1.3 oppsummeres elvas kvaliteter som oppvekst og gytehabitat, inkludert skjultilgang, gyteareal tettehetsregistreringer av ungfisk. I kapittel 5.1.4 presenteres flaskehalsanalyse i forhold til habitatkvalitet og elveproduktivitet. I kapittel 5.1.5 vurderes aktuelle tiltak.

Det gjøres oppmerksom på at feltkartlegging, særlig i nedre halvdel av elva, ble påvirket av dårlig sikt i vannet. Til tross for lav vannføring og flere dager med fint vær var vannet sterkt farget (sikt maksimalt 40-50 cm). Skjulmålinger måtte derfor utføres på steder med god nok sikt (grunne deler), og fordelingen av målepunkter måtte derfor tilpasses noe. I de aller fleste dypere partier var bunnen dekket av sand og finstoff, uten skjulmulighet. Bunnforholdene ble stedvis kontrollert med spade for å sjekke om det var forskjell på grunne og dypere partier, samt for å vurdere graden av tilslamming av bunnssubstratet. Etter vår vurdering påvirket dårlig sikt i liten grad kartleggingsresultatet. Sonene der det var skjul i form av stein og blokk hadde god nok sikt til å utføre målinger, og dypere og mer sakteflytende partier i stor gradvartilnærmet helt uten skjul på grunn av stor dekning av sand og mudder. Dårlig sikt kan imidlertid ha gjort at enkelte gytegroper ble oversett.

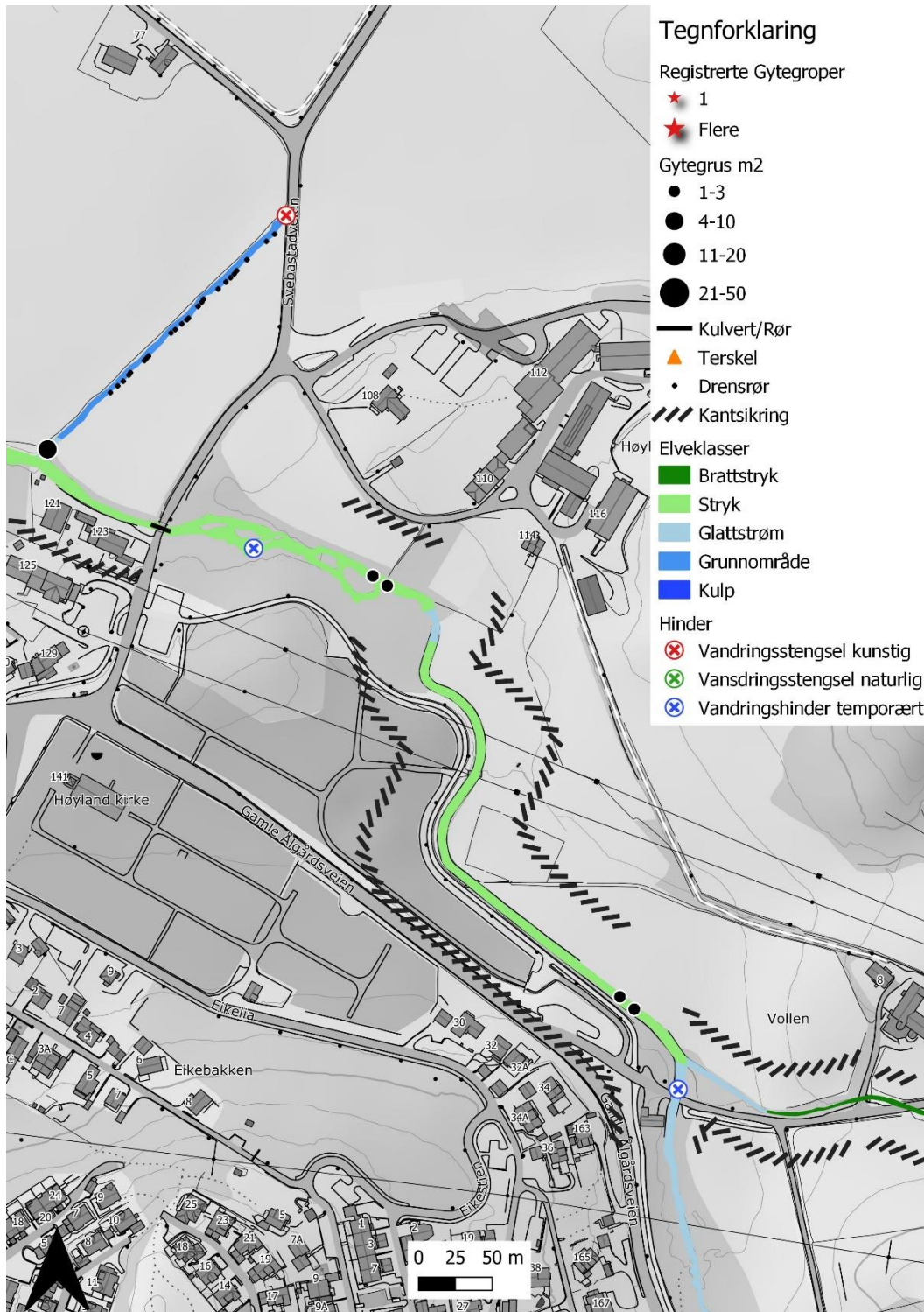
### 5.1.2 Elveklasser og habitatkvalitet



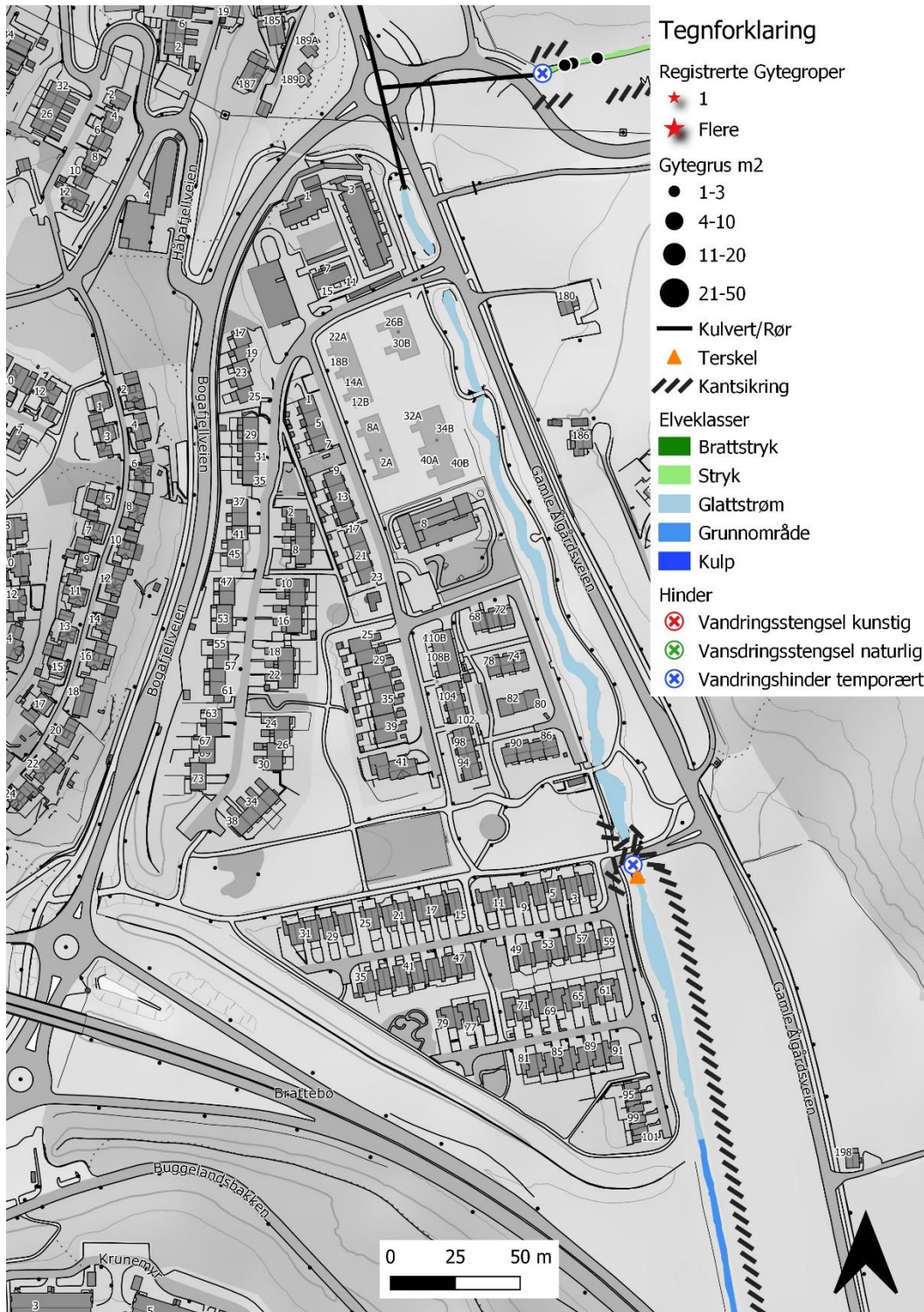
Figur 5.2: Elveklasser, registrert gytegrøp (2021), gytegrus og ulike inngrep i nedre del av Høylandsåna, ved Stokkelandsvatnet. Deltaområdet nederst har naturlig løp. Nedre sone er et sakteflytende grunnområde, sone over er litt dypere og defineres som kulp. Det er en del erosjonssikring i kanter, og trolig er det eldre erosjonssikring som ikke viser på grunn av kantvegetasjon. Det eneste området med gytegrus i nedre del av elva ligger i svingen ved Tronsholen. 3 deler på til sammen 9 m<sup>2</sup>. 1 stor gytegrøp ble registrert her under habitatkartleggingen. Sone har svært mye mudder og sand, og gytegrus er også tilslammet. Blokker i løpet er stort sett utrust erosjonssikring.



Figur 5.3: Elveklasser, registrert gytegrøp (2021), gytegrus og ulike inngrep ved Tronsholen. Det meste er glattstrøm, men så sakteflytende at de er på grensa til grunnområder. Noen sakteflytende litt dypere partier er registrert som kulper. Under strykparti øverst er det sedimentert mye grus, og her er flere potensielle gyteområder. I en 50 meter lang sone er det rundt 25 m<sup>2</sup> funksjonell gytegrus fordelt på flere felt. Både tilslamming og mangel på habitatstein som stabiliserer grusen gjør det vanskelig å vurdere mengder nøyaktig. Ett område med mye gytegrus er også vist i sideløpet Svebestadkanalen. Det er en del erosjonssikrede kanter, særlig i nedre del. Særlig i deler av yttersving, der det mangler både erosjonssikring og funksjonell kantvegetasjon (busker og trær), er det omfattende erosjon i kanter. Dette området har som nedre del av elva store mengder sand og noe mudder.

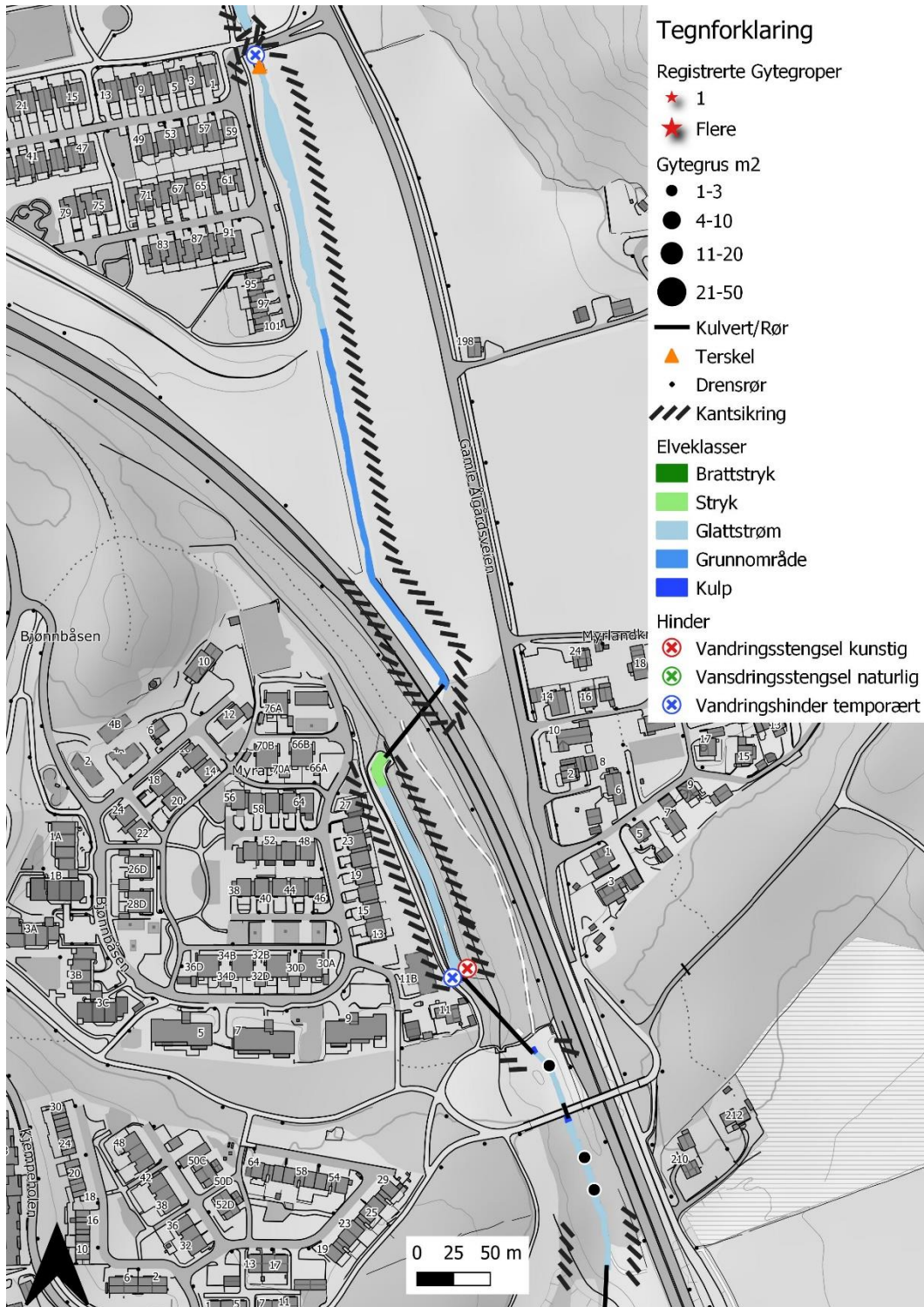


Figur 5.4: Elveklasser, registrert gytegrøp (2021), gytegrus og ulike inngrep ved Høyland kirke. I dette området er det mer fall, ca. 2 %, og det er stryk som dominerer. I nedre del av sona er naturlig løp delvis bevart, mens øvrige deler er sterkt preget av kanalisering og erosjonssikring. Midtre del av elva er lagt om i nyere tid. Siden elva er hurtigstrømmende her, er det lite gytegrus. 4 mindre partier ble registrert, til sammen ca. 8 m<sup>2</sup>. To betongrør under Melsheiveien utgjør temporært vandringshinder, på grunn av flat betongkonstruksjon i nedre kant av rør. Rester av betongkonstruksjon i område med naturlig elveløp utgjør vandringshinder ved lav vannføring.

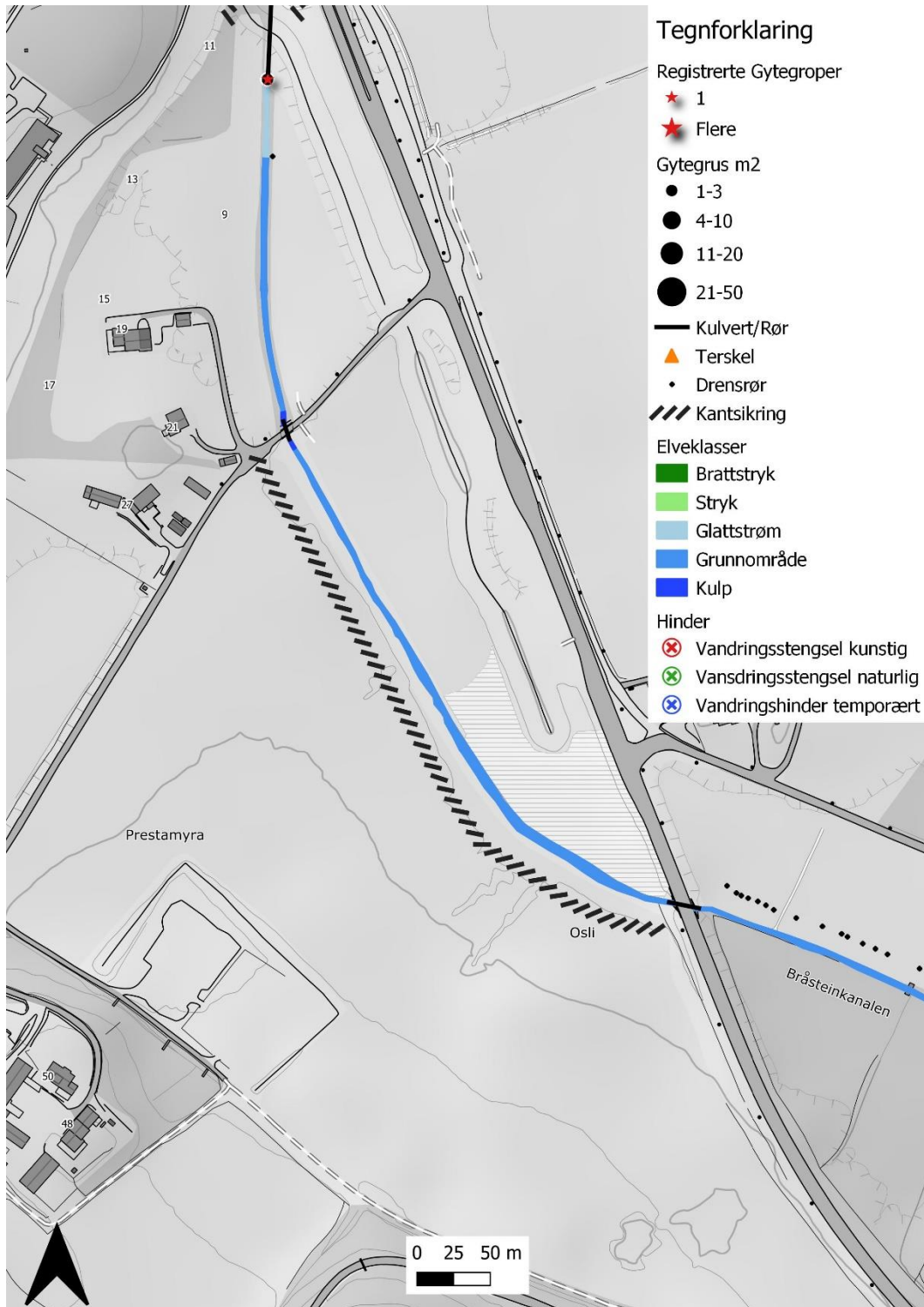


Figur 5.5: Elveklasser og ulike inngrep ved Brattebø. Glatstrøm er dominerende klasse her. Søndre glattstrømsone er endret i senere tid, og det er blant annet lagt ut store mengder habitatstein her. Ca. 150 meter er rørlagt, og denne delen kan utgjøre et temporært vandringshinder ved liten vannføring. Betongterskel i ny «parkdel» av elva vil også kunne utgjøre et temporært vandringshinder ved lav vannføring. Kanter i ny del består av stein og blokk, og er ikke vist som erosjonssikring. Rørlagt del er ikke eksakt tegnet inn. Rørlagt del opp til Melsheibekken er også vist, og gytegrus lagt ut i nedre del av denne.

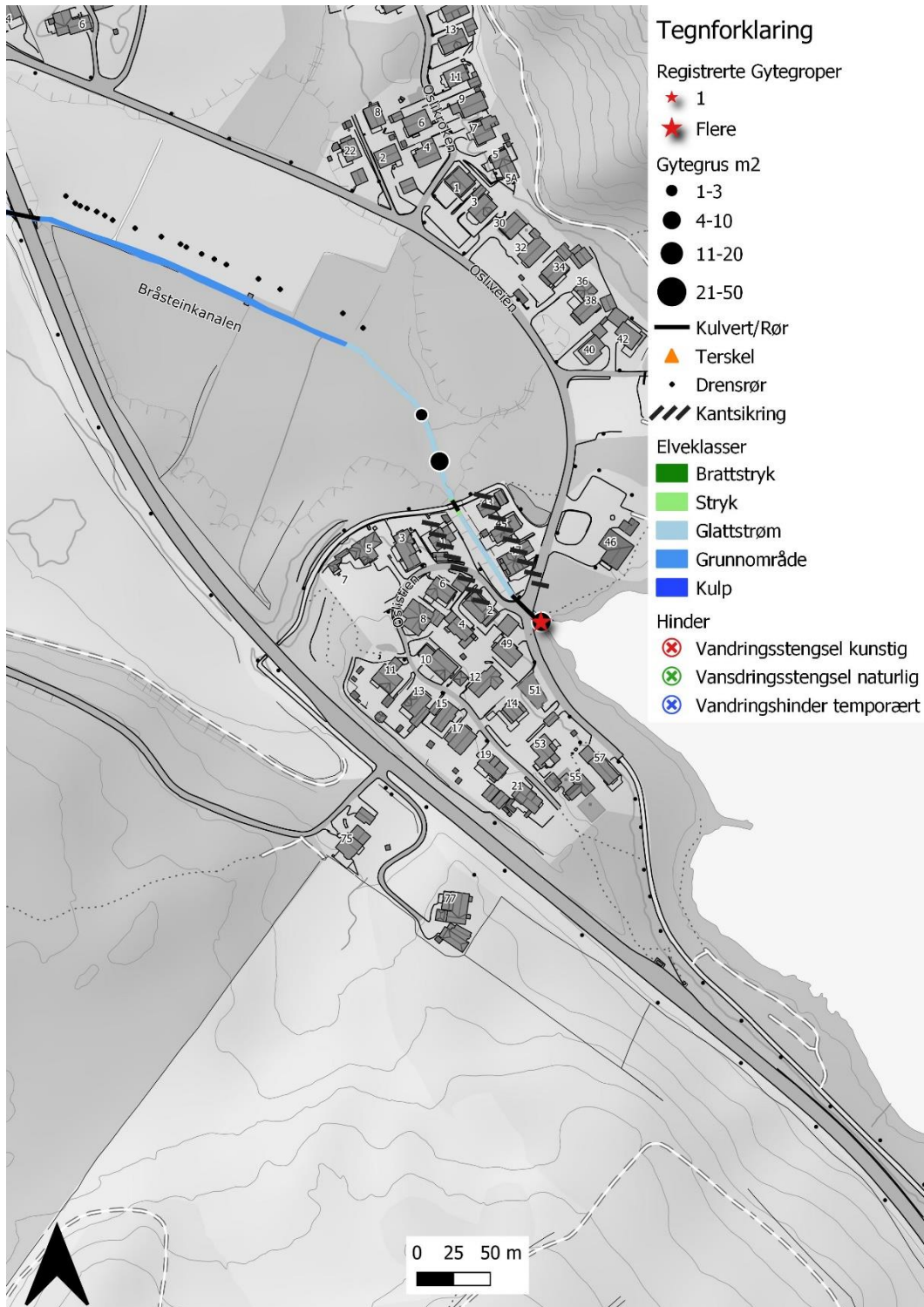




Figur 5.6: Elveklasser, gytegrus og ulike inngrep ved Brattebø/Bjønnbåsen. Glattstrøm er dominerende utforming, men det er også sakteflytende grunnområde. Nedre del av nyetablert løp ved Bjønnbåsen har litt mer fall og er lagt inn som et kort stryk. Det er omfattende erosjonssikring av kanter. Det er to kulvert/rørstrekninger. Den øvre rørlagte strekningen ble etter målinger av vannhastigheter i 2017 (Søyland og Randulf) vurdert som et vandringsstengsel. Det er fortsatt usikkerhet knyttet til om dette er et stengsel eller et temporært vandringshinder. Stor fisk krever mer vandndyp for å kunne svømme enn mindre fisk, men ved økt vandndyp øker strømhastigheten. Målinger som ble gjort tilsa at fisk lengre enn 55 cm (ca. 1,5-2 kg) ikke ville kunne passere 40 meter rør ved gitt strømhastighet. Og ved lavere vannføring vil vannsøylen bli for lav til at så stor fisk vil klare å svømme i rørene. Mindre fisk vil kunne svømme i lavere vannsøyle, men har dårligere svømmeevne enn større fisk. Gytegrus omtales på neste figur.



Figur 5.7: Elveklasser, registrert gytegrøp (2020), gytegrus og ulike inngrep i Bråsteinkanalen. Det meste av elva er sakteflytende grunnområde. I nedre del er det litt mer strøm og dette er glattstrømsoner. Her ble det funnet noen mindre felter med gytegrus på strekningen over hinderet ved Bjønnbåsen, til sammen 8 m<sup>2</sup> fordelt på 4 felt. Gytegrøp som er vist er fra registrering i 2020. Stor ørret ble da observert flere steder i området, blant annet rundt E39. Det er stor grad av erosjonssikring av kanter, og trolig er mye av eldre erosjonssikring vanskelig å se. Løpet er tidligere sterkt bearbeidet bla med senkning. Ulike stikkør finnes mange steder, men i øvre del forekommer disse særlig tett og dette er derfor vist spesielt her.



Figur 5.8: Elveklasser, registrerte gytegroper (2020), gytegrus og ulike inngrep øverst i Høylandsåna. I øvre del finnes ei kort sone som har et litt mer naturlig preg. Den er registrert som glattstrøm, men har små partier som kommer nærmere stryk. I utløpet av Bråsteinvatnet, og to steder i skogen nedenfor bebyggelsen, er det felter med gytegrus. Til sammen 12 m<sup>2</sup> ble registrert her. Mye grus finnes også videre nedover i løpet, men dette er tynne lag som ligger over mudder. I 2020 registrerte Knut Ståle Eriksen flere gytegroper i øvre gyteområde.

De ulike elveklassene samvarierer godt med fallet i Høylandsåna. Elva er slak i nedre og øvre del og med mer markert fall i en sone i midtre del. Glattnstrøm er dominerende elveklasse, etterfulgt av grunnområder. Disse dominerer i øvre og nedre del. Midtre del har en del stryk (lette stryk), mens kulper stedvis utgjør areal særlig i øvre og nedre del. Småkulper som ikke er vist i kart finnes i forbindelse med innløp og utløp til rørgjennomføringer og som korte parti på få meter i grunnområder og glattstrømsoner.



*Figur 5.9. Grunnområder og glattstrøm i nedre del av Høylandsåna. Elva er sakteflytende og bunnen dominert av sand og mudder. Nedre venstre bilde er i området hvor de tre nedre punkter med gytegrus er registrert. Her har det dannet seg et naturlig brekk i form av en grusbank, og vannstrømmen er litt hurtigere her. Nedre høyre bilde er av stor gytegrøp herfra, registrert under habitatkartleggingen. Groppen kan være etter laks, eller en stor ørret. I nedre del av elva er dette eneste sted med funksjonell gytegrus på en strekning på rundt 1,4 km.*

Høylandsåna er i stor grad modifisert, som rapporten fra 2017 viser. Omfattende drenering av myrsystemer som Høylandsmyra og myrer ved Osli må ha ført til en vesentlig endring i avrenningsmønsteret, men raskere avrenning og dårligere bufferkapasitet i terrenget. Økt grad av utbygging forsterker en slik effekt, med rask avrenning av overflatevann til elva. At det stedvis i elva er mye jernutfelling kan ha sammenheng med at mye av nedbørsfeltet er tidligere myr.. Vandringshinder registrert i 2017 er vist i oppdaterte kart, med unntak av et par hinder som er av typen rørledning over vannspeil som samler greiner og materialer som kan tette løpet. Vandringshinder/-stengsel ved Bjønnbåsen vurderes fortsatt svært problematisk for anadrom fisk. Det er fortsatt usikkert om dette er et fullstendig stengsel eller om visse størrelser av fisk kan komme forbi under visse vannføringer. Undersøkelser i 2021 kan tyde på at laks ikke klarer å passere. Siden det forekommer stor innlandsørret i Bråsteinvannet er det vanskelig å avgjøre om gytefisk og ungfisk av ørret i øvre del av elva er sjørørret eller innlandsørret. Dette diskuteres

nærmere under avsnitt om ungfisktetthet. En rekke stikkrør fra drenering, overvann og kloakk finnes langs hele elva. I øvre del ved Osli, hvor disse trolig forekommer tettest, er rørene vist sammen med andre inngrep.



*Figur 5.10. Kulp og glattstrømområder ved Lyse/Høylandsmyra. Kulp, glattstrøm og grunnområder preger dette sakteflytende området, og det er store mengder sand i bunnsubstratet. Opp mot Svebestadveien går det over mot stryk, og her det ei sone med en god del gytegrus. Det ble registrert en sikker gytegrøp i desember 2021, men sikten i vannet var dårlig.*



*Figur 5.11. Ved Høyland kirke går løpet naturlig i et strykparti. Elva går her i mange småløp og i større bredde, uten erosjonssikrede kanter. Kantvegetasjonen er også god her, og substratet er variert med litt innslag av gytegrus. Til høyre sees rester av gammel betongkonstruksjon. I åpning ved vannkikkert er det et temporært vandringshinder, som er vanskelig å passere ved lav vannføring. Fisken har fri passasje på begge sider av betongkonstruksjonen.*



Figur 5.12. ØV: Nyere omlegging av løp ved Høyland kirke, med erosjonssikrede kanter i strykparti. Denne stryksområdet har mer stein enn de fleste andre soner i elva. ØH: Rør under Melsheiveien er fortsatt temporært vandringshinder for fisk ved lav vannføring. Flat betong under utløp rør gir lav vanddybde ved lav vannføring. NV: Glattstrøm nedstrøms rørlagt del av elva ved Kleivaneveien. Her er det både glattstrøm og noe stryk. NH: Glattstrøm over samme rørlagte del, ved Brattebø. Løpet og bunnsstrat er her lagt om og endret i forbindelse med opparbeiding av området. Løpet har noe mer variasjon i kurvatur, og det er lagt ut store mengder rullestein (70% stein). På grunn av manglende kantvegetasjon er det mye begroing i sonen. Det finnes ikke gyttegrus på hele denne 500 meter lange sonen, selv om elveklassen glattstrøm er godt egnet for gyttegrus.



Figur 5.13. V: Samme glattstrømsone ved Brattebø. H: Kanalisert og erosjonssikret grunnområde oppstrøms Brattebø, nær E39.



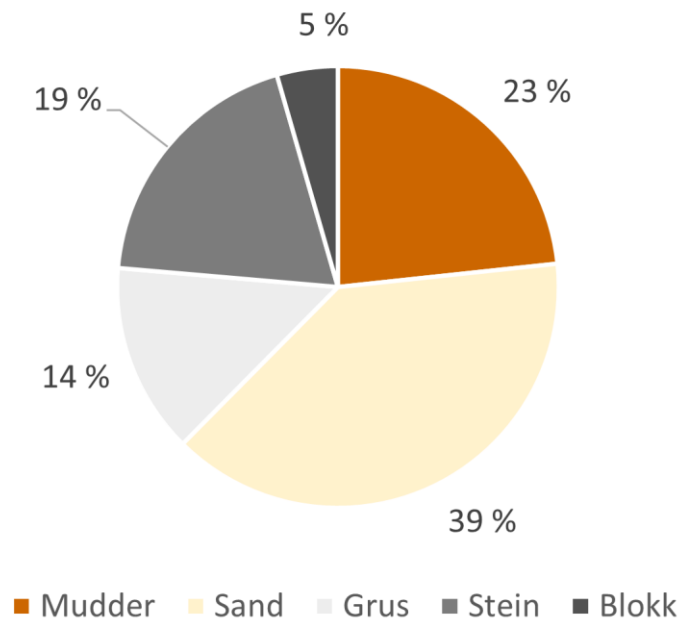
Figur 5.14. ØV: Nedre del av bearbeidet løp ved Bjønnbåsen, og kulvert under E39. Omfattende erosjonssikring i kanter. Løpet har mer stein enn ellers i elva, men på grunn av manglende kantvegetasjon er begroingen sterk. Det ser også ut til å være mye utfelling av jern/humus. ØH: Øvre del av samme sone, er inngangen til 2 rør på 42 meter lengde. Rørene ble i 2017 vurdert å være vandringsstengsler for fisk. Undersøkelser i 2021 støtter opp om at rørene trolig er sterkt begrensende for fiskens vandringsmulighet. Ved elfiske var dette den siste sona det ble funnet ungfisk av laks. 3 soner over rør hadde svært lave tettheter av ørret, og på to stasjoner ble det fanget fisk som kan være hybrid av ørret og laks (se avsnitt om ungfiskhabitat og fiskeundersøkelser). NV: Over rør ved Bjønnbåsen er det litt glattstrømsoner uten erosjonssikrede kanter. Her er noen små partier med gytegrus, og lokalt bedre forhold med noe blokk og stein i løpet. NV: Over dette er Bråsteinkanalen monoton med grunnområder og noen mindre kulpområder. Mudder og sand dominerer bunnsubstrat.



Figur 5.15. Venstre: I den øvre glattstrømsona ved Bråstein er det noe naturlig kantskog og kanter, og noe gytegrus. Høyre: Helt øverst i utløpet av Bråsteinvatnet er det også en del gytegrus. Her er det tidligere registrert mye gyting av ørret.

Det ble registrert 18 områder med gytegrus i Høylandsåna. Flere av disse områdene var ganske små. Det ble funnet mest egnet gyteareal i en sone i øvre del ved Høylandsmyra. Det er noe usikkerhet knyttet til tilgjengelig gytegrus, både siden det var litt dårlig sikt ved kartlegging i nedre del, men også siden mudder og sand kan tildekke aktuelle gyteområder. De registrerte gytearealene utgjorde kun 62 m<sup>2</sup>, som er 0,34 % av totalt elveareal. Dette er en svært lav andel gytegrus. Avstanden mellom områder med funksjonell gytegrus er også veldig stor. Fire steder er det mer enn 500 meter mellom slike arealer, og på en strekning er det nesten 1,5 km mellom gytehabitat.

### Substratsammensetning

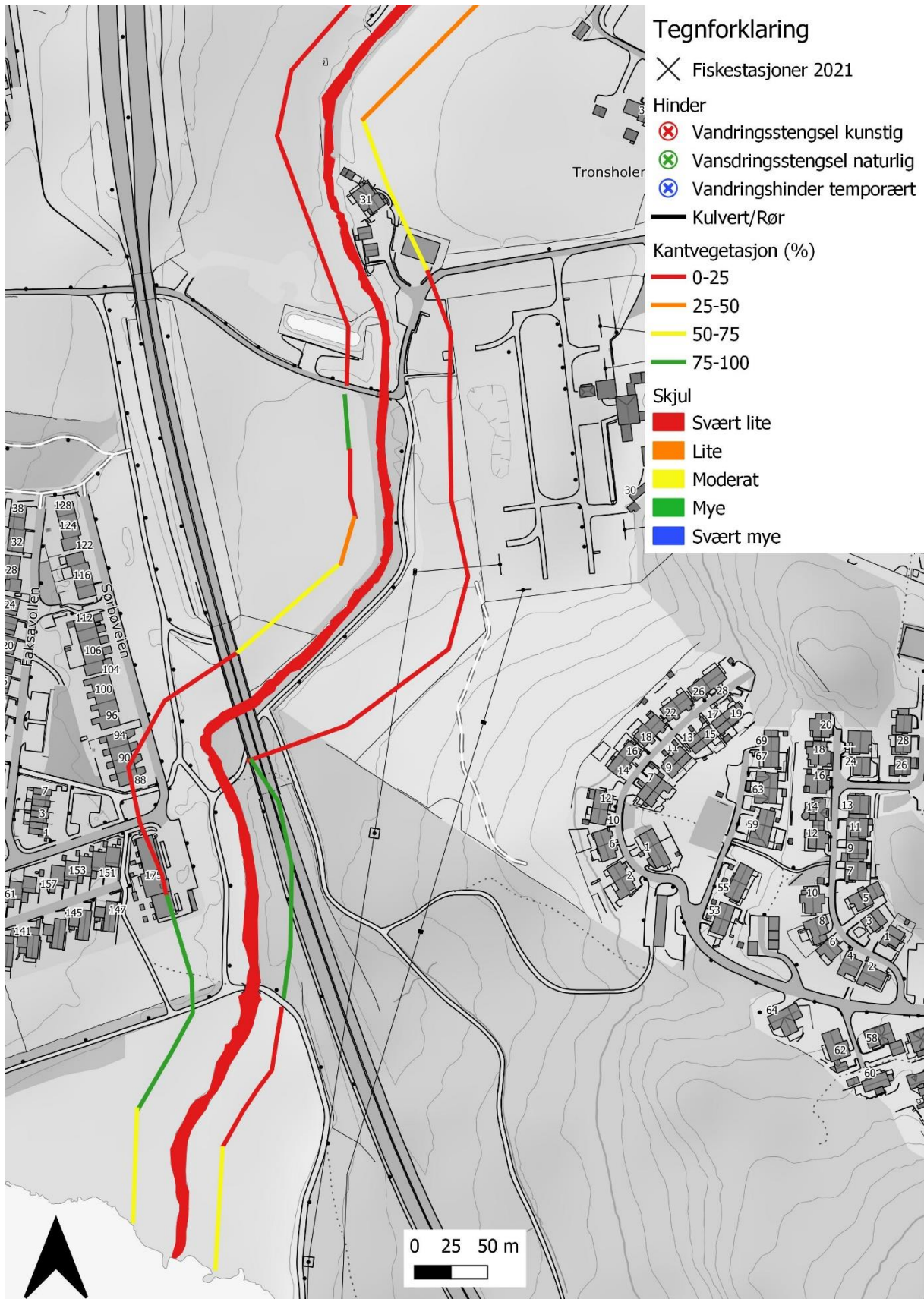


Figur5.16: Relativ substratsammensetning i Høylandsåna.

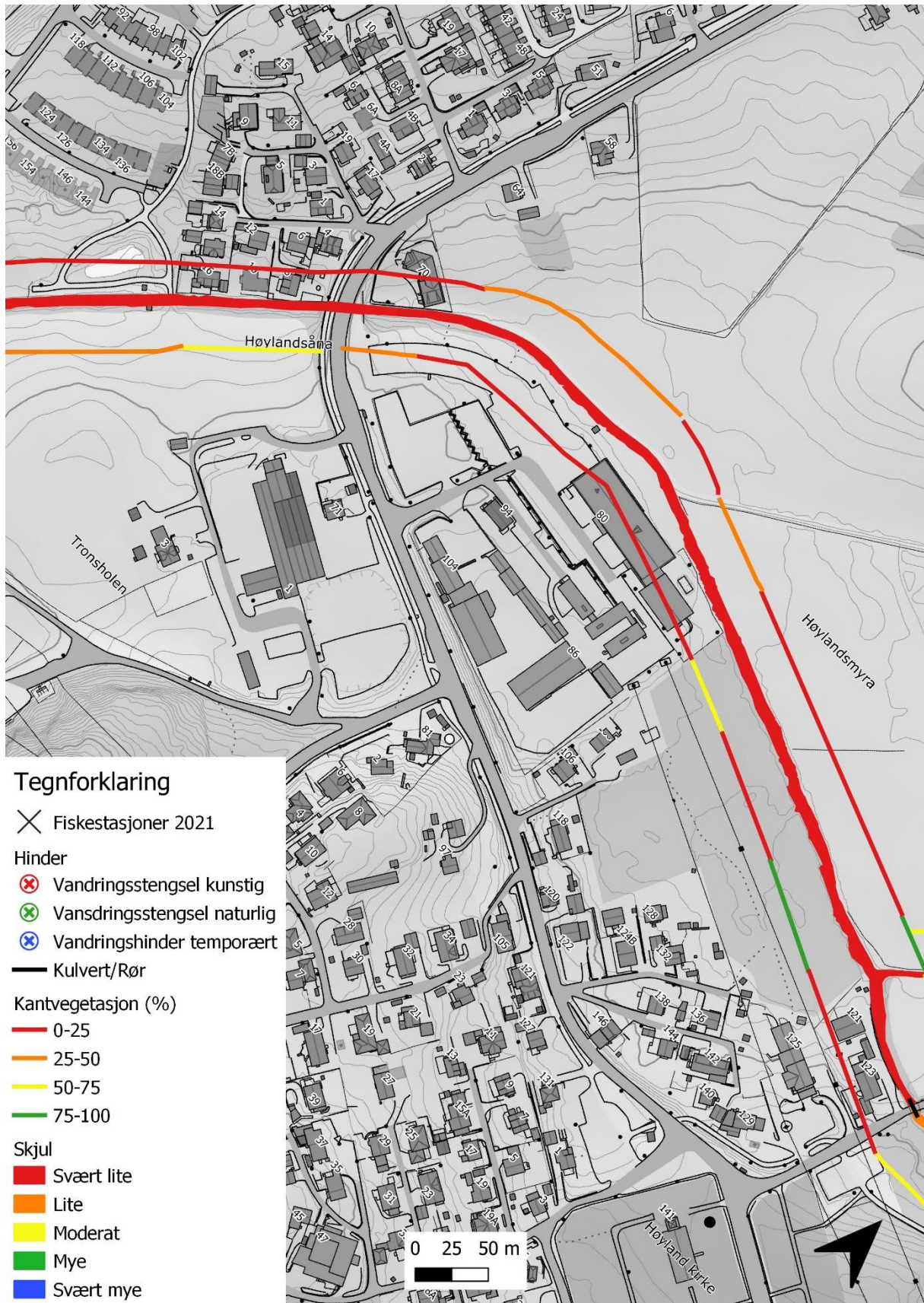
Sand og mudder er dominerende substrattyper i elveløpet. For hele elveløpet utgjør sand (39%) og mudder (23%) samlet 62 %. I sakteflytende grunnområder dominerer disse typene tilnærmet fullstendig, mens grovere substrat som grus og stein i andre elveklasser svært ofte er tilslammet av finstoff. Totalandelen av sand og mudder trekkes opp av de sakteflytende partiene øverst i Bråsteinkanalene og i nedre del forbi Tronsholen og ned til Stokkelandsvatnet. Glattstrømsoner, grunnområder og kulper har svært mye sand og mudder. Flere steder ligger sand og mudder i tykke lag, og på flere vurderte elfiskestasjoner i Bråsteinkanalene var det umulig å gjennomføre elfiske på grunn av dype lag med mudder hvor det var vanskelig å finne fotfeste. Det er imidlertid store forskjeller mellom soner dominert av stryk og glattstrøm i midtre del, og de slakere partiene. Øvre glattstrøm ved Bråstein har for eksempel 0 % mudder, 20 % sand, 70 % grus, 5 % stein og 5 % blokk. Stryket med bred og naturlig kantskog ved Høyland kirke har 0 % mudder, 10 % sand, 10 % grus, 50 % stein og 30 % blokk. Med tanke på variert substrat og god tilgang på skjul er dette blant de beste sonene i elva. Den neste stryksonen rett over dette stryket er lagt om langs kirkegården, med «nye» erosjonssikringer i kanter. Selv om dette er et stryk er det 10 % mudder. Det er ellers 10 % sand, 10 % grus, 70 % stein og 0 % blokk. Mye



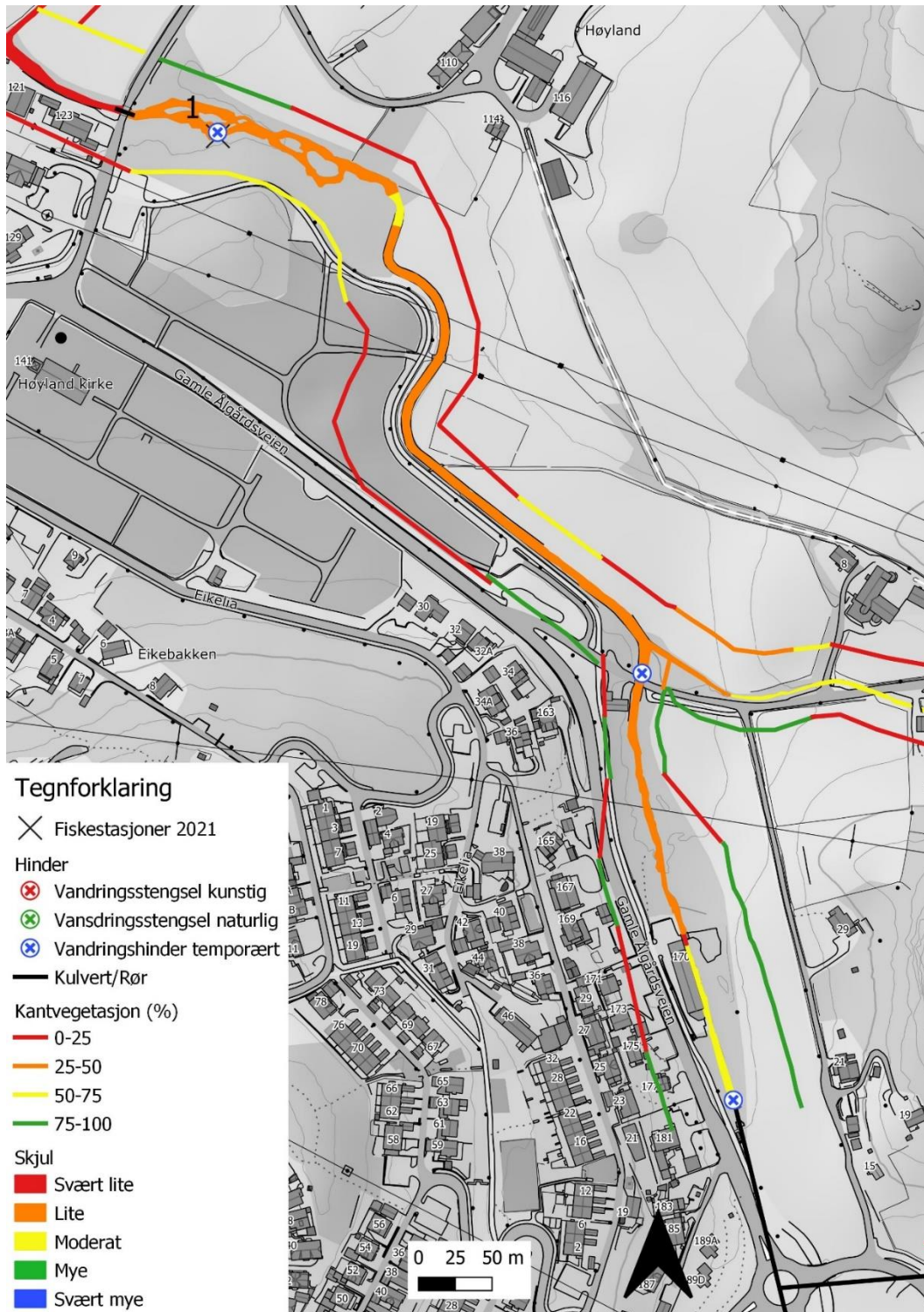
stein og mangel på blokk gjør at strømningsforholdene blir litt mer ensartet her enn i skogssonen nedenfor. Ytterligere en sone skiller seg ut med mye stein i substratet. Det er opparbeidet nytt løp forbi Brattebø, med parkpreg. Her er det 10 % mudder, 10 % sand, 10 % grus, 70 % stein og 0 % blokk. Disse sonene skiller seg vesentlig fra store deler av elva ellers, der finstoff dominerer tilnærmet 100 %. Sakteflytende deler i Bråsteinkanalene har 30 % mudder og 70% sand, og tilnærmet lik fordeling finnes fra svingen ved Lyse/Høylandsmyra og ned til Stokkelandsvatnet. Finstoffandel på 62 % innebærer at en veldig stor del av elva er lite produktiv. Den høye andelen finstoff gjør også et stort problem for resterende arealer der det er grus, stein og blokk, siden dette bidrar til å tette hulrom i grovere substrat. Presentasjon av skjulmålinger i påfølgende kart viser at soner med gunstig substratfordeling også har relativt dårlig med skjultilgang.



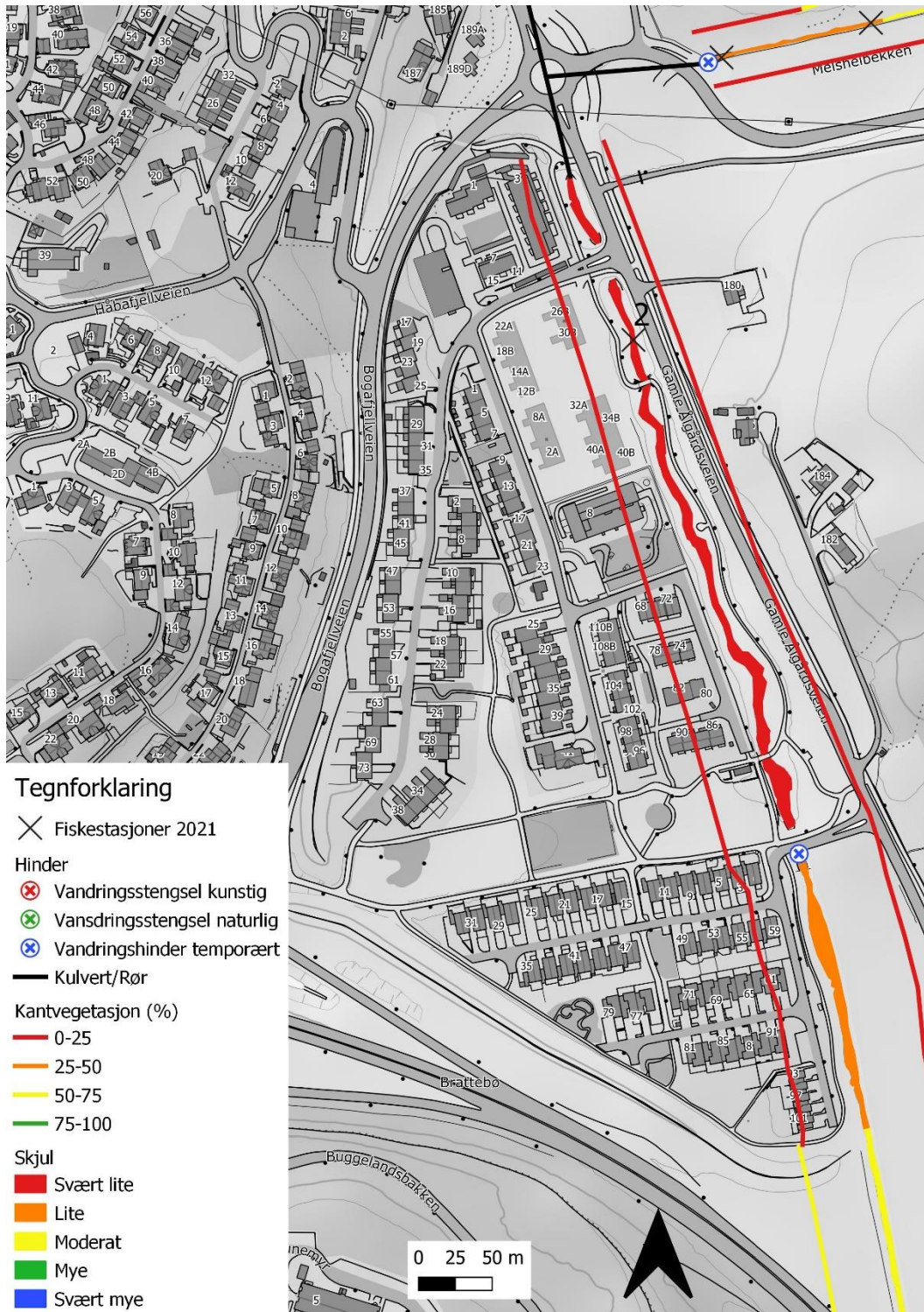
Figur 5.17: Habitatkart med skjultilgang for ungfisk, dekning av kantvegetasjon og elfiskestasjoner ved utløpsområdet til Stokkelandsvatnet. Nedre del av elva har flere partier med svært lite kantvegetasjon, selv om deltaet delvis har bedre kantvegetasjon. Sand og mudder på elvebunnen gjør at det er svært lite skjul i bunnsubstratet. I denne delen er det heller ikke trerøtter eller andre former for skjul, med unntak av noe hulrom i erosjonssatte kanter. Gyttegrusområdet i elvesvingen har lite skjul i nærområdet.



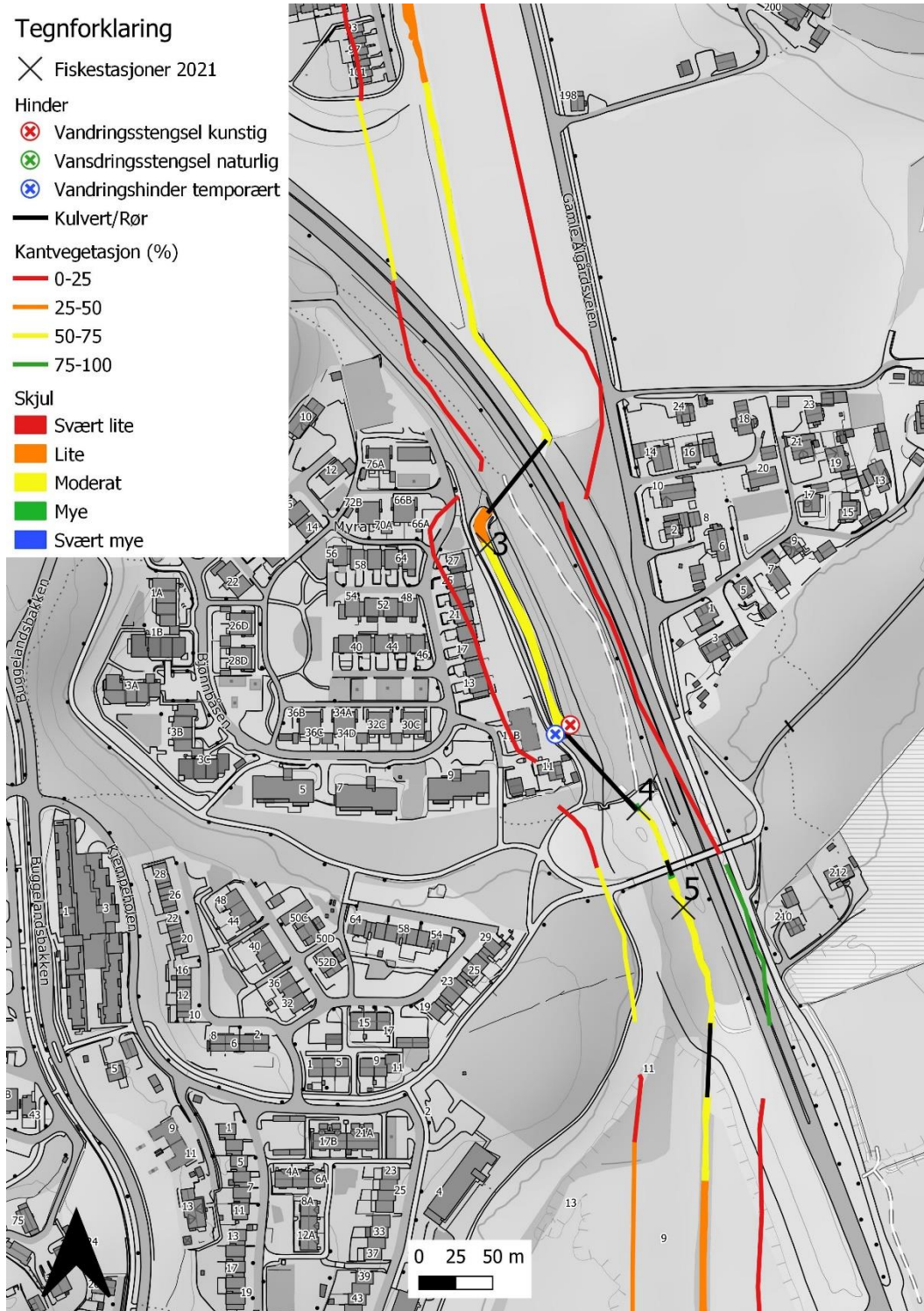
Figur 5.18: Habitatkart med skjultilgang for ungfisk, dekning av kantvegetasjon, elfiskestasjoner og rørlagte strekninger. Området ved Tronsholen. Situasjonen for Svebestadkanalen er også vist. Det er svært lite skjul i sonen. Nedre del er sterkt dominert av sand, mens andelen grus øker fra Høylandsmyra og oppover. Området med mest areal av gytegrus i elva ligger nedstrøms Svebestadkanalen. Lite stein i løpet gir lite skjul. Unntaksvis finnes noe skjul i form av trerøtter. Noen få strekninger har god kantvegetasjon (gul og grønn), men det meste av kantvegetasjonen har lav dekning.



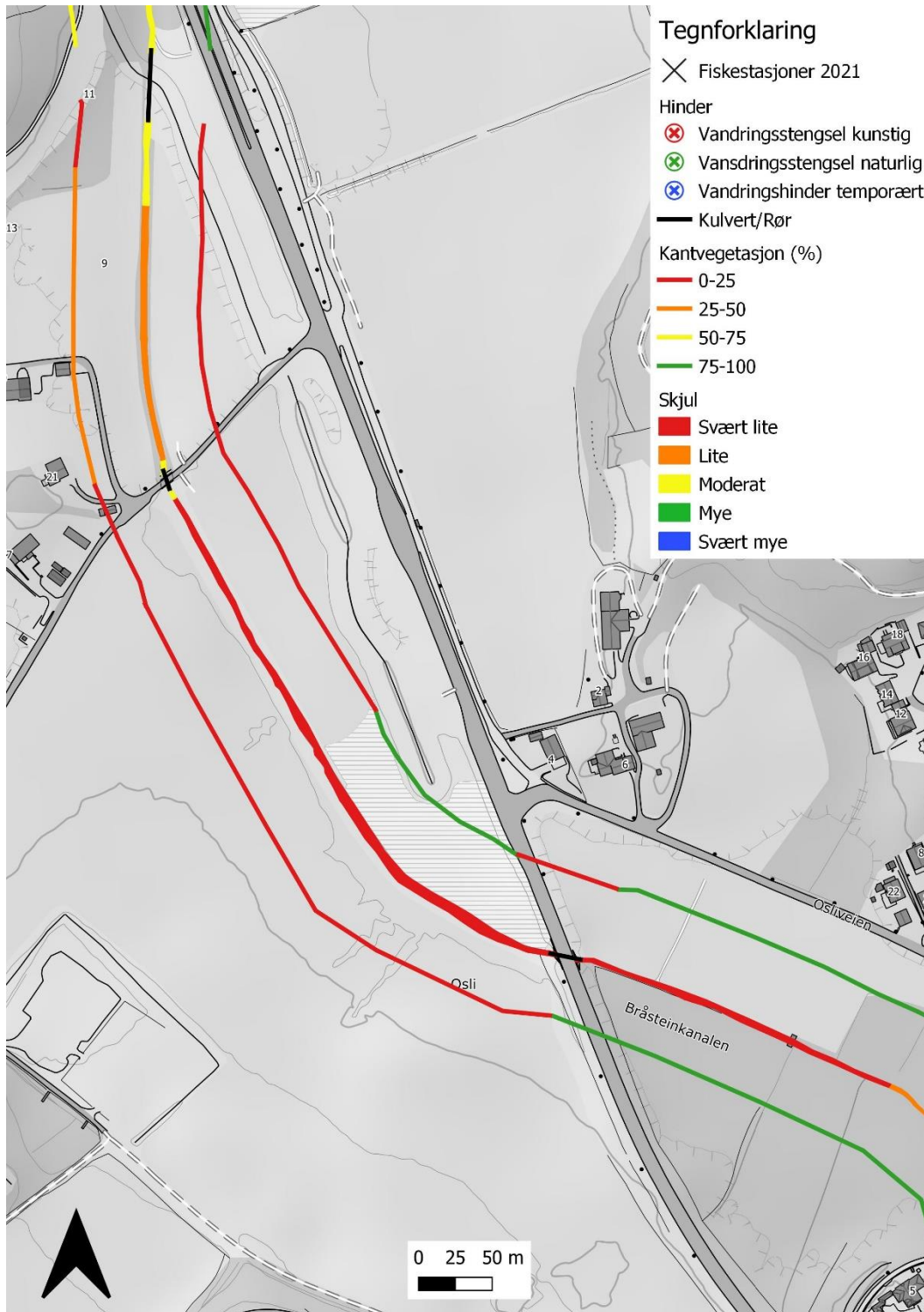
Figur 5.19: Habitatkart med skjultilgang for ungfisk, dekning av kantvegetasjon, elfiskestasjoner, rørlagte strekninger og temporære vandringshindre. Området ved Høyland kirke. Nedre del av Kleivanebekken er også vist. Naturlig løp ved Høyland kirke har litt høyere skjultall enn elva nedstrøms, men fortsatt kun lite skjul. En kort glattstrømsone like over har moderat skjultilgang. Omlagt stryksesone over har høy andel stein, men likevel lite skjul. Høy andel sand i bunnen bidrar negativt for skjultilgangen i hele denne delen av elva, som ellers er det beste området med tanke på variasjon av grovere substrat. Stedvis er det noe bedre kantvegetasjon her, men overvekten er på mangelfull kantvegetasjon. Dette gjelder blant annet under kraftlinjer. To vandringshindre finnes i tilknytning til rør, og ett ved en gammel betongkonstruksjon. Elfiskestasjon 1 ble lagt til et område med gode habitatkvaliteter.



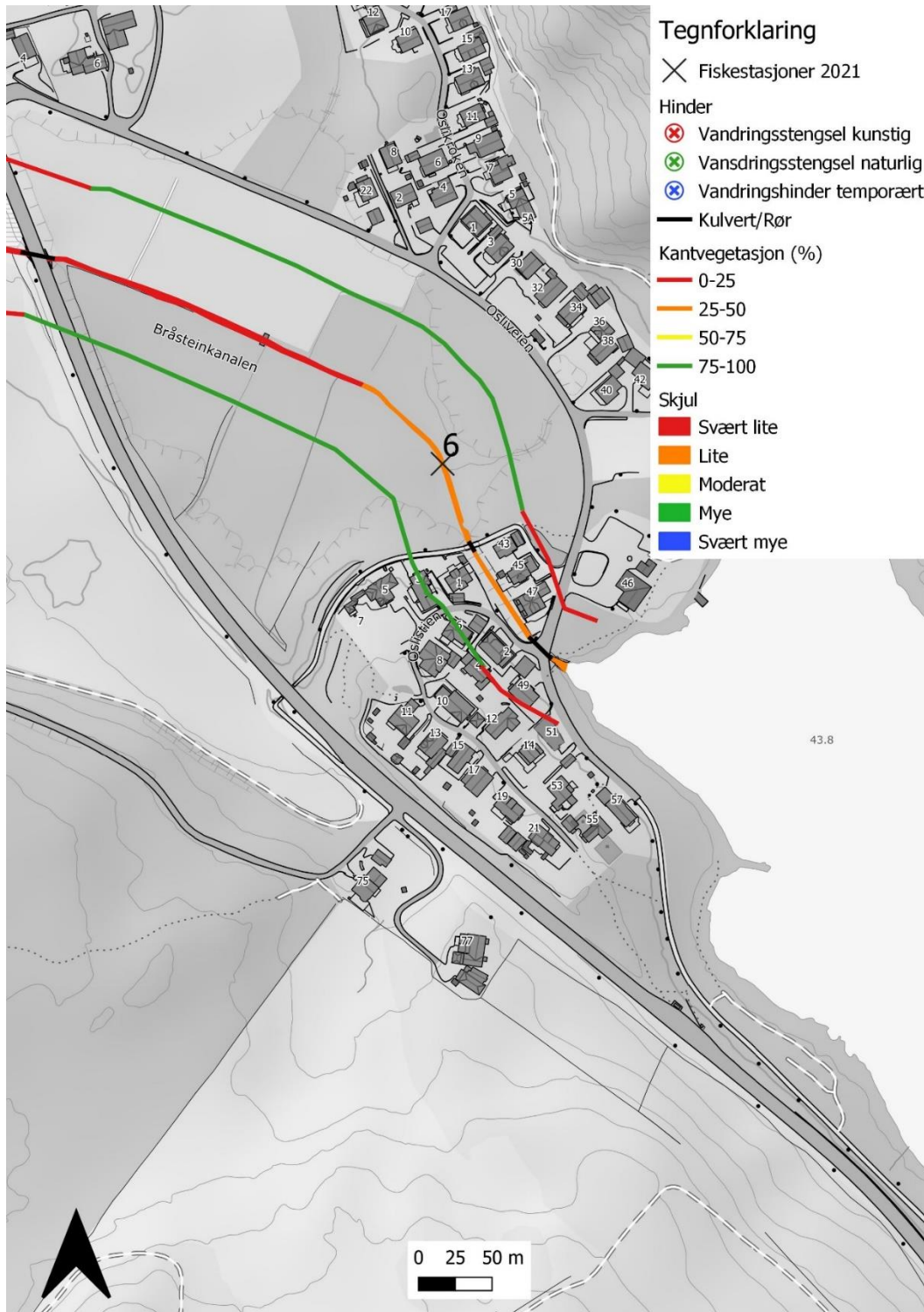
Figur 5.20. Habitatkart med skjultilgang for ungfisk, dekning av kantvegetasjon, elfiskestasjoner, rørlagte strekninger og temporære vandringshindre. Nordre sone ved Brattebø har til tross for 70% stein i bunnsubstratet svært lite skjul. Dette skyldes både tetting med finstoff, men også sterk begroing som følge av mangelfull kantvegetasjon. Sonen oppstrøms har lite skjul, mens sonen nærmest E39 er blant de få sonene med moderat skjul. Kantvegetasjonen er svært mangelfull i store deler. Fiskestasjon 2 ble lagt til restaurert sone med mye stein og tett begroing med vannplanter og mose. En flat betongterskel kan utgjøre et vandringshinder ved lav vannføring.



Figur 5.21. Habitatkart med skjultilgang for ungfisk, dekning av kantvegetasjon, elfiskestasjoner, rørlagte strekninger, temporære vandringshinder og stengsel. Her er flere soner som har moderat skjultilgang. For sonen hvor fiskestasjon 3 ble plassert er løp og kanter bearbeidet, og det er lagt ut mye stein. Fiskestasjon 3 var øvre stasjon hvor laksunger ble registrert. Søndre rør ble i 2017 vurdert som vandringsstengsel på grunn av lengde og høy strømhastighet. Dette vurderes fortsatt som et vandringshinder som trolig utgjør et stengsel for anadrom fisk i ulike størrelseskategorier. Fiskestasjoner 4 og 5 ble lagt til litt naturpregede deler av elva. Dyp og bunnforhold i Bråsteinkanalen gjorde det vanskelig å gjennomføre fiske på typisk kanaliserte deler. Langs korte strekninger er kantvegetasjonen god. Deler av kantvegetasjonen var nylig hogd både i 2017 og i 2021.



Figur 5.22. Habitatkart med skjultilgang for ungfisk, dekning av kantvegetasjon og rørlagte strekninger. Med noen små unntak er det svært lite skjultilgang i Bråsteinkanalen. Bunnsstrat dominert av mudder og sand er hovedgrunn til manglende skjul. Noe skjul i erosjonssikring og enkelte røtter finnes, samt at vannvegetasjon gir noe skjul. Kantvegetasjonen er stedvis god, og særlig østsiden av E39 har tilnærmet fullverdig kantskog.



Figur 5.23: Habitatkart med skjultilgang for ungfisk, dekning av kantvegetasjon, elfiskestasjoner og rørlagte strekninger. Øvre del mot Bråsteinvannet har litt bedre skjulforhold enn Bråsteinkanalen, men fortsatt i kategori lite skjul. Fiskestasjon 6 ble lagt til et område med god kantvegetasjon og gytegrus, og med noe skjul i elvekanter/røtter. Kantvegetasjonen er lokalt bedre i øvre del. Også i denne sonen ble det observert uheldig hogst langs elvekanter under feltarbeidet, direkte ved ett av få gyteområder.



Skjultallene for elva viser at 90 % av arealet har skjultall i de to dårligste klassene – *Svært lite* og *lite* skjul. Gjennomsnittlig skjultall for sonene er 1,9, som er i nedre kant av *lite skjul*. Her må det også tas høyde for at skjultall i grunnområder og kulper kan være noe høyere enn reelt, siden målinger på grunn av dårlig sikt måtte legges til grunne deler og kanter. Noen få soner har *moderat* skjultilgang, og høyeste gjennomsnittlige vektet skjul var på 7. Dette var oppstrøms vandringsstengsel/-hinder ved Bjønnbåsen, der Bråsteinkanalen går fra sakteflytende til noe mer strømhastighet i glattstrømområde. I dette området er det også litt gytegrus. Det er ganske tydelig at tilførsel, transport og sedimentasjon av sand og finstoff påvirker skjultilgangen i større grad enn bunns substratet i seg selv. Det ble målt lite skjul selv i den best bevarte delen av elva ved Høyland kirke, og det samme var tilfellet for omlagt løp oppstrøms dette, hvor det er stor andel stein i løpet. Begge disse sonene er stryk, og burde hatt god selvrensende evne. Hulrom er likevel i stor grad tettet. Store deler av restaurert løp ved Brattebø, som er glattstrøm med 70 % stein, hadde *svært lite skjul*. Her forsterkes sedimenteringen av finstoff av den sterke begroingen med vannplanter og mose, som igjen har sammenheng med at det ikke finnes funksjonell kantvegetasjon som skyggelegger noe av løpet. Her finnes også en terskel som bidrar til å bremse vannhastigheten. Tett vannvegetasjon bremser vannhastigheten og fungerer som et filter som fanger opp fine partikler, begge deler øker sedimenteringen.

Manglende og lite funksjonell kantvegetasjon er et stort problem langs elva. Der kantskog finnes er det ofte kun en glissen trerekke, og det er i liten grad velegnede treslag og busker som dominerer. Noen få steder finnes store svartortrær som bidrar til å binde kanter, med rotsystem i elvekant som gir skjul og overhengende greiner som gir skygge, skjul og næringsdryss. Smale eller tilnærmet helt manglende soner med kantskog, bidrar til økt erosjon av elvekanter, manglende buffer som vegetasjonsfilter mot finstoff i overflateavrenning, økt begroing av bunns substrat og mindre skjul, næringsdryss og tilførsel av død ved som begunstiger fisk. Innplantede trær som gran, ulike hagestrær/busker og bjørk er ofte mindre gunstige og egnet som følge av type rot, skyggevirksomhet, stabilitet med mer.

Av de få områdene der det ble vurdert å være 75-100 % dekning av kantvegetasjon, eller nylig hadde vært det, var det i 4 av disse nylig gjennomført eller pågående hogst, alle steder svært negativ i forhold til skjerming av løpet for lys og andre forhold.



Figur 5.24. Øvre: Fra øvre sone ved Bråstein, der kantskogen er satt til beste klasse. Venstre bilde viser imidlertid at flere av de største bjørketrærne på den ene sida ble saget ned under feltarbeidet. Nedre: Fra Bråsteinkanalen. Der kantvegetasjon finnes er det ofte en smal trekke, men ofte mangler trær og busker fullstendig.



Figur 5.25. Venstre: Manglende kantvegetasjon gir lite skygge i elveløpet, og dette bidrar til begroing med vannplanter, mose og påvekstalger. Her fra Bråsteinkanalen. Et skyggefullt løp vil stort sett kun ha begroing med mose på stein og blokk. Høyre: Markert skille mellom uthogd vegetasjon under kraftlinje (0-25%) og god kantvegetasjon (75-100%). Like oppstrøms Melsheiveien.

### 5.1.3 Høylandsåna som ungfisk- og gytehabitat

#### Skjul

Elvesegmenter i Høylandsåna er vurdert å ha *svært lite* (55%), *lite* (35%) og *moderate* (10%) skjulforhold, jf. tabell 3.9. Gjennomsnittlig skjul for de ulike sonene er 1,9, som er *lite skjul*. Nedstrøms Høyland kirke og helt ned til Stokkelandsvatnet er det *svært lite skjul*, over en strekning på 1,5 km. Her er i det i øvre del noe grus, og videre nedover dominans av sand og mudder. I Bråsteinkanalen er det også en lang sone med svært lite skjul, og dominans av sand og mudder i substratet. Stedvis er det skjul i erosjonssikrede kanter, delvis i utraste steinmurer. Noen få steder finnes det røtter, særlig av svartor, og vannplanter og mose finnes flere steder i ganske store mengder, særlig i øvre halvdel av løpet. Selv i soner med svært høy andel stein er skjul tilgangen begrenset, og dette skyldes i stor grad tilslamming med sand og finstoff. Mangel på skjul er en klart begrensende faktor for fiskeproduksjon i elva, selv om dette lokalt er mindre begrensende.

#### Gytegrus

Det er registrert 18 områder med gytegrus, som til sammen utgjør 62m<sup>2</sup>. Dette er kun 0,34 % av totalt elveareal, som er en svært lav andel gytegrus. Avstanden mellom områder med funksjonell gytegrus er også veldig stor. Fire steder er det mer enn 500 meter mellom slike arealer, og på en strekning er det nesten 1,5 km mellom gytehabitat. Andelen er større i Høylandsåna (0,42%) nedstrøms utløp Kleivane, enn på strekningen ovenfor (0,16%). Andel egnet gytehabitat av totalt elveareal karakteriseres som lite.

Soner med mye generelt mye grus finnes nedstrøms Svebestadveien, og helt øverst mot Bråsteinvatnet. Et tynt lag grus over finere materiale, og ustabil grus med svært lite habitatstein gir noe usikkerhet rundt hvor mye av denne gytegrusen som er funksjonell. Større arealer enn de kartfestede kan potensielt være gytegrus. Ellers er mye tilslamming med mudder og sand en usikkerhetsfaktor som gjør at gytegrus kan være oversett, og også en faktor som kan forringe den gytegrusen som finnes. Totalvurderingen av gytearealenes størrelse og spredning i elva, jf. tabell 4.7, tilsier at elva i sin helhet har lite gyteareal, og at dette er en begrensende faktor for fiskeproduksjonen. Denne vurderingen gjelder selv om en del gyteareal skulle være oversett på grunn av tilslamming.

Det er flere temporære vandringshindre som først og fremst vil forsinke eller hindre fiskens vandring ved lave vannføringer. Rørlagt strekning ved Bjønnbåsen ble i 2017 (Søyland og Randullf) vurdert å være et vandringsstengsel, basert på målinger av strømhastighet ved 14 og 28 cm vannsøyle i de to ulike rørene (hhv. tilstrekkelig dyp for sjøørret og laks). Gjentatte flytmålinger (som underestimerer vannhastighet noe) gav resultater på hhv. 1,5 m/s og 1,9 m/s over 43 meter, mens DN-håndbok 22-2002 oppgir 1,25 m/s og 1,75 m/s som maksimal vannhastighet hhv. sjøørret og laks kan klare gjennom kulvert over en 30 meter strekning. Fallet på strekningen er kun 1,9 %, men rette og glatte rør gir høy strømhastighet. Begge rørene er også 100 cm i diameter, og det kreves dermed en del vannføring for å få nok svømmedybde. Lave tettheter av fisk ved tre fiskestasjoner over hinderet, samt at ingen laksunger ble registrert over dette, kan tilsa at hinderet er et stengsel eller et vandringshinder som i sterk grad påvirker fiskens tilgang til øvre del av elva. At stor gyteørret fra Bråsteinvatnet kan gyte nedstrøms i

Høylandsåna, samt at habitatkvalitetene generelt er ganske dårlige på strekningen, gjør at det vanskelig kan konkluderes helt sikkert om rørene fungerer som et stengsel.

Begrenset med funksjonell kantvegetasjon i form av busker og trær er også en begrensende faktor for fiskeproduksjonen, siden dette i stor grad påvirker elvemiljøet direkte og indirekte.

### Ungfiskundersøkelse

Tabell 0.2: Resultat fra ungfiskundersøkelsene. 1-3 fisket 10.12.2021 på temperaturer fra 2,8 til 3,2 grader. Stasjon 4 og 5 ble fisket 20.12.21 ved 1,5 grad i vannet, for å forsøke å belyse betydning av rør som vandringhinder ved Bjønnbåsen. Stasjon 6 ble fisket 01.12.2021 ved 3,9 grader. Stasjonene som er fisket er blant de beste habitatene i elva, og tetthetene av fisk må antas å være bedre enn ved typiske kanaliserte deler, og dermed ikke representative for de ulike sonene. Seint fiske og lave vanntemperaturer kan ha påvirket fangbarheten av fisk noe. Rød= Svært lav tetthet Grønn= God tetthet

St.	Ø 0+	Ø eldre	Ø sum	L 0+	L eldre	L sum	Ål/annet
1. Ved Høyland kirke	-	2,2	2,2	11,1	26,7	37,8	
2. Ved Brattebø	-	5,3	5,3	-	-	-	1 ål, 1 Ø
3. Ved Bjønnbåsen	-	8	8	-	10	10	Sik 5,8 cm
4. Over Bjønnbåsen 1	4	6	10	-	-	-	Sik 4,6 cm
5. Over Bjønnbåsen 2	2	-	2				1 Ø
6. Øverst v Bråstein	3,2	-	3,2	-	3,2*	3,2	
Gjennomsnitt			5,1			8,5	

På grunn av relativt dype og kanaliserte deler med til dels dårlig sikt i vannet var det vanskelig å gjennomføre elfiske på stasjoner som representerte elveklassene i elva. Valgte stasjoner er i stor grad blant de beste habitatene i elva. God tetthet av fisk ble kun registrert ved stasjonen ved Høyland kirke, i naturpreget løp. Beregnet totaltetthet av laks var her 37,8 laks/100m<sup>2</sup>, og det var både årsyngel og eldre ungfisk tilstede. Samme stasjon hadde svært lav tetthet av ørret. I restaurert sone ved Brattebø var det svært lav tetthet av ørret, men ingen lakseunger. 1 gytefisk av ørret på ca. 40 cm ble observert her, samt en større ål. Dette var den eneste stasjonen i Høylandsåna det ble observert ål på. Ved fiskestasjon 3 oppstrøms kulverten under E39 ble det registrert svært lav tetthet av både ørret og laks, kun eldre ungfisk av begge. Dette var siste stasjon det ble registrert lakseunger med 100 % kjennetegn for laks. Her ble det også registrert en ungfisk av sik.

Stasjon 4 og 5 ble lagt i lokalt bedre habitat oppstrøms antatt vandringsstengsel. Det ble registrert svært lav tetthet av ørret på begge disse stasjonene, men med innslag av årsyngel (litt gyteareal her). Fire av de eldre ungfiskene hadde imidlertid en blanding av kjennetegn for ørret og laks, og kan muligens være hybrider. Med svært lave fisketettheter ble det valgt å ikke ta med prøver av ungfiskene. Med noe overvekt av kjennetegn for ørret ble alle satt til ørret, men dette er usikkert. Ved elfiskestasjon 5 ble det observert en gyteørret på ca. 50 cm, og på stasjon 4 en ørret på ca. 35 cm. Stasjonen 6 ble fisket først, ved 3,9 grader 1.12.2021. Det ble kun fanget to årsyngel, hvorav den ene under tvil ble satt til laks. Denne fisken hadde på lignende måte som fisk fra stasjon 4 og 5 kjennetegn fra både ørret og laks, og må vurderes som usikker. Det ble ikke gjort observasjoner av gytefisk i dette området til tross for god sikt og gunstig tidspunkt. Særlig dersom det var gyting av laks var det forventet å gjøre observasjoner av

voksen fisk ved stasjon 4, 5 og 6 i desember. Gjennomsnittlige tettheter for både ørret og laks i elva er *svært lav*. Tettheten av laks ved stasjon 1 ved Høyland kirke skiller seg imidlertid positivt ut, og viser at gode habitatkvaliteter er viktig for produksjonen av fisk.



*Figur 5.26. Ørreter fanget ved stasjon 4 og 5 nederst i Bråsteinkanalen. Fiskene har overvekt av kjennetegn for ørret, men skiller seg ut med hodeform og kjevelengde som ligger nærmere laks, samt at kløftingen av halen er litt dypere enn normalt. Noen av fiskene hadde også smalere halerot enn ørreten normalt vil ha. Om dette er hybrider eller ikke er usikkert. Et par av fiskene hadde også store brystfinner. Fisk fra disse 3 stasjonene over hinder ved Bjønnbåsen er de eneste det har vært tvil rundt når det gjelder art. Dersom kun et fåtall laks klarer å passere hinderet kan dette muligens medvirke til kryssing med ørret, men dette er svært usikkert.*

Det er dårlig kunnskap om gytebestand av ørret, sjøørret og laks i Høylandsåna. To gytegroper ved Tronsholen og opp mot Svebestadsveien ble fanget opp ved habitatregistrering i 2021. Noen gytegroper som viser i øvre del av elva er steder SRJFF ved Knut Ståle Eriksen registrerte gytegroper i 2020. I 2020 ble det også registrert en god del gytefisk av ørret i Bråsteinkanalen, blant annet ved øvre krysning av E39. Det er usikkert om dette er sjøørret som har klart å passere hinder ved Bjønnbåsen, eller om dette er stor ørret fra Bråsteinvatnet som vandrer ned i elva for å gyte.

#### 5.1.4 Flaskehals

Vurderingen av gytearealenes størrelse og spredning i elva, jf. tabell 3.8 viser at elva har liten andel gyteareal, og at det i tillegg er lang avstand mellom gyteområder. Kun helt øverst i elva og i et område nedstrøms Svebestadveien finnes gytearealer av betydning. Ellers finnes mindre gytearealer med lang avstand mellom.

Vurderingen av elvas produktivitet, jf. tabell 4.9, tar utgangspunkt i skjul og forekomst av gyteareal. Gjennomsnittlig vektet skjul på tvers av sonene er 1,9, som tilsvarer lite skjul. Kun ca. 10 % av arealet har moderat skjul, og den beste sona hadde et gjennomsnitt på 7. En helhetlig vurdering med *lite skjul* (i nedre grense) og *lite gyteareal* viser at elva er lavproduktiv. For de to sonene med mest gyteareal er det begge steder *lite* og *svært lite skjul*. Lokalt i disse områdene er det mangel på skjul som er den mest begrensende faktoren. Tilsvarende er det i de delene der det er mest skjul (moderat skjultilgang), særlig oppstrøms og nedstrøms Bjønnbåsen, svært lite gytegrus tilgjengelig. Lokalt i disse områdene er gytegrus den begrensende faktoren. At disse sonene, som lokalt har bedre skjul, samt sone med gytearealer helt opp mot Bråsteinvatnet, har redusert tilgjengelighet som følge av vandringshinder/-stengsel ved Bjønnbåsen, er også en begrensende faktor for fiskeproduksjonen.

Hovedkonklusjonen er at både skjul og gyteareal er begrensende faktorer for Høylandsåna, og at elva må vurderes som lavproduktiv. Lokalt finnes bedre tilgang på gyteareal og skjul, men ingen soner har moderat nivå av disse to faktorene samtidig.

Forurensningssituasjonen med stor tilførsel av sand og finstoff påvirker skjultilgangen, slik at tilgjengelig skjul er lavere enn bunnssubstratet skulle tilsi. Omfanget av dette problemet er så stort at soner som har 50 – 70 % stein har *svært lite* og *lite* skjul. Det er mange ulike årsaker til denne forurensningen, men det går ikke nærmere inn på dette her. Noen steder er det også omfattende utfelling av jern, for eksempel nedstrøms Bråsteinkanalen. Det er usikkert om dette har betydning for fiskeproduksjonen.

Mange soner med lite kantvegetasjon er også et forhold som påvirker elva og produksjonsmulighetene på flere måter. Mange steder i elva er den en svært tydelig sammenheng mellom manglende kantvegetasjon og sterk begroing i elvebunnen. Begroing kan også påvirkes av næringstilførsel fra kloakk og landbruk. Flere soner med smale eller tilnærmet ingen kantsone med vegetasjon mellom elv og dyrkamark bidrar til avrenning fra landbruksjord. Fra urbane flater fører også smale kantsoner til mer og raskere avrenning av overflatevann.

Forekomst av gjedde i Bråsteinvatnet er en usikker faktor for produksjon av laksefisk i Høylandsåna. Arten kan potensielt slippe seg ned og finne leveområder i sakteflytende partier i Bråsteinkanalen, og vil i så fall kunne redusere produksjonen av fisk vesentlig. Det er generelt lite skjul for laksefisk i bunnssubstratet, samtidig som det stedvis er mye vannvegetasjon. Det er ikke kjent informasjon om forekomst av gjedde i Høylandsåna, men dette er heller ikke mulig å påvise uten målrettede undersøkelser.

### 5.1.5 Aktuelle tiltak

Ut fra flaskehalsanalysen er det klart at tiltak for å øke antall gytearealer, forbedre de gytearealene som finnes, samt utbedre vandringshinder som begrenser anadrom fisks tilgang til øvre del av elva må være høyt prioritert. Det synes ellers å være et stort behov for å ivareta og beskytte de få delene av elva som har noe bedre habitatkvaliteter for fisk. De aller fleste steder i elva er det svært stort forbedringspotensial når det gjelder tiltak for å bedre kantvegetasjon, elvekanter (stort sett kanal), elveutforming (rette løp uten naturlig meandering) og bunnsstrat. Problemer knyttet til tilførsel av finstoff, kloakk og landsbruksavrenning er omfattende, og særlig tilførsel av sand og mudder påvirker habitatkvaliteten i svært stor grad. Tidligere foreslåtte tiltak fra kartleggingen av fysiske inngrep i 2017 (Søyland og Randulf, 2017) er gjengitt under, og gitt en ny vurdering sett i forhold til oppdatert kunnskapsgrunnlag fra 2021. En kort vurdering av tiltaket i forhold til oppdatert informasjon er gitt i ny rad nederst i hvert skjema.

Tiltak fra Helhetlig tiltaksplan (Ledje og Torvik, 2017) er også vurdert, men i hovedsak ikke gjengitt. Flomtiltak som kan være i strid med tiltak rettet mot fisk er nevnt.

### **Tiltak som i 2017 ble satt som prioritet 1 for Høylandsåna**

<b>Tiltak</b>	<b>Bevare kantskog med gamle trær og død ved</b>
Tiltaksnummer	6
Sone ID	029-49-R-7
Lokalitet	Tronsholen, men gjelder også generelt for vassdraget, figur 6.33
Nytteeffekt	Naturlige kantsoner har mange viktige funksjoner. Kantsoner med gamle trær og død ved er spesielt viktige siden de bidrar ekstra til artsmangfoldet langs vassdraget, samtidig som død ved og gamle trær bidrar til fiskens næringstilgang på en god måte. Ivaretagelse av denne spesifikke kantsonen bidrar i begrenset grad for vassdraget (72 m sone), men den er valgt ut som et godt eksempel siden det her er noen gode trær og noe død ved, og motstående side mangler alle kvaliteter en kantsone bør ha etter utbygging. Kantsonen har dessuten funksjon i forhold til begrensnings av landbruksavrenning, men er svært smal i forhold til denne funksjonen.
Tilstand	Kantsonen er smal og består delvis av en glissen trerekke, noen få steder flere trær. Noen trær er store og det er stående, død ved (figur 6.34). Siden den bevarte kantvegetasjonen står på sørøstsiden av løpet gir det til dels en gunstig skyggevirkning. Dyrket mark over kantsonen har helling mot vassdraget og vegetasjonsbeltet burde ut fra avrenningsforhold vært mye bredere. Det er trolig noe platanlønn her (svært høy risiko), som i sone 8. Øverst på nordvestre side er det også bevart noen få større trær. For Storåna og Høylandsåna gjelder det generelt at det er svært lite død ved langs elvekantene. I Storåna driftes kantene som park, og det er ut til at døde greiner og død ved fjernes konsekvent.
Løsning	Eksisterende kantsone og trær bør bevares, og kantsonen bør helst utvides. Dersom utvidelse ikke er mulig bør vegetasjonen på eksisterende sone

	<p>optimaliseres. En utvidelse av kantsonen vil gå på bekostning av landbruksjord, og må vurderes i en større sammenheng. En dobling av bredden i forhold til dagens situasjon vil være en vesentlig forbedring. Evt. platanlønn bør bekjempes og erstattes med tilpassede treslag. Der trerekkene er glisne bør det plantes flere stedegne trær, og gjerne busker som selje, ørevier eller lignende. Om større trær velter bør stammer av slike legges i kantsonen som død ved. Sprøyting bør unngås, og ingen form for deponering bør forekomme. Kantsonen bør ikke gjødsles. Ugjødslet kantsone mot vassdrag bør tilstrebes på hele strekningen. Kapittel 4.4 og 5.3 har mer informasjon om kantvegetasjon og skjøtsel.</p> <p>For vassdraget generelt bør det tilstrebes en forvaltningsstrategi som sikrer at det som et minimum ivaretas død ved i enkelte soner langs elva. Fokus på ivaretagelse av stedegne arter og arter med gode egenskaper for fisk og elvemiljø er også viktig.</p>
Forutsetninger	
Kostnad	Tiltaket er ikke kostnadsberegnet siden det vil avhenge av hva grunneier er villig til i forhold til dyrkamark.
Ny vurdering Fortsatt pri 1	<p>Tiltaket ble i 2017 foreslått her siden dette var ett av få områder med noen eldre og døde trær. Nye kart over kantvegetasjon viser at det er svært få soner som har svært god (76-100%) eller god (51-75%) kantvegetasjon. Noen av sonene som har liten dekning av kantvegetasjon har spredte, gamle trær, særlig svartor. Dette gjelder særlig nedstrøms Svebestadveien og helt ned til Stokkelandsvatnet. De få stedene disse trærne har fått lov til å vokse opp og bli gamle utgjør de svært viktige enkeltobjekter i elvemiljøet. Rota binder elvekanten, røttene bidrar med skjul, og slike gamle trær gir lokalt mye skygge og næringsdryss som er positivt for fisken. Mangelfull kantvegetasjon er et gjennomgripende problem for elva, og de smale eller manglende sonene gjør at det mangler buffere for forurensning og erosjon. Veldig store arealer med helt åpen elveflate uten skyggelegging bidrar også til omfattende begroing som følge av mye sollys, noe som forsterkes av kloakk og landbruksavrenning. Det bør vurderes om det skal gjennomføres informasjonskampanjer, fredningstiltak, støtteordninger for planting av stedegne arter, støtteordninger for å la kantsone stå urørt eller andre tiltak for å bevare og helst øke soner med bedre kantvegetasjon, øke bredde og tetthet av kantvegetasjon. Tiltaket er prioritet 1 for hele elva.</p>





Figur 5.27. Venstre: Fåtallige store trær ved Tronsholen. Høyre: Fra øvre gyteområde ved Bråsteinvatnet, der alle store bjørketrær på sørvestsida av elvekanten nylig er hogd ut.

Tiltak	Etablering av kantvegetasjon og erosjonssikring ved Høylandsmyra
Tiltaksnummer	7
Sone ID	029-49-R-10 og 029-49-R-12 (029-49-13)
Lokalitet	Ved Høylandsmyra, figur 6.35
Nytteeffekt	Redusere erosjon og tilslamming av Høylandsåna lokalt, og etablere en mer naturlig kantvegetasjon med gunstige effekter i forhold til redusert jordbruksavrenning, gunstige livsmiljø for fisk og arts mangfold generelt.
Tilstand	Hele sone 12 og delvis 10 og 13 mangler fullstendig naturlig kantvegetasjon på nordsiden, og er sterkt preget av at de finkornet massene raser ut. Fulldyrka mark går helt ut til kanten, og kanten er delvis loddrett ned mot elva (figur 6.36). Det meste av sone 12 og nedstrøms helt mot Stokkalandsvatnet er sterkt preget av tilslamming og tildekking av bunns substratet med finsand. Da det er sterk dominans av sand i bunns substratet i sone 10 og 12 tilsier dette at en del av dette tilføres lokalt.
Løsning	<p>Det er flere muligheter for å erosjonssikre kanten. Det mest aktuelle tiltaksområdet er markert med oransje strek i figur 6.35, denne er ca. 210 meter lang. Det optimale vil være ved en løsning der det plantes tilpasset vegetasjon med god bindingsevne, etter at kantene er lagt ned slik at disse får en svak helling. Bearbeidelse av kantene ved å lage skrå kanter fra vannflate ved normalvannføring og inn til for eksempel 4 meters avstand fra elvekant vil gi en svak helling. Det er noe forskjell i høyden, men ved 1 meters høyde fra vannflate til terrengflate vil en skråning inn til 4 meters avstand innebære fjerning av 420 m<sup>3</sup> masse.</p> <p>Massene er finkornede og løse, og det må benyttes en form for jordbindende matter for å unngå sterk utvasking under etableringsprosessen. Det vil kreves matter for å dekke ca. 4,25 m x 210 m pluss noe overlapping (totalt minst 890 m<sup>2</sup>). Det er ikke spesifisert mattetype, og dette bør det tas stilling til i detaljprosjekteringen. Matter må festes godt, og bruk av større steiner i nedre del er aktuelt.</p> <p>I tilplantingen med busker og trær bør det velges stede egne arter med vekt på gode erosjonsbindende egenskaper. Svartor, vierarter og hegg kan særlig</p>

	<p>være aktuelle. Siden det er på nordsiden av løpet er behovet for høye trær lite, og arter med god erosjonsbinding som i mindre grad skyggelegger dyrkamark på nordsida vil fungere godt. Ved tilplanting bør det tas sikte på at trær og busker delvis skal etablere seg selv, men at det plantes et visst antall trær for å få en god start på jordbindingen. Her er det tatt utgangspunkt i at det plantes 100 trær og busker.</p> <p>Tiltaket kan med fordel kombineres med at det utplasseres en del habitatstein i løpet i sonen. Dette bør i så fall gjøres mens elvestrengen er tilgjengelig med maskin, før tilplanting. I sone 10 nedenfor utløp sone 11 er det også markert et område der det på sikt kan legges ut gyttegrus, etter at tilslammingsituasjonen i elva er forbedret (lokal tilslamming og fra store utbyggingsprosjekter.)</p>												
Forutsetninger	Må detaljprosjekteres, gravearbeider bør utføres ved lav vannføring og tildekking/sikring av skrånende kanter bør gjøres fortløpende.												
Kostnad	<table> <tr> <td>Massehåndtering (inntil 420 m<sup>3</sup>):</td> <td>30 000 – 50 000 kr</td> </tr> <tr> <td>Vegetasjonsmatt (min. 890 m<sup>2</sup>)</td> <td>9 000 kr</td> </tr> <tr> <td>Stein (erosjonssikring og utlegging i løpet):</td> <td>15 000 kr</td> </tr> <tr> <td>Trær og busker (innkjøp og planting):</td> <td>45 000 kr</td> </tr> <tr> <td>Prosjektledelse/prosjektering:</td> <td>15 000 kr</td> </tr> <tr> <td><i>Anslått kostnad:</i></td> <td><i>145 000 kr</i></td> </tr> </table>	Massehåndtering (inntil 420 m <sup>3</sup> ):	30 000 – 50 000 kr	Vegetasjonsmatt (min. 890 m <sup>2</sup> )	9 000 kr	Stein (erosjonssikring og utlegging i løpet):	15 000 kr	Trær og busker (innkjøp og planting):	45 000 kr	Prosjektledelse/prosjektering:	15 000 kr	<i>Anslått kostnad:</i>	<i>145 000 kr</i>
Massehåndtering (inntil 420 m <sup>3</sup> ):	30 000 – 50 000 kr												
Vegetasjonsmatt (min. 890 m <sup>2</sup> )	9 000 kr												
Stein (erosjonssikring og utlegging i løpet):	15 000 kr												
Trær og busker (innkjøp og planting):	45 000 kr												
Prosjektledelse/prosjektering:	15 000 kr												
<i>Anslått kostnad:</i>	<i>145 000 kr</i>												
Ny vurdering Fortsatt pri 1	Tiltaket er fortsatt like aktuelt. I denne delen av elva var det i 2021 tilnærmet kun sand på bunnen. Område i svingen som i 2017 hadde noe gyttegrus var i 2021 fullstendig dekket med sand. Tiltaket bør fortsatt ha prioritet 1, siden stor lokal tilførsel av finstoff her påvirker både lokalt og videre nedover elva.												



Figur 5.28. Kantene ved Høylandsmyra er svært erosjonsutsatte, er svært finkornet og har fulldyrket grasvegetasjon helt ut til elva. Foto: Rune Søyland 2017.

<b>Tiltak</b>	<b>Utbedre vandringshinder under Melsheiveien</b>	
Tiltaksnummer	8	
Sone ID	029-49-R-19	
Lokalitet	Høyland kirke, Vandringshinder 2, figur 6.37	
Nytteeffekt	Forbedre passasjemulighet slik at vandring er mulig ved ulike vannføringer, for alle arter anadrom fisk.	
Tilstand	<p>Rør under Melsheiveien på 2 x 200 cm, vist i figur 6.37 og 6.38. Spranghøyder er små (ca. 30 cm), men det er relativt sterk strøm og det mangler definert spranggrop foran begge løp. Østre løp hadde ved middels vannføring (15.12.2016) dypest vannsøyle på 20 cm ved utløp, mens bredt, flatt parti nedstrøms hadde dyp mellom 10 og 14 cm (på en strekning av ca. 130 cm). Vestre løp har tottrinns fall på samme strekning, men samme problem.</p> <p>Ved lave - middels vannføringer er vannsøylen for liten for stor fisk, samtidig som det er relativt sterk strøm. Ved høyere vannføring blir det ytterlige strøm, men stor gytefisk kan trolig passere på middels-høy vannføring. Hinderet er også vanskelig å forsere for ål.</p>	
Løsning	<p>Den enkleste løsningen er trolig å etablere en ordinær steinterskel nedstrøms hinderet for å heve vannspeilet like under rørutløpet med 25 – 30 cm. Plasseringen bør være 2- 4 meter nedstrøms rørutløpet, og terskelen må ikke danne et nytt vandringshinder. Utlegging av energidrepene blokker på oversiden av rørene (sør for Melsheiveien) kan bidra til å dempe strømhastigheten gjennom rørene. Støping av små halvterskler (klupetrapp) i det ene av rørene kan bidra til det samme, samtidig som vannsøylen opprettholdes i rør. Dersom det er mulig å meisle ut et dypere parti i betongsålen nedstrøms hinderet kan dette bidra til å utbedre hinderet. Dersom dette er mulig behøver ikke størrelsen på steinterskelen være så stor. Dette bør i så fall gjøres i østre løp. Vestre løp bør ikke bearbeides siden dette trolig er enklest å forsere for ål ved lav vannføring.</p>	
Forutsetninger	Må detaljprosjekteres. Meisling av grop og terskel må vurderes ift. konstruksjon og flom.	
Kostnad	Terskel:	70 000 kr
	Meisling grop:	10 000 kr
	Utplassering av 2 blokker oppstrøms:	5 000 kr
	Etablering av halvterskler (kulpetrapp) i et rør:	20 000 kr
	Prosjektering/prosjektledelse:	20 000 kr
	<i>Anslått kostnad:</i>	<i>125 000 kr</i>
Ny vurdering Fortsatt pri 1	Tiltaket bør fortsatt prioriteres. Det kan trolig gjøres litt enklere og til en litt lavere kostnad enn beregnet i 2017. Dette avhenger av at noe mer betong på den ene nedsiden kan fjernes, og at det kombineres med å heve vannnivået litt med etablering av blokkterskel nedstrøms.	



Figur 5.29: Vandringshinder under Melsheiveien. Den enkleste måten å utbedre hinderet på er å lage en terskel nedstrøms rørene for å heve vannstanden under rørene noe. Foto: Rune Søyland 2017

Tiltak	Utbedre vandringsstengsel ved Bjønnbåsen
Tiltaksnummer	9
Sone ID	029-49-R-30 (029-49-R-31)
Lokalitet	Ved myra nær E39, figur 6.39
Nytteeffekt	Utbedre et stengsel for anadrom fisk som stenger denne ute fra de øvre ca. 1,2 km av elva, hvor det finnes gode gyte- og oppvekstområder (like ved Bråsteinvatnet). Utbedre vandringsmulighet for ål som tidligere har vært tallrik i Bråsteinvatnet og nå har ukjent status (fiskeforbud).
Tilstand	To rør på 100 cm som er hele 43 m lange (figur 6.39 og 6.40). Kombinasjon av lavt vanddyb og sterk strøm gjør at rørene er vandringshinder for større fisk. Ved måling på over middels vannføring hadde ett løp 14 cm vannsøyle og 1,5 m/s hastighet, mens andre løpet hadde 28 cm vannsøyle og 1,9 m/s hastighet. Dette var hastigheter gjort med flytforsøk som underestimerer faktisk strømhastighet. Kvister og materiale var samlet over rørene og ga ulik vanddybde i de to rørene ved målingene. I følge DN-håndbok 22-2002 (se tabell 3.4) er maksimal vannhastighet i kulvert for sjørret 1,25 m/s og for laks 1,75 m/s for kulvertlengder over 30 meter. Artene krever også henholdsvis 15 og 30 cm svømmedybde. Vanddyb var bortimot tilstrekkelig for artene, men vannhastigheten var svært høy. Ved lavere vannføring vil hastigheten reduseres, men da får fisken samtidig for lav vannsøyle å svømme i. Ved lave vannføringer når ål (større fisk) trolig kan vandre vil ålen sannsynligvis ha problemer med å ta seg inn i rørene. Terrenget rundt er bratt på grunn av kanter av steinmur, og er ikke mulig å passere for gulål. God sprangrop og kort fall fra rør gjør at det er enkelt for anadrom fisk å komme inn i rørene, men strømmen er for sterk ved tilstrekkelig vanddyb.
Løsning	Støping av småterskler (kulpetrapp) inne i rørene vil redusere strømhastigheten og samtidig heve vannspeilet noe. Alternativ til støyping er boring/festing av forhåndsstøpte trinn inne i rørene. Eksempler på slike terskler er vist i kapittel 5.4 (figur 5.6 og 5.7). Det ene røret bør tilpasses laks mens det andre bør tilpasses sjøaure. Kostnadsestimat er usikkert, det avhenger av hvilken løsning som er mulig å få til.

	<p>Over rørene bør det plasseres ut noen blokker i løpet som skal ha to funksjoner – den ene er å sikre at det ene løpet får noe mer vanntilførsel enn det andre, slik at det kan styres noe mer i løpet for laks. Den andre funksjonen er å samle/stanse noe mer av kvister og greiner slik at disse ikke kommer inn i rør eller bidrar til å tette rørene. Terskler vil gjøre at materiale lettere vil kunne henge seg opp i rørene, og områder umiddelbart oppstrøms bør derfor renskes jevnlig.</p> <p>En tilpasset steinblokk, gjerne med mosedekke fra vannmiljø, bør plasseres i kanten nedstrøms det ene røret (rør for sjøaure), slik at ål får mulighet til å ta seg inn i rør ved lav vannføring. Steinblokk må ikke plasseres slik at sprangrop for sjøaure sperres nedstrøms rør. Nøyaktige målinger for å finne velegnet steinblokk er nødvendig.</p>
Forutsetninger	Bør detaljprosjekteres.
Kostnad	<p>Støping av småterskler (kulpetrapp) og arbeid: 30-40 000 kr</p> <p>Blokker oppstrøms: 10 000 kr</p> <p>Prosjektering/oppfølging: 20 000 kr</p> <p><i>Anslått kostnad:</i> &gt; 70 000 kr</p>
Ny vurdering Fortsatt pri 1	<p>Registreringer av ungfisk i 2021 kan ikke med sikkerhet bekrefte at rørene er vandringsstengsler. Det er imidlertid liten tvil om at rørene er vandringshinder som trolig også fungerer som stengsler for visse størrelser av laksefisk. At siste fiskestasjon det ble registrert laksunger på var nedstrøms rørene kan tyde på at laksen har vanskeligheter med å komme seg videre opp i elva. 3 fiskestasjoner over hinderet hadde alle svært lav tetthet av ørret, selv om fisket ble utført i de beste habitatene i denne delen av elva. Flere av ungfiskene hadde også kjennetegn både fra ørret og laks, og kan være mulige hybrider (kryssninger). At kun et fåtall laks eventuelt klarer å passere kan muligens øke faren for hybridisering med ørret. Dette er imidlertid svært usikkert. Stor gytefisk av ørret ble observert over hinder ved habitatkartlegging, og en god del stor ørret ble observert ved lystelling i 2020. Siden Høylandsåna er den største elva knyttet til Bråsteinvatnet er det sannsynlig at stor innsjølevende ørret gyter her. Dette er en usikkerhetsfaktor som gjør det vanskelig å si noe om sjørørret passerer rørene eller ikke.</p> <p>Å forbedre vandringshinderet bør fortsatt være et prioritert 1 tiltak. Gyteområdet like oppstrøms Bjønnbåsen, og gyteområdet ved Bråsteinvatnet (som begge bør forbedres noe), har kvaliteter som fisken bør ha tilgang til. Selv om strekningen på 1,2 km som helhet har noe begrensede kvaliteter, vil disse to gyteområdene sammen med mye elveareal kunne øke produksjonen av laks og sjørørret i elva.</p> <p>Det kan vurderes om tiltak i første omgang kun skal gjennomføres i ett av rørene. Tiltak i kulp under og inntaksområdet over bør uansett gjennomføres. Det kan vurderes om det skal gjennomføres noen form for videoovervåking el.l. før eller i forbindelse med tiltak.</p>

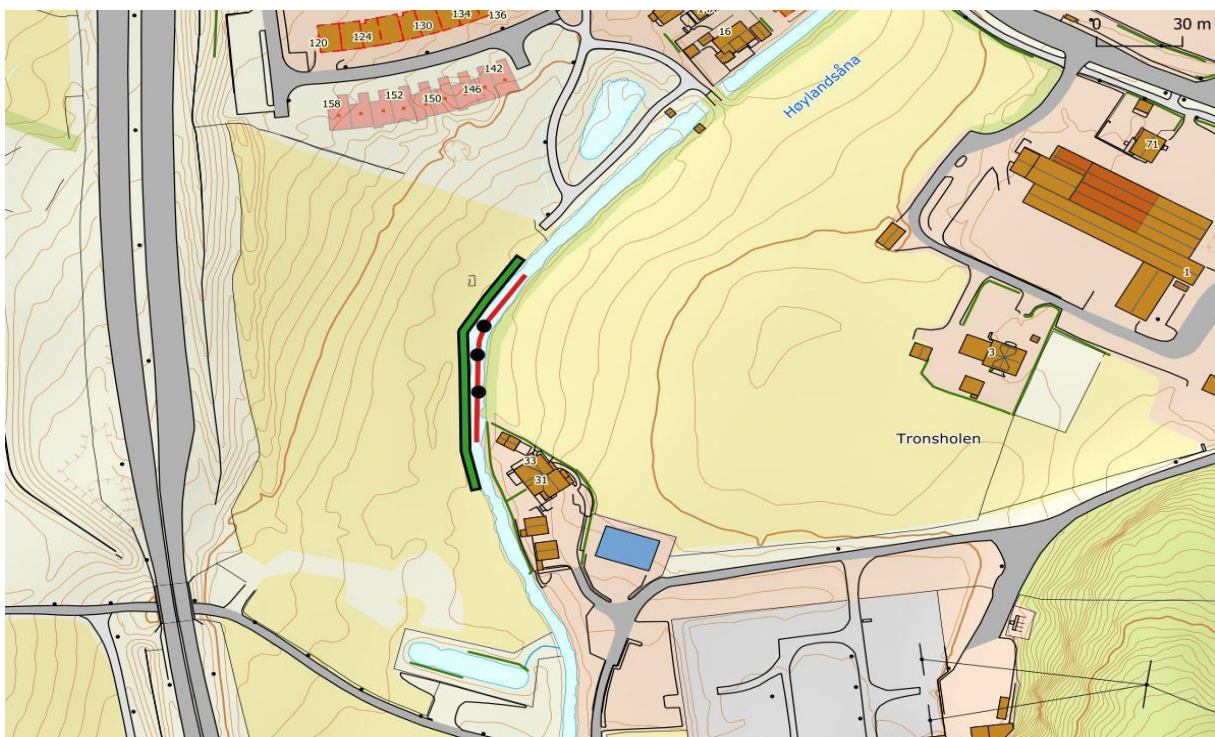


Figur 5.30. Vandringshinderet/-stengselet ved Bjønnbåsen, sett fra nedsiden. Utplassering av tilpasset steinblokk til høyre for rørutløpet kan sikre ål inngang til et rør. Det er viktig at spranggropen for anadrom fisk samtidig bevares. Vannnivået i øvre del av kulpen bør heves ved etablering av en steinterskel. Tiltak inne i minst 1 av rørene og noen tiltak på oppsiden av rør vil også være nødvendige.

### **Tiltak som i 2017 ble satt som prioritet 2 for Høylandsåna**

<b>Tiltak</b>	<b>Etablere funksjonell kantvegetasjon ved Tronsholen</b>	
Tiltaksnummer	17	
Sone ID	029-49-R-5 og 029-49-R-6	
Lokalitet	Tronsholen, figur 6.56	
Nytteeffekt	Å utbedre kantvegetasjonen i del av elva som mangler funksjonell kantvegetasjon på vestsiden vil ha mange positive effekter. Utlegging av gytegrus i sone 6 kan vurderes når akutt forurensningssituasjon er under kontroll (tilslamming).	
Tilstand	I sone 5 er det tilnærmet ingen funksjonell kantvegetasjon. Det er gammel kulturmark uten busker og trær på vestsida og noe hagevegetasjon med tuja etc. på østsida, samt plen (figur 6.57). Rensepark for veivann er etablert på vestsida. Sone 6 har på vestre side bare grasvegetasjon, østre side har en glissen trerekke med varierte kantrær. Sonene er til sammen ca. 230 meter.	
Løsning	<p>En situasjon der dagens løp og kanter beholdes som i dag kan forbedres ved å plante til en sone på vestsiden med tilpassede arter. Det bør minst tilplantes i et 2-4 meter bredt belte. Det bør brukes arter som svartor, vier, selje, rogn etc. Tilplanting bør gjøres noe vilkårlig slik at det gir et naturlig preg.</p> <p>Alternativt kan det på strekningen gjennomføres et større restaureringsprosjekt tilsvarende det som foreslås i tiltak 4 og 14. Dette ville kunne bedre gyte- og oppvekstområdene i denne delen av elva vesentlig.</p> <p>I svingen i sone 6 er det lokalt bedre strømforhold og aktuelt å legge ut gytegrus for laks.</p>	
Forutsetninger	Tilplanting bør utføres dersom det er mulig å bevare denne på sikt i sonene. Gytegrus bør ikke legges ut før forurensningssituasjonen er utbedret.	
Kostnad	Tilplanting (200 trær/busker):	80 000 kr
	Utlegging gytegrus laks:	10 000 kr

<p>Ny vurdering Endres til pri 1</p>	<p>Dette området ble i 2021 kartlagt som det nedre gytehabitatet i elva, med 3 mindre felt som til sammen hadde ca. 9 m<sup>2</sup> gytegrus. Ved habitatkartlegging ble det registrert 1 stor gytegrep her, trolig etter laks. Ivaretagelse og forbedring av de få gyteområdene i elva som har kvaliteter og er i bruk bør settes som prioritet 1 tiltak, dette området inkludert. Det foreslås at eksisterende gytegrus harves, og eventuelt suppleres med mer gytegrus (anlagsvis 1,5 m<sup>3</sup>). Langs den ca. 70 meter lange sona markert i kart under bør det også legges ut noe habitatstein (10-30 cm) og enkelte mindre blokker (40-50 cm). Disse bør legges spredt i klynger, og strømmønster bevares som i dag, med gytegrus på samme steder som i dag. Formålet med steinutlegging er å øke skjultilgangen. På grunn av flomfare kan det ikke legges ut mye stein. Anslagsvis 10-20 tonn vil gi en vesentlig forbedring av skjulmulighetene. Ved harving bør utlegging av stein og supplering med gytegrus kan det vurderes om en del vannplanter og mose skal fjernes. På grunn av dyrkamark uten kantvegetasjon bør tiltaket fortrinnsvis gjøres manuelt. Det bør ellers plantes til med svartor og vier, men omfang må avklares med grunneier. Trolig kan det tilplantes for en mindre kostnad enn anslått i 2017. Dersom det kan plantes i en ca. 100 meter lang sone som vist i kart vil dette være en vesentlig forbedring.</p>
--	---



Figur 5.31. Det nederste gyteområdet i Høylandsåna er høyt prioritert for forbedringstiltak. Senterpunkter for 3 eksisterende gytearealer er vist med svarte punkter. Utlegging av stein og noe blokk i ca. 70 meter lang sone (rød) vil bedre skjulmulighetene nær gyteplassene. Om mulig bør østsida av løpet plantes med svartor og vier langs 100 m lang sone. Harving, supplering av gytegrus og fjerning av noe vannvegetasjon er aktuelt. Tiltaket bør trolig gjøres manuelt.



Figur 5.32. Svingen ved Tronsholen hvor det er en del gytegrus.

<b>Tiltak</b>	<b>Fjerne en stor forekomst av platanlønn fra kantsone</b>
Tiltaksnummer	18
Sone ID	029-49-R-8
Lokalitet	Tronsholen, figur 6.58
Nytteeffekt	Forbedre kvalitet på kantvegetasjon, og hindre videre spredning av platanlønn fra området.
Tilstand	Hele nordvestsida består av hage- og boligarealer, mens sørøstsida har en 3-4 meter bred kantsone som i stor grad er dominert av platanlønn (figur 6.59). På grunn av antatt tidligere senking av elveløpet er det noe høydeforskjell fra kantvegetasjon til elv. Skogen på sørøstsiden bidrar positivt på mange måter for fiskens levestandard. Sonen er ca. 90 meter lang.
Løsning	<p>Det bør gjennomføres tiltak for å bytte ut platanlønn med stedege busker og trær. Dette er et generelt tiltak som bør fokuseres i hele vassdraget, men spesifiseres her siden sonen har spesielt mye platanlønn.</p> <p>Store trær av platanlønn bør ringbarkes hardt med motorsag (dypt kutt litt dypere enn barken, og barken fjernes i minst 50 cm høyde). Dette bør gjennomføres på sommeren når minst mulig energi er samlet i rotsystemet.</p> <p>Mindre trær kappes og småtrær dras opp med rota. Hogst av trær er mest effektivt i juni-juli. Dette gir mindre stubbeskudd og renninger.</p> <p>Evt. andre fremmede arter bør også bekjempes i området.</p> <p>Det kan enten plantes til med stedege treslag, eller så kan det ved skjøtsel av området påsees at kun stedege treslag får komme opp. I flere år etter</p>



	<p>tiltak må området ettersees årlig og unge trær av platanlønn fjernes. På stubber som er kappet vil det komme opp stubbeskudd, og disse bør fjernes jevnlig.</p> <p>Dersom det er nødvendig å plante for å få til tilstrekkelig rekruttering, kan arter som svartor, rogn, selje, ørevier og hassel benyttes.</p>
Forutsetninger	For best effekt er det en fordel at bekjempelse av arten også gjennomføres i tilgrensende områder, slik at det ikke er konstant tilførsel av frø utenfra.
Kostnad	<p>Ringbarking/rydding: 15 000 kr</p> <p>Tilplanting (evt.): 8 000 kr</p> <p><i>Total kostnad:</i> 23 000 kr</p>
Ny vurdering Ikke prioritert	For fiskens habitatkrav kan det være underordnet hvilke type trær og annen vegetasjon som finnes langs elvebredden. Å fjerne platanlønn og andre fremmede arter er positivt ut fra en rekke andre forhold, men det bør ved tiltak påsees at fjernede trær samtidig erstattes av egnede norske arter. Siden kantvegetasjonen og kanttrær forekommer sparsomt mange steder er den vegetasjonen som faktisk finnes spesielt viktig. Med utgangspunkt i fiskens habitatkrav prioriteres dette tiltaket ikke spesielt.



Figur 5.33. Område ved Tronsholen der det i 2017 ble foreslått å fjerne fremmedarten platanlønn.

<b>Tiltak</b>	<b>Forbedre kanter og substrat i gyteområde</b>
Tiltaksnummer	19
Sone ID	029-49-R-13
Lokalitet	Høylandsmyra, figur 6.60
Nytteeffekt	Forbedre et godt gyte- og oppvekstområde. Sonen er 47 meter lang.
Tilstand	Sonen har variert gytegrus flere steder, gode strømforhold og innslag av stein, i tillegg til kantvegetasjon. På nordsiden står en spredt trerekke av store, stedege trær, ca. 1 m, ellers fulldyrka (figur 6.61). På sørsida er det

	<p>ungt lauvoppslag og våteng i en 10 meters sone. Det er stort forbedringspotensial i kantsone på nordsiden.</p>								
Løsning	<p>Sonen er blant de beste områdene i vassdraget for gyting og oppvekst, men kan optimaliseres med noen enkle tiltak.</p> <p>Det anbefales å plante minst en rekke med busker og svartor langs nordsiden av elva, i skråningen mot elva. Jo bredere kantsone jo bedre, men dette må vurderes i forhold til dyrkamarka.</p> <p>Gytegrusen i området bør vurderes ved lav vannføring, og det bør gjennomføres noen forbedringstiltak med utlegging av stor stein og blokk. Noen blokker bør legges slik at gytegrus på stedet stabiliseres. Dersom det er lite gytegrus kan det vurderes om deler av sonen skal suppleres med grus.</p>								
Forutsetninger	Bør detaljplanlegges								
Kostnad	<table> <tr> <td>Tilplanting nordside:</td> <td>8 000 kr</td> </tr> <tr> <td>Steinutlegging/gytegrus:</td> <td>20 000 kr</td> </tr> <tr> <td>Detaljplan:</td> <td>12 000 kr</td> </tr> <tr> <td><i>Total kostnad:</i></td> <td><i>40 000 kr</i></td> </tr> </table>	Tilplanting nordside:	8 000 kr	Steinutlegging/gytegrus:	20 000 kr	Detaljplan:	12 000 kr	<i>Total kostnad:</i>	<i>40 000 kr</i>
Tilplanting nordside:	8 000 kr								
Steinutlegging/gytegrus:	20 000 kr								
Detaljplan:	12 000 kr								
<i>Total kostnad:</i>	<i>40 000 kr</i>								
Ny vurdering Endres til pri 1	<p>Langs den 75 meter lange strekningen som markert med rødt i kartet under, er det viktigste tiltaket å forbedre skjultilgangen med utlegging av stein og mindre blokker, som samtidig bidrar til å stabilisere gytegrusen. Det er mye gytegrus her, men kan vurderes om det skal suppleres med 0,5 m<sup>3</sup> grov grusfraksjon (32-64 mm) i øvre del. Det bør også gjøres forbedringer av kantvegetasjonen på begge sider av løpet, ca. 75 meter på hver side. Det bør plantes inn noen busker som tetter vegetasjonen mer på sørsida. Innplanting av enkelte trær av svartor på begge sider er aktuelt. På nordsida er det viktig å få etablert trær og busker i en litt bredere sone, og i den vestre delen uten funksjonell kantvegetasjon er det høyt prioritert å få etablert en vegetasjonssone.</p> <p>På grunn av strømforhold er substratet relativt reint her. Det bør likevel harves før supplering med gytegrus og utlegging av habitatstein.</p> <p>Anslått steinmengde som vil gi vesentlig forbedrete skjulforhold er ca. 60-70 blokker (40-50 cm) og 10-15 tonn habitatstein fra 10-30 cm (mest 20-30 cm). I øvre 20 meter legges få men strategisk plasserte blokker, mens størst mengde legges rundt gytegrus og i nedre del. Det må avtales med grunneier om stein og grus kan kjøres til over dyrkamark på nordsida. Alt arbeid i elva må utføres manuelt, og dette må det tas hensyn til ved valg av blokkstørrelser. Det vil være fornuftig å utarbeide en detaljskisse over tiltaket. Budsjett utarbeidet i 2017 treffer ganske godt, men bør kanskje justeres litt opp.</p> <p>På sikt kan det være aktuelt å gjennomføre tilsvarende tiltak i tilsvarende omfang i sona nedstrøms, særlig dersom det er mulig å gjøre noe med manglende kantvegetasjon på nordsiden. Forbedring av strømforholdene vil trolig kunne forskyve sandtransporten et stykke nedstrøms, og skjultiltak nedstrøms viktige gyteområder er viktig.</p>								

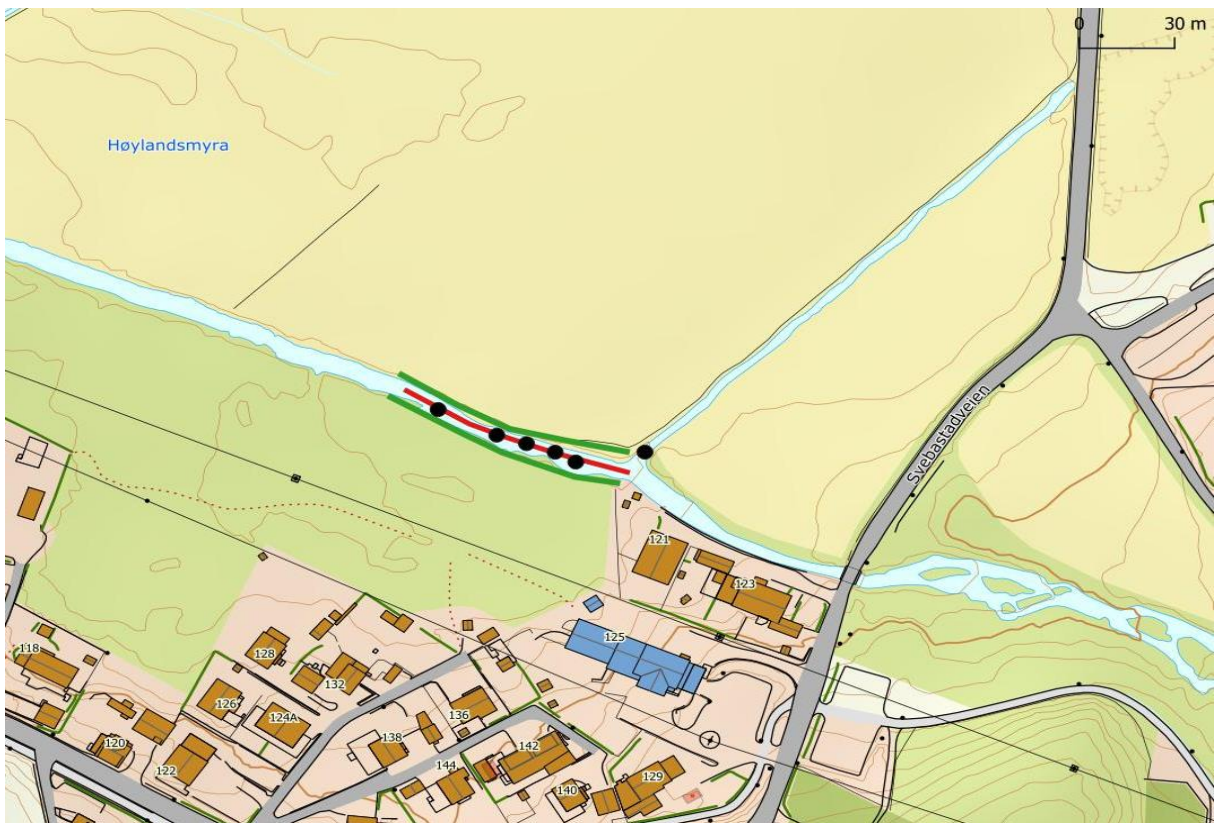


Fig 5.34. Viktig gyteområde med flere gyteareal nedstrøms Svebestadkanalen og Svebestadveien. Det bør legges ut en del mindre blokker og habitatstein i klynger i den 75 meter lange sona. Kantvegetasjon på begge sider bør forbedres, på nordsida mangler denne i stor grad. Eksisterende gytegrus bør harves, og supplering med noe grov gytegrus er aktuelt.



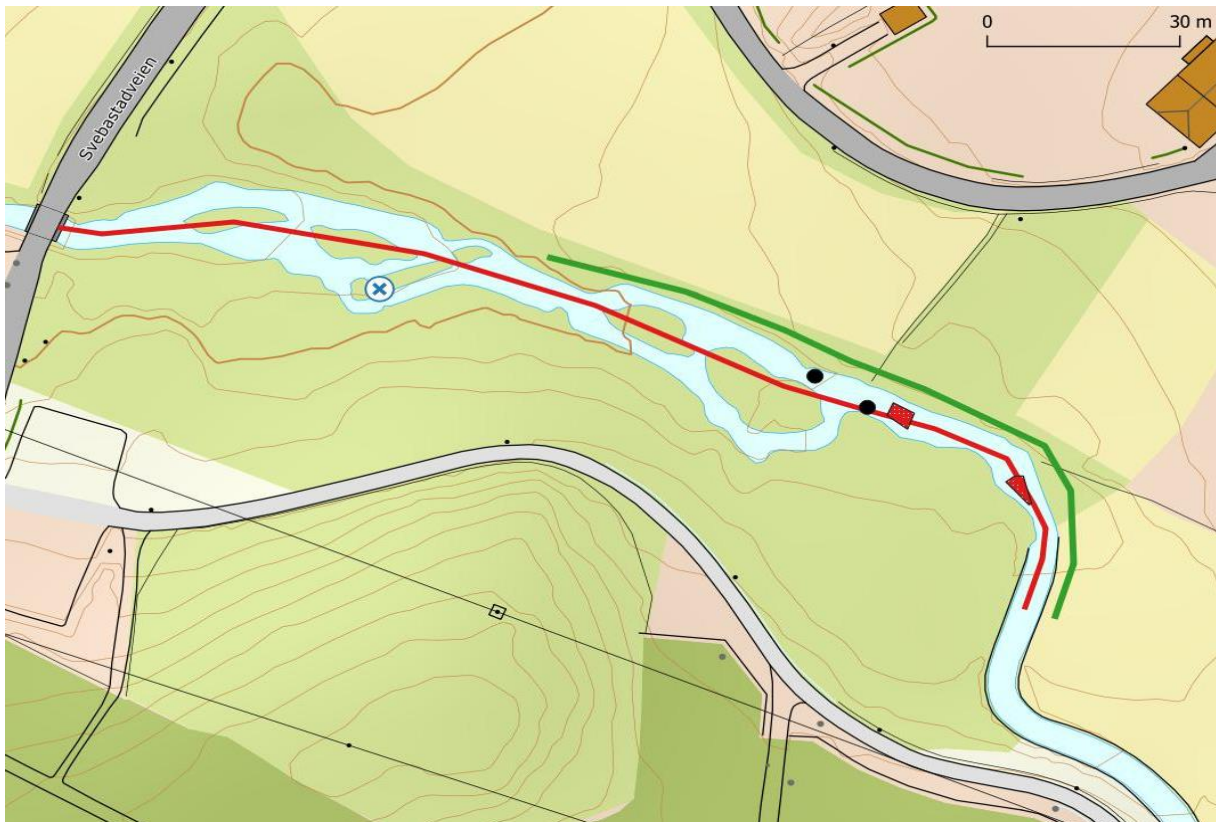
Figur 5.35. Øvre del av tiltakszona. Dette er den delen av Høylandsåna som har mest funksjonell gytegrus, samtidig som det er svært lite skjul. Det er svært viktig å forbedre skjultilgangen for ungfisk i dette området.

<b>Tiltak</b>	<b>Habitatforbedringstiltak ved Høyland kirke</b>
Tiltaksnummer	20
Sone ID	029-49-R-16
Lokalitet	Høyland kirke, figur 6.62
Nytteeffekt	Ivareta og forbedre et godt gyte- og oppvekstområde for fisk, inkludert utbedring av et mindre vandringshinder. Sonen er ca. 170 meter lang, men elva går i flere løp og har et stort produktivt areal i forhold til elvelengden.
Tilstand	<p>Elva går stedvis i flere løp, og trolig er løpet her naturlig. Elvebunnen har trolig tilnærmet naturlig substrat, selv om noe større stein kan være fjernet. Det er flere felter med god gytegrus, varierte strøm og dybdeforhold og brukbar kantvegetasjon. Spesielt viktig område for fisk. Nordsiden har en smal vegetasjonssone mens på sørsida er den tilnærmet fullstendig (10 meter) (figur 6.64). Det er innslag av flere store trær, både spisslønn, platanlønn og sitkagran/edelgran. Dessverre er flere av disse fremmede arter.</p> <p>Det er et lite vandringshinder i åpning i gammelt betongfundament (brukt til vanninntak verksted) som ligger på tvers i bredt parti av elva (figur 6.63). Det er passasjemulighet både ved nordre og søndre kanter, hvor hoveddel av vannet går. Fisk som går i midtre del av elva vil på grunn av mye stein i løpet ikke finne veien til åpninger på sider og kan forsinkes. Det er ved flom observert at aure går over det store betongelementet (pers.medd. Bengt M. Tovslid). Betongelementet har flat åpning med ca. 30 cm fall, spranggrop under mangler siden det er flat betong med kun 3-4 cm vannsøyle ved middels vannføring. Hinderet er av liten betydning siden det er passasjemulighet på sidene, men vil være relativt enkelt å utbedre. Hinderet påvirker ikke klassegrense oppstrøms. Siden hinderet er kunstig bør det vurderes tiltak. Det vurderes som lite aktuelt å fjerne hele betongelementet siden dette vil føre til store inngrep i et av få naturpregede områder i elva.</p>
Løsning	<p>Siden området har spesielt gode kvaliteter for fisk og en relativt god kantsone, bør området prioriteres for bekjempelse av fremmede arter og prioritering av stedegen vegetasjon. Tiltak bør gjennomføres uten bruk av tunge maskiner, siden området har spesielle kvaliteter.</p> <p>Ivaretagelse av eksisterende kantskog, og om mulig øke bredden av denne på nordsiden mot dyrket mark bør prioriteres høyest, sammen med aktiv bekjempelse av fremmede arter. Forbedring av bunns substrat ved utlegging av stein/blokk og utbedring av vandringshinder kan vurderes som del av en totalforbedring av sonen.</p> <p>Alle bartrær i området (mange små) bør hogges og fjernes. Større trær av platanlønn bør ringbarkes grovt (dypt kutt med motorsag i bånd på minst 50 cm). Mindre trær kappes og fjernes og småtrær dras opp. Det finnes både platanlønn som er svartelistet og spisslønn som ikke er det, så tiltak bør gjøres sommertid når artene er enkle å skille. Eventuelle andre fremmede arter i sonen bør også bekjempes. Mot dyrkamark på nordsida</p>

	<p>skal det også være parkslirekne (pers.medd. Solbjørg E. Torvik). Bekjempelse av denne arten er svært krevende og bør tas opp med aktuell grunneier spesielt for å unngå spredning til andre deler av vassdraget. Sonene oppstrøms har lite kantvegetasjon og bekjempelse av fremmede arter som etablerer seg her vil være enkelt, slik at effekten av tiltakene i sone 16 blir varige. Området bør kontrolleres hvert andre år for å holde fremmede arter i sjakk.</p> <p>Dersom det er mulig å øke bredden på vegetasjonssonen på nordsiden vil dette være en positivt for lokaliteten. Dette bør i så fall gjøres med gunstige trær for fisk og elvemiljø. Dette er aktuelt for en sone på rundt 100 meter.</p> <p>Vandringshinder i betongelement kan trolig utbedres ved enkle tiltak. Dersom det er mulig å bore festehull til en mindre trelem (20-25 cm høyde) med noe forsenket midtspor nederst på betongflaten, vil dette kunne heve vannspeilet slik at spranget lett passerer ved lave til midle vannføringer. For å gjøre passasje av trelem enkel bør det lages en mindre steinterskel i den lille kulpen nedstrøms betongelementet. Dersom denne hever vannstanden 20-25 cm vil hinderet være enkelt å passere ved alle vannføringer. Denne terskelen vil trolig være enkel å lage manuelt, men det må kanskje tilføres noe stein. Dersom det må benyttes maskin til tiltaket bør det ikke gjennomføres. Alternativ til dette er å lage en litt større steinterskel.</p> <p>Utplassering av noe stein/blokk i løpet for ytterligere å forbedre habitatvariasjonen vil være mulig maskinelt fra dyrkamark på nordsida. I tillegg kan det være aktuelt å plassere ut noen større steiner og små blokker for å stabilisere og optimalisere gytegrusen i området. Det bør gjøres en vurdering av hva som er mulig å få til manuelt, og hva som eventuelt kan gjøres med maskin fra nordsida uten å skade eksisterende kantskog.</p>										
Forutsetninger	Tiltaket bør følges opp av biologisk kompetanse. Tiltakene bør kun gjennomføres dersom det kan unngås å bruke maskiner i kantsoner.										
Kostnad	<table border="0"> <tr> <td>Bekjempelse fremmede arter:</td> <td style="text-align: right;">20 000 kr</td> </tr> <tr> <td>Utbedre vandringshinder:</td> <td style="text-align: right;">15 000 kr</td> </tr> <tr> <td>Utplassering stor stein/blokk:</td> <td style="text-align: right;">15 000 kr</td> </tr> <tr> <td>Faglig oppfølging:</td> <td style="text-align: right;">15 000 kr</td> </tr> <tr> <td><i>Total kostnad:</i></td> <td style="text-align: right;"><i>65 000 kr</i></td> </tr> </table>	Bekjempelse fremmede arter:	20 000 kr	Utbedre vandringshinder:	15 000 kr	Utplassering stor stein/blokk:	15 000 kr	Faglig oppfølging:	15 000 kr	<i>Total kostnad:</i>	<i>65 000 kr</i>
Bekjempelse fremmede arter:	20 000 kr										
Utbedre vandringshinder:	15 000 kr										
Utplassering stor stein/blokk:	15 000 kr										
Faglig oppfølging:	15 000 kr										
<i>Total kostnad:</i>	<i>65 000 kr</i>										
Ny vurdering Endres til pri 1	Denne sona er trolig den best bevarte delen av opprinnelig elvemiljø i Høylandsåna, ca. 185 meter. Elfiske her gav den høyeste tettheten av lakseunger i 2021. Deler av kantskogen er hogd ut relativt nylig. Alle tiltak som nevnt i 2017 er aktuelle, og i tillegg bør det forsøkes å øke andel av gyteareal, siden kun to mindre områder ble registrert i øvre del. To områder for grusutlegg i øvre del er foreslått. Om mulig bør 3-4 m <sup>3</sup> gytegrus legges ut, både for laks og sjøørret. Det vil kanskje være mulig å finne noen små felt for utlegging ellers i sona. Harving av eksisterende grus, samt utlegging av mer gytegrus, bør ha høyeste prioritet.										

Bekjempelse av fremmede arter og erstatning av disse med stedege arter vil også være gunstig. Kantvegetasjonen her utgjør en liten skog, og den utgjør en viktig frøbank for elvekanter videre nedstrøms. Forbedring av kantvegetasjonen rundt gytearealer er ellers aktuelt. Det er markert en sone der det særlig er viktig å få på plass funksjonell kantvegetasjon, ca. 115 meter på nordsiden av løpet. Her har det blitt hogd ut relativt nylig. Vandringshinder kan utbedres som beskrevet i 2017.

Det kan være aktuelt å legge ut noe habitatstein i forbindelse med utlegging av mer gytegrus. I øvre del kan utlegging av noen få energidpende blokker oppstrøms gytegrus være aktuelt. I utgangspunktet er det mye stein og blokk i løpet, men tilgang på litt blokk og habitatstein ved gjennomføring av grusutlegging kan likevel være aktuelt. Kostnad og arbeidstid til utlegging av gytegrus var ikke med i 2017 budsjett. Dette anslås til ca. 15 000,-. Utbedring av vandringshinder kan trolig gjøres til en litt lavere kostnad, det vil i hovedsak være arbeidstid.



Figur 5.36. Det naturlige bekkeløpet ved Høyland kirke, inkludert kantsoner og kantskog, er svært viktig å bevare. Utlegging av mer gytegrus (rød skraver) er høyt prioritert, samt harving og evt. noe supplering av eksisterende gytegrus (svarte punkter). Grønn linje (ca. 115 meter) viser prioritert del for reetablering av kantvegetasjon, mens det i hele «skogen» er behov for forbedring og helst erstatning av fremmede treslag og planter.

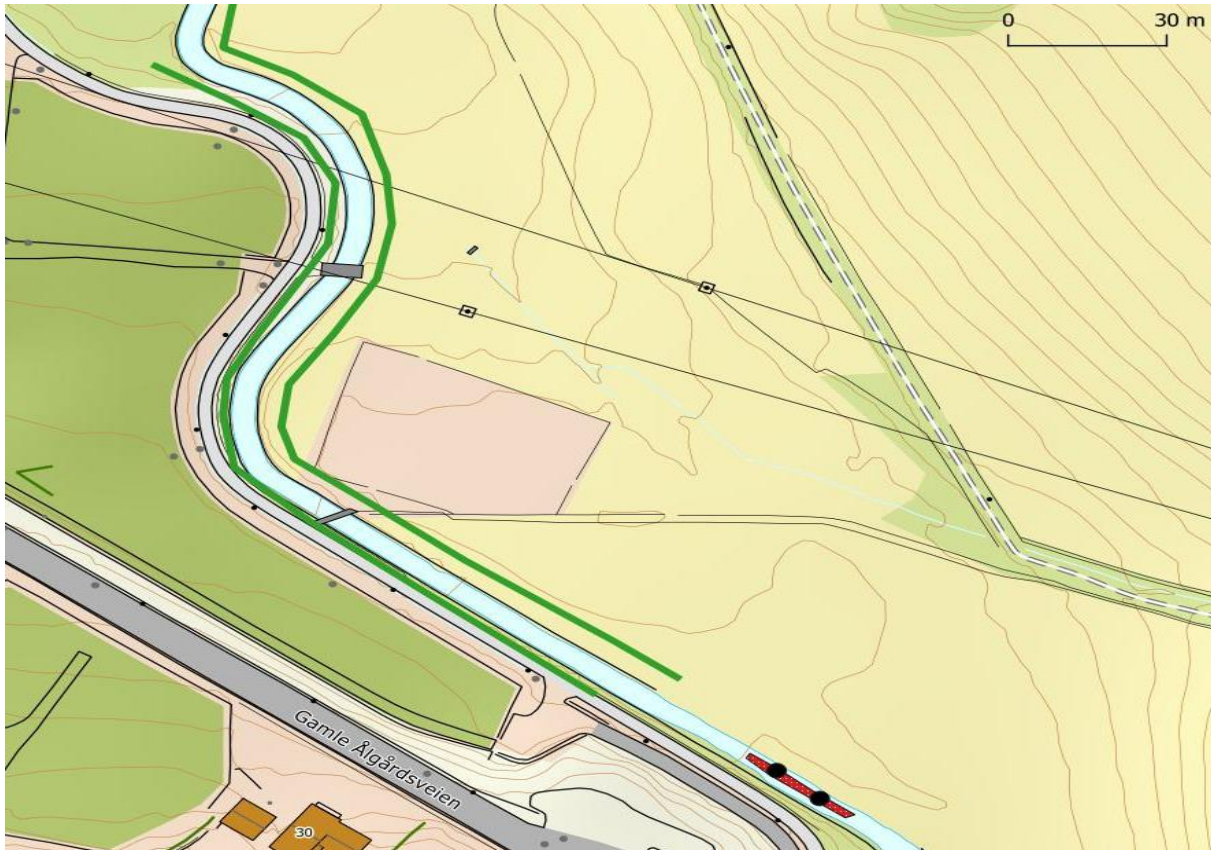


Figur5.37. Venstre: Temporært vandringshinder som bør forbedres. Høyre: Manglende kantvegetasjon og øvre område der det kan være aktuelt å legge ut gytegrus. God tilgang på gytegrus nær gode oppveksthabitat er viktig.

Tiltak	Biotopforbedrende tiltak ved Høyland kirke
Tiltaksnummer	21
Sone ID	029-49-R-17 og 029-49-R-18
Lokalitet	Ved Høyland kirke, figur 6.65
Nytteeffekt	Forbedre forholdene for fisk i sterkt påvirkede soner av elva. Strekningen er ca. 220 meter.
Tilstand	Løpet er lagt om for hele strekningen en gang på 2000-tallet. Bunnssubstrat er etablert med variert stein men det er lite stor stein og blokk i løpet, og trolig lite gytegrus. Kantene er steinsatt med bratte sider langs hele strekningen (figur 6.66). Med samme bredde på løpet blir strømforholdene svært monotone. Vannet passerer trolig området raskere enn før omlegging. Området har tidligere hatt gode forhold for fisk (pers.medd. Bengt M. Tovslid). Sonene har i dag begrenset verdi for fisk. Det er svært lite funksjonell kantvegetasjon. Enkelte asketrær (rødlistede) finnes, samt noen svartelistede arter.
Løsning	Den optimale løsningen ville vært å fjernet steinsettinger og lagt naturlig skrånende kanter med stedefegen vegetasjon, variasjon i bredde og dybde og optimalisert bunnssubstratet ved å legge ut mye stor stein og blokk. Dette vil være en kostbar løsning, men kan kanskje forsvares ut fra flere forhold, blant annet fint kulturlandskap på østsiden av elva. Her beskrives en enklere løsning der forholdene for fisk bedres noe, men der dagens løp og steinsatte kanter beholdes.  Relativt høye kanter og hurtigstrømmende vann gjør at sonene trolig tåler utlegging av mye stein og blokk. Dette vil skape større variasjon i strømhastighet og gi flere skjulesteder for fisk. Økt variasjon i strøm og substrat vil også påvirke produksjonen av bunndyr positivt. Dette vil også gi mulighet for å legge ut noe gytegrus på skjermete steder. Hvor mye stein og blokk som kan legges ut må vurderes i forhold til flomfare.  Utlegging av rundt 20 stein i størrelse 30 – 70 cm per 10 meter strekning kan være aktuelt. Dette vil i så fall utgjøre 440 stein/blokk for sonen. Dette

	<p>bør være naturlig rundet stein, og utlegging bør gjøres i småklynger med variasjon i størrelse. Utlegging kan gjøres fra GS-veg for det meste av strekningen. Det kan vurderes om det skal legges ut noe gytegrus etter utlegging av stein. Nedre del av sone 17 er trolig da det mest aktuelle området.</p> <p>Dersom sonene forbedres ved å legge ut stein, bør det også gjøres forbedringer av kantvegetasjonen. Fremmede arter bør bekjempes, og det bør plantes inn stedeagne arter for området som har gunstige effekter for fisk og elvemiljø. Selje og andre stedeagne trær som er under etablering bør få vokse opp. Omfanget vil avgjøre kostnad. En begrenset tilplanting med ett tre per 10. meter er kostnadsberegnet nedenfor.</p>										
Forutsetninger	Det må vurderes hvor mye utlegging av stein og blokk som er forsvarlig i forhold til flomsikkerhet. Evt. utlegging av gytegrus bør gjøres i samråd med fiskebiologisk kompetanse.										
Kostnad	<table> <tr> <td>Utlegging stein/blokk:</td> <td>60 000 kr</td> </tr> <tr> <td>Evt. utlegging gytegrus:</td> <td>15 000 kr</td> </tr> <tr> <td>Tilplanting stedeagne trær/busker:</td> <td>18 000 kr</td> </tr> <tr> <td>Faglig oppfølging:</td> <td>10 000 kr</td> </tr> <tr> <td><i>Total kostnad:</i></td> <td><i>103 000 kr</i></td> </tr> </table>	Utlegging stein/blokk:	60 000 kr	Evt. utlegging gytegrus:	15 000 kr	Tilplanting stedeagne trær/busker:	18 000 kr	Faglig oppfølging:	10 000 kr	<i>Total kostnad:</i>	<i>103 000 kr</i>
Utlegging stein/blokk:	60 000 kr										
Evt. utlegging gytegrus:	15 000 kr										
Tilplanting stedeagne trær/busker:	18 000 kr										
Faglig oppfølging:	10 000 kr										
<i>Total kostnad:</i>	<i>103 000 kr</i>										
Ny vurdering Fortsatt pri 2 Utlegging av gytegrus pri 1	<p>Alle tiltak som forbedrer bunnsstrat og lager mer variert elveløp og kanter vil være gunstige i denne sterkt kanaliserte elva. Andel av blokk og stein er relativt høy her, så behovet for utlegging av stein og blokk er mindre enn vurdert i 2017. Siden det er stryk her vil substratet kunne holdes delvis rent etter en eventuell restaurering, selv om forurensningssituasjonen ikke bedres. Siden denne sona ligger mellom lokalt bedre deler av elva, der det også finnes noe gyteareal, kan det være spesielt gunstig å forbedre denne strekningen som oppveksthabitat. Slik strykpartiet er i dag er det ikke mulig å legge ut gytegrus, men dette kan bli aktuelt ved eventuell bearbeiding av løpet. I øvre del ligger det to små parti med gytegrus, og her bør det suppleres med gytegrus for laks. 1,5 – 2 m<sup>3</sup> gytegrus kan være aktuelt i dette området. Dersom det ikke er mulig å gjøre større endringer bør uansett tiltak med beplantning og supplering av gytegrus i øvre del gjennomføres. Det bør da også suppleres med noe habitatstein. Tilkjøring av grus og stein over dyrkamark på nordsida kan kanskje være en mulighet. På nordsida av elva er det 225 meter med behov for forbedring av kantvegetasjon, mens det på sørsida er 210 meter. Dersom det må prioriteres bør sørsida velges. Under kraftlinje bør det velges busker og små trær som ikke blir i konflikt med linja, eller skaper unødvendige driftskostnader.</p>										





Figur 5.38. Omlagt løp ved Høyland kirke har stort behov for få etablert eller forbedret kantvegetasjonen langs 225 m på nordsida og 210 meter på sørsida av løpet. I øvre del av stryket er det litt gyttegrus (svarte punkter). I dette området bør det suppleres med 1,5 – 2 m<sup>3</sup> gyttegrus for laks. Et større tiltak med skråning av elvekanter og mer variasjon i løpsutforming hadde vært gunstig, men forbedring kan også oppnås med beplantning og utlegging av noe mer gyttegrus.



Figur 5.39. Venstre: Omlagt løp er svært monotont i utforming, med erosjonssikrede kanter og manglende vegetasjon. Høyre: I øvre del er det noe bedre kantvegetasjon og lokalt litt gyttegrus. Utlegging av gyttegrus for laks i dette området er aktuelt.

<b>Tiltak</b>	<b>Habitatforbedrende tiltak for fisk ved Brattabø</b>
Tiltaksnummer	22
Sone ID	029-49-R-26 (og 029-49-R-27)
Lokalitet	Brattabø, figur 6.67
Nytteeffekt	Gjøre habitatforbedrende tiltak for fisk. Tiltakene vil forbedre forholdene for fisk noe ved å bedre skjulmuligheter og bedre utvandringsforholdene for smolt. Sonen er ca. 600 meter lang.
Tilstand	Løpet er lagt om på hele strekningen, og kanalisert som del av elvepark gjennom nytt boligområde (figur 6.68). Omleggingen er relativt ny. Det er laget litt variasjoner i bredder, buktninger og dybder på strekningen. Løpet skal opprinnelig ha blitt senket ca. 1928-1930 (pers.medd. Tor Ramsdal). Den nye restaureringen som er blitt gjort skal ifølge Ramsdal ha redusert fallet på strekningen, og bidratt til økt flompåvirkning på dyrkamark oppstrøms. Nytt bunnsstrat er etablert, og det er bl.a. benyttet grov elvegrus og lagt ut stein. Det er lite variasjon i størrelse på substrat, selv om det er lagt ut enkelte større blokker og stein. Det er etablert nye elvebanker der disse i stor grad har slak helling. Det er en del steinsetting, murer, betongkanter mm. Øvre del har steinsetting langs landbruksjord. Det er etablert ny kantvegetasjon som delvis består av parkbusker, gras og til dels vannplanter i kanter. Det er lite eller ingen funksjonell kantvegetasjon ut over noe vannplanter. Manglende skyggelegging fra trær bidrar til sterk begroing i løpet, til tross for at det er noe strøm. I øvre del av sonen er det en flat steinterskel som kan være et vandringshinder særlig for utvandrende smolt. Helt øverst er det også et rør som krysser elva i vannflata. Dette kan samle materiale og i enkelte tilfeller trolig fungere som vandringshinder.
Løsning	<p>Området har parkpreg og det må vurderes i hvor stor grad det er forenelig å etablere stedegen, naturlig vegetasjon i området. Et alternativ er å etablere dette i mindre felt, slik at det noen steder er mer skyggelegging og vegetasjon som henger delvis ut over løpet. Bruk av stedegne arter med gode egenskaper for fisk og elvemiljø anbefales. Tiltaket er ikke nærmere beskrevet, men avhengig av omfang kan kostnad bli fra 30 000 – 300 000 kr. Dersom mindre soner tilplantes, bør dette sammenfalle med steder der bunnsstratet forbedres ved utlegging av stein/blokk. Det er også mulig å skjøtte området med en strategi der stedegne trær og busker får etablere seg naturlig, mens fremmede arter fjernes. Dette vil gi et lignende resultat, men vil ta lengre tid.</p> <p>Langs dyrkamarka på østsida bør det tilplantes en minst 2 meter bred sone (ca. 170 meter). Her mangler det i dag fullstendig funksjonell kantsone. Dette gjelder også for sone 27 oppstrøms området (ca. 200 meter). Her mangler også dyrkamarka funksjonell vegetasjon. For dette området på til sammen 370 meter er det kostnadsvurdert tilplanting av 1 tre/busk per 10. meter. Mellom disse bør stedegen vegetasjon få etablere seg. Det anbefales særlig bruk av svartor.</p>

	<p>Utlegging av stein og blokk i løpet vil bremse vannstrømmen i sonen noe, men kan sees i sammenheng med tiltak for vandringshinder 4. Lages det forsenkning i terskel vil vannet lettere passere her.</p> <p>Utlegging av 15-20 stein/blokk i størrelsen 30-50 cm for hver 10. meter anbefales. Store steiner legges mer strømutsett til enn små. Stein bør legges ut i spredte klynger.</p> <p>Utbedring vandringshinder 4 bør være enkelt ved å lage et forsenket midtparti i midtre del av terskelen. Dersom steinene er forankret bør det gjøres tiltak direkte i steinene. Forsenkningen behøver ikke være mer enn 15 cm dyp og øvre bredde ca. 40 cm.</p> <p>Vandringshinder 5 er et rør som samler en del organisk materiale, og som ved spesielle forhold kan utgjøre et vandringshinder. Jevnlig rensing kan være nødvendig.</p> <p>Av andre forhold så er det svært viktig at slike elvenære arealer ikke gjødsles eller sprøytes. Dette gjelder både parkareal og dyrkamark.</p>												
Forutsetninger	Utlegginga av stein/blokk må vurderes i forhold til flom. Etablering av kantvegetasjon må vurderes i forhold til dyrkamark.												
Kostnad	<table> <tr> <td>Bepantning kanter parkdel:</td> <td>30-300 000 kr</td> </tr> <tr> <td>Plating trekke langs fulldyrka jord:</td> <td>16 000 kr</td> </tr> <tr> <td>Utlegging blokk/stein:</td> <td>30-60 000 kr</td> </tr> <tr> <td>Utbedring vandringshinder (steinterskel):</td> <td>10 000 kr</td> </tr> <tr> <td>Prosjektledelse:</td> <td>15 000 kr</td> </tr> <tr> <td><i>Total kostnad: Minimum</i></td> <td><i>90 000 kr</i></td> </tr> </table>	Bepantning kanter parkdel:	30-300 000 kr	Plating trekke langs fulldyrka jord:	16 000 kr	Utlegging blokk/stein:	30-60 000 kr	Utbedring vandringshinder (steinterskel):	10 000 kr	Prosjektledelse:	15 000 kr	<i>Total kostnad: Minimum</i>	<i>90 000 kr</i>
Bepantning kanter parkdel:	30-300 000 kr												
Plating trekke langs fulldyrka jord:	16 000 kr												
Utlegging blokk/stein:	30-60 000 kr												
Utbedring vandringshinder (steinterskel):	10 000 kr												
Prosjektledelse:	15 000 kr												
<i>Total kostnad: Minimum</i>	<i>90 000 kr</i>												
Ny vurdering Fortsatt pri 2	<p>570 meter på vestsida, og nesten 800 meter på østsida av løpet, mangler eller har svært mangelfull kantvegetasjon. Begroingen med vannplanter og vannmose er svært tett, til tross for grovt bunnsstrat og noe strøm (glattstrøm). Strømforholdene er slik at utlegging av gytegrus kan gjennomføres flere steder (særlig i opparbeidet sone langs bebyggelsen, ca. 500 meter). Utlegging av gytegrus bør imidlertid kombineres med fjerning av vannvegetasjon, harving av bunnsstrat, beplantning rundt område med gytegrus samt utlegging av stor stein og blokker for å bryte opp strømbildet mer og bidra til økt skjultilgang. At det i denne delen av elva er langt til nærmeste gyteareal gjør at tiltak for etablering av gytemulighet her bør prioriteres. Sona er lang, og det er stort behov for ulike typer tiltak. Å utarbeide en mer detaljert plan der noen kortere soner forbedres både med gytegrus, kantvegetasjon og habitatstein kan være aktuelt. Anbefaling om utbedring av terskel opprettholdes.</p>												



Figur 5.40. Manglende kantvegetasjon og mangel på gyttegrus er de to største utfordringene ved restaurert løp ved Brattebø. Det bør vurderes om betongterskel skal fjernes eller endres til en V-terskel, for å unngå vandringshinder ved lav vannføring.



Figur 5.41. Ved Brattebø har restaurert løp mye stein i substratet, men mangel på funksjonell kantvegetasjon i form av busker og trær gjør at begroingen på bunnen er omfattende. Sona har ingen felt med gyttegrus, men strømforhold (glattstrøm) gjør at det er mange potensielle steder å legge ut gyttegrus.

<b>Tiltak</b>	<b>Habitatforbedrende tiltak ved myra nær E-39</b>						
Tiltaksnummer	23						
Sone ID	029-49-R-29						
Lokalitet	Ved myra nær E-39, figur 6.69						
Nytteeffekt	Forbedre et område med gunstig bunnsstrat og gode strømforhold. Sonen er ca. 140 meter lang. Potensielt godt oppvekstområde for lakseunger.						
Tilstand	Løpet var allerede lagt om i 1937, men også lagt om etter dette. Steinsatt kanal med naturlig bunnsstrat og fin strøm (figur 6.70). Trolig er stedegen elvegrus eller annen elvegrus brukt til reetablering av løp, slik at gjenskjapt bunn er tilnærmet naturlig. Det er variert elvegrus men mangler større stein og blokk. Mangler vegetasjon nærmest elva, med unntak av små seljetrær som har etablert seg i steinsettinger. Østsiden har et felt med plantede busker som starter 2-3 m fra elvekant over elva. Vest har noen få plantede trær. Diverse ikke stedege arter, bla. Gyvel og buskfuru. En del vannplanter i selve løpet, særlig langs kanter. Varierte og fine bunnforhold, variert strøm, forhold for gyting for større og mindre fisk. Det er litt lite blokk og større stein, og mangler funksjonell kantvegetasjon. Sonen ender i dag i et vandringsstengsel.						
Løsning	<p>Utlegging av blokker og større stein for å bedre gyteplasser, etablere skyggende vegetasjon langs begge sider eller som et minimum på deler av strekningen.</p> <p>Utlegging av blokker og steiner bør gjøres for å bidra til å stabilisere partier med gytegrus som finnes i dag, og for å lage noe mer variasjon i strømforholdene. Sonen har relativt sterk strøm, og utlegging i klynger som bidrar til å lage mindre lommer med rolige bakevjer vil gi mer skjul og større habitatvariasjon. Området er strømsterkt og det bør trolig brukes stein/blokk fra 40 til 70 cm diameter. Utlegging av 10-15 stein/blokker per 10. meter kan være aktuelt. Utlegging bør være mulig fra GS-veg på vestsiden. Utleggingen bør ikke være problematisk i forhold til flomproblematikk, trolig er dette gunstig.</p> <p>Nye steinsatte kanter vanskeliggjør tilplanting av kantene nærmest elva. Trolig er det ut fra driftsmessige årsaker lite ønskelig med større trær og busker mellom steinblokkene. For skyggelegging, skjul og tilførsel av næring til fisken er det imidlertid vegetasjonen nærmest elvekanten som er aller viktigst. I den grad det er mulig bør det tilplantes med stedege busker og trær som har rotsystem som kan passe mellom mindre åpninger i steinsettingen. Mindre seljetrær som har etablert seg naturlig bør få vokse opp. Planting av en trekke over steinsettingen på vestre side vil også ha en positiv funksjon. Dersom det vurderes som akseptabelt å plante busker mellom steinsettingen bør dette gjøres. Om ikke bør det etableres trekke med stedege trær over steinsettingene.</p>						
Forutsetninger	Tilplanting må vurderes i forhold til steinsatte kanter og bebyggelse.						
Kostnad	<table> <tr> <td>Utlegging stein/blokk:</td> <td>20-30 000 kr</td> </tr> <tr> <td>Tilplanting med trær over steinsetting:</td> <td>15 000 kr</td> </tr> <tr> <td>Tilplanting med busker:</td> <td>15 000 kr</td> </tr> </table>	Utlegging stein/blokk:	20-30 000 kr	Tilplanting med trær over steinsetting:	15 000 kr	Tilplanting med busker:	15 000 kr
Utlegging stein/blokk:	20-30 000 kr						
Tilplanting med trær over steinsetting:	15 000 kr						
Tilplanting med busker:	15 000 kr						

	<i>Total kostnad:</i>	<i>50-60 000 kr</i>
Ny vurdering Fortsatt pri 2	<p>Det ble i 2021 funnet svært lite grus, og ingen arealer med gytegrus. Grus registrert i 2017 var trolig lagt ut i forbindelse med opparbeiding av arealet. Grusen er enten blitt erodert bort, eller har grodd til. Stein dominerer substratet, og det er litt innslag av blokk. Samtidig med at dette er et strykparti, er det ganske sterk begroing av vannplanter og vannmose, og stedvis er det bygget seg opp banker og kanter med finstoff, som det igjen er en del begroing i. Samtidig er det sterk brunfarge etter jernutfelling i hele sona. Mye vegetasjon i form av busker og småtrær har etablert seg i steinplastringene, særlig selje. Mye av dette vil trolig bli fjernet for å unngå rotsprengning i plastringer. Det vurderes som viktigere å få etablert funksjonell kantvegetasjon enn å forbedre substratet i området. Uten skyggende vegetasjon vil forbedring av substratet gi begrenset effekt. Til tross for ganske sterk begroing og påvirkning av finstoff var denne sona en av få soner i elva som hadde moderat skjulfrekost i 2021. Dette har sammenheng med stor andel stein. Tilplanting av større eller mindre deler av kantsoner anbefales. 280 meter sone som markert har stort behov for bedret kantvegetasjon. Planting bør være et supplement til naturlig gjengroing. Særlig bør det fokuseres på å plante trær som gi skygge og skjul selv om de plantes over plastring, samt å plante svartor og vier i lommer nær vannkanten, der dette ikke vil lage store problemer for plastringen.</p>	



Figur 5.42. Langs «nytt» løp ved Bjønnbåsen er det stort behov for forbedring av kantvegetasjonen.



Figur 5.43. Venstre: Det er mye naturlig tilvekst av selje i plastringene. På vestsida ryddes det trolig mer lauvoppslag enn på østsida. Det er viktig at det på østsida etableres høye og skyggende trær over steinplastring. Samtidig bør det på begge sider plantes svartor og vier ned mot elva på steder der rotsystem i liten grad blir i konflikt med steinplastring. Det antas at mye av den naturlige tilveksten kommer til å hogges for å unngå rotsprengning i plastringene.

Tiltak	Etablering av kantsone ved Myra nær E-39
Tiltaksnummer	24
Sone ID	029-49-R-33 (og 029-49-R-34)
Lokalitet	Ved Myra nær E39, figur 6.71
Nytteeffekt	Forbedre kantvegetasjonen i en sone som har gode forhold for fisk
Tilstand	<p>Løpet er trolig senket, og det er en viss høyde ned til vannspeil fra kanter, særlig i nedre del. Øvre deler har til dels fin overgang kant/elv og løpet er trolig ikke lagt om. Usikker status. Bunnforholdene er varierte med grus, stein og blokk i ulike størrelser, men trolig er det i mindre grad gjort inngrep i bunnen. Det er noe steinsatt ved bro nederst i sonen, og øvre 25 meter på vestsida mot rørlagt strekning. Mot E39 ser det ut til å være fylt på med noe masser i en sone. Det meste av strekningen har 3-4 m bred variert kantskog. Øvre del mot E39 har plantet gran. Ellers finnes ask, rogn, bjørk, selje, rødhyll (mye), furu og platanlønn. Under gangbro er det hogd ut et belte. Øvre del mangler funksjonell kantskog. Her er det høyvokst gras og nitrofile arter. Det er gode forhold for fisk med variert bredde og dybde, variasjon i strømforhold, variert bunns substrat med en del stein i løp, samt skyggende trær og røtter i løpet. Gyteforhold.</p> <p>All skog nord for gangbroen ser ut til å være hogd ut etter at området ble registrert i januar 2017 (synlig fra E-39). For kantvegetasjon er forholdene dermed ytterligere forverret etter registrering.</p>
Løsning	<p>Sone som mangler kantvegetasjon med busker og trær er markert i figur 6.71. Denne sonen bør plantes til med stedege busker og trær. Som et minimum bør det etableres en vegetasjonssone på 2-4 meter. Det er gitt et kostnadsoverslag for tilplanting med 50 busker og trær. Tilsvarende vil trolig være nødvendig for å rette opp i nylig hogst i nordre del.</p> <p>Ytterligere tiltak med utlegging/stabilisering av gytegrus kan være aktuelt.</p>
Forutsetninger	Tiltak oppstrøms sone 30 bør kun gjennomføres dersom vandringshinder utbedres.

Kostnad	Tilplanting (50 busker/trær):	20 000 kr
<p>Ny vurdering Endres til pri 1</p>	<p>I Bråsteinkanalen over vandringshinderet ved Bjønnbåsen er det kun i dette området og helt opp mot Bråsteinvatnet at det finnes en del gytegrus. På disse to stedene er habitatforholdene for fisk lokalt bedre. Det er svært viktig å optimalisere disse lokalt bedre habitatene for å sikre en viss produksjon av fisk i øvre del av elva. Det foreslås at tilplanting som foreslått i 2017 endres til prioritet 1 tiltak, sammen med forbedring av gytehabitatene i området.</p> <p>Planting langs den 70 meter lange sona bør gjøres omtrent som beskrevet i 2017. Det bør særlig prioriteres svartor, og suppleres med noen busker i tillegg. Disse bør plantes i sona nærmest elvekanten. Selje som kommer som naturlig gjenvekst passer også til å stå på elvekantene, mens bjørk helst ikke bør stå tett på elvekanten. Uthogd felt i nordre del som omtalt i 2017 er mindre viktig siden denne delen av elva ligger mer skjermet av terreng og annen vegetasjon. Foreløpig er dette nedprioritert. Kostnad for planting som vurdert i 2017 er med trær og busker av en viss størrelse, mindre trær vil gi lavere kostnad men det vil da ta lengre tid før resultat oppnås.</p> <p>Det er markert 3 felt der det bør legges ut gytegrus. Det nedre bør prioriteres for laksegrus, de to øvre for sjørørret eller blanding av lakse- og ørretgrus.</p> <p>Det er relativt dypt og grusen bør legges i litt tykt lag, slik at denne er med å forsterke brekkene/danner brekkene. Det kan legges ut 6-7 m<sup>3</sup> fordelt på de tre områdene, men laget bør legges så tykt at det kun blir ca. 5 m<sup>2</sup> per felt.</p> <p>Det bør i tillegg legges ut en del habitatstein, både for å øke skjultilgangen rundt gytegrus men også for å stabilisere og forme brekkene der grusen skal ligge. Noe blokker og habitatstein kan finnes lokalt, men noe bør også kjøres til. Det antas at utlegging må skje manuelt fra GS veg på vestsida av løpet, og dette vil være arbeidskrevende. Elvekanten er relativt bratt ned til løpet. Dersom det brukes 7 m<sup>3</sup> gytegrus og 5 tonn habitatstein utgjør dette en kostnad på ca. 3300,- pluss transport og lossing (min. 2-3000,-). I tillegg kommer arbeidstiden her, som trolig blir 50-70 timer.</p>	





Figur 5.44. Det bør plantes til med funksjonell kantvegetasjon i form av svartor og vierarter langs den 70 meter lange sona (grønn). Det bør suppleres med gytegrus ved de to eksisterende gyteområdene (svarte punkter), og legges ut gytegrus i et nytt felt litt lenger oppstrøms. Det bør brukes laksegrus på nedre felt og sjøørretgrus eller blanding på de to øvre feltene. Utlegging av noe habitatstein umiddelbart rundt gytegrusen er aktuelt.



Figur 5.45. Venstre: Øvre del av sona har stort sett kun grasvegetasjon i kantsona. Det er viktig å plante inn gunstige arter om svartor og vier. Høyre: Det er relativt dypt i sona, også på steder med noe gytegrus fra før. Det må legges ut et relativt tykt lag med gytegrus, og helst kombinere med å legge ut noe habitatstein i områdene rundt.

<b>Tiltak</b>	<b>Habitatforbedrende tiltak i Bråsteinkanal</b>								
Tiltaksnummer	25								
Sone ID	029-49-R-37								
Lokalitet	Bråsteinkanal, figur 6.73								
Nytteeffekt	Habitatforbedrende tiltak for et område som i dag har relativt gode forhold for fisk. Sonen er 210 meter.								
Tilstand	Løpet går samme sted som i 1937. Strekningen skal være senket og rensket for lenge siden, bunnsubstratet består av fin sand og grus. Det er ingen steinsetting av kantene. En rekke dreneringsrør kommer ut i elvekanten. Nordside mot dyrkamark har 1-2 m belte med variert, rel. Ung skog med bjørk, rogn og selje (figur 6.72). Sørsiden har over 10 m variert skog der plantet gran dominerer i mindre felt. Gytesubstrat på strekningen fungerer for aure og sjøaure, men det mangler gytesubstrat for laks.								
Løsning	<p>Om mulig bør bredden på nordre vegetasjonssone utvides til 3-4 meter, gjerne mer. I dag er det stort sett en trekke langs nordsida. Det anbefales å plante svartor og vierbusker, siden svartor og busker i dag mangler. Dette er gunstige arter for fisk og livsmiljøet i elver generelt. Tilplanting av en rekke med trær og busker for hver 5. meter anbefales. Naturlig vegetasjon bør få etablere seg mellom disse.</p> <p>Det bør legges ut stein og blokk spredt i løpet for å skape større variasjon. Løpet er rundt 3,5 meter bredt og det er forholdsvis lite fall på strekningen, så stein og blokk trenger ikke være de største. Varierte størrelser mellom 30 og 50 cm vil fungere godt. Hvor mye som kan legges ut bør vurderes i forhold til flomfare, men 10-15 stein per 10 meter vil utgjøre en stor forskjell i habitatet. Ved utlegging må det tas hensyn til dyrkamark og kantrær. Utlegging bør gjøres før evt. tilplanting.</p> <p>Dersom vandringshinder i sone 30 utbedres bør det vurderes å legge ut gytegrus tilpasset laks på strekningen. I de øverste 50 meterne av sonen er det sterkest strøm og dypest, og her bør utlegging av gytegrus for laks kunne fungere. Naturlig elvegrus med diameter 2-6 cm i god blanding er aktuelt. Det bør vurderes om finere grus på utleggingssted skal flyttes noe nedstrøms for å ivareta god gytegrus for aure/sjøaure.</p>								
Forutsetninger	Tiltak oppstrøms sone 30 bør kun gjennomføres dersom vandringshinder utbedres. Utvidelse av vegetasjonssone må vurderes i forhold til landbruksmessige forhold. Det må tas hensyn til dyrkamark ved gjennomføring av tiltak. Utlegging av stein bør vurderes i forhold til flomfare.								
Kostnad	<table> <tr> <td>Tilplanting (40 busker/trær):</td> <td>16 000 kr</td> </tr> <tr> <td>Utplassering habitatstein:</td> <td>30-40 000 kr</td> </tr> <tr> <td>Utlegging gytegrus laks:</td> <td>10-20 000 kr</td> </tr> <tr> <td><i>Total kostnad: Opptil</i></td> <td><i>76 000 kr</i></td> </tr> </table>	Tilplanting (40 busker/trær):	16 000 kr	Utplassering habitatstein:	30-40 000 kr	Utlegging gytegrus laks:	10-20 000 kr	<i>Total kostnad: Opptil</i>	<i>76 000 kr</i>
Tilplanting (40 busker/trær):	16 000 kr								
Utplassering habitatstein:	30-40 000 kr								
Utlegging gytegrus laks:	10-20 000 kr								
<i>Total kostnad: Opptil</i>	<i>76 000 kr</i>								
Ny vurdering Prioriteres ikke	Detaljerte undersøkelser i 2021 viser at grusen som finnes her stort sett ligger i tynne lag over sand og mudder, og det ble ikke registrert noen funksjonelle gyteområder her. Mengden mudder i bunnen er ellers så stor at tiltak med utlegging av habitatstein vanskelig lar seg gjøre. Kantskogen								

som finnes her bør bevares. Dersom det skal gjøres tiltak for å øke skjul for ungfisk kan kanskje utplassering av røtter i elvekanter være et aktuelt tiltak. Denne delen av løpet og videre ned mot det lokalt bedre gyteområdet over Bjønnbåsen (Bråsteinkanalen) har svært dårlige kvaliteter når det gjelder elveløp, elvekanter og bunnsubstrat. I hele denne sona kan større eller mindre omlegginger eller endringer av løpet være positivt. Økt grad av meandring, økt elvebreddevariasjon, økt strømvariasjon, forbedret bunnsubstrat etc. er sterkt ønskelig på hele strekningen. Med utgangspunkt i de dårlige kvalitetene kan større endringer trolig gi bedre effekter enn tiltak i eksisterende vannstreng.



Figur 5.46. Sona som vist i kartleggingen fra 2017.



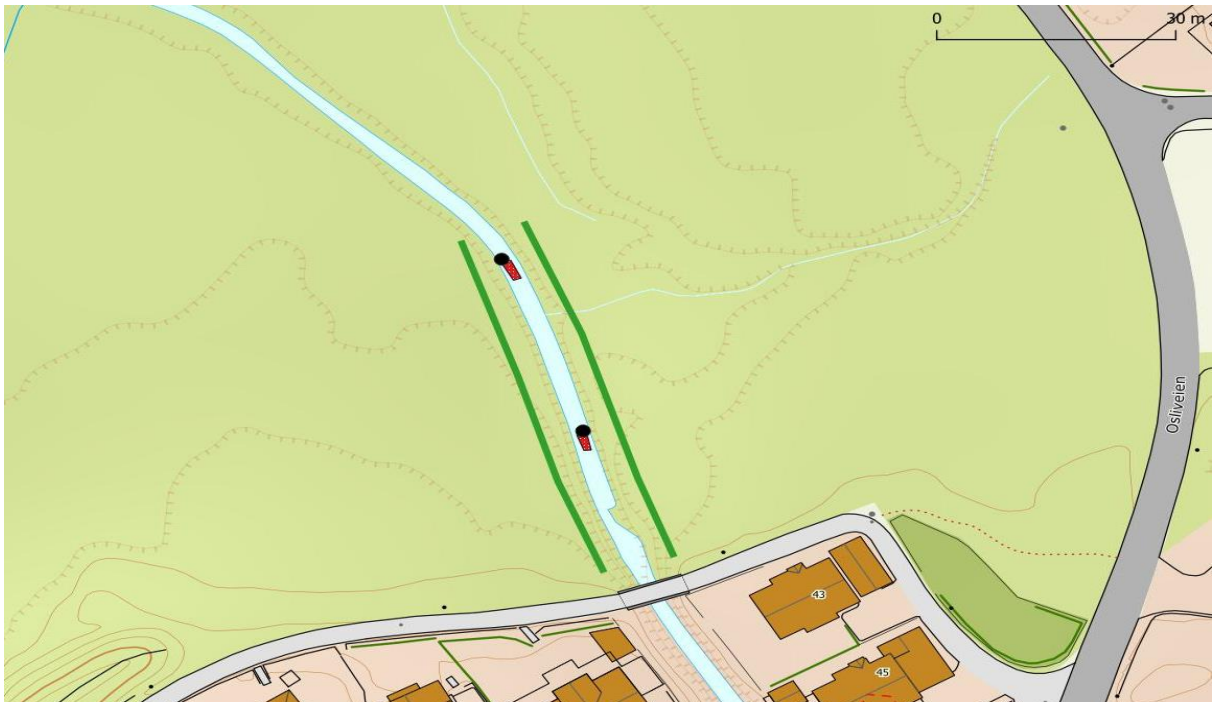
Figur 5.47. I Bråsteinkanalen er det en strekning på over 700 meter som har svært dårlige kvaliteter for fisk. Større restaureringstiltak der løpet i større eller mindre grad legges om kan trolig gi bedre resultat enn tiltak der eksisterende kanaliserte løp beholdes. Dette vil imidlertid kreve at elva får litt mer plass enn i dag.

<b>Tiltak</b>	<b>Habitatforbedring av gyteplass og ivaretagelse skog ved Bråstein</b>	
Tiltaksnummer	26	
Sone ID	029-49-R-39	
Lokalitet	Bråstein, skogsområde, figur 6.75	
Nytteeffekt	Forbedre den antatt beste gyteplassen for anadrom fisk i øvre del av elva. Bevare kantskogen i den eneste sonen med klassifisering Svært god for denne parameteren i hele vassdraget (med unntak av 029-49-R-1).	
Tilstand	Elveløp, kanter og bunnssubstrat ser naturlig ut (figur 6.76). Hele området er imidlertid kraftig endret ved eldre dreneringer, og trolig er også løpet i en viss grad endret, usikkert hvor mye. Trolig er løpet senket. Det er lite stein i løpet og dette skyldes trolig tidligere rensking av løpet, men omfang usikkert. Gytegrus finnes. Det er ingen steinsettinger ell., men en del rør i kanter etter tidligere grøfting. Det er 10 meter eller bredere variert skogssone på begge sider med mye bjørk, selje og rogn, samt mye trær i løp og kanter. Noe berberis (fremmed art) finnes. Dette er den eneste sonen i vassdraget som har 10 meter kantskog på begge sider. I tillegg er det gode gyte- og oppvekstforhold med ulike substratstørrelser, grovest øverst. Dette blir derfor et potensielt kjerneområde for gyting i Høylandsåna dersom anadrom fisk kan ta seg opp hit igjen.	
Løsning	Langs de antatt beste gyteområdene er det glissen lauvskog men lite vegetasjon som gir godt skjul direkte langs kantene av løpet. Bekken er relativt smal, mange steder under 3 meter. Det er imidlertid dypt nok for laks, og velegnet strøm og gytegrus. Noe tilplanting av kantene langs en ca. 30-40 meter lang sone kan vurderes, slik at gyteplasser skjermes bedre. Det mangler i dag svartor i området, som er spesielt godt egnet kanttre. Det bør ellers brukes busker av vier eller andre stedege arter som tåler å stå på elvekant. Av fremmede arter ble det kun registrert berberis, disse bør fjernes (ryddesag). Som den eneste sonen i vassdraget som har fullverdig kantskog dominert av naturlige arter er det svært viktig at denne skogen bevares. Ved befaringen hadde det samlet seg store mengder gras, greiner og annet materiale i løpet, delvis som følge av at dette festet seg i lave greiner, men mest som følge av diverse avfall som lå i løpet og bidro til å samle materiale. God gytegrus var delvis tildekket av slikt materiale. Området bør ryddes årlig, gjerne i forkant av gytetiden. Rydding i september kan være aktuelt. Ryddingen bør fjerne alt avfall og materiale som stenger vandringsmulighet og tilgang til gytearealene. Ved årlig rydding vil trolig mengde avfall og materiale som må fjernes hver gang reduseres. Kostnad er vurdert i forhold til 2017 tilstand, inkludert transport og levering av avfall.	
Forutsetninger	Tiltak oppstrøms sone 30 bør kun gjennomføres dersom vandringshinder utbedres.	
Kostnad	Tilplanting langs gyteområde, bekjempe berberis:	20 000 kr
	Rydding avfall og materiale på gyteplass (årlig trolig mindre):	15 000 kr
Ny vurdering Endres til pri 1	Tilplanting bør utføres som beskrevet i 2017, særlig på vestsida der de største bjørkene ble hogd ut i 2017. Plantingen kan trolig gjøres for en litt	

lavere kostnad enn stipulert. Ca. 110 meter sone med behov for beplantning.

Det var mindre avfall enn i 2017, og noe mindre ryddebehov.

Det bør legges ut 2 m<sup>3</sup> laksegrus som suppleres på hvert av de to registrerte gyteområdene. Det bør også legges ut noe habitatstein i klynger rundt gyteområdene. Anslagsvis 2-3 tonn i størrelse 20-40 cm. Grus og stein kan kanskje transporteres på flåte fra broa oppstrøms, dersom gravemaskin kan laste fra veien. Dersom en slik løsning fungerer vil tiltaket trolig kunne gjøres for 10-12 000,-, og begrenset bruk av arbeidstid.



Figur 5.48. Eksisterende gytegrus bør suppleres med mer grus, en del habitatstein, og kantskogen bør suppleres med svartor og godt egnede arter.



Figur 5.49. Bildene viser nylig hogd bjørk på vestsida av elva ved gyteområdene. Det er viktig å få inn svartor og mer passende arter på elvekanten. Supplering av eksisterende grus med laksegrus og noe habitatstein er aktuelt.

I Helhetlig tiltaksplan for Storånavassdraget er det for Høylandsåna foreslått en rekke tiltak. Dette er svært varierte tiltak der de aller fleste også er gunstige for å ivareta elvemiljøet og eksisterende kvaliteter for fisk. Aktuelle tiltak retter seg mot blant annet ugjødslete randsoner, oppgradering av private renseanlegg, etablering av restriksjonssoner for flom, byggeforbudssoner, ivareta verdifull kantskog, etablere fordrøyningsbasseng/reseparker, etablering av kantvegetasjon og erosjonssikring, utbedring av vandringshinder/-stengsel, ulike tiltak mot overflateavrenning og ulike habitattiltak. Kun ett av disse tiltakene kommenteres spesielt, siden dette er relevant i forhold til høyt prioritert utbedring av vandringshinder/-stengsel ved Bjønnbåsen.

Tiltak 14 fra Helhetlig tiltaksplan:

**«Tiltak mot flom ved Bjønnbåsen (flomtiltak 8 i fig. 12.9)**

Den drøyt 40 m lange kulverten har dårlig flomkapasitet, med stor fare for tilstopping av rørene. Det må sørges for ettersyn av innløpet til kulverten. I kanalen nedstrøms rørene anbefales at det etableres en terskel for å øke magasineringskapasiteten (se også tiltak 2-8 i kap. 6)»

Det må påses at løsning for å forenkle passasje for fisk samtidig tar nødvendige hensyn til flomsituasjon. Den siste delen om økning av magasineringskapasiteten nedstrøms rørene vil fungere dårlig siden dette er en stryksone. Et slikt tiltak vil kunne øke problemene for fiskevandring ytterligere.

**Nye tiltak og prioriteringer**

Ingen av tiltakene foreslått i 2017 (Søyland og Randullf) er gjennomført, og de fleste av disse er fortsatt svært relevante. En del av prioritert 2 tiltakene er blitt justert opp til prioritert 1. Noen av de tidligere foreslåtte tiltakene er justert ved at supplering eller utlegging av gytegrus er inkludert, delvis også utlegging av habitatstein for å øke skjul. 9 tiltak vurderes nå som prioritert 1.

Behovet for tiltak er stort i alle deler av elva, men det vurderes at detaljering av flere tiltak enn de 9 med prioritert 1 bør gjøres i en senere fase. Generelt gjelder disse anbefalingene:

- Forbedring av vandringsmulighet opp til øvre del av elva er svært viktig
- Alle tiltak for å øke og forbedre gytemulighetene er svært viktige
- Forbedring av skjulmuligheter bør i første omgang prioriteres i og rundt gytearealer, eller i deler av elva som har gode kvaliteter som kantskog
- Det er få områder som har viktige kvaliteter som gytegrus, god kantskog og skjul. Det er svært viktig å ta vare på de gode sonene som finnes.
- Harving av gytegrus årlig eller etter behov er svært aktuelt, for å sikre god funksjonalitet på den grusen som finnes
- Alle tiltak som kan bidra til bredere sone med, og generelt bedre kantvegetasjon er svært viktige

- Det er viktig å merke seg at alle habitatkvaliteter på en strekning må forbedres dersom tiltaket skal bli vellykket. Område ved Brattebø er et eksempel på tiltak der det er lagt ut store mengder habitatstein i bunn og elvekanter, og samtidig etablert slakt hellende elvekanter som er mer naturpregede. Siden det mangler kantskog som skyggelegger elveløpet er gevinst for fisk av tiltaket her svært begrenset, og habitatkvaliteten er dårlig.
- For soner som har gode kvaliteter på flere parametere vil det være enklere å gjennomføre tiltak som løfter hele området, framfor å totalrenovere soner der det meste mangler. I første omgang bør heving av totalkvaliteten på slike områder prioriteres, slik at flere lokalt produktive områder som «skogen» ved Høyland kirke etableres.
- Alle tiltak som kan redusere tilførselen av sand og finstoff til vassdraget er svært viktige. Smale og manglende kantsoner er delvis en årsak her, det samme er «feil» treslag langs store deler av elvekantene. Problemstillingen er kompleks.

## 6.1 Kleivanebekken

### 6.1.1 Generelt

Tilgjengelig anadrom del av Kleivanebekken er 1600 meter, opp til to naturlige stengsler (som også er noe bearbeidet). Bekken har et gjennomsnittlig fall på 3,33 %. Bekken er grunn og relativt liten. Den øker noe i størrelse nedover i løpet, og varierer fra 1 til 1,5 m bredde. Noen av de etablerte grunnområdene er bredere. Det er mye fjell i dagen og grunnlendt mark i nedbørsfeltet, som sammen med mange kunstige flater gir rask avrenning. Dette kan gi raske økninger i vannføring, og særlig strykparti i midtre del gjennom boligområdet kan ha sterk strøm og mye erosjon. Bekken er ellers sterkt påvirket av utbyggingen av Kleivane som boligområde de siste årene. Flere tiltak for å bedre habitatforhold og særlig vandringsmulighet for fisken er gjennomført i 2021, etter pålegg fra Statsforvalteren i Rogaland. Tiltak ble delvis utført av entreprenører for Sandnes Tomteselskap i samarbeid med Ecofact, mens deler av grusutlegging, utlegging av habitatstein og utbedring av vandringshinder ble utført av SRJFF i samarbeid med Ecofact.

Ved kartlegging av fysiske inngrep (Søyland og Randulff, 2017) var det omfattende anleggsarbeid i og rundt øvre del av bekken. Sterk grad av kanalisering i midtre del, nye kunstige vandringshindre og pågående arbeid gjorde at bekken kun ble kartlagt og klassifisert de første 1050 meterne. 6 av 7 soner ble satt til svært dårlig morfologisk tilstand, de fleste på grunn av lite kantvegetasjon. En ny vurdering av morfologisk tilstandsklasse for hele bekken vil gi svært dårlig tilstand på samtlige soner. Dette skyldes i hovedsak mangelfull kantvegetasjon, men stedvis også erosjonssikring i kanter. Bekken ble likevel i 2017 vurdert å ha gode forhold for fisk, med unntak av vandringshindre og forurensningssituasjon. Vandringshindre registrert i 2017 er fjernet eller utbedret, de siste i 2021.

Det er ørret i bekken, og ved gytefisketelling i 2020 ble det observerte tosifret antall stor gytefisk i november. Det er vanskelig å skille stor gytefisk av sjøørret og innlandsørret fra Stokkelandsvatnet. Sannsynligvis forekommer begge deler. Det er tidligere blitt fisket både ål og stor ørret i bekken (Søyland og Randulff 2017).

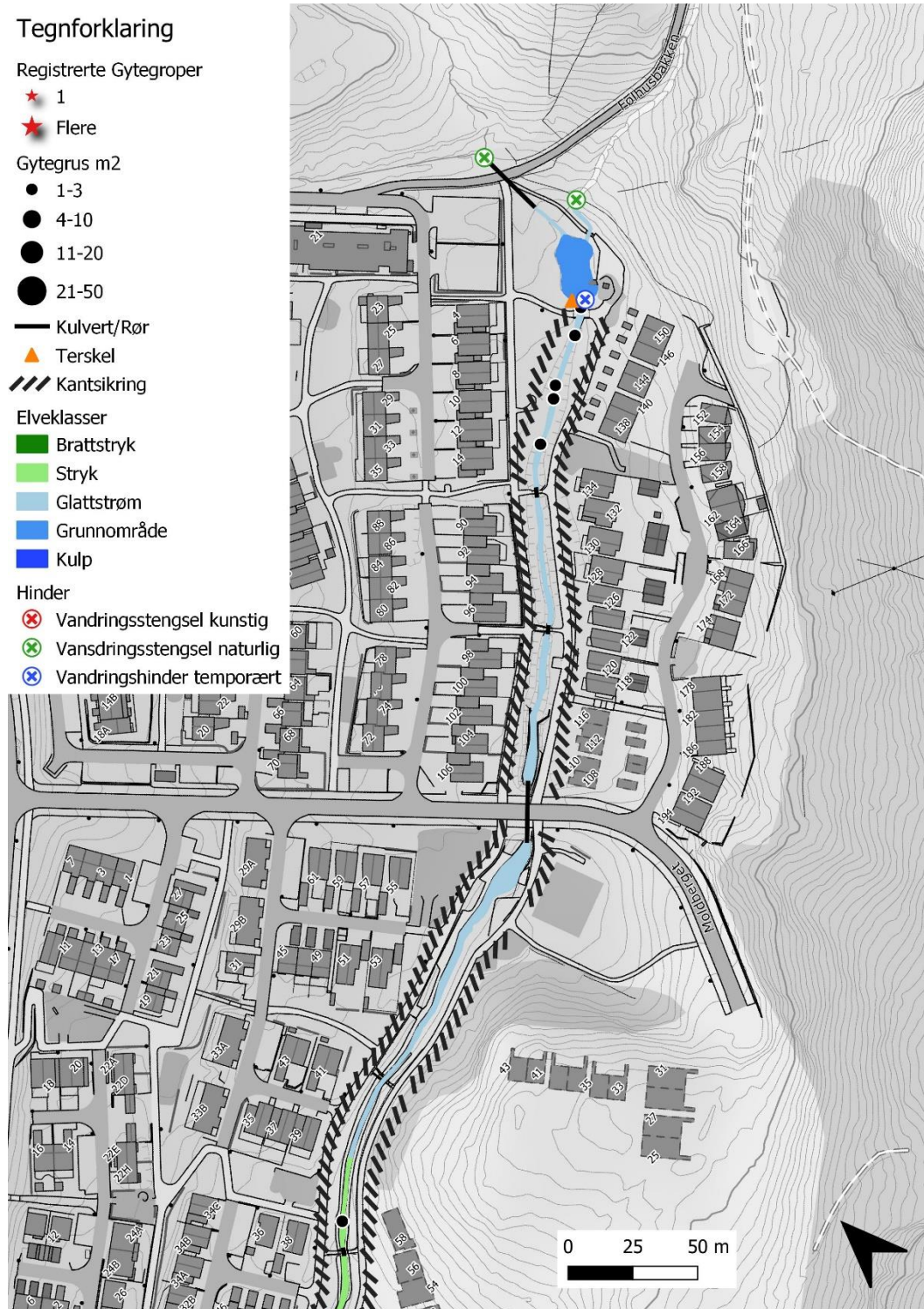
I kapittel 6.1.1.2 vises kart og bilder over elveklasser, registrert gytegrus, erosjonssikrede kanter terskler og inngrep opp til stengsler.

Status er oppsummert for disse forholdene, sammen med oversikt over substratfordeling for bekken. Deretter vises kart over kantvegetasjon og skjulforhold i de ulike elvesonene, sammen med fiskestasjoner benyttet i 2021 og temporære vandringshinder (sammenfaller med terskler). Noen utvalgte bilder er tatt med, og status for disse forholdene oppsummeres.

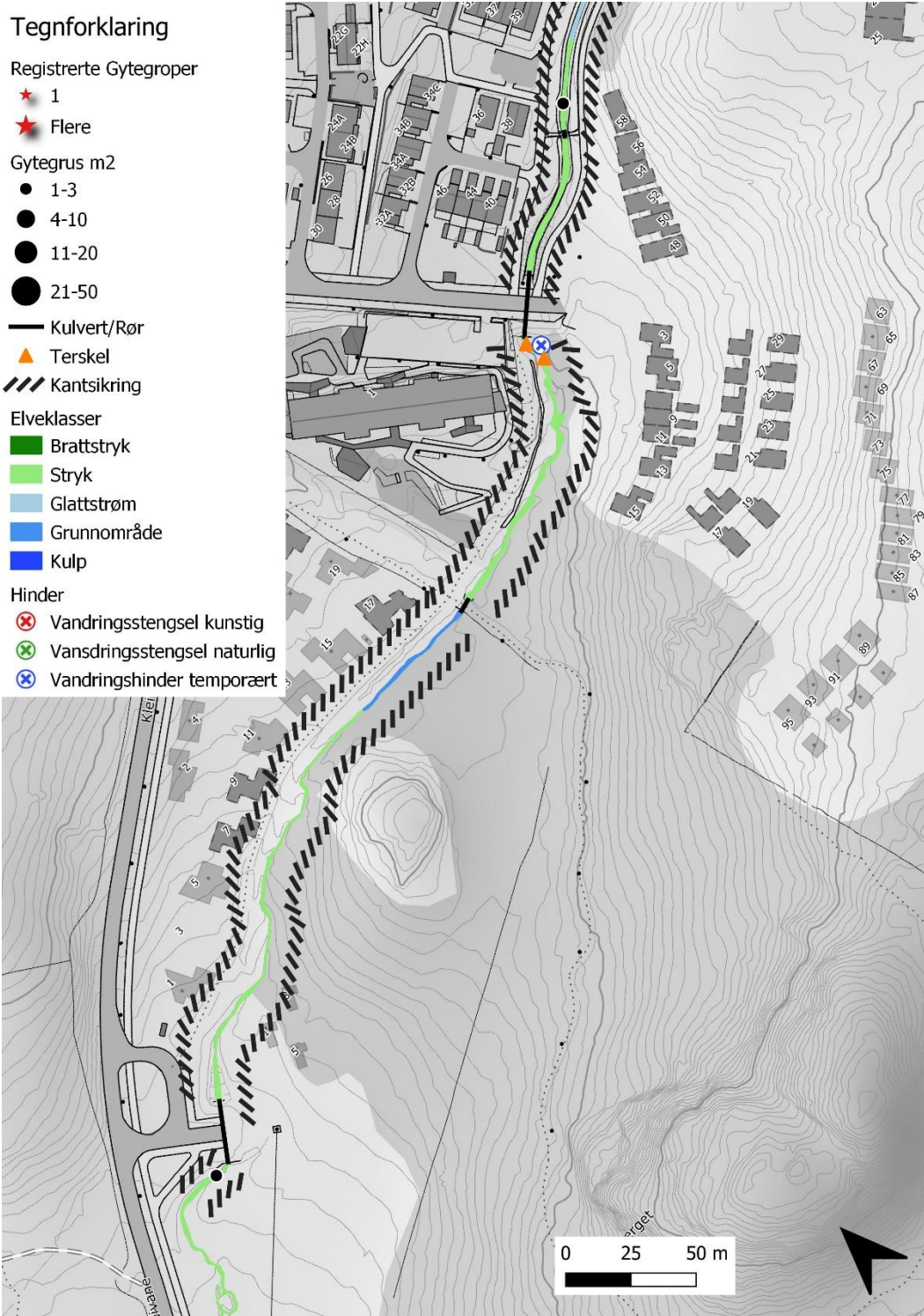
I kapittel 6.1.1.3 oppsummeres skjultilgang og gyteareal i forhold til elva som ungfisk- og gytehabitat sammen med data fra ungfiskundersøkelsene. I kapittel 6.1.1.4 presenteres flaskehalsanalyse i forhold til habitatkvalitet og elveproduktivitet. I kapittel 6.1.1.5 vurderes aktuelle tiltak



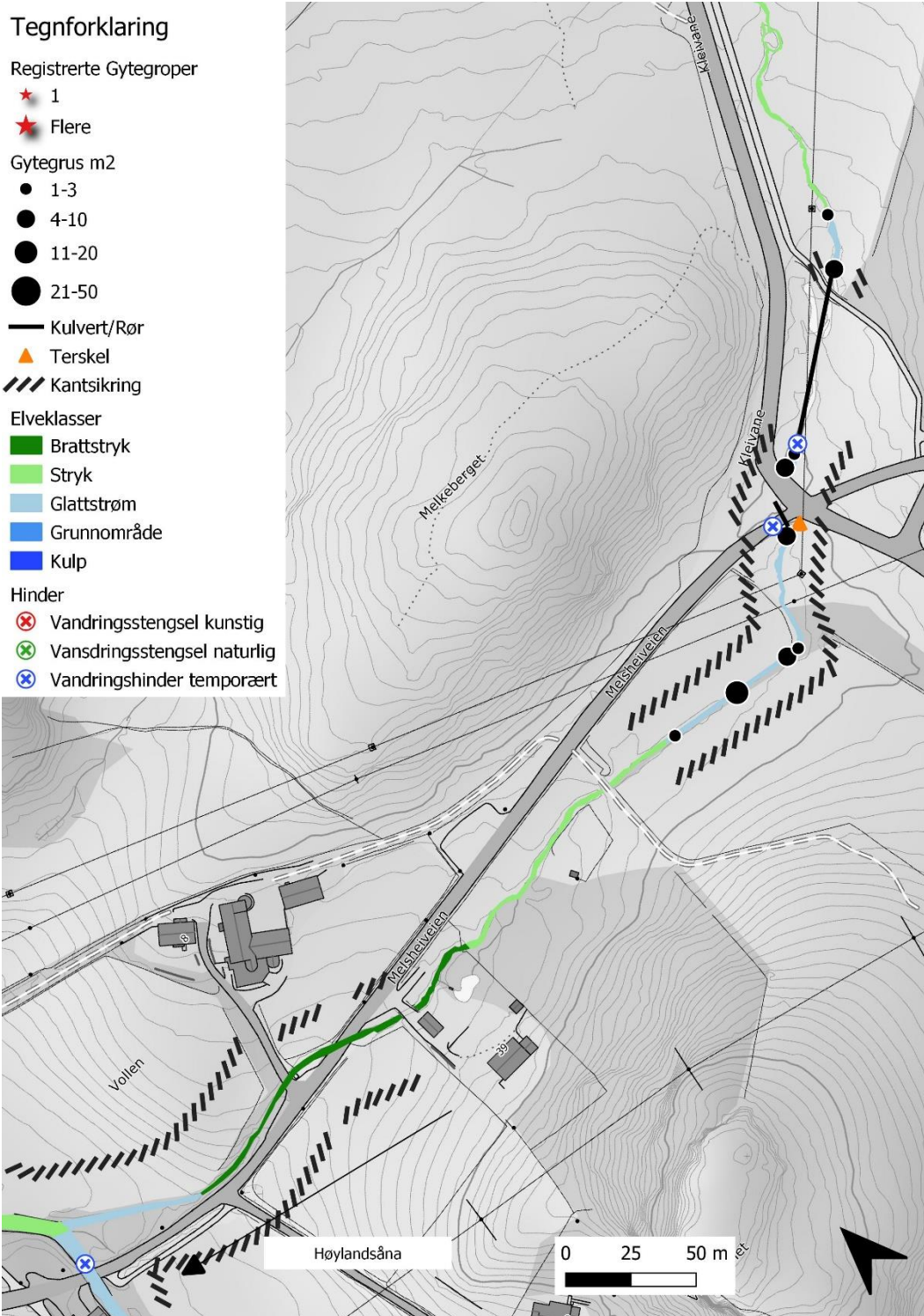
### 6.1.2 Elveklasser og habitatkvalitet



Figur 6.1 Elveklasser, gytegrus og ulike inngrep i øvre del av Kleivanebekken. To grunne dammer er grunnområder. Under øvre dam er det en steinterskel som er et temporært vandringshinder, avhengig av vannføring. To små løp kommer inn i øvre dam, begge disse renner via naturlige stengsler knyttet til bratt terreng/fjell. Mellom dammene er det en glattstrømsone, der flere små felt med gytegrus ble lagt ut i 2021. Tilnærmet alle kanter er erosjonssikret.



Figur 6.2 Stryk dominerer i midtre del. Nedre del uten kantsikring er en sone som fortsatt har et naturpreget løp. Her finnes en god del naturlig grus, men sterk tilslamming har trolig påvirket kvaliteten på denne negativt. Øverst og nederst i denne sona, der den er uten erosjonssikrede kanter, er det harvet og lagt ut mer gytegrus (nedre vist i neste kart). I hele det erosjonssikrede strykområdet er det lagt ut blokker som utgjør mindre terskler. Veldig mange av disse ble justert i 2021, for å lette fiskevandring. Mange av disse vil påvirke fiskevandring ved lav vannføring, og åpninger i tersklene kan tettes av rullestein, greiner og lignende.



Figur6.3 Nedre del av bekken mot Høylandsåna har både glattstrøm, stryk (lett stryk) og brattstryk. En mindre del av løpet gjennom dyrkamark er uten erosjonssikrede kanter. Bekkens viktigste gyteområde ligger ved svingen i glattstrømssona over, og i det åpne partiet mellom kulverter like over. Disse stedene ble det harvet og supplert med gytegrus i 2021, i tillegg til at en del habitatstein ble lagt ut. Begge steder er det observert store mengder årsyngel og begge steder også stor gytefisk av ørret. Terskel som viser i kartet er betongkant under gammel kulvert. Her er det et sprang og spranggrop som gir et vannføringsavhengig vandringshinder. Stein og annet som gjør spranggropa grunnere kan hindre fiskevandringen. Den lange blokkulverten i øvre del har fått montert stålplater med V-spor for å lette vandring av fisk. Ved lav vannføring vil vanddybden over den flate betongbunnen likevel kunne begrense fiskevandringen.

Kleivanebekken har en del fall, og strykområder utgjør den viktigste elveklassen. I hovedsak er dette lette stryk, men i nedre del av bekken er et område med brattstryk. Ellers er det en del partier med glattstrøm. I øvre del ved de nye boligområdene er det 3 soner med grunnområder. De to øverste av disse har funksjon som sedimentasjonsdammer. Den øverste er etablert over steinterskel med en viss høyde på spranget. De viktigste områdene med naturlig gytegrus ligger i en av de nedre glattstrømsonene, nedenfor den lange bokskulverten. Bekkeløpet er i stor grad modifisert, men en sone oppstrøms den nedre bokskulverten har et naturlig preg. Her er det også en del naturlig grus, men denne har vært sterkt påvirket av tilslamming. I begge ender av den naturlige sonen er eksisterende grus harvet og supplert med ny grus. I 2021 er det også lagt ut gytegrus i den øverste glattstrømsona, nedenfor dammen, der det trolig ikke var gytegrus tidligere. Siden det er mye strykpartier og ulike kanaliseringstiltak som gir sterke strømforhold, er det mange steder i bekken ikke egnet gytegrus. Bekkens nedbørfelt og graden av utbygging bidrar trolig også til rask økning i vannføring erosjon.



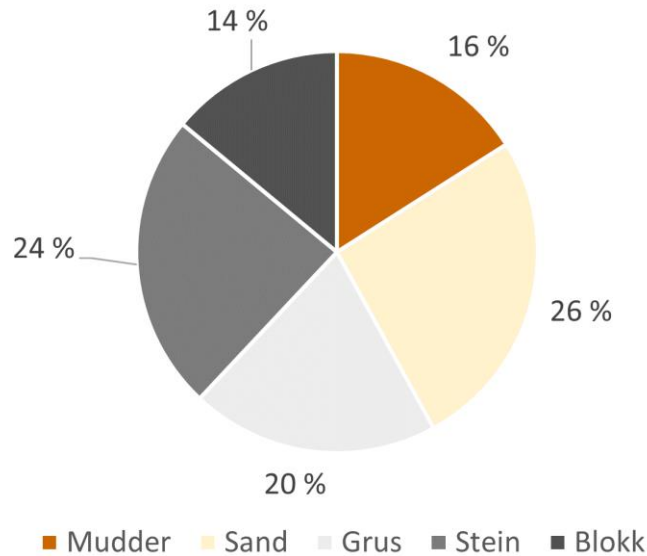
Figur 6.36.4. ØV: Glattstrøm i kanalisert del nederst i elva, nær det viktigste gyteområdet. ØH: Stryk i nedre del av boligområdet, med ny erosjonssikring i form av blokker. Tiltaket er justert ved å fjerne store mengder rullestein og enkelte blokker, for å lette fiskens vandring. NV: Nyere erosjonssikring i stryk øvre halvdel av bekken, sikring av kanter og bunn med blokker. Noen blokker i bunn er fjernet for å lette fiskens vandring. NH: Samme stryksone som bildet over. Blokker er lagt ut og danner terskler. Rundt halvdel av tersklene ble justert ved tiltak i 2021. Ved lav vannføring kan flere av disse utgjøre vandringshinder for større fisk. Ved flom kan også mindre åpninger i tersklene tettes med rullestein, slik at det også blir vandringshinder for mindre fisk.



Figur 6.5 V: Det midtre grunnområdet (dam) i boligområdet, med omfattende erosjonssikring i kanter. Kulvertåpning sees bak i bildet. H: En mindre del av bekken har naturlig løp, her med mye pors langs kanten.

Det ble registrert 16 områder med gytegrus som ble vurdert som potensielle gyteområder. Flertallet av disse feltene var ny gytegrus lagt ut i forbindelse med tiltak i 2021, der også noen eksisterende felt med gytegrus ble harvet (renset) og supplert med ny grus. Samlet utgjorde disse gyteområdene 55,5 m<sup>2</sup> av bekkens totalareal på 2700 m<sup>2</sup>. Dette utgjør ca. 2,1 % av bekkens areal. Det finnes noen små flekker med gytegrus nederst mot Høylandsåna, men dette er trolig ikke gytegrus som blir brukt. Ca. 300 meter opp i bekken og et stykke oppover ligger det viktigste gyteområdet i bekken, og her er det flere felt med gytegrus spredt over mer enn 100 meter. Over dette ligger sonen med naturpreget løp og endel grus. To hovedfelter er vesentlig forbedret her. Det er mulig at mye av grusen her er for erosjonsutsatt, siden løpet er relativt smalt. I tillegg er området sterkt preget av tilslamming- sjekk av tilsynelatende ren grus viste at det var mye finstoff ved graving i grusen. Snaut 700 meter av nedre del har naturlig gytegrus som på noen steder er forbedret. Den knapt 900 meter øvre del av bekken har ingen naturlig gytegrus, men det er ukjent hvordan dette var før utbyggingen av boligområdet. Flybilder fra Norge i bilder fra 1994 kombinert med høydekurver kan tilsa at det tidligere fantes gytearealer der den øvre dammen nå ligger, men dette er usikkert. I øvre del av elva er det fem mindre felt med utlagt gytegrus fordelt over en drøyt 100 meter lang sone som er tilgjengelig. Litt lenger ned er det lagt ut noe gytegrus ved utløpet av det lengste grunnområdet. Her er det trolig vanskelig å etablere gyting, på grunn av variable strømforhold og manglende kantvegetasjon. Avstanden mellom de gode områdene nederst og de etablerte gytearealene øverst er over 650 meter. Dette vil påvirke produksjonen i bekken negativt. I 2021 ble det ikke gjennomført lystelling i bekken, men i november 2020 ble det i det store gyteområdet i nedre del registrert et tosifret antall stor gyteørret. Ved elfiske i mindre bekker 26.10.21 ble vannføringen i Kleivanebekken vurdert å være for stor for å gjennomføre elfiske. Det ble da observert to gyteørreter på 1- 1,5 kg nedenfor hver av de to kulvertene over det største gyteområdet. Vannet var på det tidspunktet for farget til at gytegroper kunne sees.

Tabell 6.1. Fordelingen av substrat i Kleivanebekken. Bekken har 14 % blokk, 24 % stein, 20 % grus, 26 % sand og 16 % mudder/finstoff. Andel av sand og finstoff er svært stor i forhold til bekkens fordeling av elveklasser, med overvekt av hurtigstrømmende partier.



Fordelingen av substrat i bekken viser en logisk sammenheng mellom mye strykepartier og relativt mye blokk og stein. Svært mye av blokk og stein er imidlertid lagt ut. Andelen av mudder og særlig sand er unormalt høy, særlig sett i forhold til de elveklassene som dominerer. Mudder kan delvis forklares med at det er noen grunnområder (dammer) med mye sedimentering. Den store andelen sand (og også finstoff) skyldes i hovedsak tilførsel utenfra, i stor grad knyttet til høyt aktivitetsnivå med utbygging av store arealer, hogst og redusert kantvegetasjon. At omfattende anleggsarbeid har foregått i og tett på bekken gjør også at mye tilført sand fortsatt finnes i bekken, uten å ha blitt vasket ut.

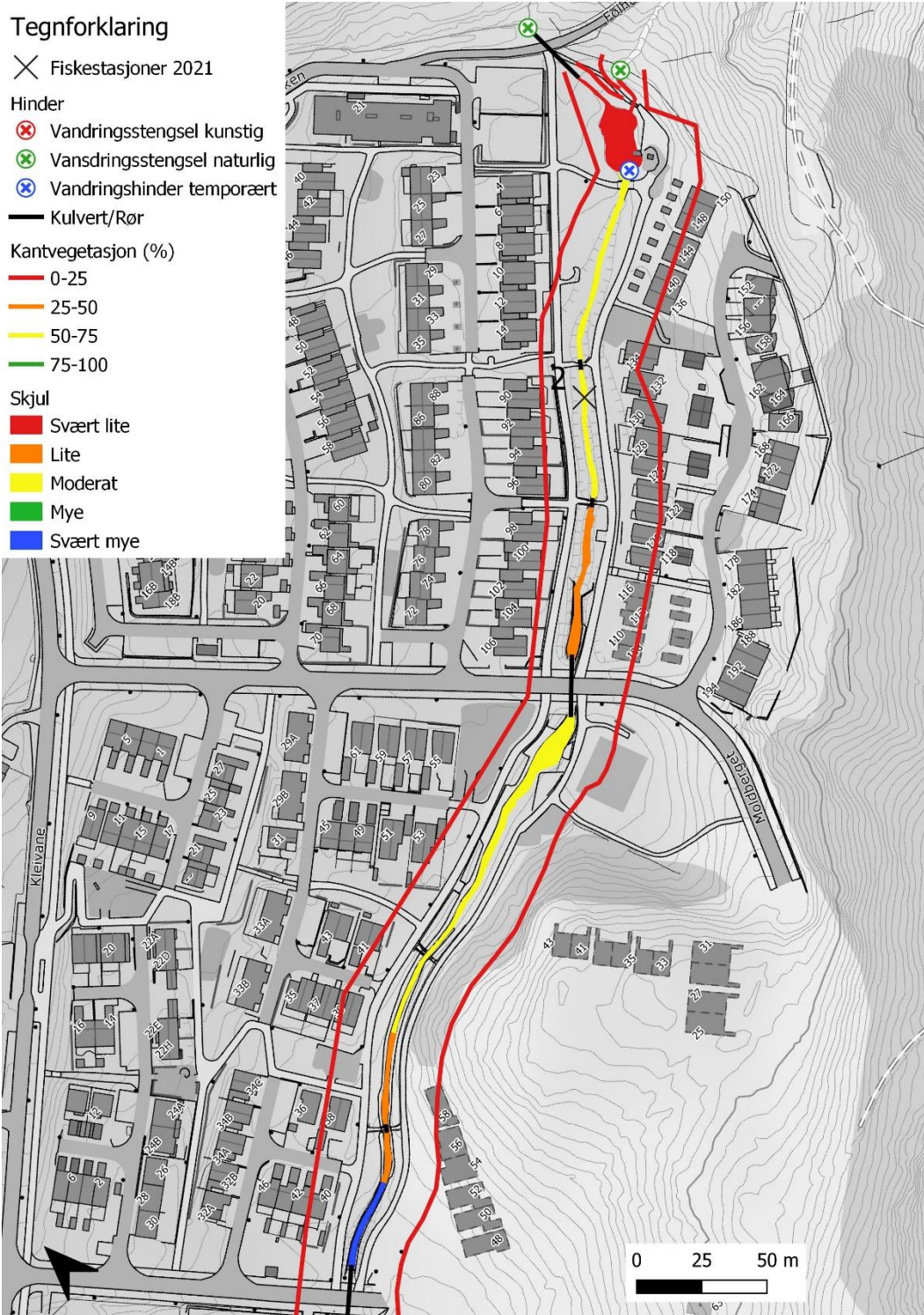
Av 20 % grus i bekken er 2 % vurdert som gytegrus, inkludert grus lagt ut i 2021. Stedegen grus var også relativt fin, slik at supplering ble gjort med litt grovere fraksjoner. Før tiltak utgjorde trolig andel gytegrus under 1 % av bekkens areal. Bunnssubstratet har i prosjektperioden vært sterkt påvirket av tilslamming med finstoff og sand, og trolig finnes det egnet gytegrus som er blitt tettet både i den naturpregede sonen og i sona med dokumentert stor gyteaktivitet. Slik tilslamming gjør grusen mindre egnet som gytesubstrat, men det gjør også at den blir oversett ved registreringer.



Figur 6.6ØV: Bokskulvert nedre halvdel der det er satt inn stålplater med V-terskel for å lette fiskevandring. Legg merke til transportert sand på vestre side av løpet. ØH: Terskel under den øvre dammen, bearbeidet i 2021 for å lette oppgang for fisk. NV: Vandringshinder nedstrøms den nest øverste kulverten ble utbedret i 2021. NH: Plastrede kanter i glattstrøm i øvre halvdel av bekken, med lokalt mer vannvegetasjon i bunnen.

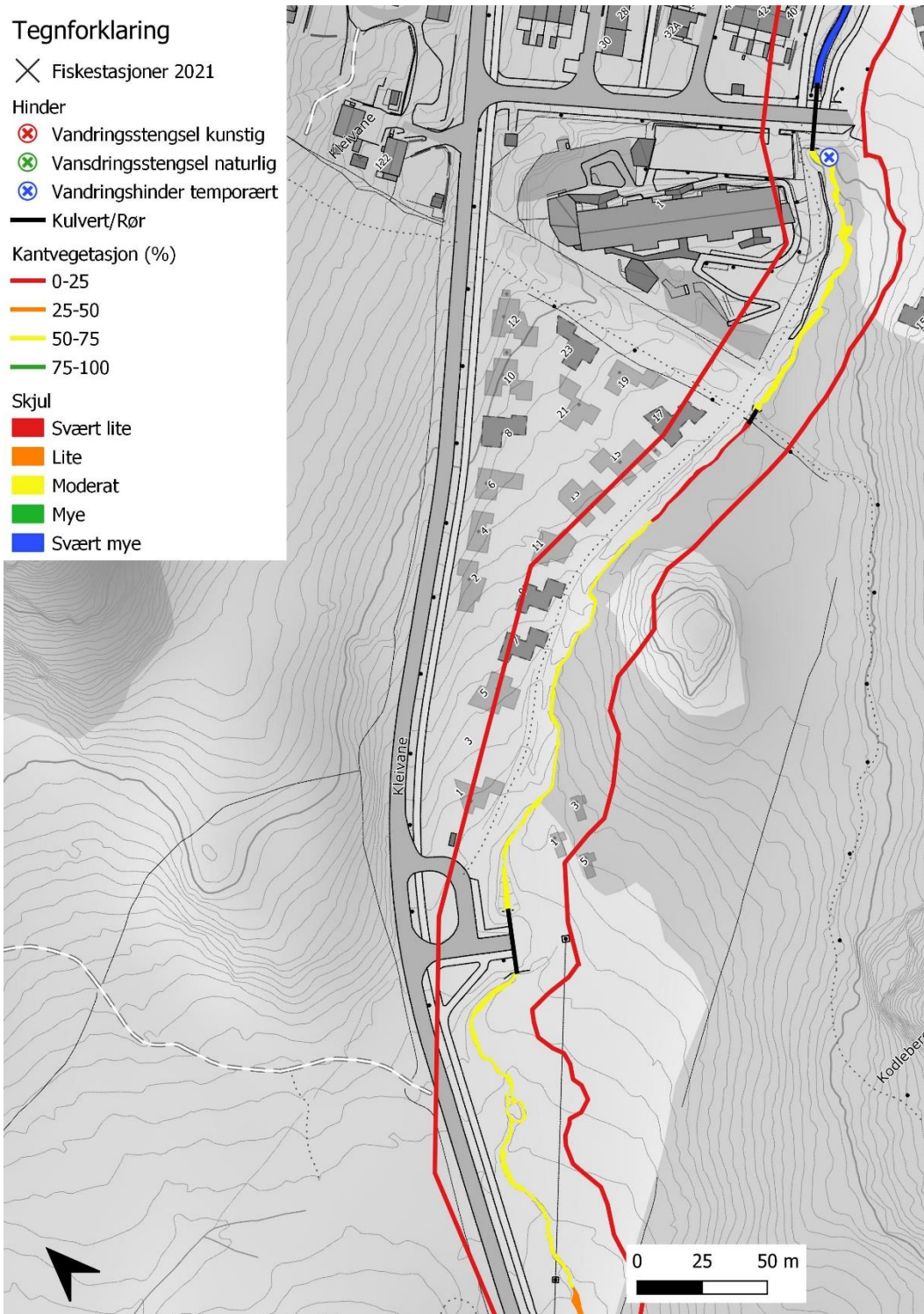


Figur 6.7V: Et naturlig stengsel, med ytterligere kunstige stengsler og høy gradient i løp over. H: Fra den øvre glattstrømmen der en del gytegrus ble lagt ut. Sona har rikelig med skjul i bunnen, men mangler helt funksjonell kantvegetasjon. Det er generelt lite funksjonell kantvegetasjon langs bekkkantene, i form av skyggende busker og trær. Det er plantet inn en del småtrær av gråor i noen soner, som på sikt vil bedre forholdene.

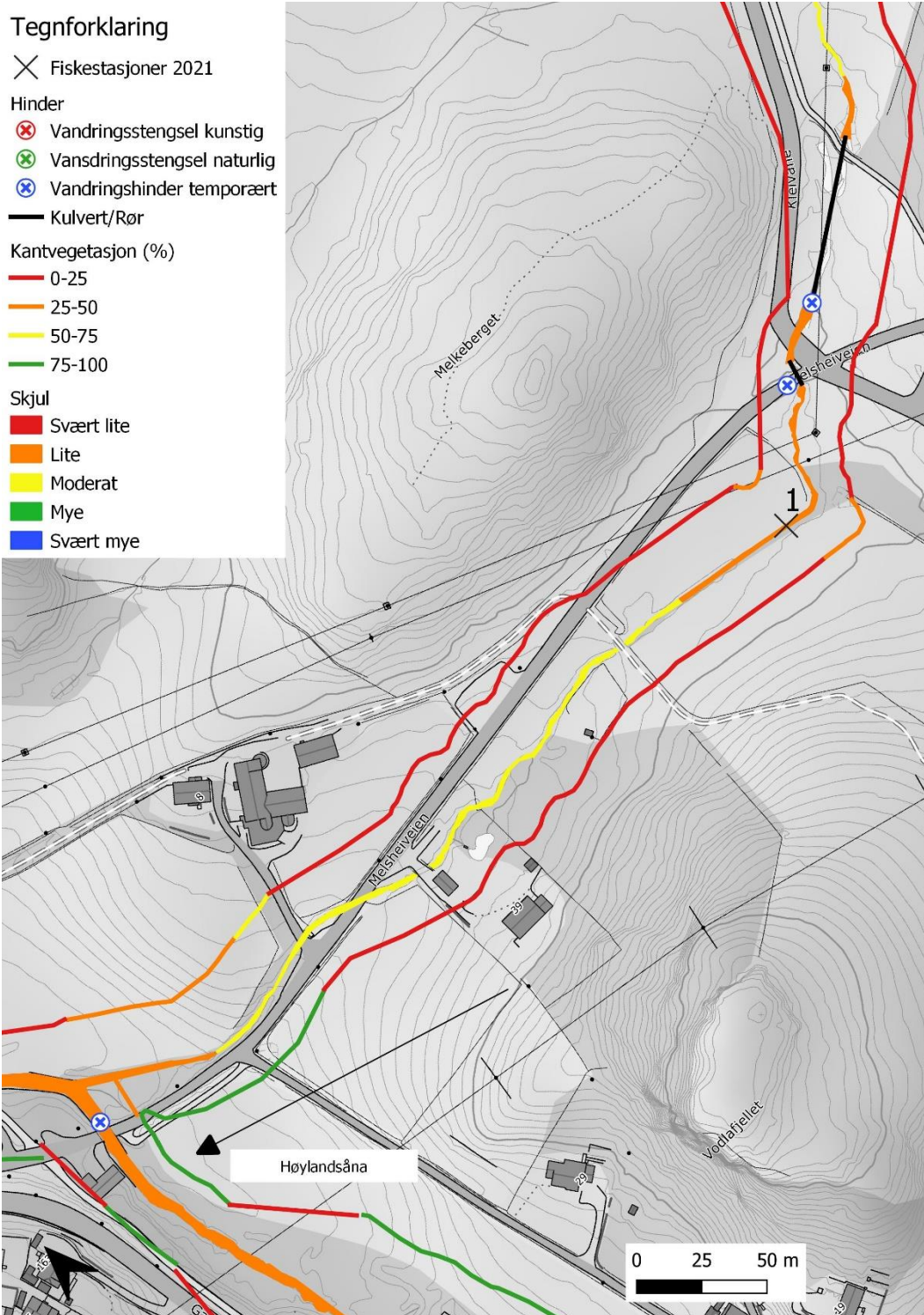


Figur 6.8. Den korte stryksona over nedre kulvert er erosjonssikret i bunn med blokker, og det derfor svært mye skjul her (ca.15). Denne kunstige sona er holdt utenom gjennomsnittlig skjulverdi for hele bekken. Soner videre oppstrøms, inkludert grunnområde der det er lagt ut en del habitatstein, har lite skjul. Øvre glattstrømsone, der det er lagt ut en del gytegrus, har middels med skjul (6,7), mens dam øverst har svært lite skjul (0). I øvre deler er det ganske tett vannvegetasjon i deler, og det er partier som har så tett med helofytter at det kan være vanskelig for fisken å passere. Kantvegetasjonen er ellers svært begrenset, og består av implantede trær av ulike slag. Terskel under øvre dam utgjør et temporært vandringshinder. I de to små bekkene som renner inn i dammen er det naturlige stengsler i form av loddrette fall i fjell. Bekker oppstrøms er bratte med ytterligere stengsler, og det antas at disse ikke har vært tilgjengelige for fisk tidligere heller.





Figur 6.9. En lang sone som nederst består av et naturlig løp med stryk, og i øvre del er sterkt bearbeidet løp med mye stein og blokk, har lignende skjulverdier, med et gjennomsnitt på 5 (moderat). Grunnområdet over har svært lite skjul (0), mens stryksona over har moderat (7). Disse stryksonene har fått tilført store mengder blokk og rullestein, men tetting med sand bidrar til at skjulverdiene er lavere enn de kunne ha vært. Kantvegetasjonen er svært begrenset langs disse sonene, selv om en del små trær ble plantet inn i 2021. Det vil ta noe tid før disse blir så store at de gir effekt. To terskler ved øvre kulvert er vannføringsavhengige vandringshindre.



Figur 6.10. Nedre del av bekken har relativt like skjulforhold, der nedre glattstrømområde har 4,5 (lite), påfølgende stryk har 5 og 5,7 (middels) og glattstrøm med viktige gyteområder har 6,7 (middels). Kantvegetasjonen er med noen få unntak manglende eller glissen. I deler er det helt åpent og funksjonell kantvegetasjon i form av trær og busker er det begrenset med. Elvfiskestasjon 1 er lagt midt i det beste gyteområdet, med litt over gjennomsnittlig skjul i substratet og manglende kantvegetasjon.



*Figur 6.11. ØV: Store mengder sand og silt er svært negativt for skjul og gytegrus. Uten forurensning med finstoff ville bekken hatt bedre skjulforhold. ØH: Åpen del mellom to kulverter i nedre del ved det viktigste gyteområdet, hvor det ble lagt ut gytegrus og habitatstein, samt plantet noe gråor. NV: Øverst i den naturpregede sonen ble eksisterende gytegrus supplert, brekket ble forsterket med noen blokker og det ble lagt ut noe habitatstein. Masser med finstoff ble først fjernet, og eksisterende grus ble harvet. NH: Fra glattstrøm helt øverst i bekken. Selv om busker og trær mangler, er det mange steder grasvegetasjon langs bekken. Her viser en svært uheldig kantslått langs bekken (brudd på Vannressurslovens § 11).*

Gjennomsnittlig vektet skjul for hele bekken er 4,5, som tilsvarer lite skjul. Gjennomsnittet er imidlertid helt i øvre kant av kategori lite, på grensa til middels. Tallet er ikke korrigert for arealet av de ulike sonene. En kort sone med bunn erosjonssikret med blokker som gir svært mye skjul (15), er holdt utenfor beregningen av gjennomsnittet. Dette siden situasjonen her skiller seg fra det meste av bekkearealet for øvrig, fordi sona er kort og fordi fisken ved høy vannføring i liten grad vil kunne benytte seg av disse skjulområdene på grunn av sterk strøm. Ved vurdering av tiltak er det skjulsituasjonen i den enkelte sonen som må vektlegges. Dersom grunnområdene (som har lave skjulmålinger) tas ut av materialet, får de viktigste oppvekst og leveområdene for fisken et snitt innenfor middels. Begge de mest aktuelle gyteområdene ligger i soner som har 6,7 i skjulverdi. Dette har delvis sammenheng med gjennomførte tiltak. Den naturpregede sona uten erosjonssikring hadde til sammenligning et gjennomsnitt på 5, som også er middels skjul. Det må ellers understrekes at skjultilgangen i bekken er bedre enn målinger tilsier, men at tetting av hulrom har redusert skjultilgangen på kort sikt. Det pågår fortsatt mye byggeaktivitet i området, og ved videre arbeid er det svært viktig å hindre ytterligere tilslamming av bekken. På sikt vil forhåpentligvis mye av tett substrate rennes naturlig via flom, men tiltak vil trolig også være nødvendige.

Kantvegetasjonen er i store deler av bekken påvirket av nyere utbyggingsprosjekt. Kun helt i nedre del er det en sone som har 75-100 % dekning av kantvegetasjon. De aller fleste delene av bekken har dårligste kategori (0-25 % dekning). Særlig i øvre del er det nye arealer med plenlignende vegetasjon, eller annet grasdominert areal uten trær og busker. Mangel på skyggende busker og trær er en gjennomgående mangel for bekken, og dette vil også ha betydning for fiskeproduksjonen.

### 6.1.3 Bekken som ungfisk- og gytehabitat

Skjul. Bekken har gjennomsnittlig *lite skjul*. Skjultilgangen i og nær de viktigste gyteområdene er *middels* (6,7), og det mest av de aktuelle oppvekstområdene har skjulverdier i kategori *middels skjul*. I flaskehalsanalysen brukes derfor *middels skjul* som utgangspunkt. Bunnssubstrat som er tettet med sand gjør at skjultilgangen er noe redusert. I mange soner er det ikke mangel på habitatstein som begrenser skjultilgangen, men omfattende tilslamming. Mangel på skjul er en noe begrensende faktor for fiskeproduksjon i elva.

Gytegrus. De 16 registrerte områdene med gytegrus utgjør 2,1 % av bekkens areal. Andelsmessig er dette nok til å gi en brukbar fiskeproduksjon, men det er dårlig fordeling av grusen i bekkeløpet. Hoveddelen av gytegrusen er samlet på to ca. 100 meter lange strekninger, en 300 meter opp i løpet, og en helt øverst i løpet (lagt ut i 2021). Mellom disse er det noen få gytegrusområder. Bekkens mange strykområder bidrar til mangel på gytegrus i midtre og nedre del. Gytegrusen er dessuten påvirket av tilslamming, slik at kvaliteten er redusert. Både dårlig fordeling av gytegrusen og tilslamming er begrensende faktorer for fiskeproduksjon.

Mange vandringshinder er blitt utbedret i 2021. Fram til disse tiltakene ble gjennomført har selve tilgangen til deler av bekken vært begrensende for fiskeproduksjonen. To vandringshinder som ble kartlagt i 2017 er blitt utbedret før 2021. Disse kan også ha hatt noe betydning for fiskens tilgang til nedre del av bekken.

Begrenset med funksjonell kantvegetasjon i form av busker og trær er også en begrensende faktor for fiskeproduksjonen.

Resultatene fra ungfiskundersøkelsene er vist i tabell 5.7.

Tabell 6.2: Resultat fra ungfiskundersøkelsen. De to stasjonene ble fisket 01.12.2021 ved hhv 3,5 og 3,2 grader. Stasjon 1 er trolig det viktigste gyteområde i bekken. Stasjon 2 er i sterkt bearbeidet del av bekken oppstrøms flere temporære vandringshindre, hvor det er lagt ut gytegrus. Begge stasjoner har lite funksjonell kantvegetasjon, men gjennomsnittlig skjul litt over snittet for bekken. Blå=Svært god tetthet Oransje= Dårlig tetthet

St.	Ø 0+	Ø eldre	Ø sum	L 0+	L eldre	L sum	Ål/annet
1. Naturlig gyteområde nederst	41,7*	43,3	85				
2. Nylig utlagt gyteområde øverst	**	25	25				
Gjennomsnitt			55				

Det ble kun fanget ørret, og ved stasjon 1 var det ganske jevn fordeling av årsyngel og eldre ungfisk. Stasjonen hadde den høyeste tettheten av ørret som ble funnet i hele prosjektet, med svært høy tetthet. Skillet mellom årsyngel og eldre fisk ble her satt ved 8,0 cm\*, som er relativt kort lengde for ørret så sent på høsten. Det var et markert skille i lengdefordelingen ved denne lengden. Det kan enten være større variasjon i vekst hos enkeltindivider enn størrelsesfordeling tilsier (og dermed skulle mer av fangsten blitt satt til eldre ungfisk), eller så kan høy tetthet av årsyngel i bekken gi mye konkurranse som påvirker veksten negativt. Det siste er sannsynlig siden mye av gytingen ser ut til å konsentreres i denne delen av bekken, og siden årsyngelen har begrenset mulighet til å bevege seg. Terskel i nedre kulvert vil for eksempel utgjøre stengsel oppstrøms for denne årsklassen.

Tettheten på stasjon 2 kommer i kategori *dårlig tetthet*, men er helt på grensa til *moderat tetthet*. All fangst her ble satt til eldre ungfisk, men 2 ørret på hhv 8,0 og 8,2 cm ble regnet som 1+, jf. størrelsesfordeling på stasjon 1. Disse kan ha vært årsyngel, men dette er usikkert. Fangsten i øvre del var med sikkerhet dominert av eldre ungfisk.

Siden tettheten ved stasjon 1 er så høy, blir gjennomsnittet av de to stasjonene fortsatt i høyeste tetthetsklasse. Trolig vil det være store variasjoner av fisketetthet i ulike soner i bekken, blant annet knyttet til temporære vandringshindre, ulike negative tiltak som nylig er blitt forbedret, soner som har hatt omfattende tilslamming i en periode, og avstand til gyteplasser, særlig for årsyngel. Selv om grunnområdene ikke er optimale for fiskeproduksjon, så bidrar de til oppsamling av sedimenter og utgjør tryggere oppholdsplasser for fisken under flom.

Det er mangelfull kunnskap om hvor stor gytebestand/-aktivitet det er i bekken, men det er dokumentert at tosfrede antall store ørreter gyter i det nedre området (2020). Siden fisk finnes helt opp til to vandringsstengsler er det klart at ørreten bruker hele bekken, og at gyting også har foregått i øvre del. To tilfeldige observasjoner av gytefisk ble gjort 26.10.21, helt i øvre kant av fiskestasjon 1. Nye tiltak som har forenklet tilgang til øvre del av bekken kan følges opp med observasjoner av gytefisk eller ungfiskundersøkelser.

#### 6.1.4 Flaskehals

Vurderingen av gytearealenes størrelse og spredning i elva, jf. tabell 4.7, viser at bekken har moderat andel gyteareal, men at det er lang avstand mellom gyteområder. Selv om totalandel gytegrus på 2,1 % er innenfor moderat, gjør en avstand på over 500 meter mellom gyteområder i midtre og øvre del av elva at gyteareal havner i kategori lite. Gytearealene som finnes er relativt konsentrert på få steder, og mest gyteareal finnes i et område i nedre del.

Vurderingen av elvas produktivitet, jf. tabell 4.9, tar utgangspunkt i skjul og forekomst av gyteareal. De aller fleste segmenter i bekken som er mest relevante som oppvekstområder for fisk (glattstrømmer og lette stryk) har skjultall innenfor moderat (5-6,7, gjennomsnitt for hele bekken 4,5). Med moderat skjul (i nedre grense) og lite gyteareal vurderes bekken under ett som lavproduktiv. Rundt de beste gyteområdene er det lokalt moderat med gyteareal kombinert med moderat med skjul, og disse mindre delene er moderat produktive.

Manglende gyteareal er den gjennomgående flaskehalsen for produksjon av fisk i bekken. I de sonene der det er en del gytegrus er det både gytegrus og skjul som er begrensende faktorer for at disse regnes som høyproduktive. Dette krever at andel gytegrus lokalt økes til over 10 %, og at skjultilgangen kommer opp i kategori god (> 10).

Forurensningssituasjonen med stor tilførsel av sand og finstoff påvirker skjultilgangen, slik at tilgjengelig skjul er lavere enn bunnssubstratet skulle tilsi.

Mange soner med lite kantvegetasjon er også et forhold som påvirker bekken og produksjonsmulighetene.

Mange vandringshinder er utbedret og fiskens tilgang til øvre deler av bekken skal ikke være en flaskehals, men har trolig vært det i en periode.

### 6.1.5 Aktuelle tiltak

Tidligere tiltak foreslått i Kartlegging av fysiske inngrep i Storånavassdraget (Søyland og Randulff, 2017) er allerede gjennomført. Å utbedre to vandringshinder i nedre del av bekken var da satt som prioritert 1 tiltak (Tiltak 10 i 2017-rapporten). Det antas at begge disse hindrene er blitt utbedret av grunneier, som ble orientert om problemstillingene.

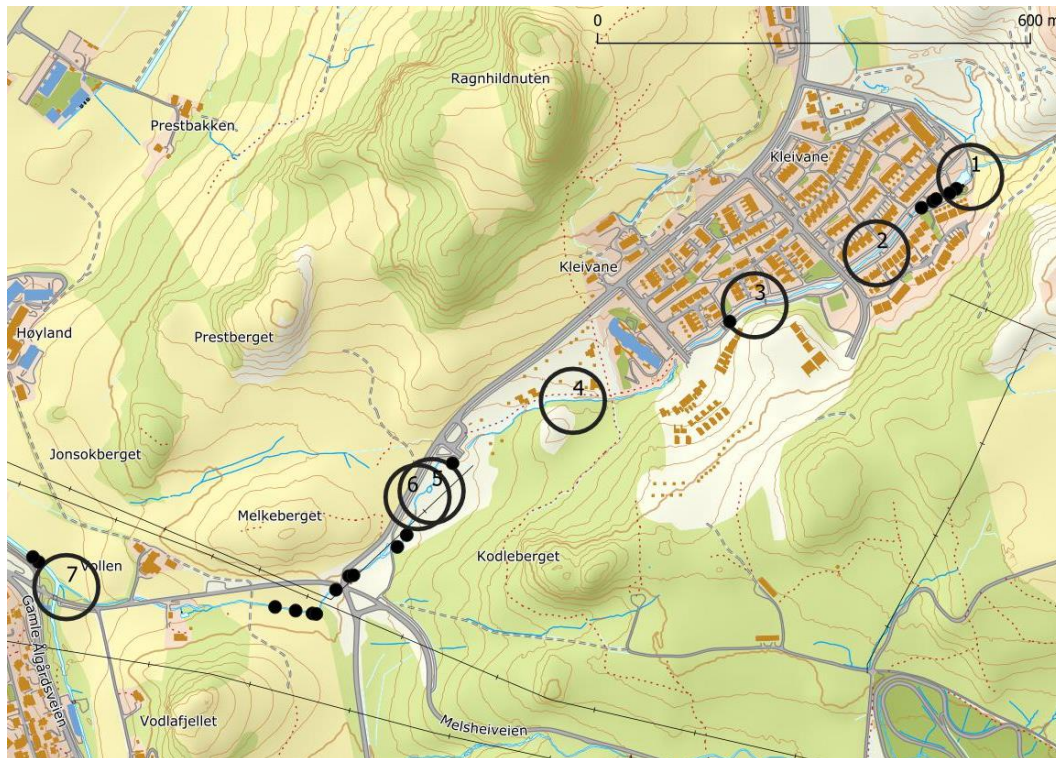
En rekke andre tiltak er gjennomført i 2021, for å utbedre negative effekter av utbyggingen. Disse ble gjennomført på bakgrunn av *Tiltaksplan for Kleivanebekken* (Randulff, S. 2020, Ecofact rapport 726). Disse tiltakene er oppsummert i Ecofactnotatet *Oppsummering av gjennomførte tiltak for fisk i Kleivanebekken 2021* (Søyland, R. 2021). Det er i denne kartleggingen ikke gått inn på detaljer i allerede gjennomførte tiltak.

#### **Nye tiltak og prioriteringer**

<b>Tiltak 2021-1</b>	<b>Øke areal og bedre fordeling av gytegrus</b>
Tiltaksnummer	2021 – 1. Prioritet 1
Sone ID	Gjelder 5 soner, fordelt fra øvre til nedre, se kart i figur 6.12.
Lokalitet	De mest aktuelle stedene er nummerert fra 1-7
Nytteeffekt	Øke areal av gytegrus i bekken, og særlig på steder der det er lang avstand til gytearealer. Utlegg i samme omfang som beskrevet her vil øke andel gytegrus i bekken fra 2,1 til 3,3 %.
Tilstand	Den totale andelen av gytegrus er på 2,1 %, som tilsier moderat tilgang på gytegrus for hele bekken. Fordelingen av gytegrus i bekken er imidlertid dårlig, og fordeler seg på to hovedstrekninger i nedre halvdel, og helt i øvre del. Mange av sonene har ingen gytegrus i det hele tatt, og avstanden mellom gode gytearealer i midtre til øvre del på det lengst over 700 meter (med unntak av grusutlegg på mindre egnet sted). Ideelt sett bør det ikke være for langt mellom hvert potensielle gyteareal, helst ikke mer enn 200 meter. På grunn av mye stryk i bekken er det begrenset med egnede steder å legge ut gytegrus.
Løsning	Tiltakene som er foreslått her kan gjøres manuelt. For de fleste av grusutleggene er det aktuelt å harve bunnen i forkant, samt gjøre mindre endringer med utlegging av noe habitatstein og mindre blokker (<50cm). Flere steder er det aktuelt å legge ut eller flytte på blokker i området oppstrøms grusutleggene, for at disse skal bidra til å bremse strømhastigheten ved høy vannføring. Noen få steder kan det være aktuelt å gjøre noen endringer i bekkekanten for å redusere faren for erosjon av grusen, slike endringer kan være aktuelt med lett maskinbruk. Siden bekken er liten er gruslag på 20 cm tilstrekkelig, 25 cm i nedre del. Med relativt liten bekk og hovedfokus på sjørret vil en gytegrus som består av fraksjoner 8-16 mm (10 %), 16-32 % (45%) og 32-60 (45%) benyttes. Der det skal suppleres i områder med stedegen fin grus kan den fineste fraksjonen kuttes ut.  Kort om de aktuelle lokalitetene:

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Innløp/under bro østre småbekk til dam øverst, bredt «delta» med mye fin grus. Bunnen er helt flat her, uttørkingsfare. Det må graves en grunn dypål som ikke tørker ut ved lav vannføring, og det må suppleres med mye habitatstein. Oppstrøms i kanalisert løp må det legges ut noen energidrepende blokker. Ca. 3 m<sup>2</sup>.</li> <li>2. I nedre del av glattstrømsområde der øvre del har flere mindre grusutlegg. Det må kanskje fjernes noe vannvegetasjon og finstoff. Det bør være mulig å finne 1-2 steder for plassering av 3-4 m<sup>2</sup> gytegrus.</li> <li>3. Under/nedstrøms bro særlig aktuelt. Dette området har plastrede kanter, men det er noe variasjon i bredder og noen brekk som kan fungere. Det kan være nødvendig å fjerne noe vannvegetasjon og finstoff. Brekk må trolig forsterkes med noe habitatstein. Tilgangen på skjul er ganske god, så habitatstein og evt. små blokker trengs kun for å bidra til riktige strømforhold. 3-4 m<sup>2</sup>.</li> <li>4. Denne stryksona har mye blokk og stein. Det er usikkert om det er mulig å få gytegrus til å ligge stabilt her, men om det lar seg gjøre er det i avmerket område. En del flytting av blokker både oppstrøms og nedstrøms vil være nødvendig, og dersom det er mulig å få til en løsning vil det trolig kreve maskinbruk. Mulig 3-4 m<sup>2</sup>.</li> <li>5. 5 og 6 er i sone der løpet har et naturlig preg fortsatt, og der kantvegetasjonen også er naturlig med blant annet mye pors. Der er grus, stein og blokk i løpet, men sona har vært sterkt påvirket av tilslamming. Området er godt egnet til supplering av stedegen grus, kombinert med noen mindre habitatjusteringer. 6-8 m<sup>2</sup>.</li> <li>7. I den nedre glattstrømsona mot Høylandsåna er det noe grus, men ikke nok til at fisken kan gyte her. Her kan det legges ut en blanding av lakse- og sjøørretgrus. Det bør også legges ut noe habitatstein og mindre blokker for å optimalisere området. Det bør avklares med grunneier om grus og stein kan kjøres ut på frossen mark i forkant. Her bør det lages et stort område på ca. 8-10 m<sup>2</sup>.</li> </ol> <p>Alle nye grusutlegg bør følges opp med tiltak for å bedre kantvegetasjon.</p>
Forutsetninger	<p>Tiltaket må gjøres innenfor normal tidsramme for arbeid i elver, ca. 15. juni – 15. september. Grusutlegg seint i denne perioden sikrer rein grus før gytetiden starter. På grunn av situasjon med mye tilslamming i bekken er det særlig viktig å benytte vasket elvegrus. Dersom pågående anleggsarbeid påvirker deler av bekken bør kanskje noen grusutlegg utsettes.</p>
Kostnad	<p>Ca. 33 m<sup>2</sup> gytegrus = ca. 7 m<sup>3</sup>/10,5 tonn. Ca. 150 rullestein 15-25 cm, ca. 30 blokker 40-50 cm. Alle fraksjoner har pris 215/tonn, men blokker kan fås til lavere pris. Transport og lossing koster 1000 kr/timen. Arbeidstid per lokalitet anslås til ca. 10 timer, samlet ca. 70 timer for alle utleggene. I tillegg kan det bli opptil 1dags arbeid med mindre gravemaskin (må vurderes).</p>





Figur 6.12. 17 områder er det særlig aktuelt å legge ut gytegrus, både for å få en bedre fordeling av gytegrusen i bekken, men også for å øke mengden noe.



Figur 6.13. ØV: 1. Mulig område for grusutlegg (supplering og bearbeiding) 2. ØH: 1-2 grusutlegg bak i bilde under og mot bro kan være aktuelt. NV: Grusutlegg/supplering i naturpreget sone nedenfor 5 og 6. NH: 7. Nedre sone mot Høylandsåna der etablering av gyteareal kan være aktuelt. Vil kreve tillatelse til å kjøre inn grus og noe stein fra nordsiden over dyrkamark.

<b>Tiltak 2021-2</b>	<b>Harve eksisterende gytegrusområder</b>
Tiltaksnummer	2021 – 2. Prioritet 1
Sone ID	Alle soner med gytegrus, hvis behov
Lokalitet	Gjelder alle 16 registrerte gytegrusområder, se 3 oversiktskart
Nytteeffekt	Rengjør grusen før gyting, slik at rogn- og yngeloverlevelse bedres. Bidra til å vaske tilført finstoff nedover i bekken.
Tilstand	Naturlig gytegrus, som i stor grad er blitt supplert med gytegrus i 2021, har blitt sterkt tilslammet som følge av tilført sand og finstoff. Det må forventes at mye finmateriale som finnes i bekken vil eroderes nedover i årene som kommer, og på grunn av fortsatt omfattende byggeaktivitet må det antas fortsatt tilførsel av problematisk finstoff.
Løsning	Så lenge det pågående byggeaktivitet eller dokumentert mye finstoff i bekken, bør alle gyteområder sjekkes i forkant av gyting (ca. august/september), og harves etter behov. Områder som er tilslammet bør harves med jernrive/grafse ovenfra og nedover. Gyteområdene bør harves fra øverst i bekken og nedover.
Forutsetninger	Tiltaket må gjøres innenfor normal tidsramme for arbeid i elver, ca. 15. juni – 30. september. Det bør arbeides fra toppen av bekken og nedover
Kostnad	Dersom all gytegrus, ca. 56 m <sup>2</sup> /16 delområder må harves, vil det gå en del tid årlig. Dersom det må gjøres prioriteringer er det størst området nederst viktigst (se kart over gyteareal), helst sammen med noen få spredte områder videre oppover. Dersom det regnes et snitt på to arbeidstimer per område (noen store og noen små), vil det kreves 32 timer/år. Behovet vil variere med tilførsel av finstoff til bekken, og dette vil trolig reduseres på sikt.

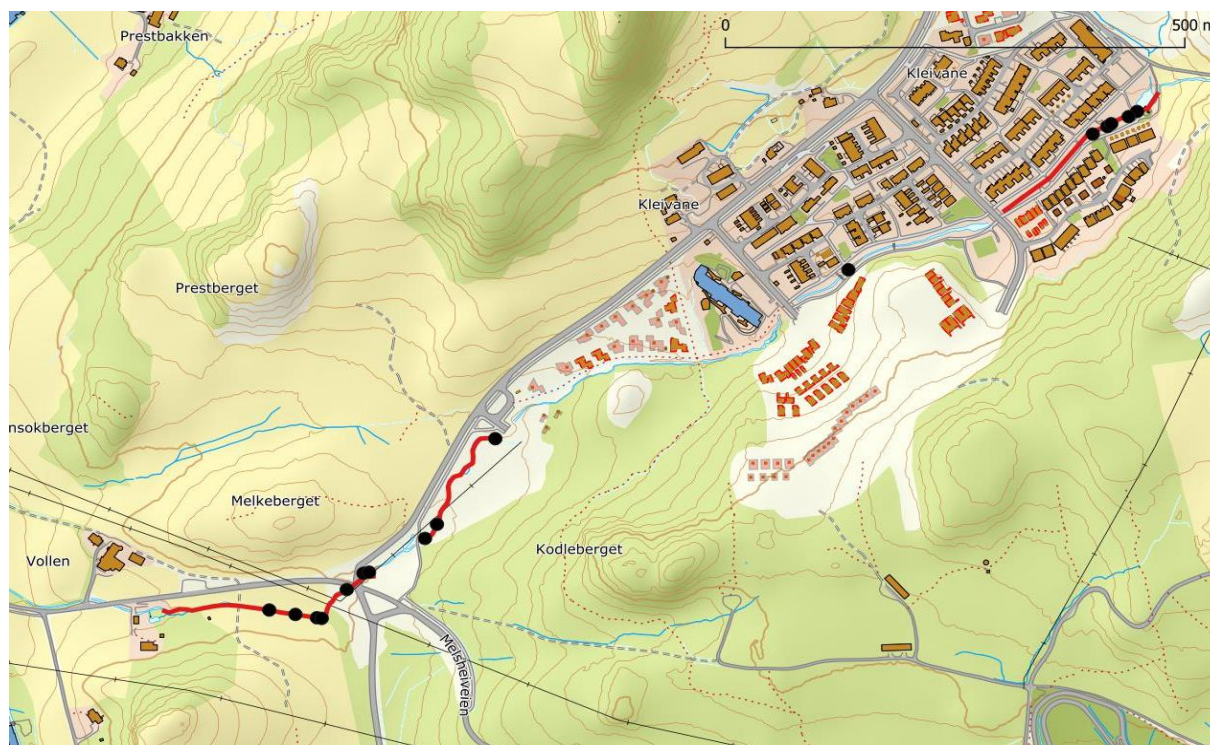
<b>Tiltak 2021-3</b>	<b>Kontrollere og utbedre vandringsmulighet</b>
Tiltaksnummer	2021 – 3. Prioritet 1
Sone ID	Fra nedre markerte terskel opp til vandringsstengsler
Lokalitet	Gjelder særlig terskler markert med symbol i kart, men også strykparti med mye blokker, samt glattstrøm og grunnområder som kan få for tett vannvegetasjon.
Nytteeffekt	Sikre at vandringsmulighet opprettholdes over temporære vandringsmulighet, slik at gytefisken har tilgang til hele bekken. Dette er viktig for å opprettholde produksjon i hele bekkearealet.
Tilstand	Alle vesentlige vandringshinder er utbedret i 2021. Flere av disse kan kun passeres under høy vannføring, og vil kun fungere hvis dybde på sprangrop opprettholdes og spalte/hovedstrøm over spranget ikke er blitt tettet av greiner, flyttet stein eller lignende. En del av løsningene for å lage sprangroper med noe vanddybde ble gjort ved å legge ut middels til små blokker, som til dels ble tettet med grov grus. Dersom erosjon flytter på enkeltblokker kan dette senke vannstand i sprangroper, og gjøre vandring vanskeligere. Flere terskler har smale spalter for fiskevandring, og disse kan tettes av greiner eller stein som eroderes nedover i bekken. I øvre er det noen litt roligere soner der kombinasjonen av sakte strøm, sedimentering

	<p>av finstoff og mye solinnstråling gir sterk vekst av vannplanter i bunnen. Oppbygging av bunn og fortetting av vegetasjon kan hindre fiskens vandringsmulighet på lav til middels vannføring. I den lengste stryksområde i midtre del (øvre halvdel) er det lagt ut 2-3 blokker på tvers av løpet mange steder. Mange av disse ble justert i 2021 for å lette fiskepassasje. Flere av disse «tersklene» (ikke vist som terskler i kart) kan få redusert passasjemulighet ved at stein eller mindre blokker tetter små åpninger.</p>
Løsning	<p>I 2022 bør alle terskeltiltakene som ble gjort i 2021 kontrolleres og justeres om nødvendig. Det bør vurderes om noe bolting eller annen sikring kan være aktuelt, dersom noen løsninger virker ustabile. I tillegg til markerte terskler bør 350 m lang stryksområde med mye blokk og stein sjekkes spesielt og evt. justeringer utføres. I tillegg bør vandringsmulighet gjennom vannvegetasjon i øvre glattstrøm og grunnområdet nedstrøms dette sjekkes. Ved behov bør det graves ut en markert, smal midtrenne slik at fisken kan vandre også ved lavere vannføringer.</p>
Forutsetninger	<p>Med unntak av utgraving i sedimenter/vannvegetasjon vil justeringer av tiltakene gi svært lite tilslamming. Førstnevnte tiltak må gjøres innenfor normal tidsramme for arbeid i elver, ca. 15. juni – 30. september. Siden noen av vandringshindrene ligger tett opp mot gytearealer bør disse også gjøres i dette tidsrommet.</p>
Kostnad	<p>Det er usikkert hvor omfattende tiltak som vil være nødvendige, men det antas at det er snakk om et begrenset omfang. Grove anslag:</p> <p>Gjennomgang og kontroll/småjusteringer av alle hinder 10 timer                  Justeringstiltak av litt omfang, inkludert fjerning vannvegetasjon 20 timer</p>



Figur 6.14. Begroing og vannvegetasjon i løpet i øvre del, grunnområde. Manglende kantvegetasjon som gir skygge bidrar til at begroingen blir kraftig. Noe opprensning for å sikre fiskens vandringsmulighet kan være aktuelt. Manglende kantvegetasjon som gir skygge bidrar til sterk begroing i løpet, både planter, mose og påvekstalger. I bildet til høyre sees også uheldig kantslått langs sti, som fjerner bekkens kantvegetasjon.

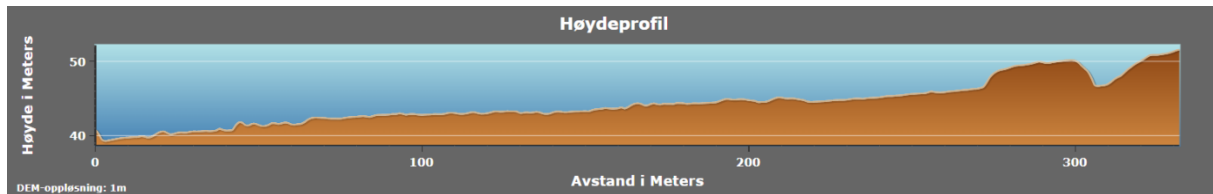
<b>Tiltak 2021-4</b>	<b>Forbedre kantvegetasjon i deler av bekken</b>
Tiltaksnummer	2021 – 4. Prioritet 1
Sone ID	Aktuelt i samtlige soner med unntak av de to nederste
Lokalitet	Det bør prioriteres tiltak rundt viktige gytearealer og i soner umiddelbart nedstrøms. Øvre glattstrømsone med gytegrus, naturpreget stryksone i midten, glattstrømsone med gytegrus og stryk over dyrkamark like nedstrøms.
Nytteeffekt	Funksjonell kantvegetasjon bør ha busker og trær som gir mye skygge i bekkeløpet. Redusert solinnstråling gir mindre begroing på bunnsubstratet, noe som er gunstig for fisk og bunndyr. Kantvegetasjon kan også gi skjul, og en kantsone med naturlig vegetasjon reduserer tilsig av forurensning og partikler. Skyggende kantvegetasjon bidrar til å holde vanntemperaturen nede, noe som kan være kritisk i små bekker.
Tilstand	Kun sørsiden av nederste sone har høyeste klasse (76-100%) på kantvegetasjonen. I svingen ved det viktigste gyteområdet er det også noe trær og busker mot sør, dette er det viktig å ta vare på. Ellers har det aller meste av bekkens kanter dårligste klasse (0-25 %). Mange opparbeidete arealer har plen, grasvegetasjon, noe buskvegetasjon og spredte trær som er relativt nyplantet. I 2021 ble det anbefalt å plante inn en del svartor ulike steder. Det ble benyttet gråor. Dette er små trær som på sikt vil bedre forholdene. I naturpreget sone er det en god del busker, blant annet vier og pors, men det mangler skyggende trær. I øvre del blir noe av kantvegetasjonen slått som plen helt ned mot bekkekanten. Dette er svært uheldig.
Løsning	Det er ønskelig å forbedre kantvegetasjon flere steder langs bekken. Der det er mulig bør arter som svartor, selje og vier benyttes. I mer park- og boligpregede områder kan en rekke arter gi god effekt, det viktigste er at de har skyggende effekt, og evt. greiner som bidrar til skjul ved henge over bekken. Det bør prioriteres å plante inn busker og trær ved gyte plassene. Viktigst er det å forbedre sørsiden av løpet, for å redusere solinnstråling. Nedenfor det nederste gyteområdet er det en stryksone i beitemark, der det er bra med skjul i substratet. Her bør det tas opp med grunneier om deler av bekkekanten kan plantes til, særlig på sørsiden. At det beplantes i enkelte klynger er langt bedre enn at det ikke finnes kantvegetasjon. Stryksona rett under et stort gyteområde er trolig et særlig viktig oppvekstområde. Øvre sone ca. 220 meter, midtre ca. 160 meter og nedre ca. 250 meter.
Forutsetninger	Planting av busker og trær berører ikke bekken direkte, og kan utføres på våren.
Kostnad	Tiltaket er ikke kostnadsberegnet, siden kostnad vil avhenge av omfang. Innkjøp av trær og busker i store kvanta gir redusert stykkpris. Planting kan også tas gradvis over flere år, og delvis ivaretas ved naturlig tilvekst.



*Figur 6.15 De tre sonene det i første omgang bør fokuseres på for å forbedre kantvegetasjonen. Dersom bare deler av kantvegetasjonen kan forbedres bør arealer rundt gyteområdene prioriteres, og beplantning på sørsiden av løpet er viktigere enn på nordsiden.*

## 7.1 Melsheibekken

### 7.1.1 Generelt



Figur 7.1 Fra øvre del av rør og opp til vandringsstengsel er anadrom sone ca. 310 meter lang. Gjennomsnittlig fall opp til under vandringsstengselet er 2,5%. Forhøyningen i høyre del av bildet er vei og terreng der bekken renner i kulvert, mens den bratte stigningen på 4,1 høydemeter siste 15 meter delvis skyldes et kunstig vandringsstengsel Kilde: [www.hoydedata.no](http://www.hoydedata.no)

Den nedre delen av Melsheibekken ned til Høylandsåna er rørlagt (antatt 100-150 meter lengde). Terrenget har slakt fall her og rør utgjør trolig kun vandringshinder ved lav vannføring. Over rørlagt nedre strekning er det en ca. 310 meter lang strekning som fisken har tilgang til. Denne ender i en bratt og relativt ny steinterskel som utgjør et kunstig vandringshinder. Over dette er det minimum 1 km utilgjengelig bekkestreng, med mye forgreininger.

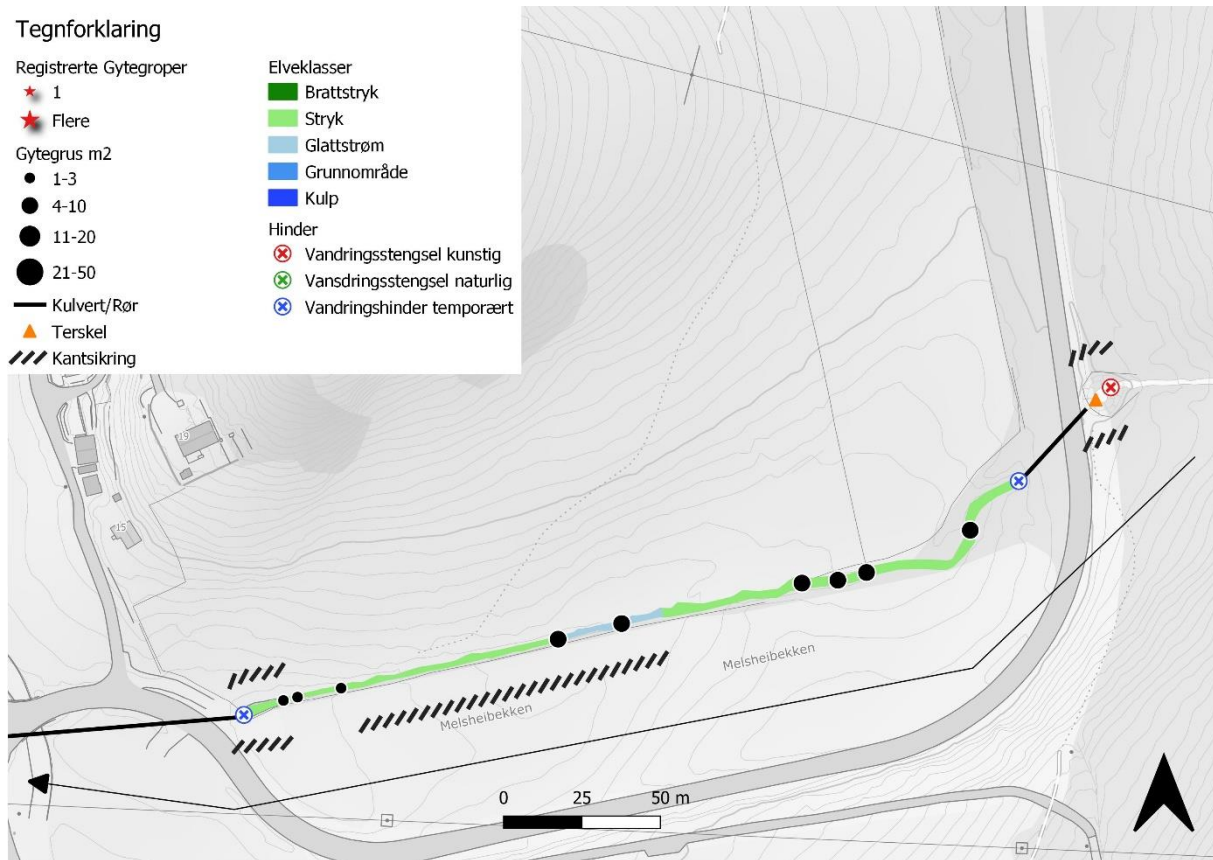
Bekken er hurtigstrømmende med rundt 2 meters bredde. Tiltak med utbedring av vandringsmulighet gjennom rist i nedre del av bekken, samt utlegging av gytegrus, ble utført i 2021. Ved kartlegging av fysiske inngrep i 2017 ble to rørlagte soner satt til svært dårlig tilstand. En kort sone fikk svært dårlig tilstand som følge av manglende kantvegetasjon, en sone fikk dårlig tilstand som følge av erosjonssikrede kanter og en sone fikk moderat tilstand som følge av mangelfull kantvegetasjon og utforming av løp. Det er all grunn til å tro at hoveddelen av løpet er rettet ut. Løpet er tilnærmet snorrett i en strekning over 200 meter. Med delvis erosjonssikrede kanter har dette mye å si for strømhastighet og erosjonsforhold. Ved kartleggingen av fysiske inngrep ble det også påpekt mye sand i løpet som følge av anleggsarbeid, og mye ansamling av greiner og annet som bidro til å tette rist i nedre del. Tidligere var det også rist over øverste kulvert, denne er i ettertid blitt fjernet.

Det var tidligere en del stor ørret i bekken, og det ble også fisket ål.

I kapittel 7.1.2 vises kart og bilder over elveklasser, registrert gytegrus, erosjonssikrede kanter terskler og inngrep opp til stengsel. Status er oppsummert for disse forholdene, sammen med oversikt over substratfordeling for bekken. Deretter vises kart over kantvegetasjon og skjulforhold i de ulike elvesonene, sammen med fiskestasjoner benyttet i 2021 og temporære vandringshinder (sammenfaller med terskler). Noen utvalgte bilder er tatt med, og status for disse forholdene oppsummeres.

I 7.1.3 oppsummeres skjultilgang og gyteareal i forhold til elva som ungfisk- og gytehabitat sammen med data fra ungfiskundersøkelsene. I 7.1.4 presenteres flaskehalsanalyse i forhold til habitatkvalitet og elveproduktivitet. I 7.1.5 vurderes aktuelle tiltak.

### 7.1.2 Elveklasser og habitatkvalitet



Figur 7.1. Elveklasser, gytegrus og inngrep i Melsheibekken. Stryk dominerer, men det er en kort sone med glattstrøm i midtre del. De nedre punktene med gytegrus er lagt ut i 2021. Det samme gjelder for midtre og øvre punkter, men ved disse var det naturlig gytegrus som ble supplert. Erosjonssikrede kanter finnes langs deler av løpet. Nedre vandringshinder er rist med 10 cm spalteåpninger, som samler mye kvist og materiale. Dette er utbedret noe i 2021. Øvre temporære hinder er rør, som er et vannføringsavhengig vandringshinder. I praksis stopper sona som er av betydning for fisk nedenfor dette røret. Over denne finnes en liten kulp under kunstig vandringsstengsel som hindrer fisken adgang til mye bekkeareal høyere opp mot rullekianlegget. Knut Ståle Eriksen var en tur i november 2021 og lyste etter gytefisk. Ingen gytefisk ble observert, men en mulig gytegrep ble vurdert i glattstrømpartiet i midten (ikke markert). Det var en del vannføring aktuell dag, og tidspunktet kan ha vært litt seint.

Stryk er dominerende elveklasse, mens en kort glattstrømsone finnes i et litt flatere parti i midtre del. Ved kartlegging av fysiske inngrep i 2017 var den en del naturlige partier med gytegrus i midte og øvre del, men disse var tilslammet med finstoff og sand. Både anleggsvirksomhet og senere drift av rullekianlegget som ligger i øvre del av bekken antas å være kilder til denne forurensningen. Store arealer med sand og grus langs anlegget kombinert med store asfalterte flater med rask avrenning er en uheldig kombinasjon. I tillegg er det hogget ut veldig mye skog i øvre del over vandringsstengselet. Dette påvirker også avrenningen til bekken. Store mengder hogstavfall langs bekken bidrar også til at greiner og kvister transporteres nedover og samler seg over nedre rist. Øvre rør hadde tidligere også rist, men denne er blitt fjernet. Det gjør at mer av greiner og annet havner ned over nedre rist. Ved rørapningen bak nedre rist er det sandfangkum. Rista er blitt utbedret ved at nedre del av to stenger er blitt fjernet, dette lager to litt bredere åpninger. Det er også gjort endringer med bunnen ved at oppsamlet grus foran rista

er flyttet oppover i bekken, og det er lagt ut en del blokker for å endre strømbilde, lette passasje og bidra til noe oppsamling av greiner i bekken over rista. Det vil likevel være behov for jevnlig rensking av rista for å holde denne åpen. Det er usikkert i hvor stor grad nedre rørlagte strekning begrenser gytefiskens tilgang til bekken. Siden rør har lite fall antas det at fisken vil kunne passere ved nok vannføring. For større fisk kan dybden på vannsøyle være en begrensning. Siden strekningen er ganske lang og ikke har hvilemuligheter, kan dette kunne påvirke fiskens vandringsadferd. Det kan også tenkes at det ansamler seg greiner, materiale, masser eller lignende som danner vandringshindre inne i røret.



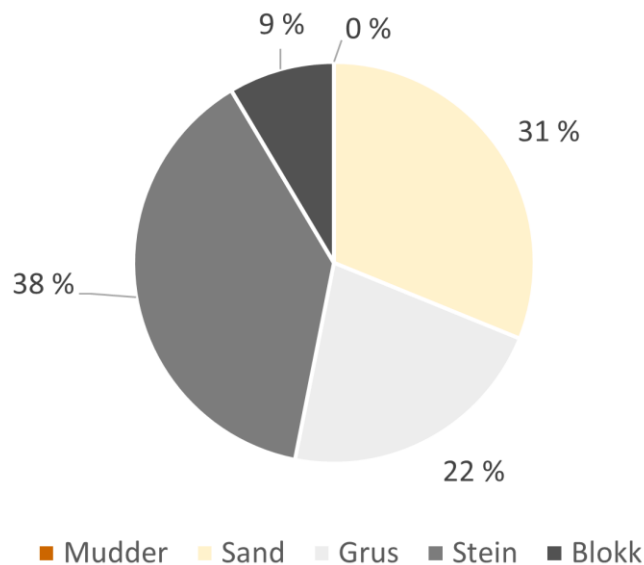
Figur 7.2. ØV: Rista nederst i den åpne delen av bekken. Sandfangkum kan skimtes bak rista. Blokker er lagt ut for å sikre åpning inn mot to litt større åpninger (under vann). ØH: Løpet oppstrøms rista er bearbeidet. En rekke blokker i løpet skal bidra til å redusere erosjon av materiale ned mot rista, samt sikre vandringsvei for fisk gjennom åpninger i rista. NV: Stryk er dominerende utforming i bekken, fra nedre strykparti. Gamle erosjonssikring i kanter. NH: Øvre del av tilgjengelig løp har naturlig løp og kanter, med fine og varierte forhold





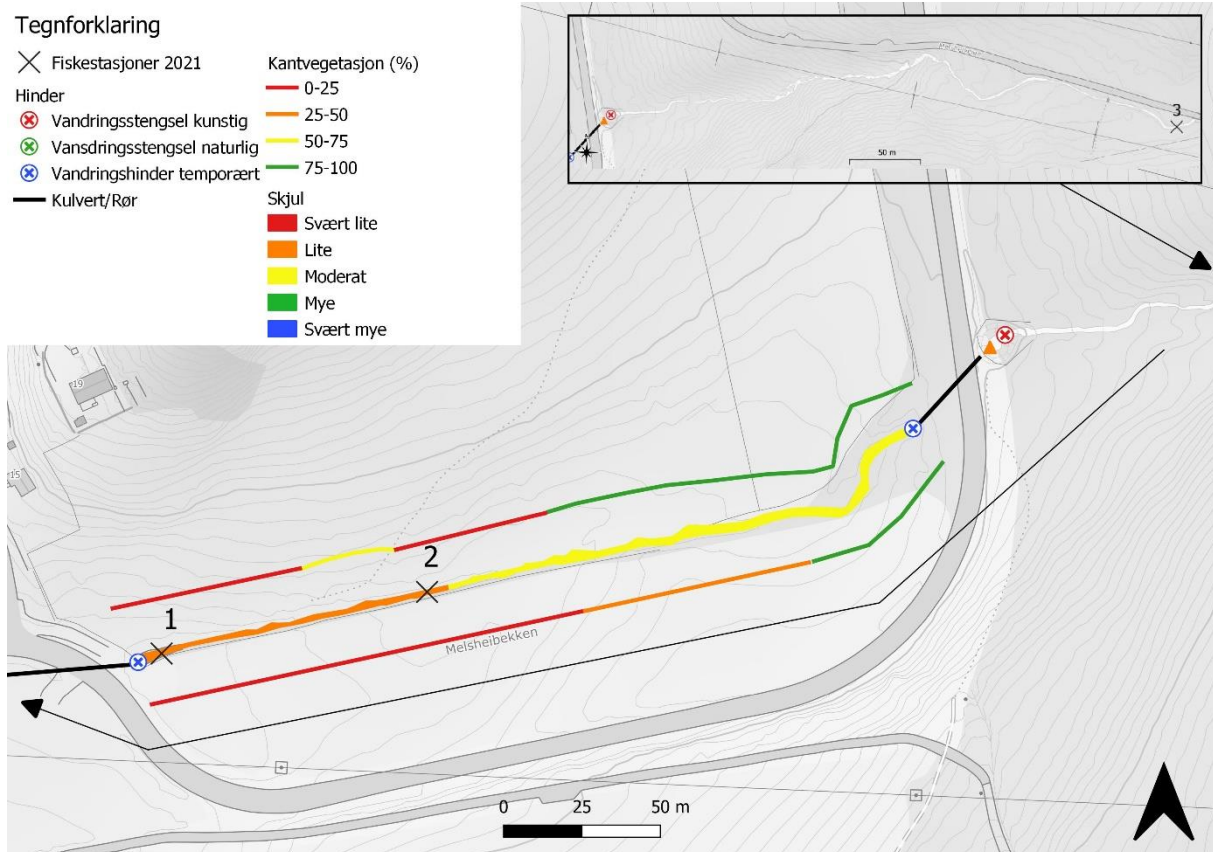


Figur 7.3. ØV: Kunstig stengsel i form av steinplastring/bratt stryk. Her er det over 4 meter fall over en kort strekning. Det er usikkert hvordan dette partiet så ut før plastringen ble gjennomført. ØH: Vandringsstengselet sett ovenfra. NV: Gytegrus lagt ut i glattstrømpari i midtre del. NH: Det øverste grusutlegget, der det ble lagt litt grovere grus på grunn av strømforhold. For gytegrus i bekken er det en utfordring med kraftig strøm og mye erosjon.



Tabell 7.1. Substratfordelingen for hele bekken viser en ganske logisk fordeling av 9 % blokk og 38 % stein, noe som passer godt for en bekk med dominans av stryk (lette stryk). Andelen på 31 % sand harmonerer dårlig med elveklassene, og viser at det er stor tilførsel av sand utenfra. Det er mindre grus enn stein, noe som passer godt med dominans av stryk.

Det ble registrert 9 ulike områder med gytegrus, samtlige lagt ut/supplert i 2021. Det ble lagt ut 4 små felt i nedre strykparti – ett av disse var sterkt erodert og ble ikke tatt med i oversikten. Flere av de andre utleggene var også berørt av erosjon, også i glattstrømområde som ble vurdert som det sikreste området å plassere grus. Dette viser at strøm- og erosjonsforholdene i bekken er betydelige ved høy vannføring. Gytegrusområdene varierer fra felt med 1-2 m<sup>2</sup>, opp til 8-10m<sup>2</sup> i øvre halvdel. Til sammen ble det registrert 57,5 m<sup>2</sup> med gytegrus, som utgjør 10 % av totalt bekkeareal. Dette er en god andel gytegrus, på grensa mellom moderat og mye gytegrus. Det må imidlertid tas høyde for at mye av grusen nylig er lagt ut, og at det må forventes noe mer erosjon og forflytning av utlagt grus.



Figur 7.4. Oversikt over skjultilgang, kantvegetasjon og fiskestasjoner, sammen med vandringshinder og -stengsel. I denne bekken ble det fisket en fiskestasjon ca. 500 meter oppstrøms kunstig vandringsstengsel. Dette ble gjort for å få mer kunnskap om vandringsstengsel og forekomst av fisk. Det ble påvist ørret over vandringsstengsel. Ca. 1 km bekkeareal over anadrom sone er ikke blitt kartlagt etter metodikken. Nedre del av bekken hadde lite skjul, mens øvre del hadde moderat med skjultilgang. Målinger og fiskens skjultilgang er nok noe påvirket av tetting av hulrom med sand. Kantvegetasjonen er best i øvre del. Den er særlig mangelfull langs glattstrømpartiet, som er det mest sannsynlige området å få til stabile gyteområder i.

Skjultilgangen er relativt lik i hele bekkestrengen. Nedre stryksone har lite skjul (5, på grensen til moderat), mens begge de to sonene over har moderat skjul med hhv. 8 og 6,7 (begge soner vist som en sone med gult). Gjennomsnittlig vektet skjul for hele den undersøkte delen av bekken blir *moderat skjultilgang*. Selv om bekken er hurtigstrømmende påvirker stor tilførsel av sand tilgangen på hulrom noe. Potensiell skjultilgang er bedre enn målinger tilsier, men forbedring av tilstanden krever redusert tilførsel av sand og opprensning av substratet. Siden det er mye stryk burde selvrensende evne være god, men situasjonen tilsier at tilførselen av sand er stor. Flere steder har bekkekanten vegetasjon og delvis eroderte kanter som henger litt ut over bekken, og bidrar noe til skjul. Det er lite røtter og vannvegetasjon, men det er litt mose i løpet.

Bekken har særlig i øvre del fin kantvegetasjon, der det også inngår trær og busker. Vegetasjonssona her har også en viss bredde. Langs glattstrømsona, der gytegrus vil ha størst mulighet til å bli liggende over tid, mangler det er busker og trær, og er stort sett kun grasvegetasjon. Dyrkamark ligger ganske tett opp mot bekken fra sørsida, slik at bredden på elvekanten er smal. Også helt i nedre del er det glissen og noe mangelfull kantvegetasjon. At det meste av sørsida har kantvegetasjon i de to dårligste kategorier er uheldig.



Figur 7.5. ØV: Glattstrømsone i midtre del, som mangler busker og trær. Noen partier langs bekken har fin kantvegetasjon, men det mangler mest på sørsiden, som er den viktigste. ØH: Det siste partier som er tilgjengelig for fisken over øvre rør. Det har samlet seg mye stein og grus her, som gjør at det er lite rom for fisk. NV: Over vandringstengselet er et langt strykområde, men større fisk vil lett passere dette ved litt vannføring (om stengselet utbedres). NH: Bekkebunnen nær fiskestasjon 3. Det er svært stor tilførsel av sand, antatt å stamme fra rullleskinanlegget og inngrep knyttet til dette. Over stengselet er det en flere hundre meter lang sone der skog er blitt hugget ut, dette er også uheldig i forhold til avrenning.

### 7.1.3 Bekken som ungfisk- og gytehabitat

**Skjul.** Bekken har gjennomsnittlig *moderat skjul*. Nedre sone hadde i øvre kant av lite, på grensa til moderat. Det er kort avstand til soner over med mer gyteareal og skjul, og siden det i tillegg er noe skjul i kanter og overhengende vegetasjon vurderes *moderat skjul* som representativt for tilgjengelig areal. Bunnsstrat som er tettet med sand gjør at skjultilgangen er noe redusert. Mangel på skjul er en noe begrensende faktor for fiskeproduksjon i elva.

**Gytegrus.** De 9 registrerte områdene med gytegrus utgjør 10 % av bekkens areal. Dette er på grensa til mye gytegrus, men høy andel har sammenheng med at mye gytegrus ble lagt ut i 2021, samt at tilgjengelig del av bekken er relativt kort (lite areal). Noe av gytegrusen var erodert bort allerede etter noen få måneder, og det er også en usikkerhetsfaktor med tilførsel av sand, som kan tette utlagt gytegrus innen kort tid. Med disse usikkerhetsfaktorene vurderes det som riktig å ta utgangspunkt i moderat tilgang på gytegrus for tilgjengelig bekkeareal, jf. tabell 4.8. Selv om de tre nederste grusutleggene eventuelt skulle eroderes bort, er avstanden mellom

øvrigt gyteareal liten. Liten avstand mellom gyteareal kombinert med moderat mengde gyteareal gir *mye gyteareal* for bekken som helhet (tilgjengelig del, jf. tabell 4.8).

Vandringshinder gjennom nedre rist ble utbedret i 2021. Hvilken betydning rørlagt strekning i nedre del har å si for fisken tilgang til bekken er usikkert, men det er sannsynlig at dette påvirker tilgangen fra Høylandsåna opp til bekken. Det er mulig at rør kan påvirke vandringshinder både ved lav vannføring (for liten vannsøyle) og ved høy vannføring. Vandringsstengsel i øvre del gjør øvre del av bekken på ca. 1 km utilgjengelig for fisk. Rør under veien like nedstrøms er også et midlertidig vandringshinder som er avhengig av vannføring. Det er usikkerhet rundt hvor stor betydning vandringshinder har for fiskens tilgang til nedre del av bekken. Samtidig gjør stengsel at anadrom fisk ikke har tilgang til ca. 1 km med bekk i øvre del av nedbørsfeltet.

Kantvegetasjonen er delvis manglende og stedvis glissen langs bekken. Dette vurderes ikke som en avgjørende begrensende faktor for fiskeproduksjonen.

Resultatene fra ungfiskundersøkelsene er vist i tabell 7.2.

Tabell 7.2: Resultat fra ungfiskundersøkelsen. Stasjon 1 ble fisket 24.06.21 ved 11,8 grader, stasjon 2 og 3 10.12.21 ved hhv. 3,1 og 3,6 grader. Stasjon 2 hadde kaldest vann og var relativt grunn, og dette er en mulig årsak til lavere tetthet av ørret her. Stasjon 3 ble fisket i del av bekken som er over stengsel. Forekomst av det som nå sannsynligvis er bekkelevende ørret tilsier at ørret tidligere har kunnet vandret opp til øvre del av bekken.

St.	Ø 0+	Ø eldre	Ø sum	L 0+	L eldre	L sum	Ål/annet
1. Nedre over rist	-	40,6	40,6	-	-	-	-
2. Ved utlagt gytegrus	-	4,7	4,7	-	-	-	-
3. Over stengsel	-	16,5	16,5	-	-	-	-
Gjennomsnitt			20,6				

Fiskestasjon 1 ble fisket i juni i forkant av tiltak i nedre stryk. Beregnet tetthet av ørret var da god, jf. tabell 4.11. 4 av ørretene som ble fanget var over 16 cm, og kan være bekkelevende ørret. Stasjon 2 ble lagt til glattstrømområde med begrenset kantvegetasjon, godt med skjul i bunnsstrat og mye nytlagt gytegrus. Tettheten her var *svært dårlig*. Dette kan skyldes lav vann- og lufttemperatur, som fikk fisken til å trekke til dypere partier. Samtidig ble det fisket et stort areal, slik at resultatet virket troverdig. Det ble ikke registrert årsyngel ved noen av de to nedre stasjonene. Minste ørret var 12 cm, antatt å være ett år gammel fisk (1+). Stasjon 3 ble fisket selv om dette er over stengsel, siden det var mistanke om gytefisk tidligere kunne hatt tilgang til bekken, før etablering av vandringsstengsel. På denne stasjonen ble det fanget ørret fra 10,8 – 18,8 cm, med en beregnet tetthet på 16,5 fisk/100m<sup>2</sup>. 3 av disse fiskene var over 16 cm, og kan vurderes som sannsynlige bekkelevende ørreter. Det finnes ingen vann eller tjern videre oppover i bekkesystemet, og ørret i øvre del av bekken er trolig bekkelevende bestand som viser at fisken tidligere har kunnet vandre opp forbi dagens stengsel. Gjennomsnittlig tetthet for bekken blir uavhengig om stasjon 3 telles med eller ikke *dårlig tetthet*. Det må bemerkes stor forskjell på undersøkelser i juni og desember, og fiskestasjon i juni hadde minst areal (og større usikkerhet). Det ble dokumentert ørret av ulike årsklasser med unntak av årsyngel, og fisken framstod med svært god kondisjon (se bilde under). At det finnes ørret i øvre del av bekken viser at andelen av produktivt areal for anadrom fisk kan utvides vesentlig ved utbedring av vandringsstengsel. Som bildet under viser er deler av øvre løp velegnet

leveområde for fisk, og deler av dette går også gjennom skog. Øvre del over stengsel ble ikke habitatkartlagt, men under elfisket ble det vurdert å være ca. 50 % sand på fiskestasjonen.



Figur 7.6. Høyre: Ørret i god kondisjon fanget på stasjon 1 i juni 2021. Venstre: Fiskestasjon 3 som ligger oppstrøms vandringsstengsel.

Det er mangelfull kunnskap om gytebestand av sjøørret/stor ørret i bekken. Knut Ståle Eriksen gjennomførte lystelling en kveld i november 2021, uten å registrere gytefisk. En mulig gytegrep i glattstrømsona ble notert, men denne var usikker. Tidspunktet kan ha vært for sent, men dette er også usikkert.

#### 7.1.4 Flaskehals

Vurderingen av gytearealenes størrelse og spredning i bekken, jf. tabell 4.7, viser at bekken har mye gytehabitat. Mengden er moderat, men det er svært kort avstand mellom ulike gytehabitat, gir totalvurdering *mye gytehabitat*.

Vurderingen av bekkens produktivitet, jf. tabell 4.9, tar utgangspunkt i skjul og forekomst av gyteareal. Skjultilgangen for hele den tilgjengelige bekken ligger rundt moderat, selv om nedre del hadde litt lavere målinger.

Det må bemerkes at mye av gytegrusen var lagt ut ved tiltak i 2021, og at erosjon kan redusere andelen funksjonelle gytearealer. Noe utlagt gytegrus var allerede erodert høsten 2021. Det er også usikkert i hvor stor grad nyutlagt grus vil bli tettet av den store tilførselen av sand.

Det må også bemerkes at skjultilgangen kan bedres ved å redusere tilførselen av sand til bekken, og enten gjennomføre rensetiltak eller avvente naturlig rensing av bunnsubstratet.

Vandringsstengsel gjør minst 1 kilometer med bekk i øvre del er utilgjengelig for anadrom fisk, og dette begrenser i stor grad produksjonspotensialet. Det er usikkert i hvor stor grad nedre rør begrenser fiskens tilgang til bekken, men passasje gjennom rist er nå vesentlig forbedret.

Produktiviteten for bekken vurderes ut fra mye gytehabitat og moderat skjul (jf. tabell 4.9), og vurderes til *høy produktivitet*. Skjul blir flaskehalsen i en vurdering mellom tilgang på skjul og gyteareal.

Stengsel er videre en flaskehals for øvre del av bekken, stor tilførsel av sand er en negativ faktor som kan påvirke tilgang på gyteareal og skjul samt rogn- og yngeloverlevelse. Det er også en viss usikkerhet til betydningen av lang rørlagt strekning i nedre del, men det er antatt at denne er av underordnet betydning.

### 7.1.5 Aktuelle tiltak

#### **Tidligere tiltak**

#### **Utbedring av vandringshinder i nedre del av Melsheibekken.**

Tiltaket ble foreslått i Kartlegging av fysiske inngrep i Storånassdraget (Søyland og Randulf, 2017). Tiltaket ble gjennomført i 2021. I tillegg ble det lagt ut 10 felt med gytegrus i 2021. Opprinnelig beskrivelse av tiltaket nedenfor:

<b>Tiltak</b>	<b>Utbedre vandringshinder i nedre del av Melsheibekken</b>
Tiltaksnummer	11
Sone ID	Melsheibekken 2, hinder 8
Lokalitet	Melsheibekken
Nytteeffekt	Forbedre passasjemuligheten slik at sjøaure og aure får tilgang til gode gyte- og oppvekstområder (ca. 270 m) i nedre del av Melsheibekken. Bekken har stort potensial, og har tidligere vært kjent for å ha mye stor aure på høsten. Dette kan være gytefisk fra Stokkalandsvatnet eller sjøaure. Tidligere ble det også fisket mye ål i bekken.
Tilstand	Vandringshinderet består av ei metallrist med 10 cm spalteåpninger som er plassert over et rørlagt strekk i nedre del av bekken (figur 6.44). Rørene i sone 1 har lite fall og det skal ikke være problemer for fisk å ta seg opp til risten. Bunnen av rista (og nedre del av bekken) er minst dobbelt så bred som det meste av bekkeløpet oppstrøms, og med en helt flat elvebunn betyr det at det ved ren rist blir en ganske lav vanndybde gjennom denne. Sammen med spalteåpninger på kun 10 cm begrenser dette størrelsen på fisken som vil ta seg opp i bekken. Risten fører til oppsamling av greiner og finstoff som nesten tetter denne helt. Det utretta løpet med steinsatte kanter har dårlig evne til å holde tilbake greiner og finstoff. Melsheibekken får tilførsel av overflatevann via overvannsrør fra Kleivane, og dette bidrar til å slamme til bekken.
Løsning	14 Jevnlig rensking av rista er nødvendig for å sikre fiskevandring. I hele mai og perioden august-desember bør det sørges for at det er fri passasje for fisk.

	<p>15 I midtre nedre del av risten bør det som et minimum sørges for at det er en spalteåpning som er 20 cm bred og 40 cm høy. Helst bør det også legges større steiner på begge sider av åpningen slik at det normalt går noe mer vann her.</p> <p>16 Tiltak for å redusere tilførsel av greiner bør gjøres oppstrøms hinderet, slik at mer av dette samles før det treffes rista. Bygging av små terskelskler kan være aktuelt. 4-5 småterskler i sone 2 og 3, og rensking av disse samtidig som rist renskes, kan redusere problemet. Bygging av en terskel rundt 5 meter over, og en terskel rundt 10 meter over kan også bidra til å fange opp greiner før de sperrer rista eller kommer inn i en større åpning.</p> <p>17 Eksisterende vegetasjon bør bevares langs bekkekanten, med unntak av svartelistet rødhyll. Flere biotopforbedrende tiltak er aktuelt om hinder kan utbedres.</p>
Forutsetninger	Før større tiltak gjennomføres i bekken bør forurensningssituasjonen komme under kontroll.
Kostnad	
Vurdering 2021	Tiltaket ser ut til å være vellykket, men rista krever fortsatt jevnlig rensing av tilførte greiner og annet materiale. Det ble i stedet for etablering av små terskler lagt ut varierte habitatstein og -blokker, samt at mye grus og stein ble flyttet litt oppover i løpet. Det bør også sjekkes at steiner eller annet har havnet foran de to åpningene som ble laget, og at det ikke bygger seg opp med grus og stein ovenfor de to åpningene. Som en merknad for øvrig så har sandfang bak gitter vært fullt ved samtlige befaringer. Dette fylles trolig opp raskt. Før gytevandring på høsten september/oktober, er det en fordel om sandfang er tømt. Om dette er helt fullt blir det lav vannsøyle bak rista, og særlig ved lav vannføring kan dette bli ytterligere en barriere for fisken.



Figur 7.8. Venstre: Rista og område oppstrøms før tiltak. Rista er rensket for greiner, men mye grus og stein har lagt seg over nedre kant. Høyre: Etter flytting av grus og stein oppover i løpet, og utplassering av blokker for å sikre vandringsvei via to litt større åpninger.

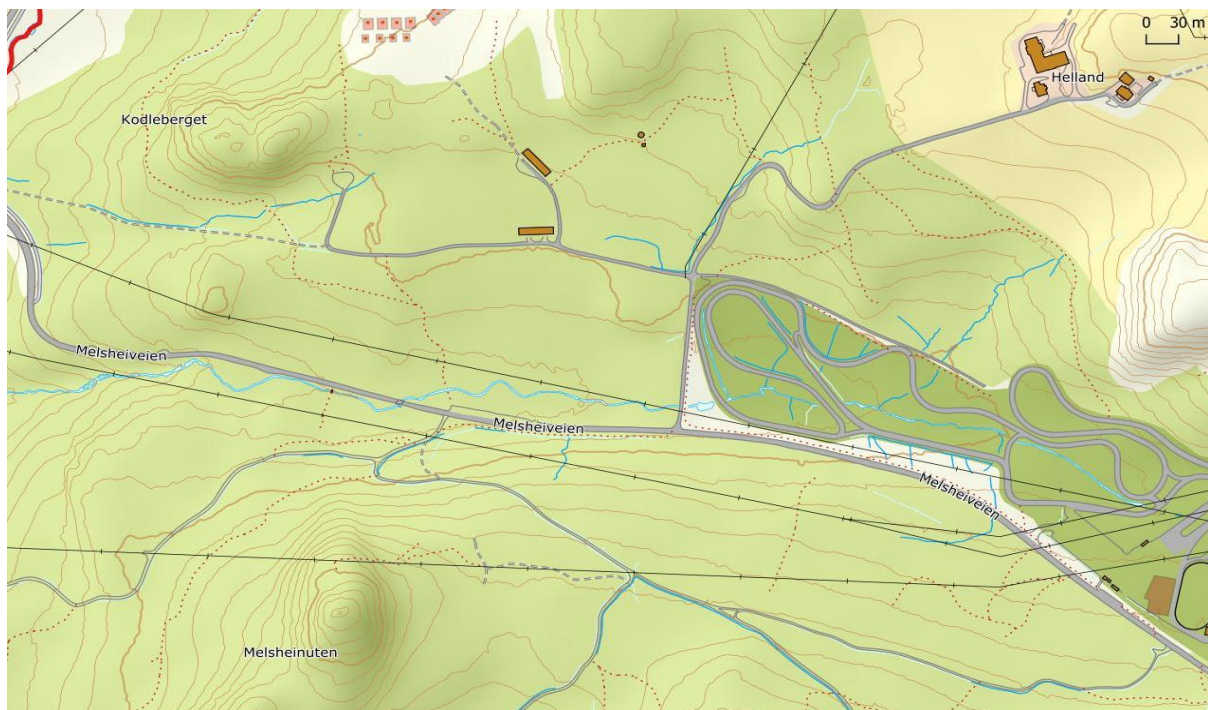
## Nye tiltak og prioriteringer

<b>Tiltak 2021-1</b>	<b>Kontrollere vandringsmulighet i rørlagt nedre del</b>
Tiltaksnummer	2021 – 1. Prioritet 1
Sone ID	Rørlagt del mellom Melsheibekken og Høylandsåna
Lokalitet	
Nytteeffekt	Kontrollere at det ikke finnes hindringer, trinn, ansamlinger av materiale eller lignende som begrenser vandringsmuligheten for gytefisk.
Tilstand	Det er antatt av fisken ikke har problemer med å forsere røret, siden det er oppgitt å være slakt fall. Røret er imidlertid langt, og er ikke blitt undersøkt innvendig. Ved elfiske på to stasjoner i 2021 ble det ikke påvist årsyngel. Før utlegging av gytegrus var det også tilgang på gytegrus, og bekken har mange gode kvaliteter. Det ble heller ikke påvist gytefisk i november 2021, men dette kan være tilfeldig. Tettheten av ørret var dårlig, men med to svært ulike resultat for to fiskestasjoner til ulike tider. Ut fra gode kvaliteter i bekken vurderes det at tilgang kan være en avgjørende faktor. Alternativt er stor tilførsel av sand en faktor som påvirker produksjonen direkte. Det er også mulig at begge disse forholdene er av vesentlig betydning. Tilførsel av sand er med sikkerhet et stort problem, men det er likevel viktig å få undersøkt om fiskens tilgang gjennom nedre del er hindret.
Løsning	Hele rørstrekningen ned til Høylandsåna bør undersøkes innvendig. Dette må gjøres med nødvendig sikkerhetsutstyr, fjernstyrt kamera eller lignende. Det må avklares om det finnes trinn eller andre fysiske hindringer. Dersom dybde på vannsøyle vurderes å være begrensende kan det vurderes å etablere fleksiterskler. Disse stuer opp vannet og gir mer vanddybde ved lave vannføringer, men legger seg ned og lar vannet lett passere ved flom. Nærmere undersøkelser av gytefisk og gytegroper i oktober-november 2022 kan si mer om anadrom gytefisks bruk av og tilgang til bekken.
Forutsetninger	Undersøkelse kan utføres når som helst ved lav vannføring.
Kostnad	Til selve undersøkelsen er det usikker kostnad, først og fremst vedrørende tidsbruk. Undersøkelsen må utføres av personell som er sertifisert til denne type undersøkelse inne i rør/kulverter, eller med spesialkamera. Det er høyst usikkert om det er behov for terskler eller andre tiltak. Terskler/fleksiterskler er ikke kostnadsvurdert.  Kartlegging av gytefisk 4 kvelder oktober/november kan gjennomføres på 6-8 timer.

<b>Tiltak 2021-2</b>	<b>Redusere sandforurensningen</b>
Tiltaksnummer	2021 – 2. Prioritet 1
Sone ID	Øvre del av bekken, langs veg og rundt rulleskianlegg
Lokalitet	
Nytteeffekt	Redusere sandtilførsel til Melsheibekken og videre til Høylandsåna. Forbedre gytegrus og skjul i bunnsstratet.
Tilstand	Bekkens undersøkte deler har til tross for hurtigstrømmende utforminger svært mye sand (31%). Ved fiskestasjon 3 over stengselet ble det i



	<p>glattstrømsone vurdert å være ca. 50 % sand. Til å være hurtigstrømmende partier med god selvrensende evne er dette svært høye andeler sand – noe som tilsier at tilførselen er svært stor. Det antas at det rundt omfattende anlegg, veg etc i øvre del rundt bekken er mye bar jord/sand. Bekkens mange greiner i startområdet ligger inne i selve rulleskianlegget. Det ser også ut til å være omfattende grøftesystem inne i anlegget, som alle leder til bekken. Slik kantsoner og kantvegetasjon i nedre del av bekken ser ut må det antas at tilførselen av sand kommer fra øvre del.</p>
Løsning	<p>Det bør gjennomføres en oversiktskartlegging der man finner de viktigste forurensningskildene i bekkens øvre del. Aktuelle tiltak kan være å etablere vegetasjon der dette mangler, vurdere fangdammer eller lignende for å samle opp sand, kummer for sandfang, fysiske barrierer eller lignende. Det bør også kontrolleres om det foregår erosjon av betydning i bekkkanter. Tiltak som gir bedre vegetasjonsdekning vil også kunne bidra positivt til avrenningsmønsteret, som trolig er påvirket av at mye areal er uten skog, opparbeidet som harde flater etc.</p>
Forutsetninger	<p>Tiltaket bør gjennomføres uansett om vandringsstengsel utbedres eller ikke. Utbedring av forurensningssituasjon og samtidig økning av anadrom strekning ved å utbedre vandringsstengsel vil være gunstig.</p>
Kostnad	<p>Det antas at en slik kartlegging som presenterer problemområder og forslag til løsninger kan utføres på ca. 60-100 timer.</p>



Figur 7.9. Øvre del av bekken over vandringsstengselet. Rulleskianlegget sees til høyre i kartet. Dette og diverse infrastruktur knyttet til dette antas å være hovedkilden til de store mengdene sand i bekken. Dersom vandringsstengsel kan utbedres vil dette gi 700 meter mer anadrom strekning opp til rulleskianlegget. Dersom deler av bekkesystemet i anlegget også kan nyttes vil økt bekkeareal bli enda større.



Figur 7.10. Bilder av tiltak 3. Øverst: Stengsel fra siden og forfra ved lav vannføring. Nederst: Stengsel sett ved høyere vannføring. Bildene er tatt ovenfra fra veien, og fallet ser dermed mindre ut enn det er.

<b>Tiltak 2021-3</b>	<b>Utbedre vandringsstengsel</b>
Tiltaksnummer	2021 – 3. Prioritet 1
Sone ID	Stengsel ved Kleivaneveien
Lokalitet	
Nytteeffekt	Gi anadrom fisk tilgang til minst 700 meter av øvre del av bekken. Øke produksjonspotensialet av bekken vesentlig.
Tilstand	Det er usikkert hvordan terreng og stigning var ved vandringsstengselet før dette ble endret for noen år siden. Siden det er fisk i bekken over er det sannsynlig at anadrom fisk/gytefisk fra Stokkelandsvatnet/Høylandsåna har hatt tilgang til øvre del av bekken tidligere. Høyden på steinterskelen er ikke målt i terreng, men ut fra målinger i høydedata.no viser det at det er ca. 4,1 meter fall over en strekning på 15 meter. Det er plastret med grove blokker som ligger mot hverandre. Det er ikke laget noen form for groper/kulper mellom trinn, og selv stor fisk vil ikke ha mulighet til å passere. Siden blokkene ligger med press mot midtpartiet kan det ikke fjernes enkeltblokker uten å gjøre sikringstiltak først.
Løsning	Det bør utarbeides en detaljert plan for å opparbeide en form for fisketrapp, der denne integreres i eksisterende konstruksjon. Det bør vurderes om trinn skal fordeles litt lenger både i øvre og nedre del. Det bør også lages en bedre kulp nedenfor hinderet (standplass), og passasjen gjennom rør under Kleivaneveien bør utbedres. Muligheter for etablering av spranggroper/småkulper og samtidig unngå for høye sprang bør måles opp

	i terrenget. Det kan tenkes at oppbygging av midtre del på nytt vil være en bedre løsning. Sprangkulper må tettes tilstrekkelig til at fisken kan passere ved litt ulike vannføringer.
Forutsetninger	Tiltaket bør gjennomføres uansett om forurensningssituasjonen utbedres eller ikke. Utbedring av forurensningssituasjon og samtidig økning av anadrom strekning ved å utbedre vandringsstengsel vil være gunstig.
Kostnad	Detaljplan bør utføres i samarbeid med fiskeøkologisk kompetanse og entreprenør. Detaljplan med tegning bør kunne utarbeides på 30 timer.

<b>Tiltak 2021-4</b>	<b>Kontrollere gytegrus og gjøre eventuelle justeringer</b>
Tiltaksnummer	2021 – 4. Prioritet 2
Sone ID	
Lokalitet	Alle grusutlegg i 2021. Gjelder 9 delområder, se kart i figur 7.1.
Nytteeffekt	Kontrollere hvilke av grusutleggene som fortsatt er intakt etter høst/vinter 2021/2022. Dette gjelder både om de er erodert og forflyttet, men også om grusen eventuelt skulle være tilslammet.
Tilstand	Utlagt mengde gytegrus i 2021 sammen med eksisterende gytegrus gir god tilgang på gytegrus i forhold til bekkearealet. Bekken og nedbørfeltets inngrep bidrar til sterk strøm og mye erosjon, samtidig som det er stor tilførsel av sand som kan tette gytegrusen. Det er viktig å kontrollere tiltak gjennomført i 2021 for å se om det er behov for justeringer. Det er særlig høy sannsynlighet for at de nedre tre utleggene er erodert.
Løsning	Grusutlegg som er sterkt erodert bør ikke justeres. Deler av grus kan eventuelt flyttes til gytehabitat som ligger stabilt. Felt som ligger stabilt eller bare i mindre grad er erodert, kan eventuelt skjermes noe mer med å legge ut energidpende blokker over og under. Det finnes tilgang på slike i beitemark i nærområde, og ved behov kan det avklares med grunneier om noen slike kan flyttes ut i bekken. Det vil ellers være mulig å komme til med maskin flere steder fra sørsiden, over dyrka mark. Sannsynligvis er det behov for enda mer utplassering av blokker for å få gytegrusen til å ligge stabilt. Dersom grusen er preget av tetting med sand bør den harves manuelt (river eller grafse). Før tiltak bør det tas en gjennomgang av situasjonen, for å se om det er behov for å supplere med mer gytegrus, og evt. om tilgangen på blokker er god nok lokalt.
Forutsetninger	Gjennomføres innenfor normal tidsramme for arbeid i vassdrag. Det er en fordel om utbedring av gytegrus gjøres kort tid før gyteperioden.
Kostnad	Kostnad vil avhenge av hvor omfattende justeringer som må gjøres, og om det må tilføres mer grus. Dersom det må tilføres en del grus anslås maksimalt 4000 kr til grus og transport, og maksimalt 30 timer til supplerende arbeid.

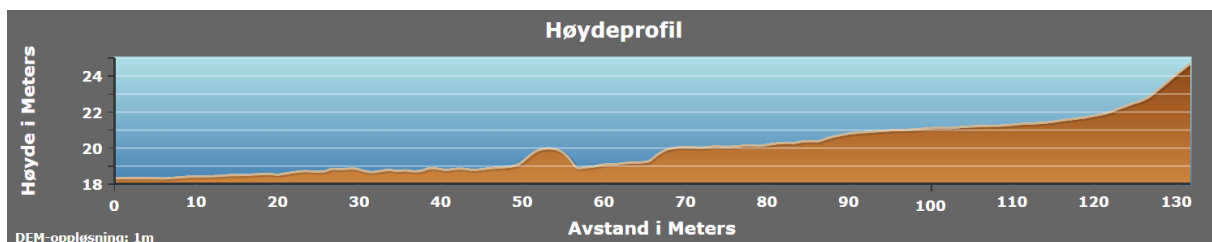
## 8.1 Prestheibekken

### 8.1.1 Generelt

Bekken ser ikke ut til å ha et offisielt navn, men er i rapporten kalt Prestheibekken. Dette er en relativt kort bekk som renner inn i Stokkelandsvatnet fra østsida av vannet. Den renner gjennom beitemark, myr og sumpskog, og i rør under tursti. I nedre del renner bekken innenfor grensa til Stokkelandsvatnet dyrefredningsområde.

Tidligere var hele området jordbruksmark, men i årenes løp er det anlagt store boligfelt, skoler, idrettsbaner og tursti i tilsigsområde. Hovedbekkeløpet får tilført vann fra flere små sildrebekker i lia (trolig en blanding av utspring av grunnvann og overvann fra boligfelt) som strekker seg langt opp i den bratte beitemarka. Hovedløpet kommer ut gjennom rør fra områder oppstrøms som er opparbeidet til ulike formål. Det er kun hovedløpet som har nok vannføring til å være av betydning for fisk.

Prestheibekken er ca. 125 m lang og dekker omtrent 170 m<sup>2</sup>. Bredden varierer typisk mellom 1 – 3 m, men bekken er generelt smal. Den er grunn og hurtigstrømmende, og uten vannvegetasjon. Dersom det sees bort fra bekkens øvre 5 meter, har den en helling på 3,4 %. Høydeprofil av bekken er vist i fig. 8.1.



Figur 8.1. Høydeprofil av Prestheibekken.

Det har vært lite kunnskap om fisk i bekken før denne undersøkelsen.

### 8.1.2 Elveklasser og habitatkvalitet

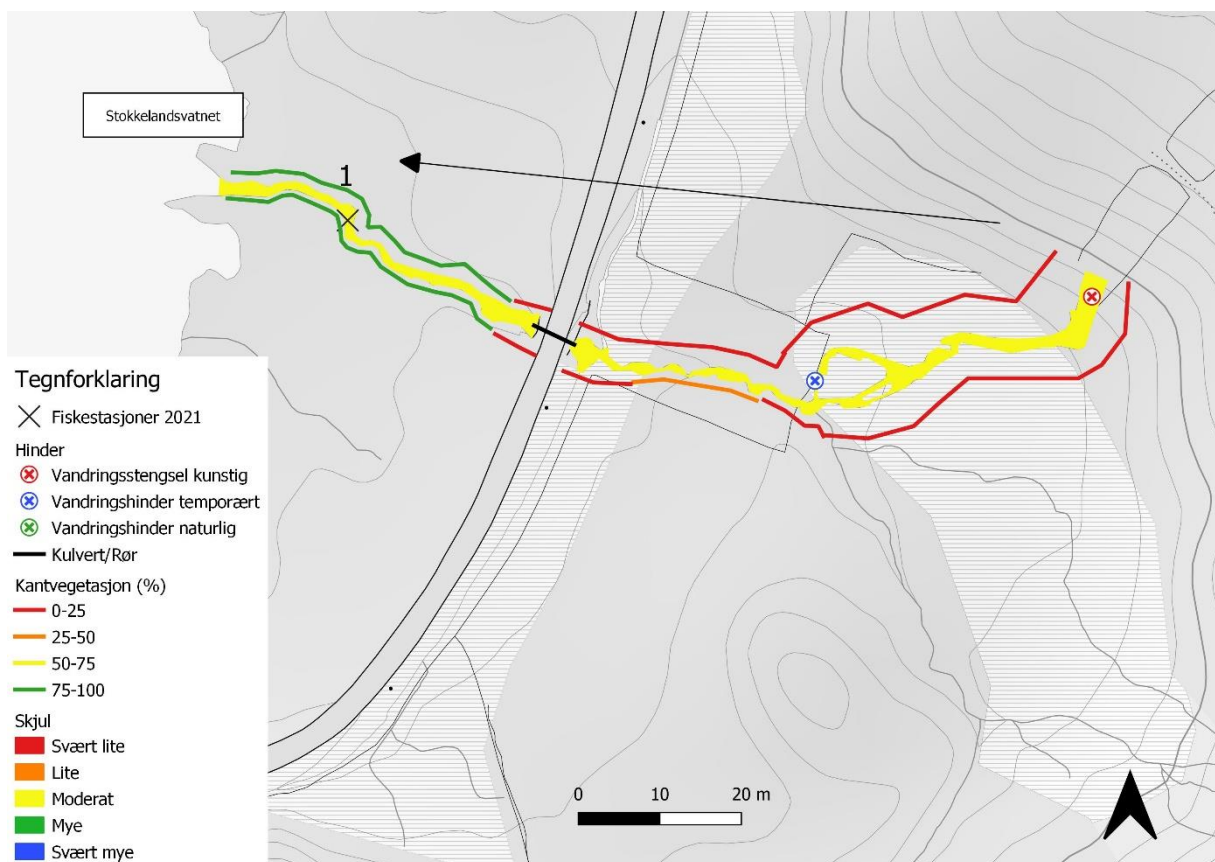


Figur 8.6: Elveklasser, gytegrus og ulike inngrep i Djupedalsbekken. Bekken består hovedsakelig av glattstrøm, knyttet i sammen av et smalt strekk med stryk. Store deler av øverste sone ligger tørt ved lav vannføring. Hele bekken har mye grus, men gytearealer finnes kun i nedre deler av bekken. Det ligger grov grus i bekkens svinger i nedre parti, som ellers domineres av sand. Gytegrusen nedstrøms turstien bærer preg av noe tilslamming. Det største arealet med gytegrus strekker seg nedstrøms i et smalt belte fra markert punkt. Det er litt erosjonssikring av kanter i forbindelse med rør ved tursti, samt i selve utløpsområdet ved vandringsstengsel. Dette er ikke vist i kartet.

Bekken løper ut i Stokkelandsvatnet gjennom en velutviklet svartorsumpskog og frodige elvebanker. Elveklassen består av hurtig glattstrøm, med svært mye grus (70%) i øvre del, mens ytterste del i overgang til Stokkelandsvatnet har store andeler lys sand. Her er det i tillegg relativt dypt, og små kulper ligger i svingene. I dette området ligger det noen hauger med grov gytegrus. De ligger litt spesielt til i markerte hauger (befart i oktober før laksegyting), men disse vil trolig fungere som gyteareal for stor fisk. Bekken er lagt i tre rør under grussti. Det ene røret er tettet med grus og sand. Det ligger gytegrus både et stykke endstrøms og et stykke oppstrøms rørgjennomføringen, mest i sonen nedstrøms. Totalt utgjør arealene som ble vurdert som best egnet som gyteareal 8 m<sup>2</sup>, fordelt på tre områder.

Hele bekken er hurtigstrømmende, men midtre del har litt mer fall og vurderes som lett stryk, over dette er det igjen glattstrøm. I disse øvre sonene renner bekken gjennom fuktig og myrlendt beitemark med lite kantvegetasjon. Bekken kommer øverst ut gjennom rør fra en bratt, plastra skråning (vandringsstengsel). Her flommer vannet ut over ei relativt stor og flat «flommark» bestående av blokk (10%), stein (40%), grus (40%) og sand (10%). Løpet er forgreina, og deler

av bekkeløpet ligger tørt. Ved feltbefaring var vannføringen svært lav (sildret) i det øverste sideløpet. Trolig vil det kun unntaksvis være vann nok er til at fisk kan ta seg fram og oppholde seg her. Bekken har ellers naturlige kantsoner, og det er kun i forbindelse med rørgjennomføringen at det er gjort inngrep i selve bekkeløpet, i tillegg til øvre del som er rørlagt. Den gjenstående delen av bekken som ikke er rørlagt skiller seg i inngrepssammenheng positivt ut sammenlignet med mange andre deler av Storånassdraget. Løpet ser ut til å være naturlig, bunnen er i liten grad berørt, og kantene er i stor grad naturlige uten erosjonssikring. For alle disse 3 forholdene vil bekken oppnå svært god morfologisk status. Mangelfull kantvegetasjon i øvre del gjør imidlertid at denne delen av bekken får dårlig morfologisk status, mens nedre del av bekken som har svært god kantvegetasjon (se kart under) får svært god morfologisk status. Det må bemerkes at kantvegetasjon er den av de 4 vurderingskriteriene i forhold til morfologisk status som er enklest å forbedre.

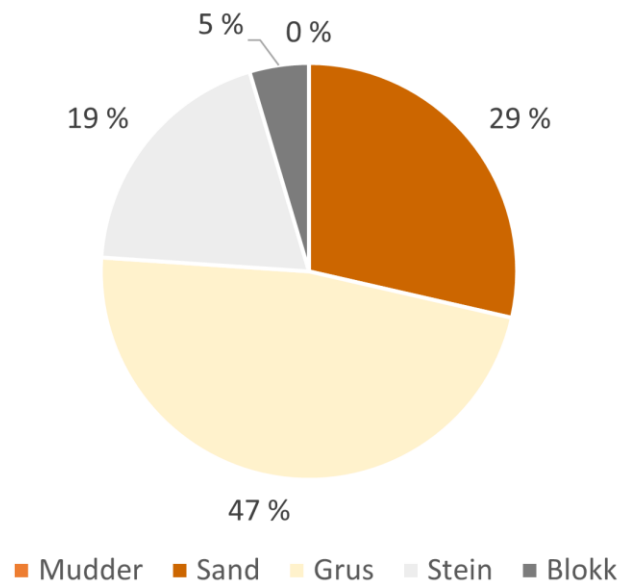


Figur 8.3: Habitatkart med skjultilgang for ungfisk, dekning av kantvegetasjon, elfiskestasjon, og rørgjennomføring. Store deler av bekken mangler kantvegetasjon, men forholdene er skyggefulle og frodige der bekken renner gjennom svartorskog. Sonene har moderat skjul i bunnsubstratet.

Kantvegetasjonen i nedre del er godt utviklet. I overgangssonen til rørgjennomføringen mangler det trær og busker. Øvre del av bekken har svært sparsomt med, eller ingen kantvegetasjon. Flateste del i øvre glattstrøm har myrpreg.

Skjulforholdene er moderate. Nedre del har i tillegg noe skjul i røtter og undergravde bredder. Ved høy vannføring er trolig skjulforholdene gode eller svært gode, men ved lave til midlere vannføringer vil vanndekt løp ha litt begrenset med stein og blokk i størrelser som gir godt med

skjul. I øvre del er løpet litt dårlig definert og ved lav vannføring blir det problemer for fisken med å bevege seg og å finne områder med nok vanddyp.



*Tabell 8.1: Relativ substratsammensetning. Bekken har store mengder grus og sand. Helt nederst i Prestheibekken, som har grov gytegrus, består bunnssubstratet av store andeler sand.*

Bekken har svært høy andel grus, men samtidig litt lite gytegrus. I øvre deler er det mye grov grus, som ligger på uegnede og ustabile steder i forhold til vannføring. I nedre deler hvor vannføringen er bedre er det en del sand og fin grus på egnede lokasjoner, slik at areal med gytegrus blir noe begrenset. Andelen sand er svært høy tatt i betraktning de hurtigstrømmende forholdene i bekken. Med unntak av turvei i nedre del av bekken er det ingen andre lokale Mye av steinen ligger imidlertid enten spredt eller ansamlet langs bredden. Det må antas at det tilføres noe sand fra urbane flater i rørtlagt del over åpent bekkeløp. I selve bekkeløpet er det relativt lite stein og blokk. Store mengder stein ligger tilgjengelig langs bekkebredden særlig i øvre del, slik at det vil være enkelt å finne habitatstein til å øke skjul og forbedre bekkeløp lokalt.



Figur 8.4: ØV: Bekkens utløpsområde hvor bekken renner gjennom svartorsumpskog. ØH-MH: Det er svært store mengder grus av varierende kornstørrelse i hele bekken. MV: Flomsone/bekkekant i øvre parti med mye stein NV: Bekken kommer ut av rør i stor fylling av blokk. NH: Øvre glattstrøm med grunne forhold



### 8.1.3 Bekken som ungfisk- og gytehabitat

#### Skjul

Det er gjennomsnittlig *moderat* med skjul i bekken (jf. tabell 3.5), med gjennomsnittlig vektet skjul på 5. Dette er på grensa mellom *lite* og *moderat*. Hulrom er av mindre størrelse, og substratet ligger ofte tettpakket. Det mangler ikke på større stein, men disse er ikke funksjonelt plassert (ligger ikke i klynger og i stor grad på bekkekanten). Nedre del har i tillegg en del skjul i røtter og bekkekanter.

#### Gytehabitat

Om lag 8 m<sup>2</sup> av nedre glattstrøm sone er gytegrus, og dette utgjør omtrent 5% av bekkens areal, noe som tilsvarer *moderat* mengde gytegrus (jf. tabell 3.8). Lokalt i nedre sone er det mye gytegrus i forhold til areal. Siden bekken er kort er det ingen steder lenger enn 200 meter til nærmeste område med gytegrus. Siden det er liten avstand mellom gytehabitat vurderes bekken ut fra mengde og avstand å ha *mye gytehabitat*, jf. tabell 3.8.

#### Ungfiskundersøkelse

Tabell 8.2: Resultat fra ungfiskundersøkelsen. Stasjonen ble fisket 26.10.21 med middels vannføring. Vanntemperatur 9,9 grader. Vannet var svakt gråfarget men sikten god. Blå = Svært god tetthet Rød = Svært dårlig tetthet

St.	Ø 0+	Ø eldre	Ø sum	L 0+	L eldre	L sum	Ål/annet
1. Nedre del	20	35	55	5	5	10	2 gyteørret

Det ble fanget mest ørret, både årsyngel og eldre ungfisk. Tettheten av ørret var svært god, med beregnet totaltetthet på 55 fisk/100m<sup>2</sup>. Kun en annen enkeltstasjon i prosjektet hadde høyere tetthet enn dette for ørret. 4 fisk ble bestemt til laks, hvorav to fisker på 7,4 og 7,6 cm ble satt til årsyngel, og to fisker på 8,7 og 9,5 cm ble satt til eldre ungfisk (1+). Grensa for årsyngel for ørret ble satt på 8,2 cm. 1 ørret var over 20 cm, ellers var det god fordeling på ulike årsklasser. Det ble under elfisket registrert to gytefisk av ørret ved det største gyteområdet. Den største fisken ble anslått til å være rundt 1 kilo, den andre litt mindre. Det er usikkert om dette er sjøørret eller innsjølevende ørret fra Stokkelandsvannet.



Figur 8.5. To av lakseungene som ble fanget i Prestheibekken.

#### 8.1.4 Flaskehals

Andelen gytegrus i bekken totalt vurderes på grunn av korte avstander til *mye*, mens skjul er moderat (på grensa til lite). Vurdering av bekkens produktivitet sammenstiller andel gytehabitat og skjulforhold (jf. tabell 3.10). Etter kriteriene i tabellen har bekken *høy produktivitet*, der det er skjul som er begrensende for produksjonen. Registrert tetthet av ørret i nedre del gjenspeiler dette forholdet. Den høye produktiviteten gjelder imidlertid kun i nedre del av bekken. Årsyngel som klekker i nedre del der gytegrusen finnes, vil ikke kunne ta seg opp gjennom strykparti i midtre del.

Øvre del av bekken, som mangler gyteareal, vil kun bli brukt av eldre ungfisk som tar seg opp. Slik løpet er i øvre del i dag vil deler til tider gå tørt, og grunne og brede forhold vil gjøre bevegelsesmulighetene begrenset ved tørre forhold. Ved høy vannføring vil det også være lite beskyttelse å finne i småkulper. Lite definert bekkeløp, og sannsynligvis raske endringer i vannføringer fra overflatevann i urbane flater i øvre del av nedbørsfeltet, gjør at øvre del av bekken har litt ustabile forhold for ungfisk. I tillegg kommer lite funksjonell kantvegetasjon i øvre del, samtidig som det er beitedyr i området.

I nedre del av bekken kan produktiviteten bedres ved å øke både areal med gytegrus og skjul i bunnssubstrat. For øvre del må det etableres gytegrus for å øke produksjonen, men samtidig gjøres forbedringer med bekkeløpet både med utforming og kantvegetasjon. Mangel på kantvegetasjon gjelder i overkant av 120 m. av bekken, men gjelder hovedsakelig bekkestrekket oppstrøms turstien.

Gytegrusen nær turstien er noe preget av tilslamming med sand/finstoff. Den viktigste lokale kilden til forurensning er trolig tursti som har sand og finstoff der den krysser og bekken og i kantene i nærområdet. Som bilde under viser ligger det mye bar sand rett ved bekkekanten. Gråfarget vann begge dagene bekken ble undersøkt er typisk for overflatevann fra bebygde arealer av ulike slag. Trolig skyldes dette overvann fra urbane arealer i rørlagt del. Slikt vann som raskt renner av harde flater via drenerør gir typisk raske og flompregede økninger i vannføringen, noe arronderingen av øvre del av løpet kan vitne om. Bekken har imidlertid relativ god selvrensningsevne på grunn av en del fall, og mye av gytegrusen er i funksjonell tilstand. Forurensningsnivået vurderes ikke som en flaskehals for fiskeproduksjonen i dag.



Figur 8.6: ØV: En stor ansamling sand ligger like ved bredden (rød linje). NV: Ett av rørene er tettet av sand og grus. Turstien er anlagt med fin grus med mye sand og steinstøv. ØH: Det er ingen fysiske sikringer av grusen i turstien. Det er synlig avrenning av grus, sand og finstoff fra denne til bekken. NH: Stein og grus dominerer i øvre del. Omdisponering av eksisterende stein vil kunne øke tilgjengelig skjul. Øvre deler av bekken har ingen funksjonell kantvegetasjon. Løpet i øvre del bør ideelt bearbeides for å gi mer variasjon i dybder, bredder og skjultilgang, samtidig som det må tåle flom.

### 8.1.5 Aktuelle tiltak

Bekken er i nedre del høyproduktiv, og med noen tiltak kan hele det korte bekkeløpet på 125 meter bli høyproduktivt.

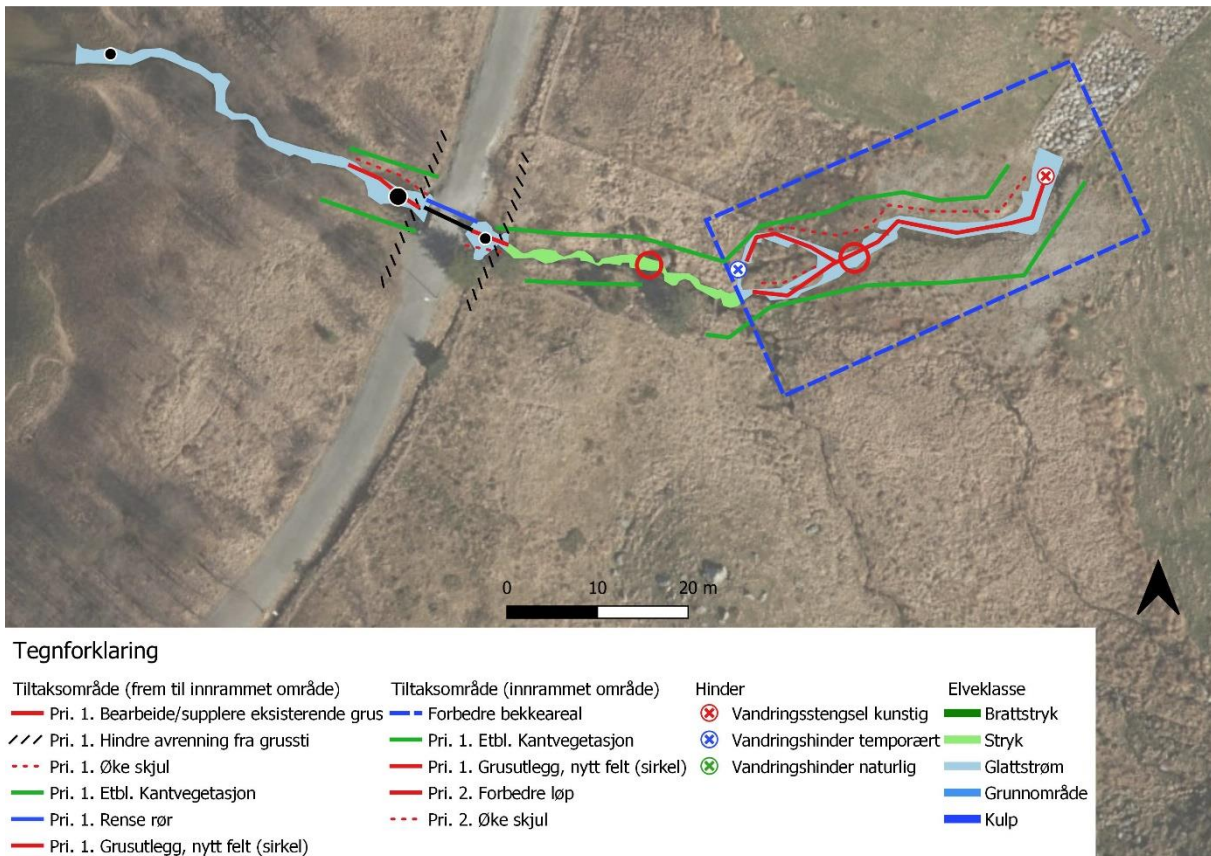
I Helhetlig tiltaksplan for Storåna (Ledje og Torvik, 2017) ble det foreslått å anlegge to rensedammer i tilsigsområdet, ettersom overvann fra boligområder på Høyland og Bogafjell slippes ut i den nordøstre delen av Stokkalandsvatnet. Rensedammene var tiltenkt plassert langs høyre side av grusstien nord for bekken, samt øverst i lia i sørøst. Disse tiltakene var i stor grad rettet mot næringsforurensning, men slike tiltak ville også redusert partikkelforurensning til Prestheibekken. Det ble først og fremst anbefalt å kartlegge de største overvannsutslippene og undersøke vannkvaliteten. Så lenge slike tiltak ikke går på bekostning av bekkens korte hovedløp, så vil de også være positive for vannkvaliteten i bekken. Slike tiltak kan kanskje også ha en viss fordrøynings effekt på tilførsel av overvann. I hovedløpet bør tiltak for å optimalisere forholdene for fisk prioriteres.

I nedre del bør det legges ut mer gytegrus, samtidig som eksisterende grus harves. Noe utlegging av habitatstein rundt gytegrus og punktvis på flere steder i nedre del vil være gunstig. I tillegg er det åpne kanter nedstrøms stien, her bør det plantes.

Erstatning av de 3 rørene med en trebro vil være en god løsning for å redusere tilførsel av sand og grus lokalt i området, samtidig som mer av bekkibunnen kunne blitt endret til produktivt areal. Uavhengig av løsning er det behov for tiltak som reduserer tilførsel av sand og grus til bekken.

I deler over turstien er det behov for utbedring av kantvegetasjon langs hele bekken. I øvre del er det sterkt ønskelig å få til stabile utlegg av gytegrus. I et detaljprosjekt bør det lages en plan for tiltak i øvre del av bekkeløpet, der forholdene for fisk bedres, samtidig som løpet gjøres i stand til å håndtere flomvannføring.

Tiltak er i grove trekk inntegnet i kart under og nærmere beskrevet i det følgende.



Figur 8.7. Foreslåtte tiltak i Prestheibekken. Det er generelt gode habitatforhold nedstrøms turstien, men tiltak for å redusere erosjon fra turstien er nødvendig. Økning i gyteareal og bedring av skjulforhold i nedre del kan bedre produksjonen ytterligere. For øvre del av bekken er det aktuelt med en hel tiltakspakke. Etablering av kantvegetasjon og djupål, bedring av løpet og utlegging av gytegrus er blant foreslåtte tiltak.

### Nedre tiltaksområde (frem til innrammet område)

Alle tiltakene i denne bekken bør ha høy prioritet, siden relativt liten innsats kan gjøre hele bekken høyproduktiv. Det er gjort forsøk på prioritering som oppført i tiltakskart.

#### Tiltak 2021-1 Harve og supplere eksisterende gytegrus, samt steinutlegging

Eksisterende gytegrus nedstrøms stien bør harves og suppleres med noe mer gytegrus. Brekkområdet og grussonen nedstrøms dette bør forbedres. Det bør også legges ut klynger med 3-4 habitatstein i gytegrusområdet og punktvis nedover i løpet på steder der det er lite røtter eller stein. Det bør suppleres med 1 m<sup>3</sup> sjørretgrus. Litt av denne kan brukes for å utbedre gytegrus litt oppstrøms stien. Lokalt rundt gytegrusen bør det legges ut en del habitatstein (15-30 cm). Andre steder i nedre del bør det legges ut begrensede mengder, på steder det mangler skjul. Det er tilgjengelig habitatstein i terrenget i nærområdet. Kostnad til grus er lav, men transport koster en del. Bør kombineres med transport av grus til øvre del. Alt i nedre del kan utføres for hånd, med unntak av transport av grus langs sti. Tiltak i nedre del kan trolig utføres på ca. 20-25 timer.

#### Tiltak 2021-2 Hindre avrenning fra grussti

Den beste løsningen vil trolig være å fjerne de 3 rørene og erstatte disse med en ca. 7 meter lang trebro. Da erstattes dagens løsning av et fast materiale som ikke har avrenning. Soner nærmest bekken/broa bør også få dekke av grov, naturlig grus som ligger stabilt. Ved en slik

løsning bør all pukk, sand etc fjernes fra bunnen, og naturlig bunnssubstrat med gode forhold for fisk etableres. En slik løsning vil trolig gi rom for mer gyteareal. Et slikt broprosjekt vil være kostbart, men det er ikke gjort nærmere vurdering av kostnad.

Dersom broløsning ikke er mulig bør vegdekket med mye finkornet materiale erstattes med vasket, grov, naturlig grus som ligger stabilt. Dette bør gjøres flere meter inn på land på hver side av «broa». Dette kan også kombineres med å lage enkle fysiske barrierer som hindre sand og finstoff fra å renne ned i bekken. Kostnadmessig vil dette være en enklere løsning, men resultatet vil ikke bli så bra som en broløsning.

#### Tiltak 2021-3 Etablere kantvegetasjon

Den delen av bekken som har mangelfull kantvegetasjon bør beplantes med egnede arter av busker og trær. Svartor, selje, vier og pors er arter som egner seg godt i fuktig og myrlendt terreng, og flere av disse finnes det mye av allerede. Særlig bør det legges vekt på svartor. Strekningene utgjør til sammen om lag 60 m.

Det finnes ulike løsninger. Flytting av stedegne, små trær som står på ugunstige steder (grøftekanter etc) kan være en mulighet. Eller flytting av små trær og busker som står tilfeldig til i beitemark. Minst arbeid og lavest pris per busk eller tre oppnås nok dersom større kvanta trær og busker kan bestilles inn samlet, for eksempel til planting av alle steder i bekken der det mangler kantvegetasjon. Det bør velges både svartortrær og busker. Å skyggelegge løpet godt er særlig viktig rundt gyteplasser, og generelt er det viktigst å få inn mest trær på sørsida. I nedre del av bekken trenger man ikke ta hensyn til beitedyr ved planlegging av planting. Kostnad vil avhenge litt av løsning og hvor store trær eller busker som velges.

#### Tiltak 2021-4 Etablere nytt gyteområde oppstrøms stien

Dersom det er mulig bør det etableres et nytt gyteområde i øvre del av stryksona. Mulig plassering er vist i kart. Det er trolig nødvendig å bearbeide løp og steinsetting for å få til dette, men det kan være mulig å få grus til å ligge på et eller to små brekk i området. Dersom det er stor usikkerhet om grusen vil ligge bør det heller forsøkes å få til noe mer i sonen oppstrøms. Anslagsvis kan det være mulig å få til 2-3 m<sup>2</sup> i området, noe som tilsvarer 0,6 m<sup>2</sup>. Grus vil måtte bæres til dette området, og selv med små mengder så vil det kreve en del arbeid.

### **Øvre tiltaksområde – (innrammet område)**

#### Tiltak 2021-5 Forbedre bekkeløp og øke skjul

Utfordringen med den øvre delen av bekkeløpet er at det mangler en tydelig djupål (lavvannsrenne) mange steder, bekkibunnen er flat og relativt bred i forhold til normalvannføringen – noe som fører til at det er svært grunt når det er lite vann. Det mangler ellers småkuler der ungfisk finner litt vanddyp, vannareal og skjul ved lav vannføring. Manglende kantvegetasjon gjør også fisken svært utsatt i slike grunne bekker. Ved høy vannføring er det trolig også vanskelige forhold for fisk, siden det er et lite definert hovedløp, og vann som renner mer eller mindre i alle retninger utover marka. En tiltakspakke for å utbedre øvre del av løpet, slik at det også kan legges ut noe gytegrus over det bratteste partiet i midtre

del av bekken, bør prioriteres. Det bør også sees nærmere på om det skal gjøres flomdempende tiltak i helt øvre del av bekken, for å gi bekkeløpet nedstrøms mindre flomvirkning og mer stabile forhold for fisk. Dersom det er mulig å få til 5 m<sup>2</sup> med funksjonell sjørretgrus i øvre del, vil dette lokalt tilsvare moderat mengde grus. Er det mulig å få til mer, gjerne opp til 10 m<sup>2</sup>, vil dette komme opp på *mye gytegrus* for hele sona oppstrøms turstien.

Som en del av tiltak med løpet er det naturlig å legge ut og flytte på habitatstein for å forbedre skjulmulighetene. Habitatstein finnes på stedet.

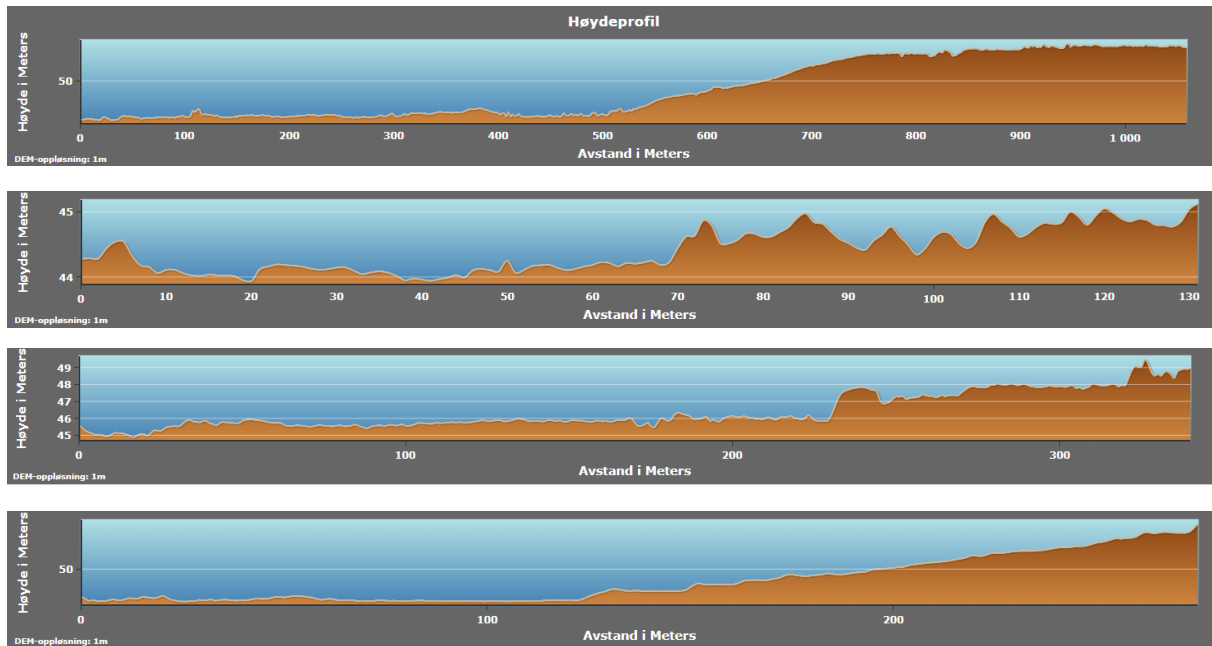
Prosjekt i øvre del bør detaljplanlegges nærmere med kommune og grunneier. Det er også viktig å befare området under en flom. Det bør sees nærmere på mulighet for bruk av maskiner og lokal stein. Svært mye vil kunne gjøres manuelt, men litt større endringer kan være aktuelt helt i øvre del. Det antas at noe blokk må fraktes til utenfra. I øvre del av bekken er det trolig nødvendig med en del blokk for å forankre et stabilt løp. Tiltaket er foreløpig ikke kostnadsvurdert.

#### Tiltak 2021-6 Etablere kantvegetasjon

Grunnen er fuktig og myrpreget. Stedegne arter som vier, svartor, selje og pors vokser i denne type habitat hvor det er konstant vannsig og fuktighet. Strekket måler om lag 80 m (og går i to løp ett sted). Svartor er en art som i liten grad beites, og dette treslaget er også førstevalget til kantvegetasjon langs bekkekanter. Pors finnes lokalt, og selje og vier er også godt egnet. Trolig bør en satse på litt større (eldre) vekster i beiteområdet, for å redusere faren for at beitedyr (sau) forstyrrer disse ved tråkk og eventuell nedbeiting. Særlig selje og vier kan beites av sau. I samråd med beitebruker bør det lages vegetasjonsfrie soner der beitedyra kan passere. Trolig er det allerede et stinett som dyra benytter, og dette bør det tas noe hensyn til. Bestilling av trær og busker i større mengder gir trolig best pris per tre/busker, men det vil være mulig å finne planter lokalt. Arbeidsmengden vil avhenge mye av hvor store trær og busker som skal plantes ut.

## 9.1 TJESSEMBEKKEN

### 9.1.1 Generelt



Figur 9.1: Øverst: Hovedbekkeløpet fra utløp Bråsteinsvatnet til Skittjørn i nord. Øvre midtre: Sidebekk 1. Nedre midtre: Sidebekk 2. Nedre: Sidebekk 3. (Fra høydedata.no)

Tjessembekken består av et grøftet og kanalisert bekkesystem på østsiden av Bråsteinsvatnet. Dette er den største tilførselsbekken til vannet. Hovedbekken kommer fra Skittjørn i nord, og det er i tillegg 3 sidebekker. To av disse har ukjent opphav siden de kommer ut av rør.

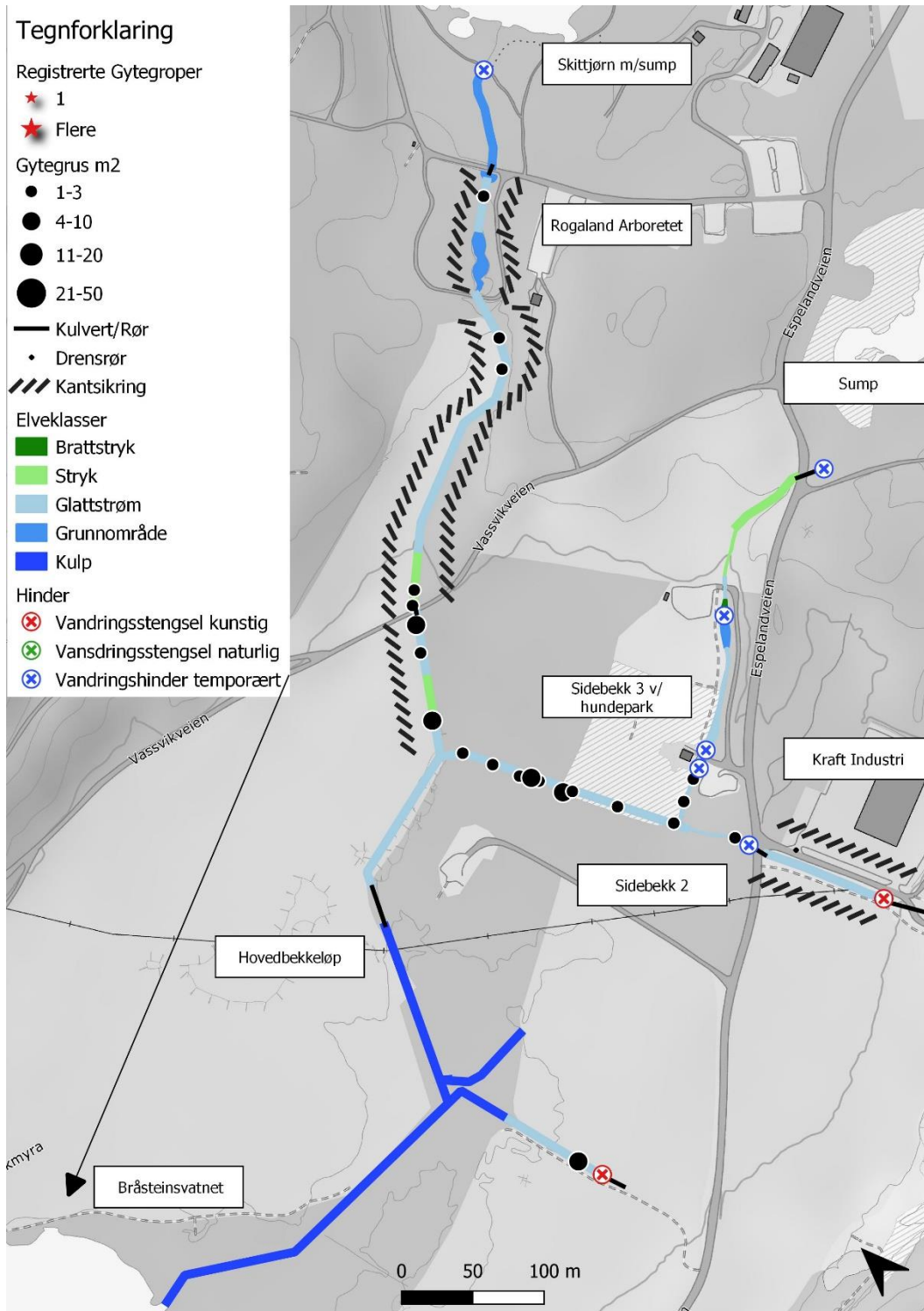
Totalt bekkeløp er ca. 1800 m og bekken har et areal på ca. 4100 m<sup>2</sup>. Det er noe helling i øvre deler av bekkesystemet mens nederste del er svært slakt. Størsteparten av bekkestrekningene er i tilknytning til fulldyrka mark, gjødsla beite og fuktig, sumpig bjørkeskog. I nedbørsfeltet ligger det også planta granskog, en hundekennel, kraft-industri og et parkområde i Rogaland Arboret. I tilsigsområdet finnes det flere gruslagte parkeringsplasser og det finnes en god del areal der skog er hogd og der det er mye åpen mark. Vassvikveien var også tidligere gruslagt, men har i nyere tid blitt asfaltert.

Vannkjemiske undersøkelser har blitt utført ved flere anledninger siden 2000 tallet, og fosforverdiene tilsier eutrofe tilstander. Samtidig er økologisk status for begroingsalger og bunndyr hhv. *Dårlig* og *moderat* (Molversmyr, 2016). Det er også utarbeidet en tiltaksplan for Storånassdraget. I 2017 ble også Tjessembekken delvis undersøkt og vurdert mtp. økologisk tilstand (Ledje og Torvik, 2017) og ulike tiltak ble foreslått. Forfatterne skriver bl.a. at tilnærmet hele avrenningen fra landbruksområdene på Tjessheim går i diverse dreneringsrør til Tjessembekken.

Det er liten kunnskap om fisk i bekken fra før, men det skal være kjent at stor ørret gyter i deler av bekken.

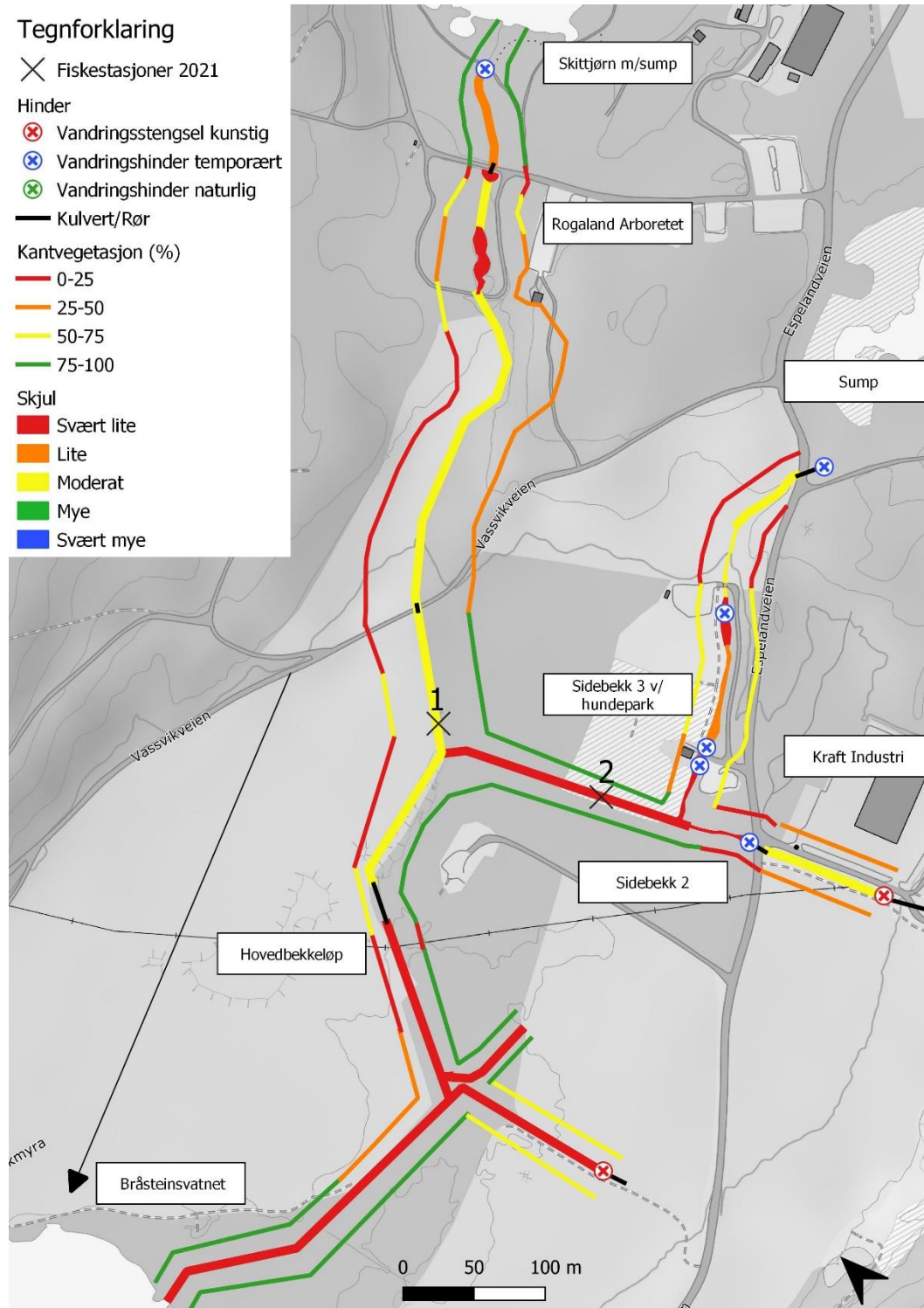


## 9.2 Elveklasser og habitatkvalitet

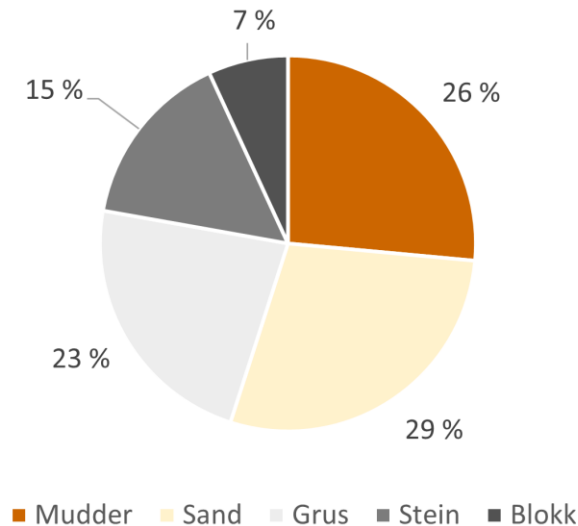


Figur 9.2: Elveklasser, gytegrus og inngrep i Tjessembekken. Nedre del er dominert av svært sakteflytende kulpområder, mens det i øvre del er glattstrøm som dominerer. Noen korte (lette) stryk finnes. Erosjonssikrede kanter finnes langs deler av løpet. Vandringshinder i form av rør finnes i sidebekk 1 og 2. Både hovedløp og sidebekk 3 kommer fra sump som ligger i tilknytning til små tjern. Særlig i sideløpet ved hundeparken er det mye gytegrus. Sideløp 1 og hovedløp har også noe gytegrus. Generelt er grusen litt fin. Rør utgjør stengsler for fisken i sidebekk 1 og 2, i sistnevnte hindrer det også fisken tilgang til ca. 460 meter bekk som ligger innenfor gjerdet til kraftindustrien. Hinderet finnes ellers to steder ved hundeklubben, i form av nedsenkede gjerder. Oppstrøms dette utgjør steinterskel i rensepark et hinder som trolig kun kan passeres ved svært stor vannføring. Bekkeløpets øvre

del mot sumpen blir gradvis mer gjengrodd, selv om fisk trolig kan ta seg til sumpen ved flom. Sump og bekk er her så gjengrodd at det er lite egnet som leveområde for laksefisk.



Figur 9.3: Oversikt over skjultilgang, kantvegetasjon og fiskestasjoner, sammen med vandringshinder og -stengsel. Store deler av bekken hadde svært lite skjul, bl.a. pga mye finstoff. Fiskens skjultilgang og gytemuligheter er nok noe påvirket av tetting med sand og finstoff. Kantvegetasjonen er stedvis ganske god, men langs dyrkamark og gjødsla beite er den svært redusert eller fullstendig fraværende.



Tabell 9.1: Den relative substratfordelingen for hele bekken viser en høy andel av finstoff (>50 %). Blokk og stein er godt representert i stryk og glattstrømområder. Tilslamming preger substratet i alle bekkesegmenter.

#### Hovedbekken - nedre parti, før rør

Nedre del av bekkesystemet er et større sammenhengende og forgreina område med svært sakteflytende kulpområder. Bredden på bekken er på om lag 2,5 m med dybde rundt 1 meter. Sedimentene er utelukkende av type finstoff og bunnen har stedvis 50-90 % dekning av vannplanter. Bekken er trolig rettet ut, men har ikke erosjonssikrede kanter.

Mesteparten av strekningen har svært lite til ingen kantvegetasjon langs vestsiden hvor randsonen mot dyrka mark er smal. Like før bekken blir rørlagt i omtrent 20 m. øker strømningshastigheten seg og bekken glir over i glattstrøm.

I disse nedre kulpområdene er det ingen gyteområder eller skjul i bunnssubstratet. Vannvegetasjon, enkelte røtter og stedvis undergravde bredder tilbyr derimot noe skjul for fisk.



Figur 9.4: Hovedbekk 1. ØV: Nedre parti av bekkesystemet er preget av sakteflytende strekk med mye vannvegetasjon og finstoff i bunn. NV: Omtrent 20 m. av hovedbekkestrekket er lagt i rør. ØH: Mesteparten av hovedbekken har ingen kantvegetasjon på vestsiden og svært smal randsone mot fulldyrka jord.

### Hovedbekk - etter rør

Øvre del av løpet er dominert av hurtigstrømmende elveklasser, hovedsakelig glattstrøm, avbrutt av mindre partier stryk. Den er her både grunnere og smalere (+/- 2 m).

Substratsammensetningen her er mer variert og det finnes både grus (45%), stein (20), noe blokk (5%) og godt iblandet sand (30%). Andelen sand kan imidlertid variere mellom 10-70%, hvor høyest andel sand ble påvist umiddelbart nedstrøms Vassvikveien (tidligere gruslagt). Her ble det også funnet flere gytegrusfelt, men disse var preget av tilslamming og virker noe kompakte. Kantsikring forekommer hovedsakelig langs vestsiden i øvre del av strekket, og er eldre løsteinsmurer med noe utrasing. Lokalt mangler kantvegetasjon under kraftlinjer.

Utraste blokker bidrar til økt variasjon i habitatet, ved å øke skjul, og påvirker samtidig strømningsforhold. «Luftig» steinsatte kanter gir også økt skjul i hulrom. Strekingen har *moderate* skjulforhold.

Over rørgjennomføringen under Vassvikveien stiger terrenget noe og strekningen består av et lite parti stryk og resten hurtig glattstrøm. Det er også mye vannvegetasjon i form av mose og flytebladsplanter. Bekken er senket og kantsatt med lødd naturstein, og også her er det utrast blokk. Substratet består av stein (55%), blokk (15%), grus (20%) og sand (10%). Noen få gytegrusfelt ligger i roligere partier og utgjorde om lag 9 m<sup>2</sup>, hvilket tilsvarer 2,5% eller moderat med gytehabitat. De er imidlertid kraftig tilslammet med sand.



Figur 9.5. Hovedbekk 1: ØH: I øvre del av glattstrømsonen nedenfor Vassvikveien er det områder med gytegrus. Smal randsone og fraværende kantvegetasjon ØH: Bekken er kantsatt og har stedvis en del vannvegetasjon. NV: Mye stor stein skaper variasjon i løpet. NV: Parkområdet.

I parkområdet i arboretet er det anlagt to dammer. Den første med flere mindre terskler som så knyttes sammen av et kort strekk med glattstrøm. Bunnsubstrat i dammene består utelukkende av finstoff. I øvre dam er vannet grumsete og lukter vondt. Substratet består av 40 % mudder og sand, 40 % grus, med 10 % stein og 10 % blokk. I Arboretet ble det et lite gytegrusfelt på 0,5 m<sup>2</sup> registrert i glattstrømmen, hvilket tilsvarer i 1,4% eller moderat med gytehabitat.

Fra øverste dam kommer bekken inn gjennom tre mindre rør under turvei, hvor kun det ene er funksjonelt mtp. oppvandring. Bekken drenerer Skittjørn og sildrer rolig gjennom sump og skyggefull skog. Dette området er vurdert som vandringshinder, men er trolig temporært og avhenger av vannføring. Ved høy vannføring kan fisken trolig ta seg over til tjørna. Denne tjørna har noen små tilførselsbekker – disse er ikke blitt nærmere undersøkt.

### Sidebekk 1

Et grøftet sideløp (fortsettelse av kulpområdet i nedre del) leder opp til et strekk med glattstrøm. Bekken med bredde rundt 2 m har flat bunn og er i overveiende grad svært grunn. Stedvis ligger substratet tørt. Sedimentene består av store andeler grus (40%) og stein (35%), iblandet sand/finstoff (10%). Blokk utgjorde under 5%. Denne bekken ligger i ei fulldyrka mark uten erosjonssikrede kanter. Bekken har mye egnet gytegrus langs et 25 m langt strekk, men en større andel av denne er ikke funksjonell. Gytesubstratet er tilslammet med finstoff, samt at substratet ligger lite funksjonelt plassert. Flat bunn med lite definert dypål gjør at grusen ofte blir liggende tørt. Det er derfor kun registrert 6-7 m<sup>2</sup> gytegrus i denne delen, noe som tilsvarer rundt 4,5% eller *moderat* med gytehabitat. Røret bekken kommer ut fra er satt som endelig vandringsstengsel.

Kantvegetasjonen består av busker og trær, men randsona er relativt smal og glissen. Det finnes ikke skjul i substratet, som følger av store andeler finstoff. Samtidig er stein og blokk plassert noe spredt og gir dermed lite hulrom. Noe skjul finnes i undergravd bredde, i død ved og røtter. Det er noe usikkert om dette sideløpet har årviss vannføring.



*Figur 9.6: Sidebekk 1: ØV: Et grøftet sideløp leder opp til et 85 m langt strekk med glattstrøm. ØH: Bekken kommer ut av rør. N: Mye egnede gytegrus av mindre størrelse, men grusen er tilslammet med sand og mudder.*

### Sidebekk 2

Sidebekk to renner inn i hovedbekkeløpet fra østsiden, og kommer inn gjennom rørgjennomføring under Espelandsveien. Bekken er grøfta og består av rolig glattstrøm og grunne forhold. Gjennomsnittlig bredde er rundt 2,5 m med flat bunn i nedre del, og smalner til rundt 1,5 m i øvre del.

Substratet består av en høy andel grus (40%). Tilnærmet hele strekningen har substrat med finkornet grus, i øvre del finner man imidlertid grus i varierende størrelse. Stein og blokk er så og si fullstendig fraværende. Grusen er imidlertid godt iblandet finstoff (60% mudder og sand).

Gruslaget er grunt og sterkt påvirket av tilslamming. Dette har ført til at mesteparten av grusen er lite egnet som gytesubstrat. Egnet gytehabitat er vurdert til 25 m<sup>2</sup> hvilket tilsvarer 4,4%, eller *moderat*. Disse feltene er i midlertidig også preget av tilslamming.

Bekken renner gjennom løvskog, og har naturlige elvekanter med høgvekste trær, bregner og gress, samt elvekant med undergravde bredder med noe vannvegetasjon og død ved i løpet. Kantvegetasjonen er sterkt redusert i øvre del før veien. Her har det blitt hugget i nyere tid, men kratt er etablert. Det er *svært lite skjul* i substratet da det tilnærmet utelukkende består av finkornig substrat. Det finnes imidlertid skjul i form av noe vannvegetasjon, undergravde bredder og enkelte forekomster av død ved.

Det står en større stein ved åpningen av røret som ligger under Espelandsveien. Vannstrømmen treffer rett i steinen, og denne gjør trolig at fisken har problemer med å ta seg inn i røret (temporært vandringshinder).

Over Espelandsveien fortsetter et parti med noe hurtigere glattstrøm. Her kommer bekken ut av rør fra industriområdet som ligger på nordsiden, mens det på sørsida er dyrka mark. Bunnforholdene er mer variert her både mtp. substratsammensetning og substratets plassering. Dekningsgrad for sand, grus, stein og blokk utgjør hhv. 10, 20, 50 og 20 %. Et dreneringsrør med tydelig forurenset vann kommer her ut i bekken. Det ligger i tillegg en del avfall i løpet. Løpet er steinsatt med store blokker. Kantvegetasjonen består av en smal sone med unge trær og busker. Skjulforholdene i dette strekket er *moderate*.

Nær røret ved industriområdet er det svært lite vannføring og omfattende begroing i løpet. Åpent bekkeareal innenfor industriområdet ble ikke undersøkt, men ser ut fra flybilder ut til å ha større vannføring enn undersøkt sideløp under rør. Slik tilstanden er nå vurderes røret som vandringsstengsel. Bekkearealet på oppsiden av Espedalveien vurderes i dag å ha lite potensial som leveområde for fisk, men kan være en potensiell vandringsvei til utilgjengelige bekkearealer lenger nord i industriområdet. Disse bør imidlertid undersøkes nærmere før det eventuelt vurderes å gjøre disse tilgjengelige for fisk.





Figur 9.7. ØH-V: Sidebekk 2 renner gjennom fattig løvskog, og har store partier med grus. MV: Undergravde bredder og gytegrus. MV: Vannstrømmen spyles rett i en stor stein. NV-H: Etter rørgjennomføring over Espelandsvegen renner bekken åpent i om lag 90 m. før bekken lukkes i et nytt rør. Her kommer drenerør ut fra industriområdet og er tydelig forurenset.

### Sidebekk 3- oppstrøms hundeparken

Det nederste strekket består av rolig glattstrøm med bredde rundt 2 m. Substratet har endel grus iblandet mye finstoff (mudder og sand) (70%). Gytegrusfelt på til sammen 4 m<sup>2</sup> ligger i utløpsområdet. Totalt sett (hele glattstrømområdet ved hundeparken) er det kun 1,1 % gytegrus (nedre del av *moderat*).

Langs hundeparken, i tilknytning til ei bru, er det satt ned to gjerder som går helt ned til elvebunnen. Gjerdene, bestående av netting og planker, fanger opp greiner, planterester og annet som flyter med strømmen, og vil ved tetting hindre passasje av fisk. Nettinggjerdene som er satt ned har maskestørrelse som begrenser størrelsen av fisk som kan passere, og dette forverres når materiale tetter disse hindrene ytterligere. To slike gjerder i kort avstand forsterker effekten og redusere vandringsmuligheten ytterligere.

På vestsiden av bekken finnes det noe kantvegetasjon langs begge sider, den er imidlertid glissen og lavvokst da området jevnlig ryddes for trær pga. kraftlinje. Like oppstrøms hundeparken er det imidlertid mye kantvegetasjon. Bekkeløpet er trolig rettet ut men har naturlige kanter. Det er *svært lite* skjul i det nederste strekket, og *lite* i strekket over vandringshinder. Det er generelt fravær av stein og blokk. Det er imidlertid noe skjul i vannvegetasjon og særlig undergravde bredder.

Videre oppover er det anlagt en rensedam. Den er sterkt begrodd og har lite åpent vannspeil. Bunnssubstratet består utelukkende av mudder og sand. Et kort, bratt stryk dannes over steinterskelen rensedammen er etablert over. Steinrøysa vurderes som et temporært vandringshinder som trolig kun kan passeres ved flom.

Ovenfor rensedammen renner en hurtig glattstrøm med en del grus (20%) og mye stein og blokk (totalt 65 %). Også her er grusen tilslammet med sand (15%) og ligger jevnt fordelt i løpet. Kantvegetasjonen er glissen. Skjulforholdene ble målt til *moderat*.

Et lett stryk renner gjennom åpen, gjødsla beitemark, som er hogstflate etter grov planteskog. Bunnssubstratet består av mye stein (65%) og blokk (25%) som er kraftig begrodd med mose og langskudds/flytebladplanter. Resterende substrat består av grus (25%), jevnt fordelt. Marka har tidligere vært tresatt, men disse er i dag hogd. Skjulforholdene er *moderate*. Det er ingen funksjonell kantvegetasjon i denne sona, og heller ingen steder med egnet gytegrus.

Bekken drenerer et lite tjern/sumpområde på andre side av Espelandsveien, og går gjennom rør under veien. Bekken er på oversiden av Espelandsveien sterkt tilgrodd, og dette øker opp mot tjernet. Nedre del av bekken her vil kunne være leveområde for laksefisk, men opp mot det gjengroende tjernet er tilgroingen så tett av bekken er lite egnet som leveområde for laksefisk. Vandringshinderet her er litt diffust, og ved høy vannføring kan fisken trolig ta seg helt opp til tjernet/sumpen. Tjernet er imidlertid så gjengrodd at det ikke har verdi som oppvekstområde for fisk.



Figur 9.8: ØV: Steinfylling ved rensepark er et temporært vandringshinder. ØH: Det er anlagt en rensedam sterkt gjengrodd med takrør og andre sumplanter. NV: Bekken renner åpent gjennom beite/hogstflate. Bunnsubstrat består av en høy andel stein og er ellers kraftig begrodd med mose og vannplanter. NH: Rør under Espelandsveien.

### 9.1.3 Bekken som ungfisk- og gytehabitat

#### Skjul

Gjennomsnittlig skjultilgang for Tjessembekken er 4, som er *lite skjul*. Gjennomsnittet påvirkes vesentlig av nedre del som er kulp med kun finstoff i bunnen, samt soner som er dominert av finstoff og grus. Øvrige deler av bekken har gjennomsnittlig skjultilgang på moderat, dersom man ser bort fra de dårligste sonene.

Andel stein (15%), som er vesentlig for skjultilgang er lav, mens det andelsmessig er en del blokk (7%). Fordelingen av blokk er imidlertid dårlig, og det samme gjelder delvis for stein. Noen få soner har lokalt mer stein og blokk, og ofte skjulverdier på moderat. Det er en tendens til at disse sonene er uten gytegrus eller ligger et stykke fra gytegrusområder.

Utenom skjul i bunnssubstrat finnes det i deler av området særlig overhengende bekkkanter som fungerer som skjul, og også stedvis noe død ved og litt røtter. Mye vannvegetasjon og mose kan også fungere som skjul, og i soner er det mye av dette.

### Gytehabitat

Andelen grus i bekken er høy (23 %), men kun 1,1 % er registrert som gytesubstrat. Det er registrert 19 områder det ligger gytegrus, men flere av disse feltene er svært små. Samlet areal med gytegrus er ca. 45 m<sup>2</sup>. Arealmessig er det mest gytegrus i sideløp 2 sør for hundeklubben, hvor det samtidig er svært lite skjul i substratet. Generelt er grusen litt finkornet, og den er i stor grad preget av tilslamming med finstoff. Noen av gytegrusfeltene som er registrert er kun egnet for mindre gytefisk, ved at største grusstørrelser er 2-3 cm. Flere av de registrerte gytegrusområdene er trolig for tettet av finstoff til at de kan brukes uten at de harves. Rundt 50 % av bekkesystemet består av hurtigstrømmende elveklasser som normalt vil ha en viss selvrensende evne. Til tross for dette er det mye finstoff og sand i bunnssubstratet. Dette kommer trolig delvis av erosjon i elvekanter, men særlig fra ulike hogstflater, vegkanter og andre store åpne arealer knyttet til landbruk, industri og parkareal.

Totalvurderingen av gytearealenes størrelse og spredning i bekken, jf. tabell 3.8, tilsier at bekken i sin helhet har moderat med gyteareal (1,1%). Med tanke på den dårlige tilstanden mye av gytegrusen har bør det vurderes at tilgjengelig gytegrus er *lite*, og at dette er en begrensende faktor for fiskeproduksjonen. I nedre del av elva er det over 400 meter avstand til og mellom gytegrusområdet, noe som gir moderat avstand mellom gyteområder jf. tabell 3.8.

Gytearealene er konsentrert til områder hvor avstanden mellom dem er *liten*, og lokalt utgjør andel gytehabitat her 3% (*moderat*). For bekken som helhet er det *lite* gytegrus og *moderat* avstand som gjelder.

### Andre forhold

Tilnærmet 50 % av bekken består av sakteflytende kulpområder med mudderbunn, lite skjul og sterk begroing av vannplanter og mose. Disse nedre delene vil være særlig utsatt for periodevis dårlig vannkvalitet. Eutrofiering og dårlig økologisk tilstand med hensyn til bunndyrfauna er tidligere blitt rapportert (Molversmyr, 2016). Når vanntemperaturen stiger vil sedimentert organisk materiale gjennomgå nedbrytning, og lite oksygen i vannet kan gi ulevelige forhold for fisk. Konsekvensen av overnevnte forhold betyr at disse delene av bekken i kortere eller lengre perioder kan være uegnet som leveområder for laksefisk. Ut fra Molversmyrs (2016) undersøkelser, kombinert med nye undersøkelser av utforming, bunnssubstrat, skjulvurderinger og begroing, er den mest nærliggende konklusjonen at de nedre delene av bekken er mindre egnet som leveområde for laksefisk. Det er verdt å merke seg at dette utgjør ca. 50 % av bekkens areal.

Flere temporære vandringshinder gjør at deler av bekken er lite tilgjengelig for fisk. Sterk begroing i nedre del av elva kan også tenkes å påvirke oppvandringen av større fisk. Mindre tiltak vil kunne øke tilgjengeligheten til deler av bekken, og det finnes minst 460 meter bekkeareal over vandringsstengsel i inngjerdet område som kan ha potensial som gyte- og oppvekstområde for fisk.

### Ungfiskundersøkelse

Tabell 9.2: Resultat fra ungfiskundersøkelsen. Begge stasjoner ble fisket 01.12.21 under gode forhold, med vanntemperatur på 3,9 grader. Oransje= dårlig tetthet, gul= moderat tetthet

St.	Ø 0+	Ø eldre	Ø sum	L 0+	L eldre	L sum	Ål/annet
1. Hovedløp	7,9	11,9	19,8	-	-	-	
2. Sidebekk 2	11,9	17,8	29,7	-	-	-	
Gjennomsnitt			24,8				

Stasjon 1 hadde en del stein, blokk og grus i løpet, i svakt stryk med moderat skjultilgang, mens stasjon 2 kun hadde grus, sand og finstoff i bunnsstratet, med relativt fin grus i glattstrømsone, med svært lite skjultilgang. Alt skjul på denne stasjonen var i form av overhengende kanter, død ved, røtter og vannplanter. Stasjonene er representative for stryk og glattstrøm i bekken, men i sakteflytende kulpområder i nedre del er det ikke mulig å gjennomføre elfiske.

Det ble kun fanget ørret, med dårlig og moderat tetthet på de to stasjonene, med en gjennomsnittlig tetthet på dårlig, like under grensa for moderat. Det var positivt at det på begge stasjoner både var årsyngel og eldre ungfisk. Årsyngel målte fra 4,9 til 7,9 cm. De fire minste årsynglene var fra 4,9 til 6,2 cm, noe som er mindre enn normalt for ørret så sent på høsten. Det ble vurdert om noen av disse kunne være laks, men ingen av dem kunne med sikkerhet bestemmes til laks. De to største ørreten var over 16 cm, hhv. 17 og 18,2 cm.

Det er liten kunnskap om gytebestanden i denne bekken, men det skal være mottatt opplysninger om at ulovlig fiske på stor gytefisk foregår (pers.medd. Knut Ståle Eriksen).

#### 9.1.4 Flaskehalsar

Vurderingen av gytearealenes størrelse og spredning i bekken, jf. tabell 3.8, viser at elva har liten andel gyteareal, og at det er moderat avstand mellom gyteområder. Gytearealer av litt omfang er relativt konsentrert i deler av bekken, men i en samlet vurdering er det lite gyteareal. Vurderingen av elvas produktivitet, jf. tabell 3.10, tar utgangspunkt i skjul og forekomst av gyteareal. Gjennomsnittlig vektet skjul på tvers av sonene er 4, som tilsvarende lite skjul. Med lite gytegrus er bekken som helhet lavproduktiv. Her er det både gytegrus og skjul som er begrensende faktorer for fiskeproduksjonen. Lokalt i midtre del av bekkesystemet er det moderat mengde gytegrus, og for hovedløp er det her moderat skjultilgang, mens det i sideløp 2 er svært lite skjul. Sistnevnte løp (sidebekk 2) er lavproduktiv til tross for mer gytegrus lokalt, og mangel på skjul er her begrensende faktor. En mindre del av hovedløpet har både moderat med gytegrus og moderat med skjultilgang. Denne delen blir moderat produktiv, og både skjul og gytegrus er begrensende for bedre produktivitet. Her må det også tas hensyn til at mye av grusen som finnes er tilslammet, og at den også er relativt finkornet.

Hovedkonklusjonen er at både skjul og gyteareal er begrensende faktorer for Tjessembekken, og at bekken med et lite unntak må vurderes som lavproduktiv.

Forurensningssituasjonen med stor tilførsel av sand og finstoff påvirker skjultilgangen og eksisterende gytegrus. I hvor stor grad ørreten bruker de sakteflytende og sterkt begrodde kulpområdene i nedre del som oppvekstområde er ukjent, men det er sannsynlig at dårlige morfologiske forhold kombinert med periodevis dårligere vannkvalitet gjør disse delene av bekken er mindre egnet for laksefisk.

Lokalt er manglende kantvegetasjon en negativ faktor, og dette påvirker også tilsig av finstoff, sand og landbruksavrenning. Avrenning fra dyrkamark og beitemark viser særlig godt i hovedløpet oppstrøms Vassvikveien (mangler kantvegetasjon) og i beitemark/hogstflate øverst i sideløp 3 (mangler kantvegetasjon). Her er begroingen sterk til tross for at det er lette stryk med mye stein i bunnsstratet. Kombinasjonen av manglende kantvegetasjon og landbruksavrenning er særlig uheldig. Manglende kantvegetasjon gjelder for store deler av hovedløpet, og sterk begroing i nedre kulpområder har også sammenheng med landbruksavrenning, ikke bare utforming og strømforhold. Det ble også påvist tilførsel av sterkt farget vann fra industriområde, med ukjent innhold og virkning på bekkemiljøet.

Det er flere vandringshindre, og særlig i sideløp 3 begrenses fiskens tilgang til øvre deler som kan ha verdi som oppvekstområder.

Forekomst av gjedde i Bråsteinvatnet er en usikker faktor for produksjon av laksefisk i bekken. Det er særlig sannsynlig at arten tar seg inn i nedre del som er dyp og kanalisert.

#### 9.1.5 Aktuelle tiltak

Det er flere utfordringer i bekken, og både mangel på gytehabitat og skjul er vesentlige. På grunn av mye finstofftilførsel er harving av den gytegrusen som finnes viktig, og det bør mange steder tilføres noe mer gytegrus for å få en mer variert gytegrus. Noen få steder er det aktuelt å etablere nye felt med gytegrus. Områder som i dag har gytegrus men lite skjul bør prioriteres for tiltak med utlegging av habitatstein.

Flere strekninger (totalt ca. 1000 m) har dårlig utviklet eller fullstendig manglende kantvegetasjon, som tilfellet er langs bekken som renner langs fulldyrka jord og beite. Det er her svært viktig å få plantet eller sluppet opp naturlig vegetasjon. Dette vil kreve endring av drift, og det må lages avtaler om gjødslingsfrie kantsoner etc.

Flere av bekkestrengene har trolig oppstått som følger av grøfting av myr, hvor kanalisering, og trolig også senkning, har skapt et bekkeløp med liten morfologisk variasjon, eksempelvis ved flat bunn og bratt kantsone. Sistnevnte fører til erosjon og tilførsel av finstoff.

Det er ellers flere vandringshinder som bør utbedres. I nærmere dialog med eier av industriområde bør det også sees nærmere på kvaliteter av bekkeløp oppstrøms vandringsstengsel, og på sikt eventuelt gjøre tiltak for å slippe fisken opp hit. Dette kan potensielt øke produktiv bekkelengde med ca. 460 meter.

Et gjennomgående problem i hele bekkesystemet er tilslamming med finstoff og sand. Flybilder viser at det er mye uthogd skog og ulike åpne arealer i deler av nedbørsfeltet, ofte nær bekkestrengen. Det bør gjøres en nærmere kartlegging av viktige problemområder som gir tilførsel av sand og finstoff, og utarbeides en langsiktig tiltaksplan.

Noen relevante tiltak som ble foreslått i 2017 gjelder fortsatt i dag og tatt med i det følgende. Original tekst for disse tiltaksboksene er beholdt, men i siste rad er det gitt en ny vurdering i forhold til 2021-situasjon. Nye tiltak for 2021 er foreslått, og disse er vist i kart i figur 9.10.



Figur 9.9. V: Et gjennomgående problem er tilslamming av grus med finstoff. Fra område med tilsynelatende god gytegrus på overflata. ØH: Kanaliserte og grøfta bekkeløp med flat bunn og uten morfologisk variasjon kjennetegner mye av bekkesystemet. NH: I strekningen ved hundeparken er det satt ned gjerder på tvers av bekkeløpet. Disse utgjør vandringsstengsler for stor fisk, og vil med varierende tetting av greiner og div. materiale

## Tegnforklaring

### Tiltak

- Pri. 1. Utbedre vandringshinder (sirkel)
- Pri. 1. Bearbeide/supplere eksisterende grus
- - - Pri. 1. Øke skjul i substrat
- Pri. 1. Utv. Kantsone/ Etbl. Kantvegetasjon
- Pri. 2. Øke tilgjengelig bekkeareal
- · - · Pri. 2. Utbedre rensedam
- Pri. 2. Grusutlegg, nytt felt (sirkel)
- Pri. 2. Forurensningskilde

### Gytegrus m<sup>2</sup>

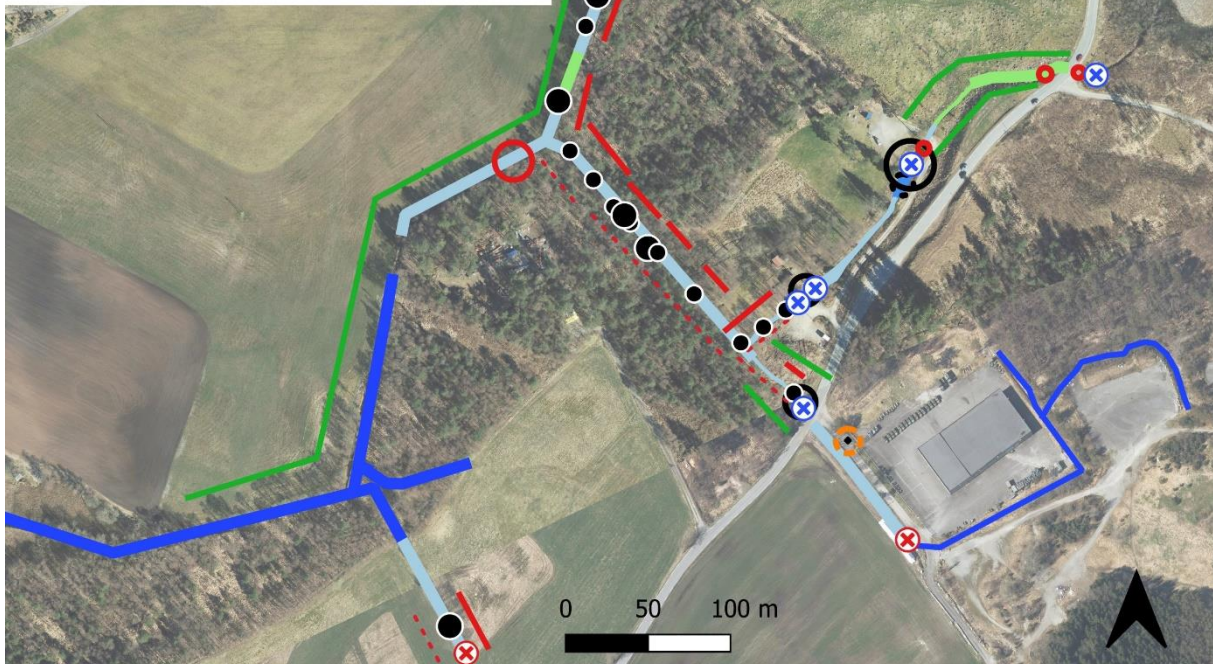
- 1-3
- 4-10
- 11-20
- 21-50

### Hinder

- ⊗ Vandringsstengsel kunstig
- ⊗ Vandringshinder temporært
- ⊗ Vandringshinder naturlig
- Drensrør

### Elveklasse

- Brattstryk
- Stryk
- Glattstrøm
- Grunnområde
- Kulp



Figur 9.10: Oversiktskart over tiltak med prioritet i bekkesystemet på Tjessem. Harving av eksisterende gytegrus, samt øke skjul ved supplering/omdisponering av stein vil være viktige habitatforbedrende tiltak. Det vil samtidig være avgjørende for langsiktig suksess, å identifisere kilder til sandforurensning, og om mulig sette inn avbøtende tiltak mot forurensning. Utbedring av vandringshinder vil frigjøre mer areal. Som man kan se av flyfoto er det flere kilder til sand i tilsigsområdet.



## **Tidligere foreslåtte tiltak**

### *Prioritet 1*

<b>Tiltak</b>	<b>Tiltak mot overflateavrenning – etablering/utvidelse av kantsone og kantvegetasjon</b>
Tiltaksnummer	2017-2+3
Sone ID	Tjessembekken 1
Lokalitet	Tjessembekken- flere strekninger
Nytteeffekt	Redusere næringsrik avrenning fra gjødsle mark, samt tilførsel av erodert finstoff.
Notat 2017	Store deler av engen på Vassvik mangler kantsone. Stedvis er det en liten flomvoll, men overflatevann kan renne ut i bekken flere plasser. Det må etableres en kantsone med en minimumsbredde på 2 m. Det viktigste er at det ikke skjer noen jordbearbeiding i denne sonen. En kantsone bestående av høyvokst gras vil etablere seg selv, og vil gi nok skygge for den smale bekken som ligger nord-/vestvendt. Det kan likevel være aktuelt å plante enkelte busker og trær, som selje og svartor. Ovenfor veien som krysser engen er det laget et dreneringshull. Dersom vannet går til markinfiltrasjon er dette bra, men om det går til bekken via dreneringsrør bør det iverksettes tiltak for å hindre det.
Vurdering 2021	<p>Tiltakene er ikke iverksatt. Foreslåtte tiltak videreføres.</p> <p>Også øvre deler av sidebekk 1 nedstrøms Espelandsveien mangler kantvegetasjon langs begge sider. Her er skog blitt ryddet i senere tid. Total lengde av bekkesystemet med svært lite kantvegetasjon er beregnet til ca. 1000 m. Habitatkartene gir en god oversikt over soner som har 0-25 % dekning av kantvegetasjon (rød farge).</p> <p>Det er ikke gjort kostnadsberegning av tiltaket. Tiltaket må gjøres i dialog med og etter avtaler med grunneiere, og ulike typer løsninger kan være aktuelt. Særlig på steder der det skal legges ut gytegrus eller supplere lokalt med habitatstein, vil det være positivt å samtidig aktivt plante ut egnede treslag og busker som del av en tiltakspakke. Andre steder kan endring i drift gi en naturlig gjengroing av kantsoner.</p>

### *Prioritet 3*

<b>Tiltak</b>	<b>Utbedring av eksisterende rensedam</b>
Tiltaksnummer	2017-8
Lokalitet	Tjessembekken- rensepark ved ovenfor Hundepark
Nytteeffekt	Øke renseeffekt, og tilbakeholdelse av finstoff.
Notat 2017	Den eksisterende renseparken på vestsiden av Espelandveien anses ikke å ha noen vesentlig effekt på vannhastigheten gjennom kulpene eller strekningen mellom disse (i hvert fall ikke utenom vekstsesongen).

	Trolig bør sedimentasjonskulpene være større. Singelfilter og et effektivt vegetasjonsfilter som sprer og forsinket vannet i hele bredden vil trolig øke renseseffekten.
Vurdering 2021	<p>Tiltakene er ikke iverksatt. Dersom renseparken er mettet og slipper mye finstoff nedstrøms vil det være en fordel at rensedammen tømmes og utbedres. Tiltaket må sees i sammenheng med at det er nødvendig å gjøre tiltak for å forenkle fiskens passasjemulighet, siden steinterskel under renseparken utgjør et vandringshinder. Dersom høyden på dammen må senkes mye for å få til fiskepassasje, bør kanskje dammens effektivitet og plassering vurderes. Plassering av en rensepark i en sone som oppstrøms er stryk og i nedre del er glattstrøm er ikke optimalt, siden det er vanskelig å gi vannet lang oppholdstid under de viktigste forholdene. Dersom det ikke kan dokumenteres at renseparken har god effekt, eller kan rekonstrueres til å få god effekt, bør det vurderes om den skal fjernes. Løpet bør i så fall omarbeides for å gi gode forhold for fisk. Uansett løsning bør det gjøres tiltak som sikrer at fisk kan passere rensedammen under de fleste forhold.</p> <p>Kostnad vil avhenge av løsning.</p>

## **Nye tiltak**

### **Prioritet 1**

<b>Tiltak</b>	<b>Utbedre vandringshindre</b>
Tiltaksnummer	2021-1
Lokalitet	Rogaland hundepark, ved rensedam, begge sideløp 3, og under Espelandsveien, sideløp 2.
Nytteeffekt	Forbedre passasjemuligheten slik at sjøaure og aure får tilgang til oppvekstområder og potensielle gyteområder. Ca. 240 meter med redusert tilgjengelighet i sideløp 3, og ca. 100 meter i sideløp 2. På sikt kan det potensielt være ytterligere 460 meter med bekkeløp som kan gjøres tilgjengelig over nytt hinder i sideløp 2.
Tilstand	<p>Ved hundeparken: Vandringshinder bestående av 2 gjerder i bekken representerer delvis/temporære vandringshinder, stengsler for stor fisk pga. maskestørrelser i gjerdenetting. Tetting av gjerder med diverse materialer, greiner etc. øker problemet.</p> <p>Rensepark: Løpet går tilnærmet tørt i steinfylling nedstrøms rensedammen ved lav og middels vannføring, gjelder flere meter strekning. Det er også en del helling på steinfyllingen.</p> <p>Under Espelandsveien: En større stein står midt i åpningen av nedstrøms rør under Espelandsveien. Bekken spyles rett i steinen.</p>
Løsning	Ved hundeparken: I samråd med Rogaland hundepark bør det finnes en løsning der det lages åpninger i gjerdene, sentralt i løpet ned mot bunnen. Jo større åpning det kan etableres jo mindre behov vil det være for å renske

	<p>åpningen for greiner og materiale. Det må påses at kanter av åpninger ikke har skarpe kanter som kan skade fisken. For å hindre små hunder i å dykke og svømme gjennom hull i gjerdet kan det eksempelvis lages en form for loddrett utstikk over hullet, på innsiden av gjerdet. Det kan også lages en form for midlertidig stengeluke, som kan benyttes ved svært lav vannføring (når det uansett vil være begrenset fiskevandring). Her bør det være enkelt å komme til en løsning som fungerer både for hund og fisk. Det bør ellers være en rutine for rensing av åpningene, særlig i forbindelse med gytetiden.</p> <p>Rensepark: Dersom rensiparken skal beholdes bør det gjøres endringer i steinterskelen, slik at vannet renner i et mer definert løp via småkulper, med lave sprang. Tiltak for å tette bunnen i dette løpet kan være aktuelt. Vannet renner i dag diffust gjennom stein og blokk. Det bør sees nærmere på om det er hensiktsmessig å beholde rensiparken.</p> <p>Under Espelandsveien: Stein/blokk rett foran blokk sitter fast, men kan trolig løsnes med spett. Denne bør fjernes, og alternativt kan det legges ut 2-3 energidrepende blokker nedenfor rør, men med minimum 1 meter avstand til røråpning.</p>
<p>Forutsetninger</p>	<p>Tiltak ved Rogaland hundepark må avtales nærmere, og en avtale for utforming av åpninger og jevnlig rensing av disse bør inngås. Tiltak i rensipark må avklares med grunneier/drifansvarlig.</p>
<p>Kostnad</p>	<p>Rogaland hundepark: Kostnad for tiltaket vil være begrenset.</p> <p>Rensepark: Kostnad vil avhenge av tiltak. Forbedring av vandringsmulighet vil være et enklere tiltak enn både ombygging og fjerning av rensiparken.</p> <p>Under Espelandsveien: Liten kostnad</p>



Figur 9.11. ØV: Nederste vandringshinder i form av gjerde ved Rogaland hundepark. ØH: Område nedenfor rensesepark der vannet forsvinner i blokk og stein, og forhindrer fiskevandring. Nederst: Uheldig plassert stein foran rør ved Espelandsveien, som gjør det vanskelig for fisk å ta seg videre til andre siden av veien. Som bildet viser er bekkevannet her sterkt farget.

<b>Tiltak</b>	<b>Harve og supplere grus. Opprette nye gyteområder.</b>
Tiltaksnummer	2021-2
Lokalitet	Grusfelt i samtlige bekkeløp.
Nytteeffekt	Øke produktivitet ved å bedre kvaliteten på eksisterende grusfelt. Øke andel gytehabitat ved grusutlegg i nedre og øvre mulige lokasjoner.
Tilstand	Grusfeltene i hovedbekk, samt sidebekker er sterkt tilslammet av sand. I sidebekk 1 ligger grus lite funksjonelt plassert og tørrlegges ved lav vannføring. Det ble registrert 19 områder med gytegrusstørrelser, men på samtlige steder er det overvekt av litt finkornet grus. Til sammen utgjør disse områdene kun 45 m <sup>2</sup> . Samtlige steder som ble sjekket med spade

	hadde litt tynt lag med grus, og relativt mye finstoff og sand som reduserer kvaliteten.
Løsning	<p>Samtlige registrerte områder bør harves manuelt, dvs. grusen renses med grafse eller jernrive. Det bør arbeides fra topp og nedstrøms i hver grein. På de aller fleste stedene er det aktuelt å supplere gytegrus med en blanding av 50% 16-32 mm og 50% 32-60 mm. På flere av stedene er det også svært viktig å legge ut habitatstein (se neste tiltak).</p> <p>Dersom alle feltene kan harves og suppleres bør det regnes 1,5 m<sup>2</sup> med 20 cm lag per område i snitt, som utgjør ca. 6 m<sup>3</sup> gytegrus (blandet som over).</p> <p>I tillegg er det markert 4 områder for utlegging av ny gytegrus. Øvre to utlegg må vurderes og det beste velges, alternativt begge dersom begge er godt nok egnet. Ved nye utleggsområder må det påregnes en del utlegging av habitatstein og evt. noen mindre blokker for å optimalisere strømforhold mm (stein og blokk omtalt av neste tiltak). I det nedre utleggsområdet finnes ingen lokal stein som kan brukes. Det anslås at det kan legges ut 12 m<sup>2</sup> gytegrus på de angitte lokasjonene, noe som med 20 cm lag utgjør 2,4 m<sup>3</sup>. Med supplering og nye utlegg utgjør dette samlet 8,4 m<sup>3</sup>. Erfaringsvis går det med noe mer enn teoretisk beregnet mengde.</p>
Forutsetninger	
Kostnad	<p>Kostnad for 8,4 m<sup>3</sup> gytegrus inkludert transport og lossing vil utgjøre ca. 6000,-. Det anbefales å bestille ca. 20 % mer enn beregnet.</p> <p>Grus vil kunne kjøres og legges ganske nær mange av utleggsområdene, men veldig mye av arbeidet vil måtte utføres manuelt. Flere steder må grus bæres 50-100 meter, tungt arbeid som vil kreve en del tid. Det antas at det vil gå 70 – 100 timers arbeid, og trolig noe maskinarbeid ut over tiltransport av grus.</p>

<b>Tiltak</b>	<b>Forbedre skjul og øke morfologisk variasjon</b>
Tiltaksnummer	2021-3
Lokalitet	Sidebekk 1 og 2
Nytteeffekt	Bedre skjulforhold og etablere djupål (sidebekk 1)
Tilstand	<p>Sidebekk 1, 2 og første del av 3, har mye egnet gytegrus, men det er lite skjul i bunnsstratet.</p> <p>I sidebekk 1 er vannstand ved lav vannføring noe usikker, og ettersom bunnen i tillegg er flat er det fare for at deler av sedimentene ligger tørt. Før gjennomføring av tiltak i sidebekk 1 bør vannføringen på svært tørre forhold kontrolleres. Dersom løpet går helt tørt bør ikke tiltak prioriteres her. Ellers har dette sideløpet lokalt bedre forhold, blant annet med ganske tett kantvegetasjon og relativt mye grus som kan flyttes til bedre plasseringer.</p>

Løsning	<p>Det bør legges ut habitatstein av størrelse 20-30 cm. Fortrinnsvis i klynger slik at det skapes mer hulrom (skjul). Enkelte stein opp mot 40 cm kan brukes i tillegg, for å bidra til å lage mer variasjon i strømforhold.</p> <p>Dersom det skal gjøres andre foreslåtte tiltak i sidebekk 1 (omdisponering og harving av grus), bør det samtidig etableres litt mer definert djupål (lavvannsrenne), og noe flere småkulper.</p> <p>Forbedring av skjul kan med fordel gjøres på hele de aktuelle strekningene, men områder nær gytearealene bør prioriteres. Dersom en noe begrenset steinutlegging på 20 tonn/100 meter legges til grunn, så utgjør det for de to områdene:</p> <p>Sideløp 1: Ca. 70 meter strekning – 14 tonn stein. Sideløp 2 og nedre del sideløp 3: Ca. 190 meter strekning – 38 tonn stein.</p>
Forutsetninger	For sidebekk 1 bør vannføring ved lavvannføring kontrolleres før tiltak gjennomføres. Tillatelse fra grunneier til å transportere stein over dyrka mark vil forenkle tiltaket.
Kostnad	Det vil kanskje være mulig å få tak på god habitatstein (10-40 cm, hovedvekt på 20-30 cm) til en pris rundt 150-200 kr per tonn, da med makspris på 10400,-. Det vil imidlertid være vesentlig transport og lossekostnad. Detaljløsning for tiltaket vil avgjøre total kostnad. Det vil være stort behov for arbeidstimer med tungt bærearbeid.

<b>Tiltak</b>	<b>Redusere tilførsel av finstoff og sand</b>
Tiltaksnummer	2021-4
Lokalitet	Tilsigsområde rundt Tjessembekken
Nytteeffekt	Hindre tilslamming av gytegrus og substrat i bekkeløpet.
Tilstand	Sand- og finstofftilførsel fra tilsigsområde ser ut til å være stor. Store deler av bekkesystemet består av moderat hurtigstrømmende utforminger kjennetegnet av en viss grad av selvrensningsevne. Vassvikveien var tidligere gruslagt, men er i dag asfaltert. I tilknytning til arboretet er det også parkeringsplasser og andre flater med grus. Det går ellers fram av flybilder at det er ganske mange store åpne grusflater, hogstflater etc. Erosjon i bekkkanter i deler av bekken tyder også på at en del av tilførselen kommer fra bekkkantene.
Løsning	Det bør gjennomføres en oversiktskartlegging der man finner de viktigste tilførselsområdene for finstoff og sand langs de mange bekkereinene. Aktuelle tiltak kan være å etablere vegetasjon der dette mangler, vurdere fangdammer eller lignende for å samle opp sand og finstoff, kummer for sandfang, fysiske barrierer eller lignende. Godt synlige tilførselspunkter som rør fra industriområde bør særlig følges opp. Det bør vurderes om tilstanden skal dokumenteres med turbiditetsmålinger og evt. prøvetakinger av andre vannkjemiske parametere.
Forutsetninger	Tiltaket bør gjennomføres som et ledd i forbindelse med andre foreslåtte tiltak. Dersom problemet ikke forbedres, vil langsiktig forbedring og gevinst av andre tiltak bare i mindre grad kunne oppnås.

Kostnad	Det antas at en slik kartlegging som presenterer problemområder og forslag til løsninger kan utføres på ca. 60-80 timer.
---------	--

Prioritet 2

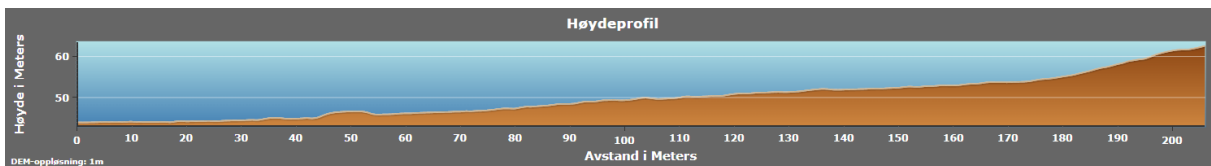
<b>Tiltak</b>	<b>Gjøre bekkeareal ved industriområdet tilgjengelig for fisk</b>
Tiltaksnummer	2021-5
Lokalitet	Tjessembekken- sidebekk 2
Nytteeffekt	Øke fiskeproduksjonen ved å gi fisken tilgang til bekkeareal over vandringsstengsel.
Tilstand	460 meter bekkestrekning over vandringsstengsel ved industriområde er ikke undersøkt, og har ukjent kvalitet. Nedre del av dette åpne løpet ser ut til å være relativt hurtigstrømmende, og ut fra flybilder ser løpet ut til å kunne ha kvaliteter for fisk.
Løsning	I dialog med grunneier bør det undersøkes om bekken har brukbare habitatkvaliteter for fisk, og i så fall vurderes om det kan gjøres tiltak som forenkler fiskens tilgang til området. Det kan tenkes det vil være noen behov for tiltak i løpet for å gjøre dette produktivt.
Forutsetninger	Bør gjøres i samarbeid med grunneier
Kostnad	En kartlegging av habitatkvalitetene kan trolig gjøres ganske enkelt. Kostnad vil avhenge av rapporteringsformat. Evt. kostnader med tiltak må vurderes ut fra kartleggingsresultatet.

## 10. 1 DJUPEDALSBEKKEN

### 10.1.1 Generelt

Djupedalsbekken renner inn Bråsteinsvatnet i den sørøstlige delen. Den har sitt opphav i to små bekker som møtes i det kuperte terrenget over Espelandsveien. Bekken er grunn og varierer mellom 1-1,5 m i bredden. Helningsgraden er hele 25% de bratteste partiene, og har et gjennomsnittlig fall på 3,3% i det moderat bratte partiet, se høydeprofil i fig. 10.1. Kun nedre del av bekken har slakt fall i en kort sone. Bekken renner hovedsakelig gjennom åpen, gjødslet beitemark. Anadrom strekning er vurdert til ca. 210 m. og areal utgjør om lag 280 m<sup>2</sup>.

I 2017 ble Djupedalsbekken undersøkt med tanke på økologisk status og aktuelle tiltak (Ledje og Storvik, 2017). Aure og bekkeniøye ble påvist i bekken på 90-tallet, og i 2017-rapporten vurderes det at *Djupedalsbekken må antas å fremdeles ha betydning som gyte- og oppvekst for disse artene*. Rapporten anbefalte beplantning av kantsonen som et tiltak for å bedre habitatet, og konkluderte den gang med at det var de nedre delene av bekken som hadde de beste kvalitetene for fisk.



Figur 10.1: Høydeprofil for Djupedalsbekken, tilførselsbekk til Bråsteinsvatnet. (Fra Hoydedata.no).



### 10.1.2 Elveklasser og habitatkvalitet



Figur 10.2: Elveklasser, gytegrus og ulike inngrep i Djupedalsbekken. Elveklassene består av glattstrøm, lett stryk og bratt stryk, hvor bratt helling, store steiner og mangel på spranggroper utgjør et vandringsstengsel for anadrom fisk. Strykpartiet består av store andeler stein og blokk. Grov grus finnes kun spredt i strykpartiet. Tilslammert gytegrus i varierende størrelse ble kun funnet nedstrøms veien.

Nedstrøms Espelandsveien renner et kort parti med glattstrøm. Forholdene er grunne, og substratet består av en god del stein (50%), blokk (5%), samt noe grus (25%) og sand (20%). Et lite grusfelt (ca. 1 m<sup>2</sup>), iblandet mye sand, ble funnet like nedenfor rørgjennomføring.

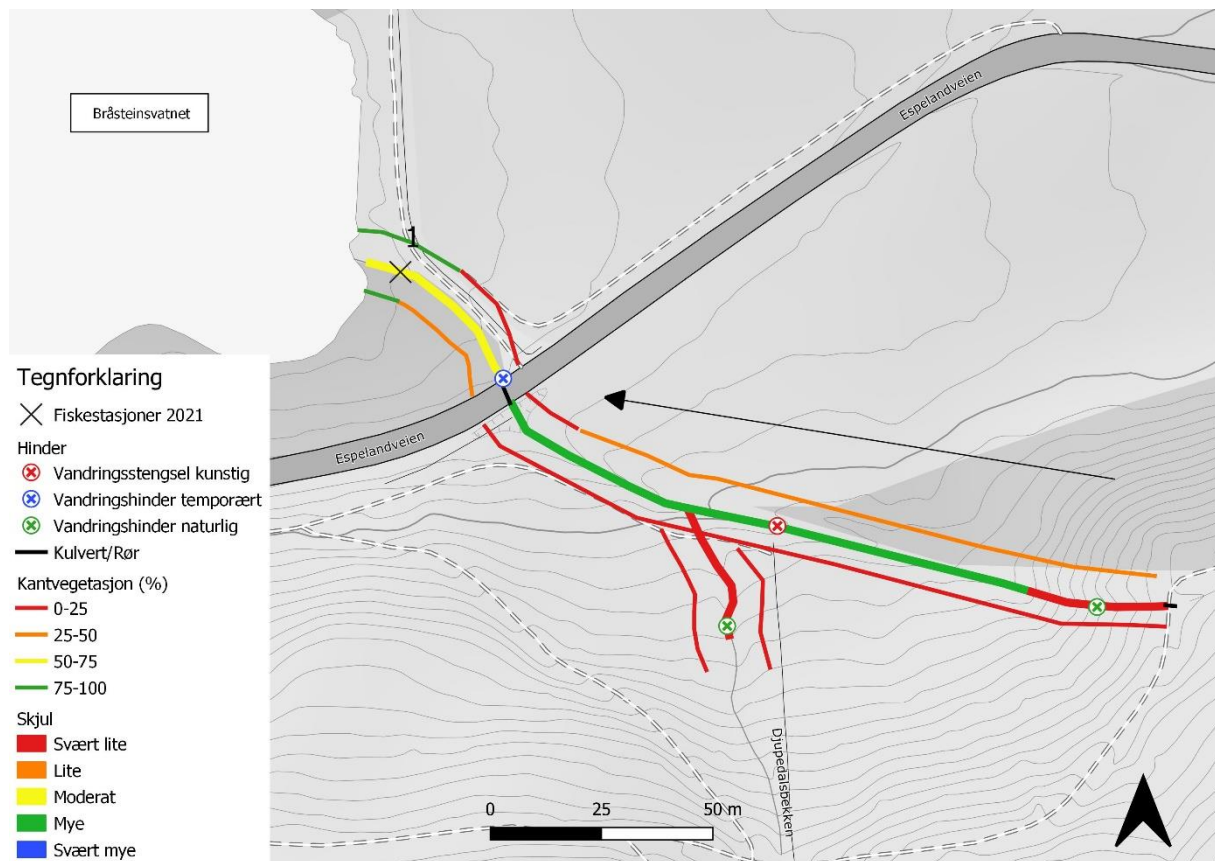
Bekken er rørlagt under Espelandsveien. Røret kommer ut noe høyt over vannspeilet (nedstrøms vei) og spranget er trolig for høyt for mindre fisk, og generelt vanskelig å passere ved liten vannføring. I tillegg er vannsøyla lav inne i røret. Røret vurderes å være et temporært vandringshinder.

Det noe mindre sideløpet som kommer inn fra sør renner generelt i ganske bratt terreng. Gradienten her øker gradvis, men fisken kan trolig ta seg opp noen titalls meter. Med bratt helling og ingen kantvegetasjon har dette løpet begrenset potensiale for fisk. Det er litt usikkert hvor langt fisken kommer opp, så vandringsstengsel som er vist her er ikke eksakt.

Resterende del av anadrom strekning består av stryk. I de delene med minst fall har bekken flat bunn og svært grunn ved lav vannføring. Substratet består av store mengder stein (70%) i varierende størrelse, i tillegg til noe blokk. Grovere grus ligger jevnt spredt innimellom og det er ingen flater med gyteareal.

Et gjerde som har falt ned utgjør et temporært vandringshinder for fisk (ikke markert i kart). Gjerdet har over tid samlet opp store mengder planterester, greiner etc, som bidrar til å stenge løpet. Det antas at større fisk vil kunne passere dette hinderet ved høy vannføring, men det finnes ikke gytegrus oppstrøms.

Brattstryket er vandringsstengsel for videre oppvandring. Bratt helling kombinert med blokker, flere sprang og manglende spranggroper gjør at fisk ikke vil kunne passere. Bekkearealet over har begrenset potensiale for fisk, siden bekken er relativt liten, og renner helt åpent i myr- og beitemark.

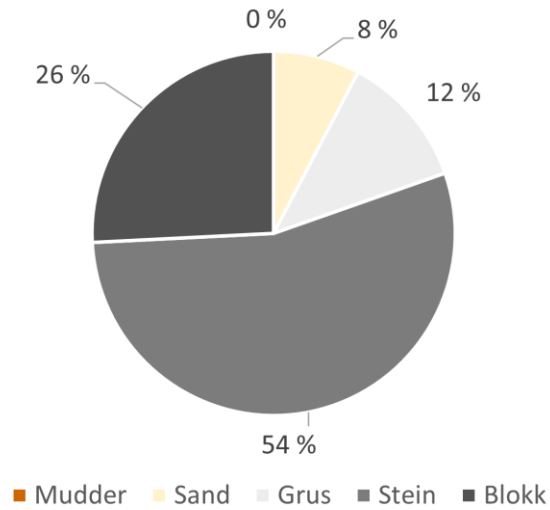


Figur 10.3: Habitatkart med skjultilgang for ungfisk, dekkning av kantvegetasjon, elfiskestasjon og rørlagte strekninger i Djupedalsbekken. På nordsiden består kantvegetasjonen av en «allè» med gamle trær, og en kort sone i nedre del med noe unge trær og annen lav kantvegetasjon. Langs resterende strekninger mangler kantvegetasjon fullstendig. Det er mye og moderat med skjul i bunnsstratet, i kortere stryksoner svært lite skjul.

Nederste del av bekken renner gjennom helofyttsump (takrør) med spredte busker. Her er kantvegetasjonen god og gir skyggefulle forhold. Ellers er kantvegetasjonen langs nedre del manglende og mangelfull. Mangel på kantvegetasjon følger resten av bekkeløpet videre oppstrøms. Over Espelandveien renner bekken gjennom storfebeite. En lang allé med eldre trær følger bekken oppover, men disse står i relativ stor avstand til bekkeløpet og tilbyr lite skygge ettersom de står nord for bekkeløpet. Ellers er det noen få og store einerbusker som vokser i tilknytning til bredden. Disse opptre sporadisk, men strekker seg gjerne over elveløpet.

Substratsammensetningen (tabell 10.1) er variert med hovedvekt på grove fraksjoner, og dette

gjenspeiles i relativt høye skjulverdier. Vekta skjul for glattstrøm og strykpartiet gir hhv. *moderat* og *mye skjul*. At det er liten andel grus i bekken gjør sammen med relativt mye fall at det er lite funksjonell gytégrus. Hydromorfologiske forhold og vandringshinder reduserer bekkens produksjonsmuligheter i dag. Bekken har til tross for dette interessante kvaliteter og potensiale mtp. utbedrende tiltak.



Tabell 10.1: Relativ substratsammensetning i Djupedalsbekken.



Figur 10.4: ØV-M: Oppstrøms Espedalsvegen. Øvre del av bekken ligger åpent til i ei beitemark. Det er mye stein og blokk i bekken. Mindre grus blir spylt bort, og kun grov grus ligger tilbake. NV: Nedstrøms Espelandsveien er forholdene roligere og det ligger et grusfelt som er iblandet en god del sand. ØH: Vandringshinder i form av et henslengt gjerde som har samlet opp store mengder kvist og kvast. NH: Bekken renner i et relativt bratt terreng. Ei røys med blokk er vurdert som endelig vandringshinder for anadrom fisk.

### 10.1.3 Bekken som ungfisk- og gytehabitat

Skjul. Skjulforholdene i bekken er generelt gode. Det er *moderate* skjulforhold i glattstrømpartiet, og *mye* skjul i stryket. Gjennomsnittlig veid skjul for hele bekken tilsier *moderat* skjul.

Kantvegetasjon er fullstendig fraværende langs det meste av bekkeløpet i øvre del. En tresatt «allè» har noe funksjon, men det er tilnærmet ingen overhengende kantvegetasjon foruten noen

få einerbusker. En bred og grunn bekk med svært lite kantvegetasjon gjør at fisken har svært lite skjul i kanter. Beitedyr (storfe) har fri tilgang til bekken på oppsiden av Espedalveien og bekkkantene var preget av mye dyretråkk.

Glissen kantvegetasjon i nedre del vurderes ikke som en avgjørende begrensende faktor for fiskeproduksjonen. Kantvegetasjonen bør likevel få vokse opp igjen da det vil være positivt med noe overhengende greiner og noe mer skygge.

Gytegrus. Kun ett lite felt på om lag en kvadratmeter med noe tilslemmet gytegrus av variert størrelse ble funnet i nedre del av bekken. I denne sonen utgjør dette i underkant av 3%, noe som tilsvarer moderat mengde gytegrus lokalt. Øvre sone bestående av stryk har kun spredte forekomster av grov grus, og ingen funksjonell gytegrus. Strømforholdene vil periodevis være sterke, noe som fører til utvasking av finere grus. Djupedalsbekkens tilgjengelige del har totalt sett mindre enn 1% gytegrus, og dette tilsvarer *lite* gytegrus (jf. tabell 3.8).

På grunn av de ulike vandringshindrene, vil fisk periodevis ha begrenset mulighet for oppvandring i bekken, særlig ved lav vannføring (for liten vannsøyle i rør under vegen). Tiltak for å få fisk til å passere ved lave til midlere vannføringer bør vektlegges, siden høy vannføring trolig vil gi sterk strøm gjennom det lille røret. Røret under Espelandveien gjør at bekkelengde på ca. 120 meter (samt noen titalls meter i sideløp) oppstrøms er mindre tilgjengelig for fisk. Vandringshinder litt høyere opp i bekkeløpet i form av gjerde som har falt ned og samlet opp diverse materiale er også en utfordring.

### Ungfiskundersøkelse

Tabell 10.2: Resultat fra ungfiskundersøkelsen. Stasjonen nedenfor Espedalveien ble fisket 26.10.21, med vannføring trolig litt over middels, med svakt farget vann og vanntemperatur på 8,1 grader. Stasjonen var under 50 m<sup>2</sup>, siden arealet under rør er begrenset. Oransje=dårlig tetthet

St.	Ø 0+	Ø eldre	Ø sum	L 0+	L eldre	L sum	Ål/annet
1. Nedre del	0	23,8	23,8	-	-	-	2 gjedder

Det ble bare fisket en stasjon, og det er naturlig å anta at soner høyere oppe i bekken, som har dårligere tilgjengelighet, vil ha noe lavere tetthet enn det som ble registrert i nedre del. Den beregnede tetthet av ørret på stasjonen tilsvarer dårlig tetthet (i øvre del, nær moderat). Det ble kun registrert eldre ungfisk av ørret, ingen årsyngel. Dette til tross for at det i nedre del var litt gytegrus.

Det ble ved elfisket fanget 2 gjedder på 13,0 og 13,1 på fiskestasjonen. Disse ble avlivet, i tråd med fisketillatelsen fra Statsforvalteren. Begge gjeddene stod i relativt sterk strøm. At gjedder tar seg inn i nedre del av bekken er en sannsynlig forklaring på fravær av årsyngel, og de kan også være en faktor som har redusert tettheten av ørret av eldre årsklasser også. Begrenset del av bekken som er lett tilgjengelig, kombinert med lite tilgjengelig gytegrus og predasjon av gjedde, er i alle tilfeller en uheldig kombinasjon.

#### 10.1.4 Flaskehals

Djupedalsbekken har *lite* gytehabitat (jf. tabell 3.8). Mesteparten av Djupedalsbekken har ikke hydromorfologiske kvaliteter som kjennetegner produktive gytebekker. Terrenget er bratt og bekken hurtigstrømmende, noe som fører til at finere substrat vaskes ut ved høy vannføring.

Vurdering av bekkens produktivitet (jf. tabell 3.10) tar utgangspunkt i skjul og forekomst av gyteareal. Skjultilgangen for hele den tilgjengelige bekken ligger rundt moderat, selv om øvre del hadde noe mer skjul. Strykpartiet utgjør samtidig et større areal.

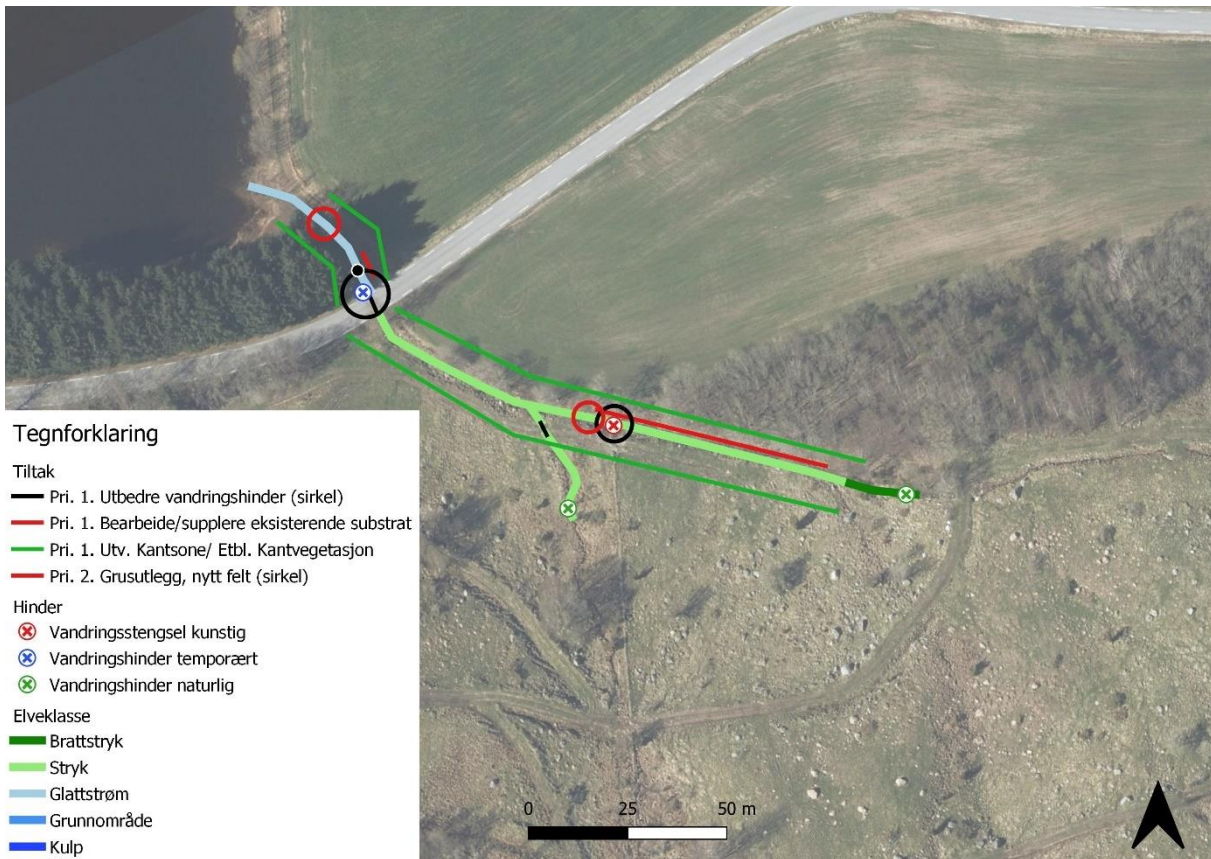
Sammenstilling av andel gytehabitat og skjulforhold tilsier at Djupedalsbekken er *lavproduktiv* i dagens tilstand. Det er mangel på gytehabitat som begrenser produktiviteten.

Lokalt i nedre del er det både moderat med gytegrus og moderat med skjul. Dette gir lokalt moderat produktivitet, men dette gjelder kun for noen få titalls meter. At gjedde tar seg inn i denne delen vil trolig i stor grad kunne påvirke produksjonen her.

Vandringshinder under Espedalveien er også en faktor som bidrar til å begrense produksjonen, ved at tilgangen til øvre deler av bekken blir begrenset. Mangel på gytegrus i øvre del er også en avgjørende faktor for å få til fiskeproduksjon i øvre del, samt et vandringsstengsel i form av et delvis nedrast gjerde med mye ansamlet materiale.

### 10.1.5 Aktuelle tiltak

De viktigste flaskehalsene for bekken er gytegrus og tilgang til øvre del av bekken. I øvre del av bekken er det også stort forbedringspotensial i selve løpsutformingen og etablering av kantvegetasjon. Aktuelle tiltak er vist i kart under og beskrevet nærmere i det følgende.



Figur 10.5: Oversiktskart over foreslåtte tiltak etter prioritet i Djupedalsbekken. Vandringshinder under Espedalveien er viktig å utbedre. Litt høyere opp er et delvis nedrast gjerde som har ansamlet mye materiale vist som stengsel. Dette er også viktig å utbedre. Kantvegetasjon mangler langs mye av bekken, særlig på sørsiden hvor den er aller viktigst. I sone markert med rødt bør bekkeløpet forbedres og en mer tydelig djupål bør etableres. Ved noe bearbeiding vil det trolig bli mulig å legge ut noe gytegrus i nedre del av denne sonen. Helt nederst i bekken bør det også legges ut noe mer gytegrus, og det lille feltet som finnes bør suppleres. Grusutlegg i øvre del skal også være prioritet 1, som del av tiltakspakke for øvre sone.

#### **Tiltaksnummer 2021-1 Utbedre vandringshinder**

Alle tiltak bør avklares med grunneier. Dersom det er begrensninger på hva som kan gjøres i øvre del må tiltakene kanskje revurderes.

**Rør under Espedalveien:** Rør ligger litt høyt i forhold til vannspeilet i kulp nedstrøms. Den enkleste løsningen er trolig å bygge en steinterskel litt littstrøms, som hever vannet ca. 20 cm nærmest røret. Det må kjøres til noen blokker og stein for å gjennomføre tiltaket, men dette vil være lite kostnadskrevende.

**Gjerde og materiale over bekken i øvre del:** Gjerde og alt ansamlet materiale bør fjernes slik at det blir vandringsmulighet for fisk igjen. Dersom grunneier må sette opp nytt gjerde må det

påsees at det blir nok åpning under til bekk og fisk. En annen type løsning enn nettinggjerd her kan kanskje være mindre utsatt.



Figur 10.6. Venstre: Rør under Espedalveien ligger litt høyt, og bygging av en steinterskel litt nedstrøms som hever vannet noe vil lette oppgangen. Høyre: Sammenrast gjerde som har mye ansamlet materiale utgjør et tilnærmet stengsel for fisken.

### **Tiltaksnummer 2021-2 Harving, supplering av grus og nye grusutlegg**

I nedre sone bør eksisterende gytegrus harves og suppleres med ca. 1 m<sup>2</sup> sjøørretgrus. Helt nederst som markert bør det legges ut 3-4 m<sup>2</sup> med sjøørretgrus. Tilførsel av små mengder habitatstein kan være aktuelt rundt disse to grusutleggene. Behov for gytegrus i nedre del vil samlet være ca. 1 m<sup>3</sup>.

Dersom det er mulig å gjøre habitattiltak med forbedring av bekkeløpet i rød sone i øvre del, bør det forsøkes å arrondere bekken slik at minst 3-4 m<sup>2</sup> sjøørretgrus kan legges ut.

I bekken nedstrøms stengsel/markert utlegg finnes det noen få punkter der noe gytegrus trolig kan legges stabilt dersom det gjøres mindre endringer i bunn og steinsetting. Ved utlegging av grus bør det beregnes at ca. 4 m<sup>2</sup> gytegrus kan plasseres ut her. For grusutlegg over veien vil det da være behov for ca. 8 m<sup>2</sup> eller 1,6 m<sup>3</sup>. Ved tiltak på oversiden av veien vil det ikke være behov for tilførsel av stein eller blokk.

### **Tiltaksnummer 2021-3 Etablere kantvegetasjon**

Mye av bekkeløpet som mangler kantvegetasjon ligger inne på beiteområde. Det er derfor viktig å avklare med grunneier om det er mulig og ønskelig å beplante deler av kantsonene. Særlig på sørsiden av rød sone hvor bekkeløpet bør forbedres er det viktig å plante inn svartor, vier og andre arter som er gunstige i bekkkanter. Nedre del av løpet nedenfor Espedalveien er det også sterkt ønskelig å få forbedret beplantningen av. Dersom begge disse strekningene er det rundt 200 meter kantsone som bør beplantes. Før det er gjort nærmere avklaringer er det ikke gjort noen kostnadsanslag.

### **Forbedre del av løp i øvre del**

Dersom vandringshinder utbedres/fjernes bør det gjøres forbedringstiltak i ca. 60 meter av øvre løp, som vist i tiltakskartet. Skjulforholdene er gode, men bunnen er svært flat. Ved lav vannføring vil trolig større deler av bunnen gå tørr. Stein og blokk bør fjernes slik at det dannes



en markert og variert djupål. Det bør videre lages noen små kulper, slik at det er litt mer variasjon i dybdeforholdene. Mot nedre del bør det tenkes svingning av løp utplassering av energidrepnde blokker, slik at det kan lages små brekk å legge ut gytegrus på. Forhåpentligvis kan det lages noen småkulper og brekk i nedre del til utplassering av 3-4 m<sup>2</sup> gytegrus. Beplantning av sørsiden av løpet vil særlig være gunstig, selv om beplantning på begge sider er ønskelig. Kostnad vil først og fremst være arbeidstid til å gjennomføre habitatendringene.

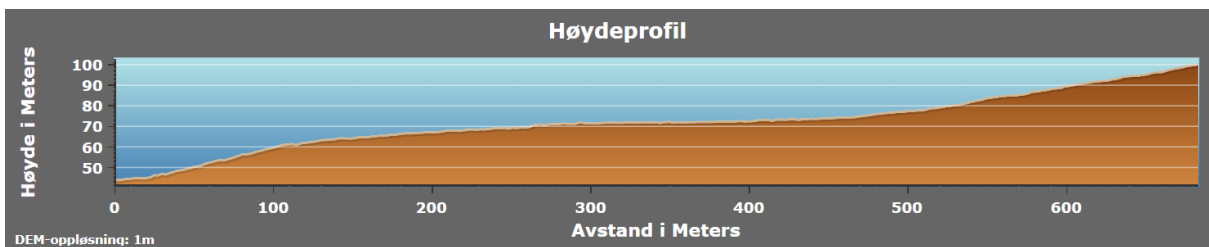
## 11.1 SKOGSBEKKEN

### 11.1.1 Generelt

I nord-vestre del av Bråsteinsvatnet kommer det inn en navnløs bekk, heretter kalt skogsbekken, på sørsida av Glihammaren. I naturtilstanden ville tilgjengelig strekning for oppvandrende anadrom fisk være på om lag 670 m, men bekken fortsetter langt inn i landskapet. Bekken er grunn og måler generelt mellom 1-1,5 m i bredden. Bekkeareal er beregnet til om lag 950 m<sup>2</sup>.

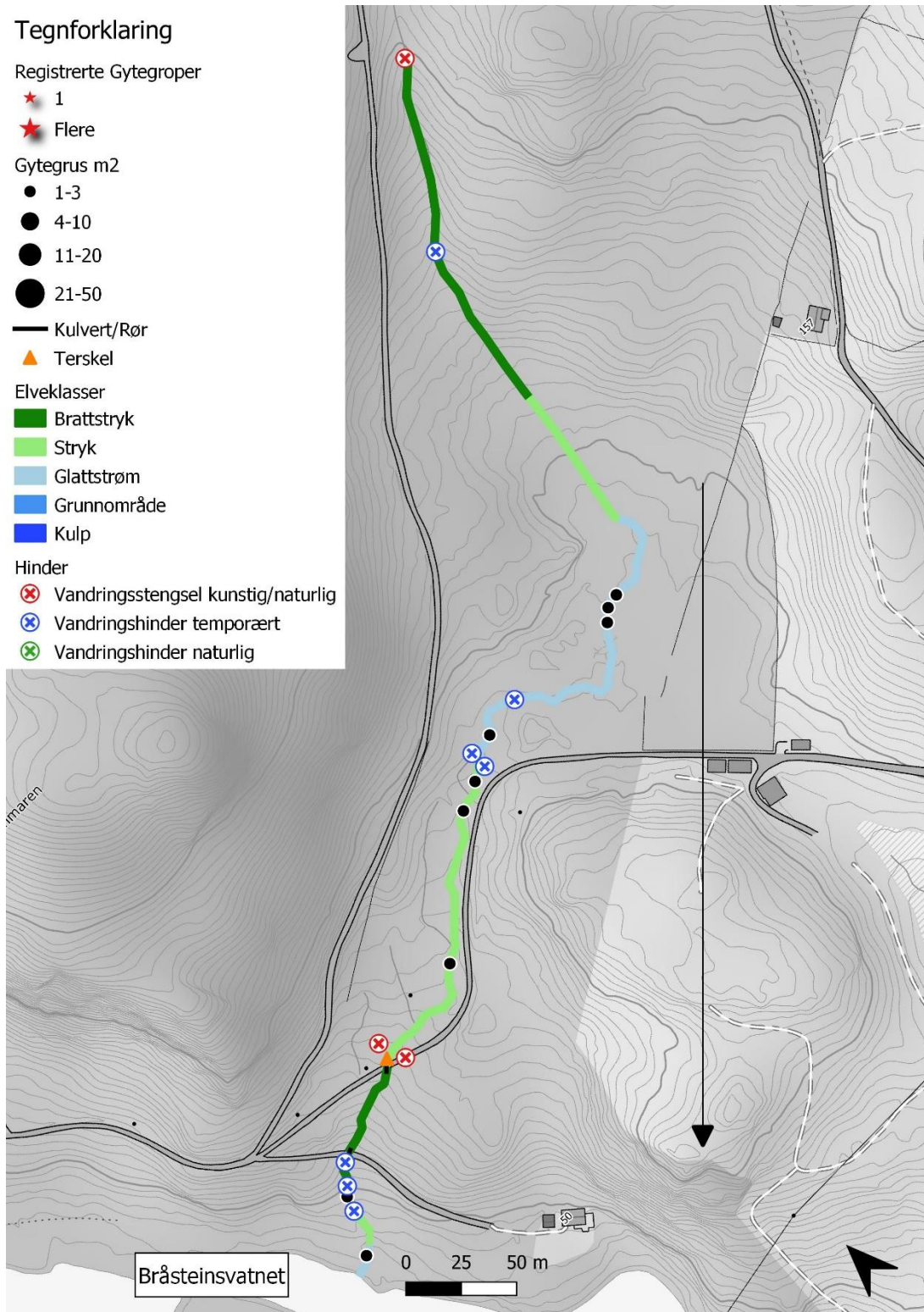
Vassvikveien er lagt igjennom området og bekken er ved krysningene lagt i rør og kulvert. Terrenget er kupert med gjennomsnittlig fall på ca. 15 %. I bratt parti i nederste del av bekken er det hele 61 % fall. To bratte partier deles av et lengre slakt strekk oppe i åsen hvor helning ligger rundt 3 %. Noe fall i nedre del av denne slake sona påvirker gjennomsnittlig fall her, som høydeprofilen under viser er det en slak sone på et par hundre meter.

Det er ikke kjent om bekken ved tidligere anledninger har blitt undersøkt mht. fisk og habitat.



Figur 11.1: Høydeprofil av skogsbekken. (hoydedata.no)

### 11.1.2. Elveklasser og habitatkvalitet



Figur 11.7: Elveklasser, gytegrus, vandringshinder og inngrep i «Skogsbekken». Hurtigstrømmende elveklasser som stryk og brattstryk dominerer. Bekken har naturlig bekkkanter og er rik på blokk og stein. Det er flere små forekomster av gytegrus, men i hovedsak oppstrøms den bratte sona i nedre del. I nedre del renner bekken gjennom rør og kulvert. Eldre betongmur og støpt betongkloss er tilnærmede vandringsstengsler i forhold til oppvandring til gytearealer og egnede oppvekststeder for ungfisk.

Elveklassene stryk og brattstryk dominerer bekken, men deles av et lengre sammenhengende strekk med glattstrøm mellom åskammene. Mellom de to bratte partiene ligger arealene som har best egenskaper for fisk. I tillegg er det en drøyt 20 meter lang sone nederst i bekken som har mindre fall, og som er godt egnet som oppvekstområde for fisk.

Bekkekantene er naturlige, og substratet består av mye stor blokk, særlig i brattstrykene (>70%). Også stein (28%) og sand (27%) er godt representert jevnt over, mens det er heller sparsomt med grus (8%). I de roligste partiene i midtre del kan andel sand stige til nærmere 80 %.

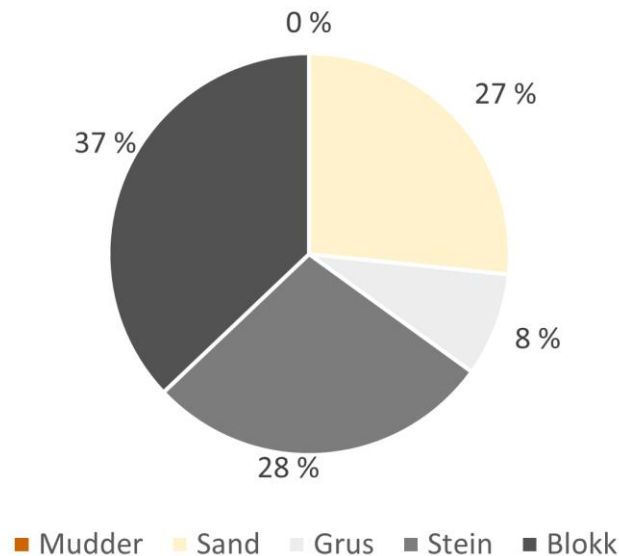
Til tross liten andel grus, er det noen små, potensielle gytearealer i både stryk og glattstrømsonene. Enkeltvis utgjør de aldri mer enn 1 m<sup>2</sup>, og de utgjør til sammen maksimalt 9 m<sup>2</sup> av bekkens beregnede areal. Gytegrusen er litt finkornet, med liten andel over 3 cm. Registrert gytegrus utgjør 1,3 % av bekkens areal, noe som er i nedre kant av moderat mengde gytegrus (jf. figur 3.8).

Det finnes flere temporære vandringshinder i løpet, og noen er mer utpregede hindre enn andre. Nedre brattstryk er en utfordring for fisken, med mange små fall, kulper og trinn. De to nedre av disse er markert som midlertidige vandringshinder, med sprang på ca. 50-60 cm. Kulper under disse sprangene er utformet slik at det trolig blir lav dybde i spranggrop under fallet. Det er flere andre trinn som har lignende spranghøyde som dette, men for de fleste andre vil høyden på fall reduseres ved høy vannføring og oppbygging av vannsøyle under. Hele det nedre brattstryket krever høy vannføring for at fisk skal kunne passere.

Rørgjennomføringen under nedre vei er også markert som temporært vandringshinder. Røret hadde en vannsøyle rundt 5 cm ved befaringen, noe som er for lav vannsøyle for større fisk å svømme i. Dette vil være en hindring ved lav vannføring, og det er også fare for tetting av røret i større eller mindre grad.

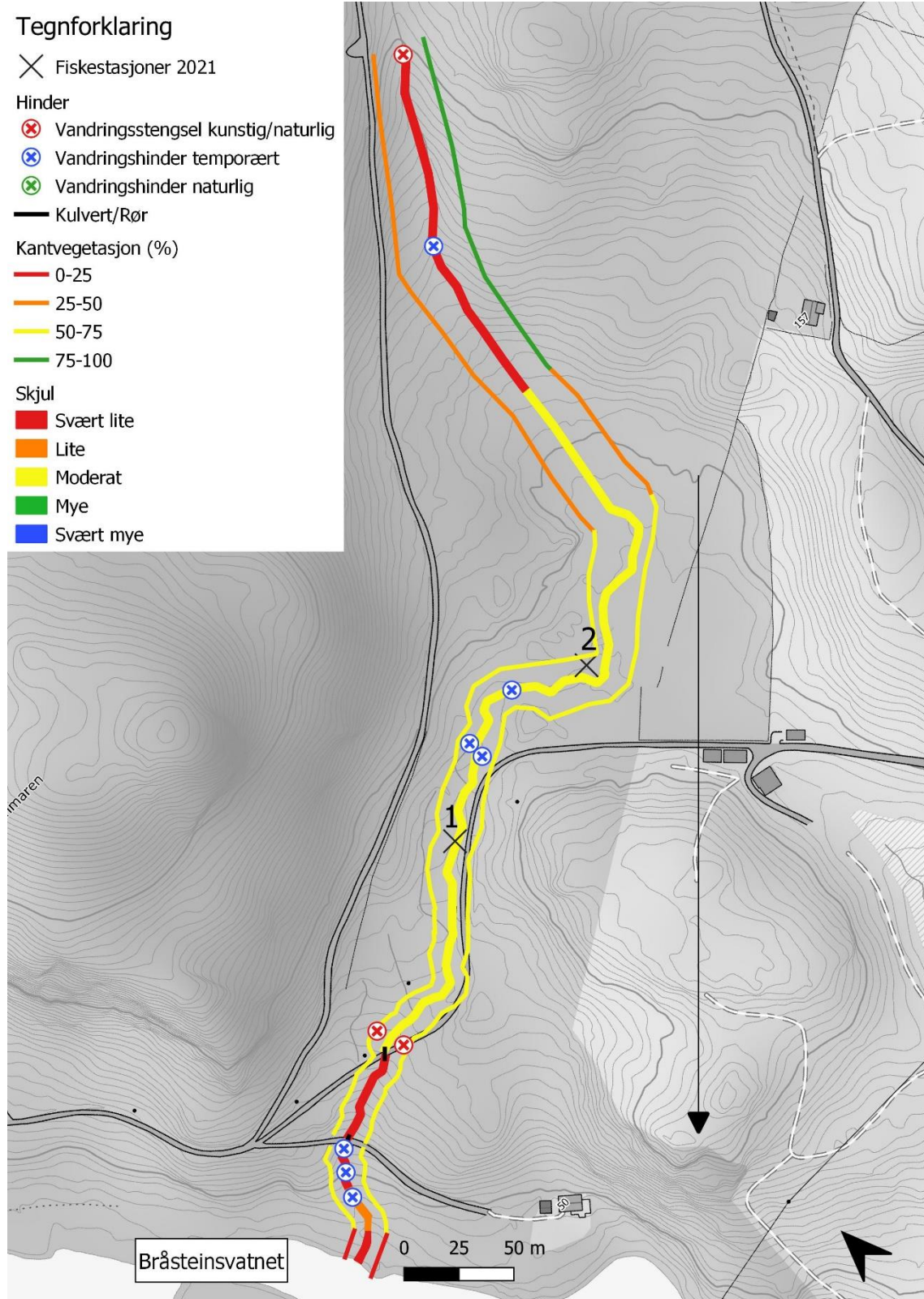
Øvre veikryssing går i kulvert. Like over denne er det markert to vandringsstengsler. Det er mulig at disse er vandringshinder, men de ble vurdert som svært krevende å passere for fisk, særlig siden de ligger tett og forsterker den negative effekten av hverandre. Det første stengselet/hinderet er en betongkonstruksjon som trolig er rest av tidligere bro eller lignende. Denne betongklossen henger over vannspeilet på et sted der bekken har høy gradient, og det er lav åpning under betongen og smal passasje på siden. Denne passasjen er trolig vanskelig å passere på høy vannføring, siden smal og bratt passasje trolig gir en sterk strøm og «spyleeffekt». Ved lav vannføring vil fisken lettere passere, men da møter den ett annet vandringshinder like oppstrøms, i form av en eldre betongterskel. Mellom disse to hindrene/stengslene er det svært dårlig oppholdsmulighet for fisk ved lav og middels vannføring. Den øverste terskelen har et fall på ca. 60 cm. En ansamling av blokker ligger imidlertid der vannstrømmen kommer ned, og dette gjør det svært vanskelig til umulig for fisk å passere. Mellom disse to hindrene/stengslene ligger det også noen store blokker i løpet, som bidrar til å gjøre fiskevandring vanskelig.

I glattstrømmen i midtre del er det markert 3 temporære vandringshindre. Dette er naturlige sprang og ansamlinger av blokker i løpet. Alle disse vil passeres av fisk ved høy vannføring. Endelig vandringsstengsel og slutten på (potensiell) anadrom sone ligger i brattstryk der kombinasjonen av bratt terreng og en rekke store blokker i løpet stenger videre vandringsvei uavhengig av vannføring. Et temporært vandringshinder knyttet til terreng ligger nedstrøms stengselet, men er av liten betydning. Det øvre brattstryket har lite potensiale som leveområde for fisk på grunn av gradienten.



Tabell 11.1: Relativ substratsammensetning i skogsbekken.

Bekken har mye blokk og stein, noe som er naturlig for en bekk med mye stryk og brattstryk. Liten andel grus er også naturlig for en slik bekk. Andelen sand er svært høy sett i forhold til elveklassene og strømforhold. Dette er trolig delvis naturlig sand fra erosjon av bekkekanter, og delvis tilførsel via grusveier nær bekken. Siden det er en god del undergravde bekkekanter i slake deler av bekken er det mulig at mye av sanden er naturlig tilført bunnsubstratet. Det er en del variasjon i substratsammensetningen, og i den lange glattstrømasona i midtre del er det opp til 80 % sand i bunnsubstratet.



Figur 11.3: Skjulforholdene i representative elveklasser (glattestrøm og stryk) i skogsbekken er moderate. Ettersom bekken renner relativt urørt og naturlig gjennom løvskog, er kantvegetasjonen generelt godt utviklet og består hovedsakelig av trær, gress og bregner. Skogen er litt glissen og mangler busker, og derfor er ikke kantvegetasjonen vurdert som «fullverdig» alle steder.

Bekken renner gjennom løvskog med kantvegetasjon. Det er lite busker, men overhengende bregner og gress gir god skygge langs bredden. Siden skogen er litt glissen og det er lite busker, er veldig mye av kantvegetasjonen satt til nest beste kategori.

I stryk og glattstrømpartiene er det en del skjul i undergravde bredder samtidig som det finnes en del død ved og røtter i kantene. Skjulforholdene i bunnsstratet i elveklasser best egnet for fisk (stryk og glattstrøm) er til tross for en del blokk og stein moderate. Relativt høy andel sand er delvis medvirkende til dette, i tillegg til at en del blokker og stein ligger spredt og ikke i klynger. Det er likevel god variasjon i løpet, og på grunn av død ved og undergravde bredder er de faktiske skjulforholdene litt bedre enn målingene tilsier.

Høyest skjulverdi er i øvre stryk sone, der den ligger på 8. Resterende verdier ligger rundt 5-6, med et gjennomsnitt på 5,5 for delene av bekken som har størst potensial som leveområde for fisk.

Bekken er ikke tidligere kartlagt for fysiske inngrep. Til forskjell fra store deler av vassdraget ellers er det få og relativt små direkte inngrep i denne bekken. Bekkeløpet er stort sett naturlig og får i en overordnet vurdering status *svært god* på utforming. Bekkebunnen har få inngrep og får samme status. Bekkekantene har bare unntaksvis noen små inngrep og får status *svært god*. Kantvegetasjonen er naturlig, men er litt glissen mange steder. I forhold til metodikken som ble benyttet for kartlegging av morfologisk status i 2017 (Søyland og Randulff) vil også kantvegetasjonen i hovedsak få status *svært god*, og bekken vil få en samlet klassifisering på *svært god morfologisk status*. Vandringshinder og -stengsler begrenser fiskens muligheter til å utnytte produksjonspotensialet som ligger i bekken, men med unntak av noen få inngrepstyper er det meste av denne bekken i svært god tilstand utenom vandringshindre. Tilførsel av sand og fin grus fra grusveier er også en utfordring med ukjent omfang, men dette omfattes ikke av en slik inngrepsvurdering.



Figur 11.4: Skogsbekken ved Bråsteinsvatnet renner stort sett inngrepsfri gjennom frodig løvskog. ØV: Mye stein og blokk kledd i mose karakteriserer bunnforholdene i de bratte partiene, men i roligere soner finnes det mye sand. ØH: Naturlig kantsone og hurtigstrømmende elveklasser gir mye skjul i form av undergravde bredder. MV: Bekken renner gjennom en eldre bro/kulvert. MH- NV: Sakteflytende partier domineres av sand. NH: Her kan man skimte et lite gytegrusfelt med fin grus, i tillegg til sand.



### 11.1.3 Bekken som gyte- og oppveksthabitat

#### Skjul

Gjennomsnittlig skjulforhold i representative habitat er vurdert til *moderat*, men ligger i den nedre delen av skalaen (jf. tabell 3.5). Naturlige kanter med undergravde bredder, godt utviklet kantvegetasjon med røtter og død ved i løpet bidrar til at reell skjultilgang er litt bedre enn målinger tilsier. Denne type skjul finnes det en god del av, og kan tenkes å kompensere for lokalt mindre skjultilgang i glattstrøpartiet (øvre del) hvor sand utgjør omtrent 80 % av substratet.

#### Gytehabitat

Andelen gytehabitat i bekkens elveklasser som er egnede gyte- og leveområder, er i nedre del av *moderat* (jf. tabell 3.8). Gytegrus utgjør 1,3 % av bekkens areal, lokalt i midtre del om lag 2,3%. Tilgjengelig gytegrus er stort sett litt finkornet, og det er lite av den som er større enn 3 cm. I tillegg til dette ligger det meste av gytegrusen over et brattstryk med flere vandringshindre, og tilnærmet vandringsstengsler ved øvre vei. Avstanden mellom feltene med gytegrus ligger ingen steder lenger enn 200 meter fra hverandre, og i en vurdering av mengde gytegrus i forhold til fordeling skal mengden gytegrus vurderes som *mye* (jf. tabell 3.8). På grunn av vanskelig tilgjengelighet blir ikke en slik vurdering riktig før evt. vandringshindre er utbedret. Det er en liten mengde gytegrus lett tilgjengelig i nedre del av bekken, og både gytegrus og gunstige leveområder høyere oppe i bekken er vanskelig tilgjengelig.

#### Ungfiskundersøkelse

Resultatene fra ungfiskundersøkelsen er gitt i tab. 11.2.

Tabell 11.2: Resultat fra ungfiskundersøkelsen. Begge stasjonene ble fisket 26.10.21, under middels vannføring, svakt brunfarget vann, men god sikt og vanntemperatur på 8,4 grader. Rød= svært dårlig tetthet, oransje= dårlig tetthet

St.	Ø 0+	Ø eldre	Ø sum	L 0+	L eldre	L sum	Ål/annet
1. Nedre stasjon, stryk	0	17,9	17,9	-	-	-	
2. Øvre stasjon, glattstrøm	0	10	10	-	-	-	
Gjennomsnitt			14				

Det ble valgt en stasjon i stryk og en i glattstrømsone. Øvre stasjon var litt dyp og på grunn av en del død ved i løpet kan fangbarheten være litt under normalen, og tettheten dermed litt underestimert. Nedre stasjon hadde en del skjul i form av stein, øvre stasjon lite skjul i bunnsstrat og stort sett kun skjul i form av overhengende kanter, vegetasjon og død ved.

De to stasjonene hadde en gjennomsnittlig tetthet for ørret på 14 fisk/100 m<sup>2</sup>, som tilsier dårlig tetthet. Det ble vurdert å være kun eldre ungfisk, ingen årsyngel. På stasjon 1 ble det fanget en ørret på 8,8 cm. Denne ble satt til 1+, men kan potensielt være årsyngel med god vekst. All øvrig fisk var fra 11,2 til 16,8 cm. Manglende årsyngel kan skyldes at gytefisker har problemer med å ta seg opp til den undersøkte delen av bekken. Det kan også skyldes dårlige gytesuksess om substratet rogn ligger i tettes med sand. Som nevnt var gytesubstratet også litt finkornet.

#### 11.1.4 Flaskehalsanalyse

Bekken som helhet har 1,3% gytegrus, helt i nedre del av moderat mengde. Med moderat mengde og kort avstand mellom gytegrusområder skal dette vurderes som mye gytegrus. På grunn av vandringshindre og vanskelig tilgjengelighet stemmer ikke en slik vurdering. Gjennomsnittlig tilgang på skjul er moderat. En vurdering der man setter både gytegrusmengden tilgangen på skjul som moderat, får man at bekken er moderat produktiv, med både gytegrus og skjul som begrensende faktorer.

Med tanke på bekkens gode kvaliteter med naturlig løp, intakt bunnssubstrat, intakte bekkkanter og relativt god kantvegetasjon, er registrert tetthet av ørret overraskende lav. Fravær av årsyngel kan tyde på at gytefisken har problemer med å ta seg opp til gyteområdene årlig.

Tilgjengeligheten til bekken vurderes under de gitte forholdene som den mest begrensende faktoren for fiskeproduksjon. Deretter kommer tilgangen på gytegrus, der andelen ligger nær *lite gytegrus*, den grusen som finnes er ganske finkornet og mye sand i områder med gytegrus utgjør en risiko for tilslamming av rogn og grus.

Dersom vandringshinder utbedres og gode gyte og oppvekstområder blir lettere tilgjengelig, bør en vurdering av produktivitet gjøres ut fra moderat gytegrus og moderat skjul, som gir moderat produktivitet. I et slik scenario er både skjul og gytegrus begrensende for fiskeproduksjonen. Observerte forhold i dag tilsier imidlertid at bekken av lavproduktiv på grunn av vandringshindre.

Kantvegetasjonen er mange steder litt glissen, men dette er av underordnet betydning for fiskeproduksjonen.

Store mengder sand kan være negativt for fiskeproduksjonen, men vurderes å være en mindre viktig faktor. Stor variasjon i løp og strømforhold gjør at deler av gytegrusen bør være funksjonell.

### 11.1.5 Aktuelle tiltak

Forbedring av tilgjengeligheten ved å utbedre vandringsstengsler og vandringshinder er høyeste prioritert. Deretter er det tiltak for å forbedre og supplere gytegrusen som vil gi best effekt på kort sikt. Forbedring av skjultilgang og kantvegetasjon lokalt rundt gytegrusområder kan også være aktuelt, men har lavere prioritet.

#### Tegnforklaring

##### Tiltak

- Pri. 1. Utbedre vandringsstengsel (sirkel)
- Pri. 1. Bearbeide/supplere eksisterende substrat
- Pri. 1. Grusutlegg, nytt felt (sirkel)
- Pri. 1. Etbl. Kantvegetasjon
- ⊗ Pri. 1. Utbedre vandringshinder

##### Hinder

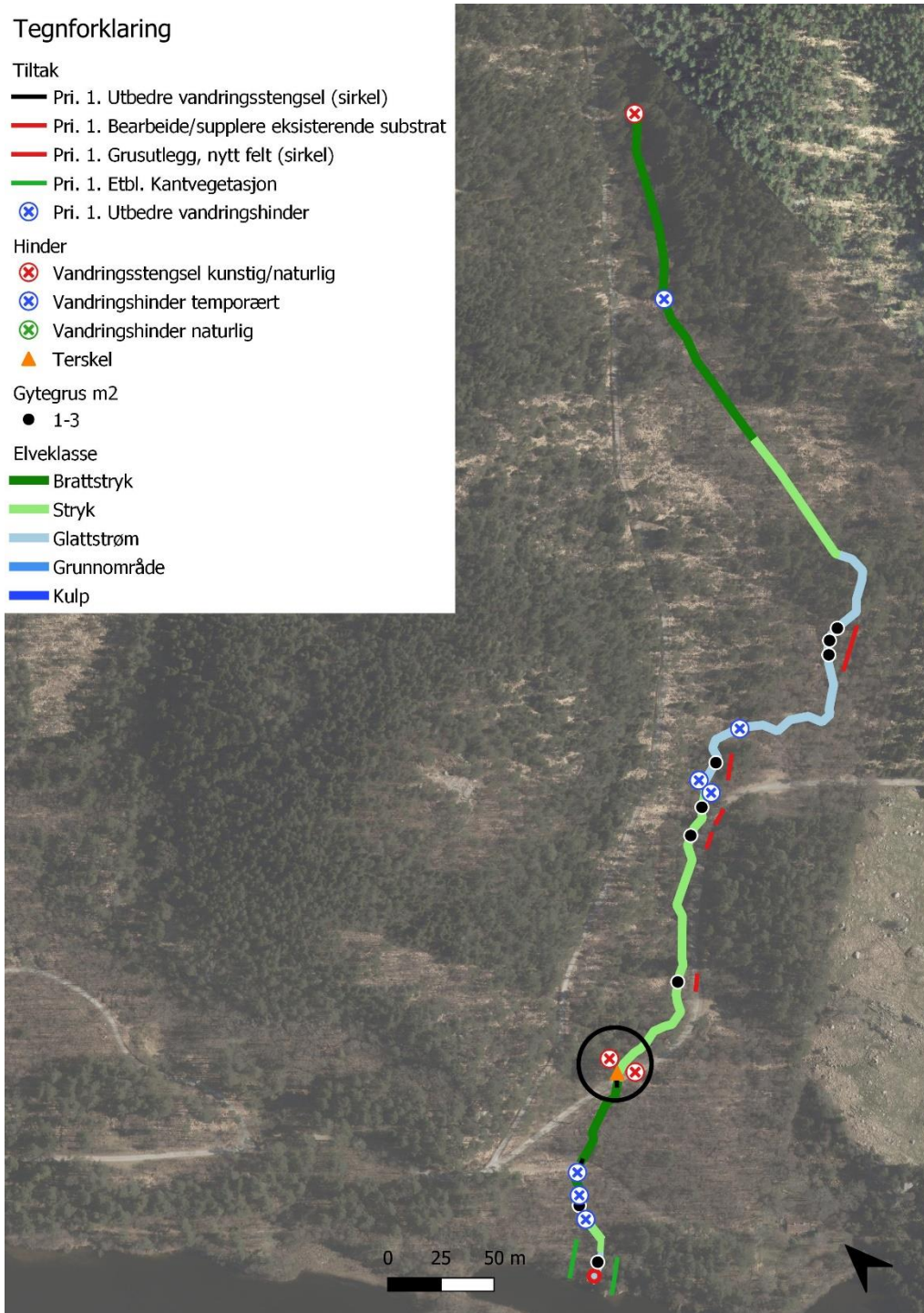
- ⊗ Vandringsstengsel kunstig/naturlig
- ⊗ Vandringshinder temporært
- ⊗ Vandringshinder naturlig
- ▲ Terskel

##### Gytegrus m2

- 1-3

##### Elveklasse

- Brattstryk
- Stryk
- Glattstrøm
- Grunnområde
- Kulp



Figur 11.5: Vandringsstengselet langs Vassvikveien bør utbedres. Dette hindrer oppvandrende fisk fra å nå de beste gyte- og oppveksthabitatene. Det bør også gjøres mindre tiltak på de 6 vandringshindrene i nedre del av bekken. Harving og supplering av gytegrus er også et viktig tiltak.

### Tiltak 2021-1 Utbedre vandringsstengsler – betongelement og betongterskel

Disse to utgjør sammen tilnærmet vandringsstengsel, og trolig klarer gytefisk kun helt unntaksvis å ta seg forbi. Begge problemområdene viser i bilder under. Det vil trolig være behov for gravemaskin eller annen maskinkraft for å flytte på blokker og fjerne hele eller deler av betongkonstruksjoner. Tiltaket bør vurderes nærmere i samråd med entreprenør før det gjennomføres. Begge stengsler er rett ved Vassvikveien. Generelt for alle tiltakene er dette en fordel.

Betongblokk: Det er svært trangt nede i «gjelet» og trolig vanskelig å komme til manuelt for å fjerne deler med slagbor eller lignende. Den beste løsningen er trolig å fjerne hele delen av betongen som henger over bekken med en kombinasjon av boring/kiling og maskin med klype eller lignende.

Betongterskel: Her bør det lages en forsenkning (V) i terskelen for å få ned høyden på spranget litt. Samtidig må blokker som ligger i veien for spranggropa flyttes slik at de bidrar til å bygge opp ei spranggrop med vanddybde under spranget. Det ligger noen blokker i løpet mellom de to stengslene, og noen justeringer av disse samt i spranggroper under begge disse vanskelige punktene er aktuelt. Trolig er det tilgjengelig blokk og stein til nødvendige justeringer, men noe grus til evt. tetting i spranggroper bør tas med ved tiltaksgjennomføring.

Kostnad vil særlig avhenge av hvilken type maskin som må benyttes, og hvor lang tid det må brukes maskin.

### Tiltak 2021-2 Utbedre naturlige vandringshinder

Det er markert 6 vandringshindre som bør utbedres. 2 er sprang i brattstryket nederst, ett er rørgjennomføring og 3 ligger i stryk/glattstrømsområde i midtre del av bekken. Alle tiltakene kan utbedres ved å flytte på blokker og grov stein med spett og manuell arbeidskraft. Det er delvis stein og blokker som ligger i veien i overkant av sprang, og delvis er det manglende dyp på spranggrop under. På samtlige steder skal det være tilgjengelig stein og blokk som kan brukes. Ett av stedene er det mye blokk og stein som tetter løpet, og gjør at fisk kun kan passere ved høy vannføring. Dette bør også være enkelt å justere med spett. For rørgjennomføring under nedre veg må inn- og utløpsområdet tilpasses. Når dette tiltaket gjennomføres bør hele strekningen fra Bråsteinvannet opp til 6. vandringshinder sjekkes, for å se om det er andre mindre sprang som bør justeres, eller om det har lagt seg stein eller materiale i vandringsløypa. Det antas at dette tiltaket kan utføres av 2 personer på til sammen 18 timer. Det bør tas med noen bøtter med grus til tetting av spranggroper, det er lite grus lokalt på flere av stedene.

### Tiltak 2021-3 Harve og supplere gytegrus

Alle gytegrusfeltene er preget av tilslamming med sand i en eller annen grad. Feltene bør harves og deretter suppleres med mer grus (for sjørret). Dette gjelder de 7 øverste punktene, og det helt nederste. I det nedre brattstryket ble det registrert et felt med grus, men dette er trolig ikke funksjonell gytegrus. De eksisterende feltene er små, og dersom det regnes 1,5 m<sup>2</sup> til hvert av dem vil dette være en vesentlig forbedring. I tillegg bør det nedenfor det nederste legges ut ca. 2 m<sup>2</sup> ny grus nedstrøms eksisterende felt, i tillegg til at det eksisterende feltet suppleres med 1,5 m<sup>2</sup>. Det er flere aktuelle små brekk i stryk og glattstrømsonen hvor det med fordel kunne vært

lagt ut noe gytegrus. Ved tiltaket bør det tas med noe ekstra grus for å ha mulighet til å legge ut små felt på flere steder. Eksisterende lokaliteter vil kreve 14 m<sup>2</sup> gytegrus, men det bør tas med grus til 6 m<sup>2</sup> ekstra. Med 20 cm tykt lag tilsvarer dette 4 m<sup>3</sup> sjørrretgrus.

I forbindelse med tiltaket vil det være naturlig å supplere med noe habitatstein rundt gytegrusen. På de fleste lokasjonene finnes trolig tilstrekkelig med stedegen stein til dette.

Kostnad for grus vil utgjøre ca. 1500,-, pluss transport.

Arbeid med harving og utlegging av gytegrus vil måtte gjøres manuelt, og vil trolig kunne utføres på rundt 50 timer.

#### Tiltak 2021-4 Kantvegetasjon

Forbedring av kantvegetasjon er lavere prioritert enn øvrige tiltak, men vil være naturlig å gjennomføre sammen med tiltak for gytegrus. Særlig i nedre sone, som ser ut til å brukes en del til friluftsmål, er det ganske åpent langs den slake delen av bekken. Særlig planting av busker vil bedre kantvegetasjonen der den er mangelfull. Noe beplantning her kan kanskje gjennomføres parallelt med beplantning i andre bekker.



Figur 11.8: ØV: Ett temporært vandringshinder er en rørgjennomføring som tidvis vil ha svært lav vannsøyle. ØH: Betongkloss og blokk danner en trang passasje i bratt del av bekken. Dette er tilnærmet et stengsel for fisken MV: Betongtersel med høyt fall under kombinert med blokker på feil sted danner et stengsel ved de fleste forhold. MH: Det finne flere naturlige, temporære hindre i bekkeløpet. NV: Blokker og stein i løpet utgjør et temporært vandringshinder her. NH: Bunnsstrat er mange steder tett med sand.

## 12.1 ANDRE UNDERSØKTE BEKKER

3 tilløpsbekker til Høylandsåna, Bråsteinvatnet og Stokkelandsvatnet ble også delvis kartlagt og vurdert mht. habitatkvalitet og flaskehals. Disse forekomstene er vurdert å ha reduserte økologiske eller hydromorfologiske kvaliteter, noe som gjorde at de ble nedprioritert i forhold til fullstendig kartlegging. Det gis en kort beskrivelse og vurdering av bekkene i de følgende avsnitt. Tidligere foreslåtte tiltak, der disse foreligger, er blitt revurdert opp mot habitatforbedrende tiltak rettet mot fisk i den aktuelle forekomsten.

### 12.1 Bekk i beitemark ved Vassvikveien – sidebekk til Bråsteinsvatnet

#### **Generelt**

Dette er en bekk med svært liten vannføring som renner gjennom ei gjødsla beitemark nord for Bråsteinsvatnet. Terrenget er relativt bratt. Det er ingen kantvegetasjon, og størsteparten av bekken gror igjen med vannplanter og annen vegetasjon i løpet (fig. 12.1). I øvre del av bekken ligger det ei myr, som tidligere har vært av større betydning for vannføringen i bekken. I nedre del av denne myra er det anlagt en kunstig demning med en større dam, som trolig brukes som drikkevannskilde for kyr el.l. Det er støpt en betongkant og det ligger ei stor steinrøys under et hevet rør som leder vannet ut. Trolig har vannføringen i denne bekken vært ganske begrenset også før dette inngrepet.

#### **Vurdering**

Bekkens potensiale som leveområde for fisk er svært begrenset ut fra lav vannføring. Den er også i svært redusert tilstand når det gjelder kantvegetasjon og bunnssubstrat, og hellingsforholdene er ikke optimale. Fisken kan ta seg i nedre del av bekken når det er litt vannføring. Det er imidlertid ikke gyteforhold her, og svært dårlige oppvekstforhold ut fra flere forhold. Et utvalg bilder av bekken er vist på neste side.





*Figur 02.5: Det er lite som minner om en fiskeførende bekk i beiteområdet ved Bråsteinsvatnet. Det er usikkert om bekken noen gang har hatt fiskeproduksjon. Ved tidligere mer naturlige vannføringsforhold kan det tenkes at nedre del av bekken har hatt en viss fiskeproduksjon.*

## 12. 2 Sidebekk til stokkelandsvatnet- Bekk ved Holane

### Generelt

Bekken ligger i tilknytning til et sump- og myrområde sør for Stokkalandsvatnet, og har fungert som et rensesystem for avrenningsvann fra landbruks- og utmarksområde sør og vest for Stokkelandsvatnet. Området er inkludert i den viktige naturtypen *Rik kulturlandskapssjø* som dekker vannet og de nærmeste omgivelsene. Bekken er over åpen del rørlagt og kommer ut fra Lyse Industriområde. Røret er et vandringsstengsel, siden det ikke finnes egnet areal oppstrøms. Nedstrøms røret er det om lag 40 m av lett stryk med mye stein, sand og noe grov grus. Det ligger et lite grusfelt på om lag 1 m<sup>2</sup> like nedstrøms røret, og det er mulig at fisk kan gyte her.

Resterende av bekken består av et forsumpet, svært sakteflytende grunnområde med mudderbunn. Gjengroing har ført til at vannspeilet er nesten helt borte. Redusert gjennomstrømming har ført til at vann har stuet seg opp på vestsiden av jernbanesporet og gitt problemer for eiendommen der. Bekken har derfor blitt gravd opp i betydelig grad i ytterkanten av myra (Alf Stokkeland, pers.med). Bilder fra området er vist under.



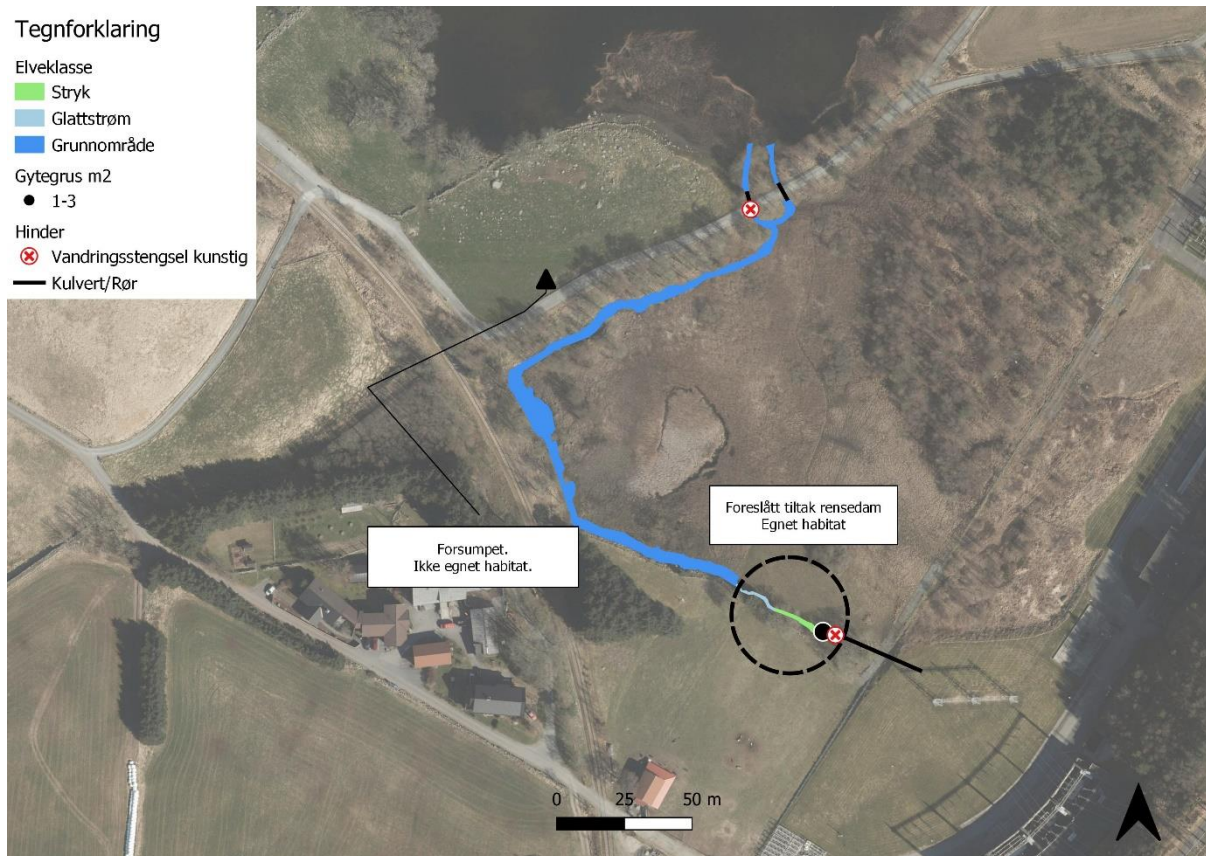
Figur 12.2: Ø: Øverste strekning er en hurtigstrømmende med stein og noe gytegrus. NV-NH: Nedre del er sterkt forsumpet med mudderbunn og er svært sakteflytende. Slike sakteflytende soner har mindre verdi som oppvekstområder for laksefisk, og tett vegetasjon i løpet begrenser også vandringsmulighetene.

## Vurdering

Våtmarksområdet ved Holane har mange viktige funksjoner og verdifulle kvaliteter for biologisk mangfold, men sterkt redusert verdi for laksefisk. Hindring av næringsavrenning er et overordnet mål for å bedre vannkvaliteten i Stokkelandsvatnet, og i helhetlig tiltaksplan for Storånassdraget fra 2017 (Ledje og Torvik) er det anbefalt å etablere en rensedam i øvre del. Det påpekes viktigheten av at avrenningsvann får forlenget oppholdstid før det når Stokkelandsvatnet. Som en merknad til dette tiltaket så fungerer den 250 meter lange «kanalen» som grunnområdet er allerede som en form for rensedam. Vannet her renner svært sakte, og tett vegetasjonsdekke bidrar til ytterligere sedimentering gjennom den lange kanalen. Det er vanskelig å se for seg nødvendigheten av rensepark med mindre bekkeløpet skal renses og utbedres, slik at dagens rensefunksjon går tapt.

Som habitat for androm fisk egner dette området seg dårlig med dagens tilstand. Trolig er vannstanden svært lav til tider. Sannsynligvis er også vannkvaliteten sterkt redusert som følger av nedbrytning av organisk materiale. Det lange sumpområdet har i dag trolig vesentlig effekt som «rensedam». Siden området er svært slakt vil det være svært vanskelig å restaurere dette for å gi gode oppvekstforhold for laksefisk.

Øvre 40 meter har bedre strømforhold og potensial som gyte- og oppvekstområde for sjørret. For å gi fisken tilgang til dette området vil det imidlertid kreves jevnlig rensking av vegetasjon i nedre 250 meter. En slik rensking vil redusere «renseparkeffekten» i grunnområdet. Siden utløpet i Stokkelandsvatnet også er svært sakteflytende, er det stor usikkerhet rundt hvor mye gytefisk som vil ta den lange veien gjennom sakteflytende grunnområde for å komme til et mindre gyte- og oppvekstområde som er lite tilgjengelig. Siden det er usikkerhet rundt hvor godt resultat som kan oppnås ved tiltak rettet mot fisk, og siden slikt tiltak samtidig vil gå på bekostning av vannrensende funksjon, bør ikke tiltak for fisk prioriteres i denne bekken under dagens forhold.



Figur 12.3: Bekken ligger i jordbruksområde og er tilknyttet en myr og sumpskogsmark som har viktige funksjoner mtp. vannkvalitet og sedimentasjon. Sirkel indikerer området som tidligere er foreslått som rensedam.

### 12.3 Svebestadkanalen

#### **Generelt**

Svebestadkanalen er en grøfta kanal som renner ut i Høylandsåna. Bekken kommer ut av rør i intensivt drevet jordbruksmark og renner åpent i om lag 200 m. Bekken er grunn og svært sakteflytende. Bekken er utrettet og ligger senket, har jordkantsone og sparsomt med kantvegetasjon på østsiden. Overnevnte forhold gjenspeiles bl.a. i bunnsubstrat som består av tilnærmet utelukkende finstoff og sand, eutrofiering, mye vannvegetasjon, samt et tilslammet felt med gytegrus ved utløpet. Vannhastigheten her er imidlertid så lav at grusen neppe brukes til gyting.

Et svært høyt antall drenerør er lagt ut i bekken, og høye fosforverdier er målt (Ledje og Torvik, 2017).

Noen detaljbilder fra Svebestadkanalen er vist under.



*Figur 12.4: Ø-HV: Kanalen er sakteflytende. Et lite grusfelt sentrert til ytterste sone i utløpet, er tilslammet med sand og mudder. N-HV: Resterende areal er dekket av mudder og sand, i tillegg finnes store mengder vannvegetasjon.*

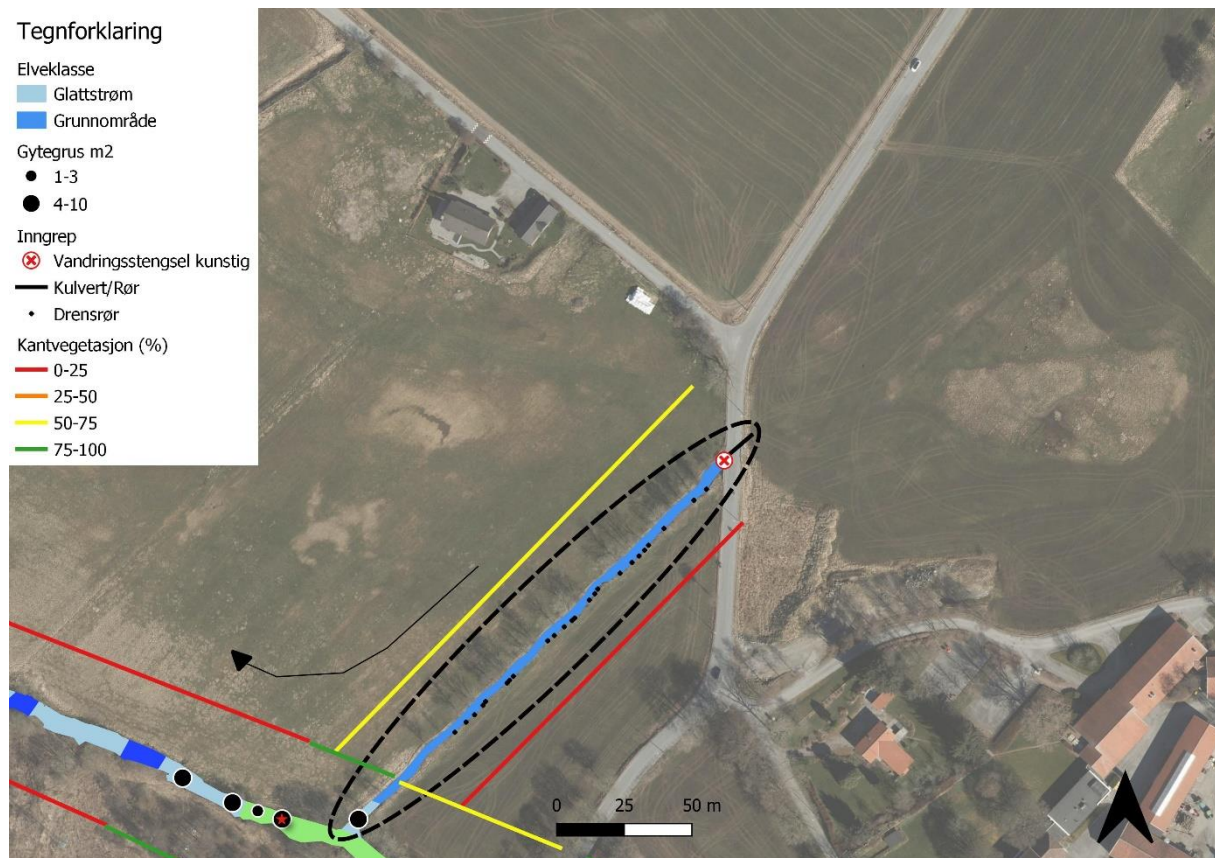
## Vurdering

De økologiske og habitatmessige forholdene i Svebestadkanalen er reduserte, og kanalen har et svært lavt produksjonspotensial. Det ble observert ungfisk øverst i kanalen.

I helhetlig tiltaksplan for Storåna fra 2017 (op. Cit) ble det foreslått å avsette Svebestadkanalen til et sedimentasjonsbasseng. Dette vil kunne sørge for tilbakeholdelse av finstoff som bidrar til tilslamming av Høylandsåna. De arealmessig viktigste gyteområdene i Høylandsåna ligger like nedstrøms utløpet av Svebestadkanalen, og dette er i seg selv et viktig argument for sedimentasjonsbassenget som tidligere er foreslått. I tillegg bør kantsonene, der høyere vegetasjon mangler, beplantes med trær og busker som binder kantene og reduserer erosjon. Det vil også være viktig å beholde en litt bredere sone enn i dag som ikke driftes. Rapporten peker også på privat avløp/drensrør som et problem som bør utbedres.

Siden hele kanalen er grunnområde med lite fall, er det svært begrenset restaureringspotensial for kanalen når det gjelder laksefisk. Beliggenheten er også slik at belastningen med landbruksavrenning er vesentlig. Tidligere foreslått tiltak om å etablere sedimentasjonsbasseng vurderes som en fornuftig prioritering.

Et oversiktskart med relevante registreringer i Svebestadkanalen er vist i fig. 12.5.



Figur 12.5: Kanalen er i all hovedsak et grunnområde som tilføres store mengder finstoff, i tillegg mottar kanalen avløpsvann/drensvann fra et høyt antall drensrør langs kantsone uten kantvegetasjon. Stiplet linje indikerer plassering av rensedam og innbefatter hele kanalen.

## REFERANSER

Anon. 2019. *Klassifisering av tilstanden til 430 norske sjøørretbestander*. Temarapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 7, 150 s.

Borsányi, P., Alfredsen, K., Harby, A., Ugedal, O. & Kraxner, C. 2004. *A meso-scale habitat classification method for production modelling of Atlantic salmon in Norway*. *Hydroécologie Appliquée* 14(1): 119–138.

Dervo, B., Mjelde, M., Schartau, A. K. og Uglem, I. (2018). Elvevanmasser, Ferskvann. Norsk rødliste for naturtyper 2018. Artsdatabanken, Trondheim. Hentet (10.12.2021) fra: <https://artsdatabanken.no/RLN2018/33>

Forseth, T. & Harby, A. (red). 2013. *Håndbok for miljødesign i regulerte laksevassdrag*.- NINA temahefte 52. 90 s.

Hesthagen T, Wienerroither R, Bjelland O, Byrkjedal I, Fiske P, Lynghammar A, Nedreaas K og Straube N (2021, 24. november). *Fisker: Vurdering av laks Salmo salar for Norge*.

Ledje, U. P & Torvik, S. E. (2017) *Helhetlig tiltaksplan for Storånavassdraget*, Sandnes kommune. Ecofact rapport 592, 100 s.+ vedlegg.

Miljødirektoratet, Lakseregisteret, <https://lakseregisteret.fylkesmannen.no/default.aspx>

Norsk rødliste for arter 2021. Artsdatabanken: <https://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisterforarter/2021/8149>

Pulg, U., Barlaup B. T., Skoglund H., Velle, G. Gabrielsen S-E., Stranzl S., Olsen E. E, Lehmann, G. Wiers, T., Skår, B. Nordmann E., Fjeldstad H-P. (2017). *Tiltakshåndbok for bedre fysisk vannmiljø: God miljøpraksis ved miljøforbedrende tiltak i elver og bekker*. Uni Research Miljø LFI rapport 296. Uni Research Bergen. ISSN 1892-8889

Randulff, S. 2020. *Tiltaksplan for Kleivanebekken*. Ecofact rapport 726.

Søyland R. & Randulff S. T., 2017. *Kartlegging og vurdering av fysiske inngrep i Figgjovassdraget og Storånavassdraget*. Ecofact rapport 587, 159 s + vedlegg.