

Habitatkartlegging og forslag til tiltak for sjøørret i vassdrag på Nord-Jæren 2020



Rådgivende Biologer AS 3290



Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Habitatkartlegging og forslag til tiltak for sjøørret i vassdrag på Nord-Jæren 2020

FORFATTERE:

Christian Irgens, Magnus André Hulbak, Sigmund Skår og Bjart Are Hellen.

OPPDRAKSGIVER:

Klepp kommune

OPPDRAGET GITT:

16.juli 2019

RAPPORT DATO:

15. januar 2021

RAPPORT NR:

3290

ANTALL SIDER:

89

ISBN NR:

978-82-8308-796-3

EMNEORD:

- Vannforskriften
- Morfologiske inngrep
- Hydrologiske inngrep
- Ungfisk
- Gytefisk
- Anadrom fisk

- Vandringshindre
- Bekkelukking
- Tiltak
- Stavanger kommune
- Sandnes kommune
- Sola kommune

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Edvard Griegs vei 3, N-5059 Bergen
Foretaksnummer 843667082-mva

www.radgivende-biologer.no

Telefon: 55 31 02 78

E-post: post@radgivende-biologer.no

Rapporten må ikke kopieres ufullstendig uten godkjenning fra Rådgivende Biologer AS.

FORORD

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag fra Klepp kommune kartlagt sjørrethabitat i seks vassdrag i Stavanger og omegn. Flaskehalser for produksjon av ungfisk ble vurdert, og vandringshindre og fysiske inngrep ble beskrevet, kategorisert og kartfestet. Undersøkelsene omfattet også ungfiskundersøkelser ved elektrofiske. Det er foreslått tiltak i prioritert rekkefølge for hvert enkelt vassdrag. Formålet med tiltakene er i første rekke å øke produksjonen av sjørret, men også å forbedre vassdragenes status i henhold til vannforskriften.

Følgende vassdrag ble undersøkt: Hestabekken, Riskaåna, Frøylandsvassdraget, bekk ved Sørbø, bekk ved Eltarvåg og Nådebekken (Hauskjebekken).

Undersøkelsene ble utført fra 26. til 27. august 2020 av Christian Irgens og Magnus André Hulbak. Kart er laget av Sigmund Skår.

Rådgivende Biologer AS takker Klepp kommune ved vannområdekoordinator Eline Gourinel for oppdraget, og Knut Ståle Eriksen (NJFF-Rogaland), Sandes kommune, Sola kommune, Stavanger kommune og mange grunneiere for informasjon om de undersøkte vassdragene.

Bergen, 15. januar 2021

INNHold

Forord	3
1. Sammenstilling av resultatene	4
2. Metoder	11
3. Generelt om miljøforbedrende tiltak	15
4. Hestabekken	18
5. Riskaåna	27
6. Frøylandsvassdraget	38
7. Bekk ved Sørbø	51
8. Bekk ved Eltarvåg	61
9. Nådebekken (Hauskjebekken).....	70
Referanser.....	84
Vedlegg	85

1. SAMMENSTILLING AV RESULTATENE

Irgens, C., Hulbak, M. A., Skår, S. & Hellen, B. A. 2021. Habitatkartlegging og forslag til tiltak for sjøørret i vassdrag på Nord-Jæren 2020. Rådgivende Biologer AS, rapport 3290, 89 sider, ISBN 978-82-8308-796-3

DE KARTLAGTE VASSDRAGENE

Det ble gjennomført habitatkartlegging og ungfiskundersøkelser i seks vassdrag i Stavanger og omegn høsten 2020 (**figur 1.1**). I hvert vassdrag ble habitatkvalitet for sjøørret, hydrologiske inngrep og morfologiske inngrep registrert, og ungfiskproduksjonen ble estimert ved elektrofiske. Lengden på kartlagt anadrom strekning varierte fra 0,5 til 2,5 km, og totalt ble 9,3 km bekkestrekning kartlagt, inkludert sidebekker (**tabell 1.1**). Nedbørfeltene til de undersøkte vassdragene varierer i størrelse fra 1,4 til 9,7 km².

Tabell 1.1. Beskrivelse av de undersøkte vassdragene. Anadrom strekning og areal gjelder bekkestrekninger som laks eller sjøørret kan nå etter oppvandring fra sjøen, inkludert sidebekker, ekskludert innsjøer, i dagens situasjon. I tillegg er opprinnelig anadrom lengde, uten eventuelle kunstige vandringshindre, oppgitt. Anadromt areal gjelder dagens situasjon.

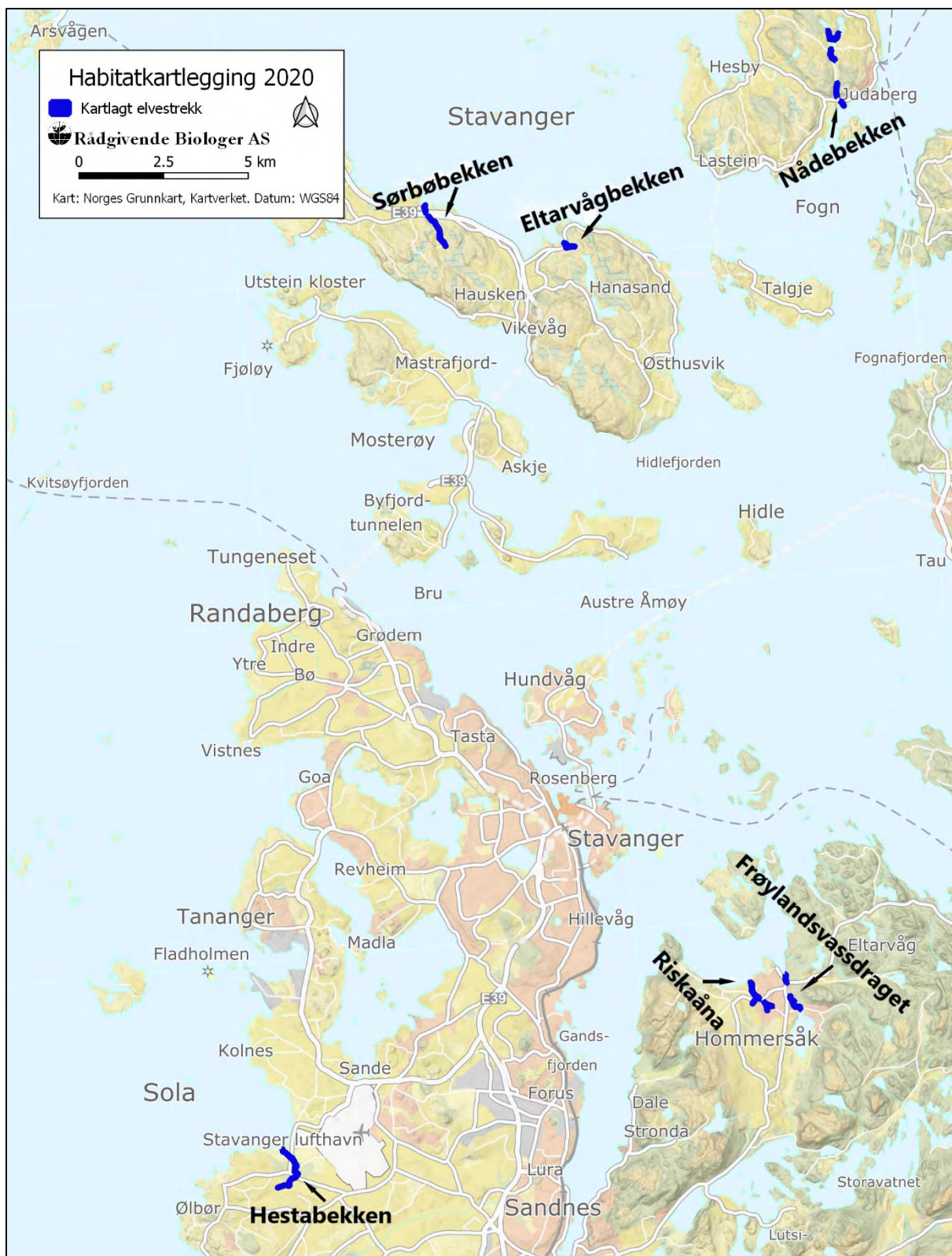
Vassdrag	Kommune	Nedbørfelt (km ²)	Anadrom lengde (km)	Opprinnelig anadrom lengde (km)	Anadromt bekkeareal (m ²)
Hestabekken	Sola	3,7	1,9	1,9	4638
Riskaåna	Sandnes	2,6	1,7	1,7	2692
Frøylandsvassdraget	Sandnes	9,7	0,4	1,1	3250
Bekk ved Sørbø	Stavanger	1,4	1,6	1,6	1971
Bekk ved Eltarvåg	Stavanger	3,3	0,5	0,5	1130
Nådebekken	Stavanger	2,5	0,8	2,5	4854

Det foreligger ikke informasjon om organisert fiske i noen av de undersøkte vassdragene, og ingen av dem er registrert i Lakseregisteret (lakseregisteret.fylkesmannen.no).

INNGREP OG PÅVIRKNINGER

VANDRINGSHINDRE

Det ble registrert 19 menneskeskapte vandringshindre i prosjektet. Størst effekt har betongdemningen ved utløpet av Stemmen i Frøylandsvassdraget, som utgjør et kunstig, absolutt vandringshinder for anadrom fisk. Dette forhindrer tilgang til Stemmen, samt ca. 700 m anadrom strekning opp til Frøylandsvatnet. Det ble også registrert kunstige, absolutte vandringshindre i Riskaåna, Nådebekken, og bekk ved Sørbø, i form av lange bekkelukkinger, forbygning, og gjerde med ansamlet drivved. De øvrige 11 registrerte hindrene kan passeres kun på gunstige vannføringer, og har dermed ikke redusert lengden på tilgjengelig elvestrekning, men antall gytefisk som vandrer opp i vassdragene kan likevel være redusert på grunn av slike hindre. Den vanligste typen temporært vandringshinder var krevende passasje forbi bekkelukkinger, men det ble også registrert forbygninger, terskler, gjerde med drivved, støpt renne, og treplating, som er vanskelig passerbare for gytefisk. I sum er det relativt mange kunstige vandringshindre i de undersøkte vassdragene, og disse bidrar til å redusere tilgjengelig anadromt areal for gytefisk.



Figur 1.1. Oversiktskart av kartlagte vassdrag på Nord-Jæren og omegn høsten 2020.

BEKKELUKKINGER

Bekkelukkinger i form av rør eller andre typer kulverter er vanlige i landbruksområder og i tilknytning til veier; så også i Stavanger og omegn. Det ble registrert 44 bekkelukkinger fordelt på kartlagt del av de seks vassdragene, eller 4,7 per km. De fleste var korte kulverter/rør under bilveier, men det var også

en del lengre rør under jordbruksareal eller boligfelt. Samlet lengde av bekkelukkinger var ca. 1,7 km, hvilket utgjør 18 % av kartlagte strekninger. Mesteparten av de registrerte bekkelukkingene ble vurdert å være passerbare for vandrende gytefisk, men det fantes unntak. Foruten bekkelukkingene som utgjør absolutte vandringshindre, i Riskaåna og bekk ved Sørbø, var det også andre lange eller forhøyede rør som resulterte i krevende passasje for gytefisk. Den klart lengste bekkelukkingen ble registrert i Nådebekken, bestående av et ca. 660 m langt rør under jordbruksareal.

Rør er stort sett ikke egnet habitat for fisk, men kulverter kan anlegges på en slik måte at både gyteområder og oppvekstområder bevares i lukket del av en bekk. I dette prosjektet ble det observert alt fra lange rør til kulverter med naturlig elvebunn og beskjedne innvirkning på habitatforholdene.

MORFOLOGISKE INNGREP

Fjerning av kantvegetasjon er det vanligste morfologiske inngrepet i de kartlagte vassdragene. Totalt er kantvegetasjonen helt eller delvis fjernet langs drøyt 44 % av de kartlagte strekningene. Samtlige vassdrag er påvirket av dette inngrepet, og mangel på kantvegetasjon bidrar ofte til dårlig morfologisk status, i tillegg til å trekke ned verdien for habitatkvalitet.

Utretting og forbygning av bankene er også svært utbredt i vassdragene i dette prosjektet. 36 % av de kartlagte elvebankene er forbygd, stort sett med murer eller voller av stein, men enkelte steder også med betongmurer. Utretting innebærer at elver eller bekkeløp er flyttet slik at opprinnelige svinger er borte, slik at anadromt areal er tapt og habitatet endret. Slik utretting ble registrert på drøyt 7 % av kartlagte strekninger utenom bekkelukkinger. Frøylandsvassdraget, bekk ved Sørbø og Nådebekken er ikke nevneverdig utrettet, men i de øvrige vassdragene har 10-20 % blitt utrettet, i mange tilfeller med tapt areal og redusert habitatkvalitet som resultat.

Det ble generelt registrert relativt lite inngrep i elvebunnen. Registrerte inngrep i elvebunnen innebærer kunstige terskler, betongplastring, treplattning og skrot, men disse påvirker ikke store arealer. Mange steder har stor stein imidlertid blitt gravd ut av elveløpene i forbindelse med utretting og erosjonssikring, slik at morfologi og substratsammensetning blir mer homogen og gir mindre skjulmuligheter for fisk. Dette ser ut til å være tilfelle i flere av vassdragene i Stavanger og omegn, men det er vanskelig å kvantifisere denne typen inngrep. I tillegg ble det observert finpartikulært sediment og sand i Riskaåna, som ikke kan utelukkes å være et resultat av menneskelig aktivitet.

I tillegg til inngrep i og langs selve bekkene, er inngrep i nedbørfeltene kvantifisert ved oppmåling på kart. I de fleste vassdragene er betydelige deler av nedbørfeltet dyrket mark, beitemark og spredt bebyggelse, noe som endrer avrenningsdynamikken sammenlignet med naturtilstanden. Skog og myr vil som oftest bremse avrenning og dermed dempe vannføringssvingninger, mens avskoging og drenering av myr medfører raskere svingninger og lengre perioder med ugunstig lav vannføring. De undersøkte vassdragene i Stavanger og omegn er sterkt påvirket av inngrep i nedbørfeltene og dette er som oftest utslagsgivende faktor for dårlig eller svært dårlig morfologisk status. I gjennomsnitt ble 78 % av vassdragenes nedbørfelt vurdert å være påvirket av inngrep, med variasjon fra 48 % (Frøylandsvassdraget) til 92 % (Hestabekken).

Basert på kartleggingen av alle inngrepstyper ble samlet morfologisk status (jf. Direktorsgruppa vanndirektivet (DV) 2009) vurdert for alle vassdragene. Morfologisk status er dårlig i ett vassdrag og svært dårlig i fem vassdrag (**tabell 1.2**). Generelt er vassdragene i dette prosjektet dermed kraftig påvirket av morfologiske inngrep, og status er generelt dårligere enn i sjørretvassdrag langs Skjoldafjorden (Kambestad mfl. 2019) og i Nordre Ryfylke (Kambestad mfl. 2020b), mens det er tilnærmet likt som på Ytre Haugalandet (Kambestad mfl. 2020a).

HYDROLOGISKE INNGREP

Inngrep som direkte påvirker vannføring, ble registrert i tre av de seks vassdragene. Dette er hovedsakelig knyttet til oppdemninger av innsjøer, med vannforsyning som formål, men også

vannkraftproduksjon av liten skala. I bekken ved Eltarvåg anses ikke oppdemmingen å ha nevneverdig negativ effekt på fiskeproduksjonen, mens det i Frøylandsvassdraget anses å redusere fiskeproduksjon. Dette er hovedsakelig grunnet demningen ved Stemmen, som utgjør et menneskeskapt, absolutt vandringshinder. Det er et lite vannkraftverk i Nådebekken som anses å ha små negative konsekvenser for fiskeproduksjonen, men her mangler vi informasjon om en eventuell minstevannføring. Hydrologisk status er vurdert å være dårlig i Frøylandsvassdraget, moderat i Nådebekken, god i bekken ved Eltarvåg, og svært god i de øvrige tre vassdragene (**tabell 1.2**).

Tabell 1.2. De undersøkte vassdragenes status i henhold til vannforskriften, med hensyn på hydrologiske inngrep, morfologiske inngrep og tetthet av laksefisk. Habitatforhold for sjørret er vurdert etter kriterier gitt av Pulg mfl. (2011), og knyttes ikke direkte til vannforskriften.

Vassdrag	Hydrologisk status	Morfologisk status*	Status fisketetthet**	Habitatforhold
Hestabekken	Svært god	Svært dårlig	Svært dårlig	Moderat
Riskaåna	Svært god	Svært dårlig	Svært god	God
Frøylandsvassdraget	Dårlig	Dårlig	Dårlig	God
Bekk ved Sørbø	Svært god	Svært dårlig	Svært god	Moderat
Bekk ved Eltarvåg	God	Svært dårlig	Svært god	Moderat
Nådebekken	Moderat	Svært dårlig	God	God

*Små sidebekker er ikke inkludert.

**Der det er elektrofisket på flere stasjoner er det gjort en skjønnsmessig vurdering av økologisk status, basert på habitatfordeling, stasjonenes representativitet og informasjon om vandringshindre.

HABITATKVALITET FOR SJØRRET

Habitatkvaliteten varierer lite mellom vassdrag, men forholdsvis mye innenfor vassdragene. Noe av variasjonen er naturlig, men i alle de kartlagte vassdragene er habitatkvaliteten på anadrom strekning åpenbart forringet av morfologiske inngrep (**tabell 1.2**). Fjerning av kantvegetasjon, samt utretting og forbygninger, har hatt negativ innvirkning på habitatkvaliteten i de fleste vassdragene.

Det er relativt mye gytetrus i mange av vassdragene i Stavanger og omegn, og det er lav morfologisk variasjon og mangel på skjul som derfor ofte er flaskehalsen for fiskeproduksjonen. Mangel på gyt habitat ble likevel vurdert å være en flaskehals i deler av vassdrag, enten fordi det naturlig er lite gytetrus, eller fordi bekkene er gjengrodd av vannplanter slik at gytetrusen ikke er tilgjengelig. Dette er en typisk problemstilling i sjørretbekker som renner sakte gjennom landbruksområder, med lite kantvegetasjon. I dette prosjektet gjelder det spesielt Hestabekken, samt deler av bekken ved Sørbø og Nådebekken.

I **tabell 1.2** er gjennomsnittlige habitatforhold på anadrom strekning (vektet i henhold til areal) i hvert enkelt vassdrag presentert. Habitatforholdene ble vurdert som moderate i tre vassdrag og god i tre vassdrag. Detaljer om ulike vassdragssegmenter er oppgitt i kapitlene om hvert enkelt vassdrag.

TETTHET AV UNGFISK

Elektrofiske ble utført i samtlige vassdrag, på totalt 12 stasjoner. Det ble registrert ørret, laks, ål, stingsild og skrubbe. Estimert tetthet av ørret varierte fra 0 til 327 individer per 100 m² på de enkelte stasjonene. Gjennomsnittet i hvert enkelt vassdrag varierte fra 0 til 273 ørret per 100 m², med et gjennomsnitt på 167 ørret per 100 m² for alle vassdrag (**figur 1.2**). Ekskluderes Hestabekken, der det ikke ble fanget fisk, øker snittet til 195 fisk per 100 m². En lakseunge ble registrert på nedre elektrofiskestasjon i Frøylandsvassdraget, ellers ble det ikke observert laks i noen av vassdragene.

Figur 1.2. Estimert tetthet av ungfisk ørret og laks på elektrofiskestasjoner i de undersøkte vassdragene høsten 2020 i Stavanger og omegn. Merk at økologisk status for fisk i **tabell 1.2** ikke alltid harmonerer med gjennomsnittlig tetthet, fordi enkelte stasjoner er mer representative for vassdraget som helhet enn andre, og fordi økologisk status også tar hensyn til tapt areal og habitatkvalitet på overfisket område. Det ble ikke fanget hverken ørret eller laks i Hestabekken.

Økologisk status for fisk vurderes ut fra tetthet av ungfisk (ørret og laks samlet) og habitatkvalitet på det overfiskede arealet (jf. DV 2018). I kapitlene for hvert vassdrag er økologisk status for fisk beregnet for hver enkelt stasjon, og i **tabell 1.2** er det gjort en skjønnsmessig vurdering av status basert på stasjonenes representativitet med hensyn på fordeling av habitattyper.

Som vist i tidligere tilsvarende undersøkelser (f.eks. Kambestad mfl. 2020a) er det ikke alltid en klar sammenheng mellom fisketetthet og habitatkvalitet (se **tabell 1.2** og **figur 1.2**). Dette viser at en habitatkartlegging alene ofte ikke er nok til å vurdere status for fiskebestandene i en bekk, og at elektrofiske gir nyttig informasjon om fiskeproduksjonen. I **tabell 1.2** har Frøylandsvassdraget fått dårlig økologisk status til tross for at fisketetthetene på stasjonene tilsier at den er svært god. Grunnen til dette er at det ved fastsettelse av økologisk status, basert på fisketetthet, har blitt tatt hensyn til om det er kunstige vandringshindre eller bekkelukkinger som har redusert det anadrome arealet tilgjengelig for fisk og som dermed åpenbart reduserer fiskeproduksjonen. I denne undersøkelsen var Frøylandsvassdraget hardest rammet av redusert areal med ca. 80 % av anadrom strekning opp til Frøylandsvatnet utilgjengelig for fisk på grunn av bekkelukking. I Nådebekken ble økologisk status redusert fra svært god til god som følge av arealtap knyttet til bekkelukking, mens den i Riskåna fortsatt kvalifiserte til svært god.

TILTAK

Det er foreslått totalt 29 tiltak fordelt på de seks vassdragene, og disse er presentert i prioritert rekkefølge i kapitlene om hvert enkelt vassdrag. Tiltakene inkluderer utbedring av vandringshindre, utlegg av stein og døde trær for å skape skjul for ungfisk, etablering av standplasser, reetablering av kantvegetasjon, utførelse av vannkjemiske undersøkelser, fjerning av terskler og demninger. Listene inneholder tiltakene som er vurdert som viktigst, og inkluderer dermed ikke alle tenkelige små tiltak.

Tiltak rettet mot inngrep i nedbørfeltene er ikke foreslått, selv om slike inngrep i mange tilfeller har

negativ effekt på fiskeproduksjon og ikke minst morfologisk status i henhold til vannforskriften. Dette skyldes at tiltak i nedbørfeltet må være relativt omfattende, og vil komme i direkte konflikt med andre samfunnsinteresser. Aktuelle tiltak kunne være restaurering av drenerte myrer, og å la jordbruksområder/beiteland gro igjen. Uansett bør man etterstrebe bevaring av det som er igjen av urørt natur langs disse vassdragene, og da spesielt myrer og skogsområder, for å unngå ytterligere påvirkning på avrenningsdynamikk og vannføring i bekkene.

Tiltak for å forbedre hydrologisk status er foreslått i Frøylandsvassdraget (fjerne demning) og i Nådebekken (øke minstevannføring).

Vurdering av vannkvalitet har ikke inngått i dette prosjektet, men åpenbare utfordringer er likevel kommentert enkelte steder. Et enkelt tiltak for å bedre vannkvalitet og minimere avrenning og tilførsler av finsediment er å opprette en bredest mulig buffersone av kantvegetasjon langs bekkene.

I **tabell 1.3** er de ti tiltakene vi anser som viktigst presentert i prioritert rekkefølge. Prioriteringene er gjort ved å sammenligne antatt effekt på ungfishproduksjonen, men det er også tatt hensyn til kostnader. Merk at det er tatt hensyn til størrelsen på anadromt areal, fordi en liten positiv effekt i et stort vassdrag kan gi like stor økning i sjørretproduksjon som en stor effekt i et lite vassdrag. Prioriteringene er diskuterbare, og mange gode tiltak som er enkle å gjennomføre har havnet utenfor topp-ti-listen. For å synliggjøre viktige tiltak i små vassdrag, presenteres også det viktigste tiltaket i hvert enkelt vassdrag i **tabell 1.4**.

Tabell 1.3. Liste over de ti viktigste tiltakene, i prioritert rekkefølge, med estimert kostnad. For detaljer, forbehold og estimerte effekter på ungfishproduksjon, se kapitlene om hvert enkelt vassdrag. Kostnadene forutsetter i en del tilfeller noe dugnadsinnsats.

Nr.	Vassdrag	Tiltak	Kostnad (x 1000 kr)
1.	Frøylandsvassdraget	Fjerne kunstig demning ved Stemmen/etablere fisketrapp	30-150
2.	Frøylandsvassdraget	Fjerne deler av kunstig terskel i segment 4	0-5
3.	Bekk ved Sørbø	Jevnlig rensing av gjerdet over bekk (evt. etablering av kulvert under steinmur)	0 (5-10)
4.	Riskaåna	Fjerne finpartikulært sediment	50-60
5.	Nådebekken	Etablere terskel/forenkle passasje forbi rør	5
6.	Nådebekken	Fjerne kunstig treplattning og terskel	0
7.	Bekk ved Eltarvåg	Steinutlegg/etablere buner	10-30
8.	Bekk ved Sørbø	Utlegg av gytegrus	20-25
9.	Hestabekken	Utlegg av gytegrus og enkelte steingrupper	20-30
10.	Bekk ved Eltarvåg	Lette oppvandring forbi renne og temporært vandringshinder	50-100

Tabell 1.4. Liste over det viktigste tiltaket i hvert enkelt vassdrag, med estimert kostnad. For detaljer, forbehold og estimerte effekter på ungfishproduksjon, se kapitlene om hvert enkelt vassdrag. Kostnadene forutsetter i en del tilfeller noe dugnadsinnsats.

Vassdrag	Tiltak	Kostnad (x 1000 kr)
Hestabekken	Utlegg av gytegrus og steingrupper	20-30
Riskaåna	Fjerne finpartikulært sediment	50-60
Frøylandsvassdraget	Fjerne kunstig demning ved Stemmen/etablere fisketrapp	30-150
Bekk ved Sørbø	Jevnlig rensing av gjerdet over bekk (evt. etablering av kulvert under steinmur)	0 (5-10)
Bekk ved Eltarvåg	Lette oppvandring forbi renne og temporært vandringshinder	50-100
Nådebekken	Etablere terskel/forenkle passasje forbi rør	5

Enkelte tiltak avhenger av at også andre tiltak utføres, eksempelvis tiltak oppstrøms kunstige vandringshindre. Effekten av utbedring av vandringshindre er ofte usikker, fordi det er vanskelig å anslå hvor stor andel av gytefisk som passerer enkelte hindre.

Tiltakene er prioritert etter effekt på fiskeproduksjon, men mange tiltak som foreslås i prosjektet har også positiv effekt på morfologisk status i henhold til Vannforskriften (DV 2009). Selv om et tiltak bedrer status for én påvirkningsfaktor, eksempelvis endring i kantvegetasjon, blir samlet morfologisk status ofte ikke endret, fordi den dårligste påvirkningskategorien er styrende for samlet status (se metode-kapittelet og kapitlene om hvert enkelt vassdrag).

2. METODER

KART

Kart over vassdragene er tegnet i QGIS (versjon 3.10.09). Anadrome vandringshindre, morfologiske inngrep, segmenter med ulik habitatkvalitet og elektrofiskestasjoner er tegnet inn på kartene basert på notater gjort i felt. Anadromt areal og areal av elvesegmenter er beregnet i QGIS, basert på kartgrunnlag fra Felles KartdataBase (FKB), men usannsynlige areal-verdier er i enkelte tilfeller justert. For enkelte små bekker måtte elvene tegnes for hånd og arealet estimeres ut fra anslått bredde. Foreslåtte tiltak er markert på kart der dette er hensiktsmessig.

VANDRINGSHINDRE OG BEKKELUKKINGER

Vandringshindre ble inndelt i to typer: absolutte vandringshindre og temporære vandringshindre. Absolutte vandringshindre (også omtalt som barrierer; se f.eks. Hol mfl. 2019) er ikke passerbare for sjørret, og definerer øvre grense for anadrom strekning. Temporære vandringshindre er vannføringsavhengige, og kan i perioder redusere tilgang til deler av det anadrome arealet. I vassdrag uten absolutte vandringshindre er øvre grense for anadrom strekning satt der bekkene blir så små at de er uegnet for fiskeproduksjon på grunn av fare for inntørking ved lav vannføring.

Bekkelukking inkluderer rør og kulverter, som leder vannet i deler av et vassdrag under bakken, oftest under vei, bebyggelse eller jordbruksarealer. Med kulvert menes her en bekkelukking der både taket og veggene er bygd i betong eller stein, mens elvebunnen kan være naturlig, støpt i betong eller plastret med steinblokker. Broer som ikke påvirker elvebreddene er i denne rapporten ikke regnet som bekkelukking.

INNGREP OG PÅVIRKNINGER

For hvert vassdrag er det et kapittel som beskriver inngrep og påvirkninger som har betydning for vannforekomstens status i henhold til veileder 01:2009 (Direktoratsgruppa vanndirektivet (DV) 2009). Klassegrenser for morfologiske inngrep i vassdrag er ikke inkludert i senere utgaver av vanndirektiv-veilederen, og vi velger derfor å benytte klassifiseringssystemet fra veileder 01:2009 i denne rapporten.

Vannforskriften tar utgangspunkt i naturtilstanden til vassdragene, og tar hensyn til menneskelige inngrep som har ført til avvik fra naturtilstanden. Inngrepene deles i kategoriene hydrologiske og morfologiske inngrep.

Eksempler på **hydrologiske inngrep** er vassdragsreguleringer som overføring av nedbørfelt, oppdemming av innsjøer, magasinkraftverk og elvekraftverk, eller uttak av vann til drikkevann eller andre formål. Slike inngrep er beskrevet for vassdrag der dette er kjent, og det er gjort en skjønnsmessig vurdering av vassdraget/delvassdragets hydrologiske status i henhold til vannforskriften (som anbefalt i DV 2009). Informasjon om hydrologiske inngrep ble innhentet fra Stavanger, Sandnes og Sola kommuner, lokale beboere, [NVE Atlas](#) og ved hjelp av kartstudier. Vi har valgt å dele hydrologisk status inn i følgende kategorier: “svært god” = uten hydrologiske inngrep, “god” = hydrologiske inngrep med ubetydelige konsekvenser for fisk, “moderat” = hydrologiske inngrep med små negative konsekvenser for fisk, “dårlig” = hydrologiske inngrep med betydelige negative konsekvenser for fisk og “svært dårlig” = hydrologiske inngrep som har fjernet livsgrunnlaget for fisk.

Morfologiske inngrep deles i fem underkategorier: Endring i elveløpets utforming (utretting o.l.), endringer i elvebunnen (plastring, terskler osv.), endring av bankene (flom- og erosjonssikring), endring i kantvegetasjon, og endring i nedbørfeltet som kan ha morfologisk innvirkning i elven på grunn av effekt på avrenningsdynamikk og sedimenttilførsel (flatehogst, jordbruksarealer, urbanisering osv.).

Inngrep ble kartlagt ved direkte observasjoner i felt, med unntak av endringer i nedbørfelt, som ble kvantifisert ved å måle arealene av inngrep på flyfoto og digitale kart. For samlet vurdering av flere overlappende inngrep er metoden som beskrevet i DV (2009) benyttet. Denne går ut på at samlet lengde av påvirket elv estimeres for hver inngrepsparameter, og at samlet morfologisk status for elvestrekningen settes lik status for parameteren som får dårligst status. Beskrivelse av morfologisk status er basert på grenseverdier gitt i **tabell 2.1**, som er hentet fra DV (2009). Merk at disse vurderingskriteriene tar hensyn til forventet naturtilstand, og ikke om habitatet er egnet for fiskeproduksjon. Dette innebærer at et habitat som er uten inngrep vil score høyt på morfologisk status, selv om det ikke er gitt at området er et godt produksjonsområde for fisk.

Tabell 2.1. Klassegrenser for morfologisk status basert på andel av en elv/bekk som er påvirket av ulike morfologiske inngrep (etter DV 2009).

Nr	Gruppe	Parameter	Morfologisk status				
1	Endring av elveløpets utforming i plan (kanalisering, utretting, rør/bekkelukning)	Andel utrettet	0 %	≤ 10 %	> 10-40 %	> 40-70 %	> 70 %
2	Endring i bunnen av elven (inkl. fjerning av substrat)	Lengde på endring i forhold til VF lengde	0 %	≤ 10 %	> 10-25 %	> 25-50 %	> 50 %
3	Endring av bankene (Hovedsakelig flom- og erosjonssikring, også brokar)	% lengde på sikringstiltak i forhold til VF's lengde	0-5 %	< 5-20 %	> 20-50 %	> 50 % (SMVF)	
4	Endring i kantvegetasjon	Andel strekning med sterkt redusert kantvegetasjon	≤ 10 %	> 10-20 %	> 20-40 %	> 40-60 %	> 60 %
5	Endring i feltet som gir morfologisk innvirkning i elven	Andel tette flater / jordbruksmark / flatehogst	≤ 10 %	> 10-20 %	> 20-40 %	> 40-60 %	> 60 %

Om kantvegetasjon: Vi forventer at naturtilstanden vil være tett kantvegetasjon langs alle vassdrag, med unntak av i fossesprøytoner, i myrer og på bratt berg. Manglende kantvegetasjon er ikke markert på vassdragskartene der dette anses å være naturtilstanden. Kantvegetasjon er delt i gruppene intakt, glissen og manglende. Strekninger med glissen kantvegetasjon er gitt halv vekt ved utregning av andel strekninger med sterkt redusert kantvegetasjon (jf. **tabell 2.1**).

Det gjøres oppmerksom på at enkelte typer inngrep er vanskelige å registrere i felt, og derfor ofte underrapporteres, særlig hvis det er lenge siden inngrepene ble utført. Dette gjelder spesielt inngrep i elvebunnen (uttak av masser eller senkning av elveløpet) og utretting av korte deler av elveløp.

HABITATFORHOLD MED BETYDNING FOR FISKEPRODUKSJON

Habitatkartleggingen ble utført etter metoder beskrevet i Pulg mfl. (2011). Bekkearealet ble ved visuell inspeksjon delt inn i fire mesohabitattyper: Stryk (gradient > 0,3 %), renne (gradient < 0,3 %), gyteareal (substratet dominert av typisk gytegrus, uavhengig av vannfart) og kulvert. Disse ble vurdert etter de tre habitategenskapene som anses som mest vesentlig for fiskeproduksjon ved siden av vannkvalitet og temperatur: morfologi, substrat og kantvegetasjon. Kvaliteten til hver av disse egenskapene ble gitt en verdi på en skala fra 1 til 4 (se **tabell 2.2**). Verdiene ble deretter summert, og det aktuelle segmentet av elven tilordnet en av følgende habitat kategorier: 12-11 = svært gode habitatforhold for sjørret, 10-9 = gode habitatforhold, 8-7 = moderate habitatforhold, 6-5 = dårlige habitatforhold og 4-3 = svært dårlige habitatforhold. Hvert vassdrag ble delt i flere segmenter ut fra variasjon i mesohabitat og habitatkvalitet, og verdier er oppgitt både for hvert enkelt segment og samlet for hver bekk. Lange kulverter/rør er vurdert som egne segmenter, mens kortere rør (< ca. 10 m) er vurdert som del av lengre segmenter.

Tabell 2.2. Vurderingsskjema benyttet ved habitatkartlegging (etter Pulg mfl. 2011). Merk at gyting kan foregå i alle mesohabitattyper. F = Finsediment (< 1 mm).

Mesohabitattype	Habitategenskap	Vurdering av habitatkvalitet
Gyteareal • Typisk gytegrus dominerer	Morfologi	1 Dårlig egnet: $v < 0,1$ m/s eller $v > 1$ m/s, $d < 5$ cm 2 Mindre egnet: $v < 0,1-0,2$ m/s eller $v > 0,8-1$ m/s, $d < 5$ cm 3 Egnet: $v = 0,2-0,8$ m/s, $d = 5-10$ cm 4 Velegnet: $v = 0,2-0,8$ m/s, $d > 10$ cm
	Substrat	1 Dårlig egnet: $F > 20$ % eller pakket eller dekket med vegetasjon 2 Mindre egnet: $F > 10$ % eller delvis dekket med vegetasjon 3 Egnet: $F < 10$ % og delvis dekket med vegetasjon 4 Velegnet: $F < 10$ % og ikke dekket med vegetasjon
	Kantvegetasjon og døde trær	1 Lite: dekning 0-25 % 2 Middels: dekning 25-50 % 3 Mye: dekning 50-75 % 4 Tett: dekning 75 – 100 %
Stryk • Gytegrus dominerer ikke • Dominerende vannhastigheter $> 0,3$ m/s • Gradient $> 0,3$ %	Morfologi	1 Kanalisering med faste forbygninger uten hulrom - lite standplasser: skjul og hulrom på < 50 % av arealet 2 Kanalisering med løse stein eller lavt morfologisk mangfold - lite standplasser: skjul og hulrom på < 50 % av arealet 3 Kanalisering med løse stein eller lavt morfologisk mangfold, mange standplasser: skjul og hulrom på 50-100 % av arealet 4 Høy morfologisk mangfold, naturlige bredder, mange standplasser: skjul og hulrom på 50-100 % av arealet
	Substrat	1 Dårlig: bare fjell/steinblokker eller bare finsubstrat 2 Middels: fjell/steinblokker og rullestein 3 God: fjell/steinblokker, grus og rullestein/trær 4 Svært god: fjell/steinblokker, rullestein, trær og gytegrusflekker $> 1\text{m}^2$
	Kantvegetasjon og døde trær	1 Lite: dekning 0-25 % 2 Middels: dekning 25-50 % 3 Mye: dekning 50-75 % 4 Tett: dekning 75-100 %
Renne (Sakteflytende/Kulper) • Gytegrus dominerer ikke • Dominerende vannhastigheter $< 0,3$ m/s • Gradient $< 0,3$ %	Morfologi	1 Kanalisering med faste forbygninger uten hulrom - lite standplasser: skjul og hulrom på < 50 % av arealet 2 Kanalisering med løse stein eller lavt morfologisk mangfold - lite standplasser: skjul og hulrom på < 50 % av arealet 3 Kanalisering med løse stein eller lavt morfologisk mangfold, mange standplasser: skjul og hulrom på 50-100 % av arealet 4 Høy morfologisk mangfold, naturlige bredder, mange standplasser: skjul og hulrom på 50-100 % av arealet
	Substrat	1 Dårlig: bare finsediment eller bare fjell 2 Middels: finsediment og rullestein/blokker/fjell/grus/trær 3 God: finsediment og rullestein og blokker/grus/trær 4 Svært god: finsediment og rullestein og grus og blokker/trær
	Kantvegetasjon og døde trær	1 Lite: dekning 0-25 % 2 Middels: dekning 25-50 % 3 Mye: dekning 50-75 % 4 Tett: dekning 75 – 100 %
Kulvert	Ble vurdert på samme måte som stryk eller renne, avhengig av gradient.	

Samlet habitatverdi er oppgitt som et vektet snitt basert på arealene av de ulike segmentene. For samlet habitatverdi er klassegrensene for habitatforhold som følger: svært gode $> 10,0 \leq$ gode $> 8,0 \leq$ moderate $> 6,0 \leq$ dårlige $> 4,0 \leq$ svært dårlige.

UNGFISK

Ungfisktellinger ble utført med elektrisk fiskeapparat. Det ble fisket på én til tre stasjoner i hvert vassdrag. Beskrivelse av stasjoner, med vanntemperatur og ledningsevne, er gitt i **vedlegg 1**, og bilde av hver stasjon i **vedlegg 2**. Stasjonene dekket hele bekkens bredde, og ble valgt ut for å representere habitat som var forholdsvis typisk for den enkelte bekk, eller for å tallfeste forskjeller i tetthet knyttet til ulike habitattyper eller inngrep. Hver stasjon ble overfisket én gang, etter standard metode (Bohlin mfl. 1989). Elektrofisket ble utført på lav vannføring, med mindre annet er spesifisert for enkelte vassdrag.

All fisk ble artsbestemt og lengdemålt, og deretter satt tilbake i elven. Fangsten ble delt i årsyngel (0+) og eldre ungfisk ut fra lengdefordelingen, som er presentert i figur for hver stasjon. Tetthet av de to aldersgruppene ble beregnet ut fra total fangst på stasjonen, stasjonens areal og antatt fangbarhet på 0,4 for årsyngel og 0,6 for eldre ungfisk (etter Forseth og Harby 2013). Observasjon av voksne sjørørret ble notert, men disse er ikke inkludert i tetthetsestimatene. Det samme gjelder ikke-anadrome fiskearter.

Habitatet på hver stasjon ble klassifisert som “uegnet”, “mindre egnet”, “egnet” eller “velegnet” etter kriterier gitt i siste veileder for klassifisering av miljøtilstand i vann (DV 2018). Økologisk tilstand for ørret ble satt basert på tetthet av ungfisk og habitatkvalitet på stasjonene, etter grenseverdier gitt i tabell 6.15 i DV (2018). Merk at det anbefales at det foreligger resultater fra minimum fem stasjoner, og helst over flere år, for å beregne økologisk tilstand ved hjelp av elfiske-data (Sandlund mfl. 2013). I denne rapporten er data fra én til tre stasjoner per vassdrag likevel benyttet til å fastsette økologisk tilstand for laksefisk, men dette innebærer at konklusjonene er sårbare for tilfeldige variasjoner i tetthet mellom år og mellom ulike deler av vassdraget.

3. GENERELT OM MILJØFORBEDRENDE TILTAK

De fleste anadrome bekker og elver i Norge er i varierende grad påvirket av ulike typer inngrep som påvirker vannføring, sedimenttransport, næringstilførsel og elveløpets morfologi. Mange inngrep forringer habitatkvaliteten for fisk, og reduserer dermed smoltproduksjonen i sjørret- og laksevassdrag. Inngrep kan også gi forverret status i henhold til vannforskriften, som tar hensyn til både hydrologiske forhold, morfologiske inngrep og økologisk status for fisk og andre organismer tilknyttet vassdragene. Miljøforbedrende tiltak kan bøte på dette, og i Norge er det utarbeidet flere veiledere for planlegging og utføring av slike tiltak (e.g. Forseth & Harby 2013, Pulg mfl. 2018).

Når habitatet i et vassdrag er forringet, vil det fra et naturforvaltningsperspektiv være ønskelig å gjenskape naturtypiske forhold. Fullstendig restaurering er imidlertid ofte ikke praktisk gjennomførbart, fordi det er dyrt eller kommer i konflikt med andre samfunnsinteresser. I slike tilfeller kan habitattiltak være et godt alternativ. Med habitattiltak menes her tiltak som forbedrer habitatforholdene for fisk, uten at fysiske inngrep fjernes (se Pulg mfl. 2018). For eksempel kan man ved utlegg av stein og grus skape best mulig gyte- og oppvekstforhold for fisk innenfor en kanalisert og utrettet elvestrekning, uten å gjenskape naturtilstanden ved å gjenslynge elven og fjerne erosjonssikringene. Tiltak foreslått i denne rapporten inkluderer både habitattiltak (e.g. utlegg av gytegrus, stein og døde trær) og restaureringstiltak (e.g. reetablering av kantvegetasjon og fjerning av kunstige vandringshindre).

Generelt bør tiltak i elveløp utføres på lav vannføring, og helst i perioden mai-september. På denne måten unngår man å ødelegge gytegroper i inkubasjonsperioden for egg (oktober-april). Graving i elv bør også unngås i perioden da laks- og ørret yngel er små og lite mobile (april og mai). Utlegg av gytegrus bør utføres i juni-august, slik at minst én periode med høy vannføring inntreffer mellom grusutlegg og gyting. Små tiltak, eksempelvis utlegg av døde trær eller utbedring av vandringshindre, kan stort sett utføres hele året.

I det følgende presenteres noen generelle retningslinjer for utførelse av typer miljøforbedrende tiltak som foreslås i denne rapporten. Lokal tilpasning er ofte nødvendig, for eksempel relatert til vassdragets størrelse og gradient (se detaljer i tiltakskapitlene for hvert enkelt vassdrag).

Grusutlegg

Utlegg av gytegrus er mye brukt for å restaurere ødelagte gyteområder, skape nye gyteområder eller for å erstatte bortfall av grustilførsler fra ras eller naturlig erosjon. Grusens størrelse må tilpasses fiskestørrelse, vannfart og flomforhold, men for sjørret vil grus i størrelsesintervallet 1-10 cm generelt være velegnet. Avrundet grus fra morene- eller elveavsetninger er best egnet, men tromlet stein kan også benyttes. Gytegrus må alltid være en blanding av ulike kornstørrelser, og i bekkene i dette prosjektet er det tiltenkt en blanding med ca. 10 % av sortering 8-16 mm, 50 % av 16-32 mm og 40 % av 32-64 mm (sorteres av leverandør). Det bør legges enkelte større stein på og rundt grusen for å skape variasjon i vannfart, dyp og sedimenteringsforhold. Grusen må plasseres slik at den ikke tørrelegges, men samtidig ikke så strømutsett at den spyles ut ved flom (se Nilsen mfl. 2017 og Pulg mfl. 2018 for eksempler). Grusutlegg har ofte begrenset varighet, fordi en del grus kan bli spylt ut, gjenklogget eller tilgrodd.

Utlegg av stein og døde trær

Utplassering av stein og døde trær kan øke forekomsten av skjul for ungfisk og voksen fisk, og i tillegg skape habitatvariasjon i ellers homogene bekker. Tiltaket er spesielt relevant i bekker hvor stein er fjernet i forbindelse med utretting eller erosjonssikring. Steinestørrelse tilpasses gradient, bekkens tverrsnitt og størrelsen på fisken man vil skape skjul for, og steiner legges gjerne i små hauger eller langsgående steinrygger for å skape skjul mellom steinene. Steintutlegg kan også brukes til å skape små brekk med gode gyteforhold, i kombinasjon med utlegg av gytegrus.

I bekker med lav gradient vil hulrom mellom utlagt stein ofte bli gjenklogget av finsediment, og utlegg av trær er da et bedre alternativ. Dersom kantvegetasjonen er intakt vil rotvelt og nedfall av greiner naturlig skape skjul i bekken, men der kantvegetasjonen er fjernet kan trær legges ut for å gi skjul for fisk. For å unngå utspyling bør trær i hovedsak legges på langs av strømretningen og festes med store steiner eller trestolper som slås ned i elvebredden (se f.eks. Pulg mfl. 2018). Man bør være forsiktig med utlegg av store trær oppstrøms broer eller smale kulverter og rør, da de kan skape oppstuvning eller mekaniske ødeleggelser om de spyles nedover i flom.

Reetablering av kantvegetasjon

Kantvegetasjon defineres som planter som vokser på land mellom vassdrag og flomsikkert land (Pulg mfl. 2018). Denne vegetasjonen fungerer i naturlige vassdrag som erosjonssikring, den skaper skjul for fisk (både i form av overhengende greiner og døde trær i selve elveløpet), tilfører næringsdyr for fisk (insekter og andre evertebrater) og er en buffersone for tilsig av næringsstoffer og finstoff fra menneskelig aktivitet (Blankenberg mfl. 2017). Langtidsstudier i Norge har vist at en vegetert kantsone på 5-10 m har en gjennomsnittlig renseeffekt for partikler fra overflateavrenning i størrelsesorden 81-91% (Syversen 2002). Effekten er avhengig av flere faktorer: terreng, jordkarakteristikk, type vegetasjon og bredde på buffersonene. I bratt terreng reduseres renseeffekten på grunn av høyere hastighet på vannet som kommer inn i buffersonen (Blankenberg mfl. 2017).

Der kantvegetasjon mangler, kan denne enklest reetableres ved å la det gro til av seg selv, men dette krever ofte avtale med grunneiere, som kanskje må unngå å slå gress helt ned til vannkanten, eller sette opp et gjerde for å holde beitedyr et stykke unna elven. I denne rapporten er det, med mindre annet er spesifisert, foreslått at kantvegetasjonen reetableres passivt, og tiltaket er dermed regnet som kostnadsfritt. Raskere reetablering kan oppnås ved utplanting av stedegne trær med røtter, eksempelvis selje og or (se Hauge mfl. 2005 og Pulg mfl. 2018). Der plastring eller murer er brukt som erosjonssikring må trær plantes bak forbygningen, og kantvegetasjonen må i noen tilfeller skjøttes for å unngå at store trær rotvelter og ødelegger forbygningen. Vegetasjonsbeltet kan føre til et begrenset tap av jordbruksareal.

Gjenåpning og gjenslynging

Bekker og små elver er mange steder lagt i rør eller kulverter under jordbruksarealer, veier eller annen infrastruktur. Slike bekkelukkinger kan hindre fiskevandring, og er i de fleste tilfeller dårlig egnet som gyte- og oppveksthabitat. Mange elver og bekker er også utrettet uten å være lukket, slik at elven renner raskere og med mindre svinger enn i naturtilstanden, for å sikre omkringliggende områder mot flom og erosjon. Slike utrettinger medfører vanligvis også forringelse av habitatforholdene og tap av anadromt areal.

Ved gjenåpning og gjenslynging av utrettede og lukkede strekninger er målet å gjenopprette et mest mulig naturlig habitat, med naturtypisk substrat, morfologi og hydrologi. Ved utgraving av nytt elveløp bør massene siktes, slik at grus og stein kan benyttes som substrat i det restaurerte elveløpet. Erosjonssikring er ofte nødvendig for å sikre områdene rundt, men bør utføres med mest mulig miljøvennlige metoder, som utplanting av kantvegetasjon og heterogen steinsetting fremfor slette murer (Pulg mfl. 2017). Det vil ofte være en målkonflikt med grunneiere, eksempelvis fordi jordbruksarealer kan gå tapt eller bli mer vanskelig tilgjengelige rundt en gjenslynget elv. Det kan derfor være nødvendig å finne kompromisser mellom fiskens og grunneiers behov, for eksempel ved å bygge små kulverter eller broer slik at traktorer enkelt kan ta seg frem og tilbake over elven. For detaljerte retningslinjer rundt gjenåpning av lukkede bekker og elver, se Hauge mfl. (2005).

Oppvandringsløsninger

Løsninger for å slippe fisk forbi vandringshindre kan ta mange former, og inkluderer grovt sett etablering av fiskepassasjer forbi kunstige eller naturlige hindre, eller fjerning av kunstige vandringshindre. Behov og teknisk løsning må vurderes i hvert enkelt tilfelle, men noen generelle retningslinjer er tilgjengelige i Fjeldstad mfl. (2017) og Direktoratet for naturforvaltning (2002). Se også DV (2018) for antatte kritiske verdier for fallhøyde og helling som skaper vandringsbarrierer for fisk.

Kostnader

Kostnadsestimatene som oppgis for hvert enkelt tiltak i denne rapporten er omtrentlige, og entreprenør bør i noen tilfeller kontaktes før man setter opp et budsjett. For små tiltak er det antatt at arbeidet helt eller delvis kan gjøres på dugnad, eksempelvis ved utlegg av trær, stein og gytegrus. For store tiltak bør det vurderes å budsjettere med faglig bistand fra fiskebiolog under tiltaksutførelsen.

4. HESTABEKKEN

Hestabekken renner ut i Solavika i Sola kommune (**figur 1.1**). Nedbørsfeltet til vassdraget er 3,7 km² (**tabell 4.1**), og har en gjennomsnittlig vannføring på 102 l/s (nevina.nve.no). Feltet består hovedsakelig av dyrket mark, men det er også noe skog nord i feltet, og ellers spredt bebyggelse. Det er ingen innsjøer i feltet (atlas.nve.no).

Kartlagt anadrom strekning i Hestabekken er 1,9 km (**figur 4.1**).

Tabell 4.1 Vassdragsbeskrivelse for kartlagte deler av Hestabekken. Feltareal og middelvannføring er hentet fra nevina.nve.no. Se **figur 4.3-4.4** for kart.

Vassdragsdel	Nedbørsfelt (km ²)	Høyeste punkt (moh.)	Middel-vannføring (l/s)	Anadrom lengde (m)	Anadromt areal (m ²)
Hestabekken	3,7	95	102	1900	4638



Figur 4.1. Oversiktskart kartlagt strekning i Hestabekken inklusive elektrofiskestasjoner og absolutte vandringshinder.

MORFOLOGISKE INNGREP

Det er mange morfologiske inngrep i Hestabekken, både i form av kanalisering og manglende kantvegetasjon. I segment 4 (**figur 4.3A**) og 5 (**figur 4.3B**) er bekkeløpet kanalisert med sporadiske forbygninger langs begge sider (se kart i **figur 4.4**). Siden 1960 har bekkeløpet fra segment 4 og ned mot osen blitt utrettet, trolig i forbindelse med veibygging eller bebyggelse. Foruten bekkelukkingene fremstår bekkeløpet for det meste naturlig videre opp til segment 12 hvorfra bekkeløpet igjen er kanalisert (**figur 4.3C**). Også her må en anta at løpet har blitt utrettet, men dette er vanskelig å stadfeste sikkert basert på historiske bilder grunnet tett vegetasjonen. Det er forbygninger langs én eller begge sider i segment 14 og 15 (**figur 4.3D**; se kart i **figur 4.4** og **4.5**). Fra segment 21 til 24 fremstår også bekkeløpet kanalisert, men uten synlige forbygninger (se kart i **figur 4.5**). En eventuell utretting her har i så fall skjedd før 1960.

Kantvegetasjonen er glissen eller manglende langs store deler av Hestabekken, spesielt opp til segment 15, men også i segment 22 og 23 (se kart i **figur 4.4** og **4.5**). Denne har trolig blitt fjernet i forbindelse med ekspansjon av bebyggelse og infrastruktur, og stedvis jordbruksvirksomhet.

Ca. 85 % av nedbørsfeltet til Hestabekken er påvirket av jordbruk og bebyggelse. Dette trekker ned slik at den samlede morfologiske statusen til Hestabekken blir «svært dårlig» (**tabell 4.2**).

Tabell 4.2. Fysiske inngrep med økologisk betydning i Hestabekken i % av elvelengden, og samlet morfologisk status i henhold til vannforskriften (DV 2009).

Elv	Lengde (m)	Utretting/ bekkelukking	Bunnen	Bankene	Kant- vegetasjon	Nedbør- feltet	Morfol. status
Hestabekken	1900	> 10-25	≤ 10	≤ 10	> 40-60	> 60	Svært dårlig

A)



B)



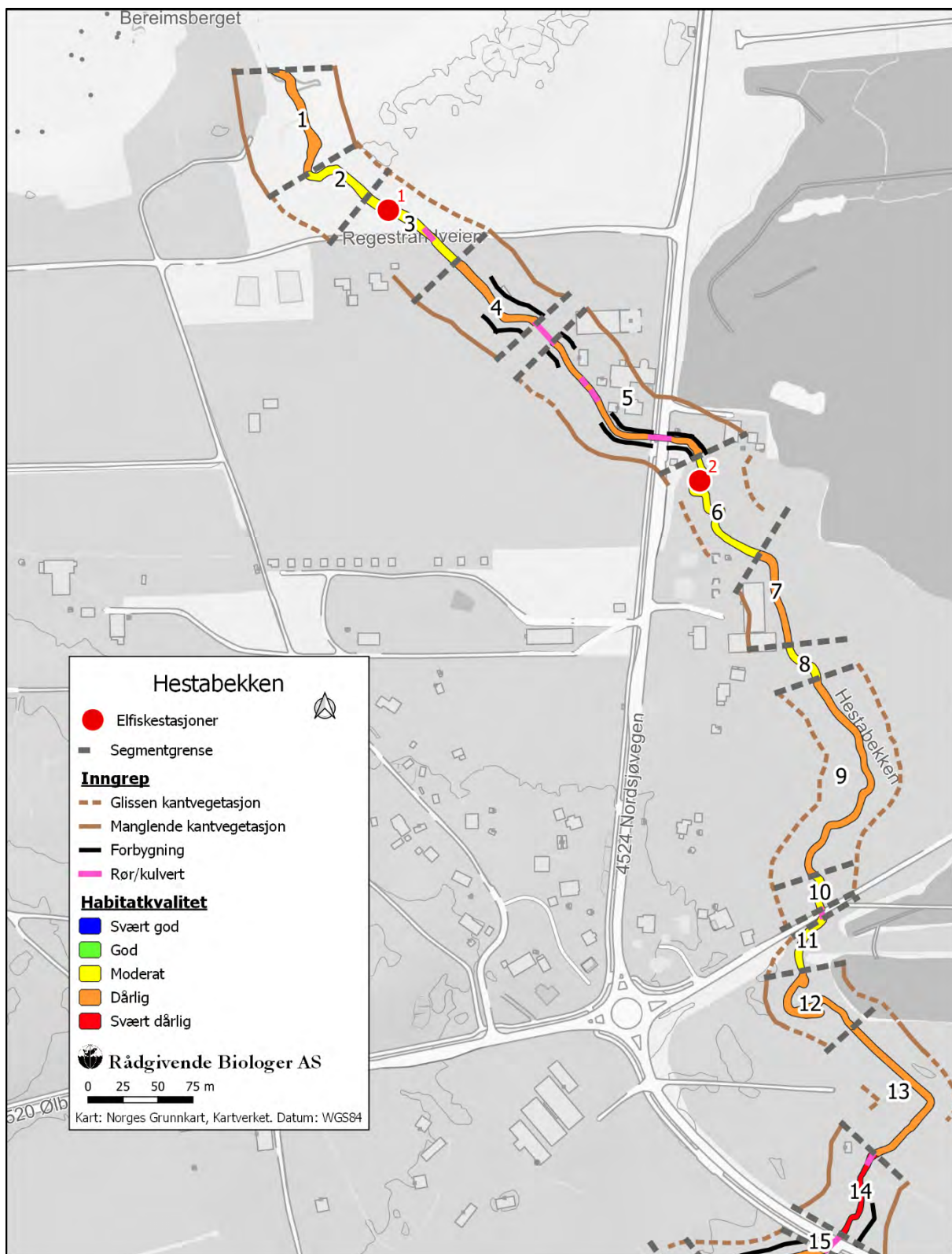
C)



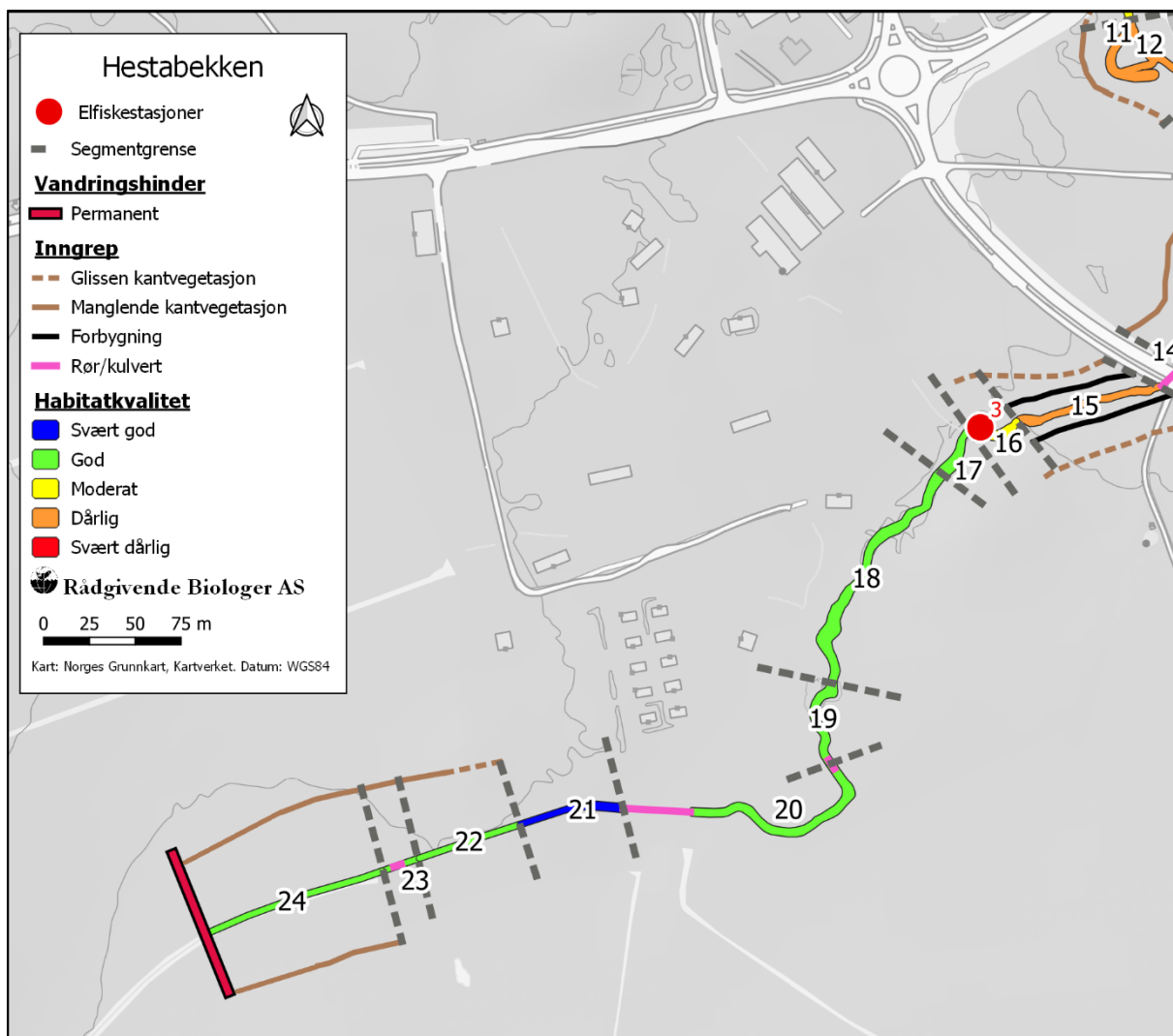
D)



Figur 4.3. Morfologiske inngrep i Hestabekken: **A)** I segment 4 har bekkeløpet blitt utrettet, og kantvegetasjonen er dårlig. **B)** På slutten av segment 5 er det forbygninger langs begge sider av bekkeløpet og kantvegetasjonen er manglende. Her ser det også ut til å være et vannuttak vha. en vannpumpe. **C)** I segment 13 fremstår bekkeløpet svært kanalisert/utrettet. Kantvegetasjonen er tidvis glissen. **D)** Det er forbygninger langs begge sider av bekkeløpet og glissen kantvegetasjon i segment 15.



Figur 4.4. Oversikt over fysiske inngrep, elektrofiskestasjoner og nummererte segmenter i nedre del av Hestabekken. Segmentenes habitatkvalitet er indikert med farger. Se **tabell 4.3** for detaljer om hvert segment.



Figur 4.5. Oversikt over fysiske inngrep, elektrofiskestasjon og nummererte segmenter i øvre del av Hestabekken. Segmentenes habitatkvalitet er indikert med farger. Se **tabell 4.3** for detaljer om hvert segment.

HABITATFORHOLD

Til tross for stryk- og rennesegment av god habitatkvalitet oppstrøms segment 16, er det dårlig bunnsubstrat og kantvegetasjon i nedre og midtre del, slik at Hestabekken i sum vurderes å ha «moderat» habitatkvalitet (**tabell 4.3**). Vannet i Hestabekken er svært brunt, trolig som følge av mye humus. I segment 1-3 fremstår bekkeløpet naturlig og den morfologiske variasjonen er god, men habitatkvaliteten trekkes ned som følge av dårlig bunnsubstrat (mudder) og glissen eller manglende kantvegetasjon (**figur 4.6A**). Fra segment 4 og opp til segment 6 er det lavere morfologisk variasjon som følge av kanaliseringen og vedvarende dårlig bunnsubstrat uten stein eller grus (**figur 4.3A og B**). I tillegg er kantvegetasjonen fullstendig manglende, slik at det er svært begrenset med skjul- og standplasser i dette strekket. Fra segment 6 og opp til segment 15 er det strykparti med relativt bra morfologisk variasjon, men habitatkvaliteten trekkes ned til moderat (segment 6, 8, 10 og 11) eller dårlig (segment 7, 9, 12, 13 og 15; **figur 4.6B**) som følge av uegnet bunnsubstrat (mudder) og vedvarende glissen eller manglende kantvegetasjon (med unntak av segment 8) (**tabell 4.3**). Fra segment 17 er habitatkvaliteten god eller svært god da den morfologiske variasjonen øker, kantvegetasjonen er tett, og andelen stein og grus øker i substratet (segment 21 og 22; **tabell 4.3**) (**figur 4.6C og D**). Det er ingen definerte gyteareal i Hestabekken. Med unntak av stryk- og rennepartiene i øverste del (segment 21-24), som har innslag av gytegrus, er det ikke åpenbare gytemuligheter andre steder i Hestabekken. Der er imidlertid usikkert om

vannføringen i denne øverste delen av bekken er tilstrekkelig for å sikre overlevelse av avkom gjennom året, dersom gyting faktisk skulle forekomme her. Vannet her oppe vil også i stor grad være stillestående, dersom bekken ikke blir helt uttørket. En betydelig del av vannføringen ved utløpet av bekkelukkingen øverst i segment 20 kan se ut til å ha opphav fra et (eller flere) siderør inne i selve bekkelukkingen, ettersom vannføringen inn i bekkelukkingen var svært lav på undersøkelsestidspunktet. En forklaring kan være at vann tilføres fra en eldre bekkelukking i sørgående retning, under dyrket mark, med opphav i en åpen men begrodd høl ca. 200 m lengre sør.

A)



B)



C)



D)



Figur 4.6. Habitatforhold i Hestabekken: **A)** I segment 2 er det moderate habitatforhold. Bankene fremstår naturlig og det er rikelig med skjul i vegetasjonen, men substratet består utelukkende av finsediment. **B)** I segment 7 er det dårlige habitatforhold som følge av svært dårlig substrat (kun mudder) og manglende kantvegetasjon mot bebyggelse. **C)** Rennepartiet i segment 21 har svært god habitatkvalitet med tett og god kantvegetasjon, variert substrat med innslag av gytegrus, og bra morfologisk variasjon. **D)** I segment 22 er det god habitatkvalitet med bra morfologisk variasjon og substrat.

Tabell 4.3. Mesohabitattype, habitatverdi, kvalitetskategori og areal for ulike elvesegmenter i Hestabekken. Segmentene er avmerket i **figur 4.4-4.5**.

Vassdragsdel	Segment	Type	Morfologi	Substrat	Vegetasjon	Verdi	Kategori	Areal (m ²)
Hestabekken	1	Stryk	4	1	1	6	Dårlig	303
	2	Stryk	4	1	2	7	Moderat	169
	3	Renne	4	1	2	7	Moderat	318
	4	Renne	3	1	1	5	Dårlig	238
	5	Stryk	2	2	1	5	Dårlig	265
	6	Stryk	3	1	3	7	Moderat	294
	7	Stryk	3	1	2	6	Dårlig	190
	8	Stryk	3	1	4	8	Moderat	100
	9	Stryk	3	1	2	6	Dårlig	419
	10	Stryk	3	2	2	7	Moderat	61
	11	Stryk	4	1	2	7	Moderat	129
	12	Stryk	3	1	1	5	Dårlig	271
	13	Stryk	3	1	2	6	Dårlig	335
	14	Stryk	2	1	1	4	Svært dårlig	88
	15	Renne	2	1	2	5	Dårlig	136
	16	Renne	4	1	3	8	Moderat	83
	17	Stryk	4	2	3	9	God	92
	18	Renne	4	1	4	9	God	451
	19	Stryk	4	2	3	9	God	131
	20	Renne	4	1	4	9	God	288
	21	Renne	3	4	4	11	Svært god	94
	22	Renne	3	4	3	10	God	58
	23	Renne	3	4	3	10	God	20
	24	Renne	3	4	2	9	God	105
Totalt			3,3	1,3	2,3	6,9	Moderat	4638

UNGFISKPRODUKSJON

Elektrofiske ble utført under gode forhold på tre stasjoner i Hestabekken den 26. august 2020; stasjon 1 (81 m²) i segment 3 nedstrøms Regestrandveien, stasjon 2 (50 m²) i segment 6, og stasjon 3 (44 m²) i segment 16 oppstrøms Nordsjøveien (se kart i **figur 4.4-4.5** og **vedlegg 2**). Se **vedlegg 1** for vannføring, vanntemperatur og ledningsevne under elektrofisket.

Habitatkvalitet på elektrofiskestasjonene ble vurdert som «egnet» (jf. DV 2018), dette til tross for manglende eller svært begrensede gytemuligheter i elven og på sett og vis ikke oppfyller kravet om moderate gytemuligheter i nærhet av stasjonene. Stasjonene likevel ikke ble nedvurdert til «naturlig mindre egnet habitat» av to årsaker; 1) habitatet inneholdt relativt gode skjulmuligheter langs bankene (f.eks. i eroderte sidegroper under torvdekke) og dermed ikke oppfyller kravet til manglende skjulmuligheter, 2) det er knyttet usikkerhet til hvorvidt mudderforekomstene i bekken ville vært like dominerende ved naturlig og upåvirket tilstand.

Med unntak av én luseskadet sjørørret på > 25 cm på stasjon 1, nede ved osen, ble det ikke fanget verken ørret eller laks i Hestabekken. Dette tilsvarer svært dårlig økologisk tilstand på alle de tre stasjonene (jf. DV 2018). På stasjon 1 ble det ikke observert ål, men én stingsild og ca. 30 skrubbeyngel. På stasjon 2 ble det observert ål (én liten, to middels store) og én stingsild. På stasjon 3 ble det observert ål (14 små, én middels), og fire stingsild.

FLASKEHALSER FOR PRODUKSJON AV LAKSEFISK

TILTAK

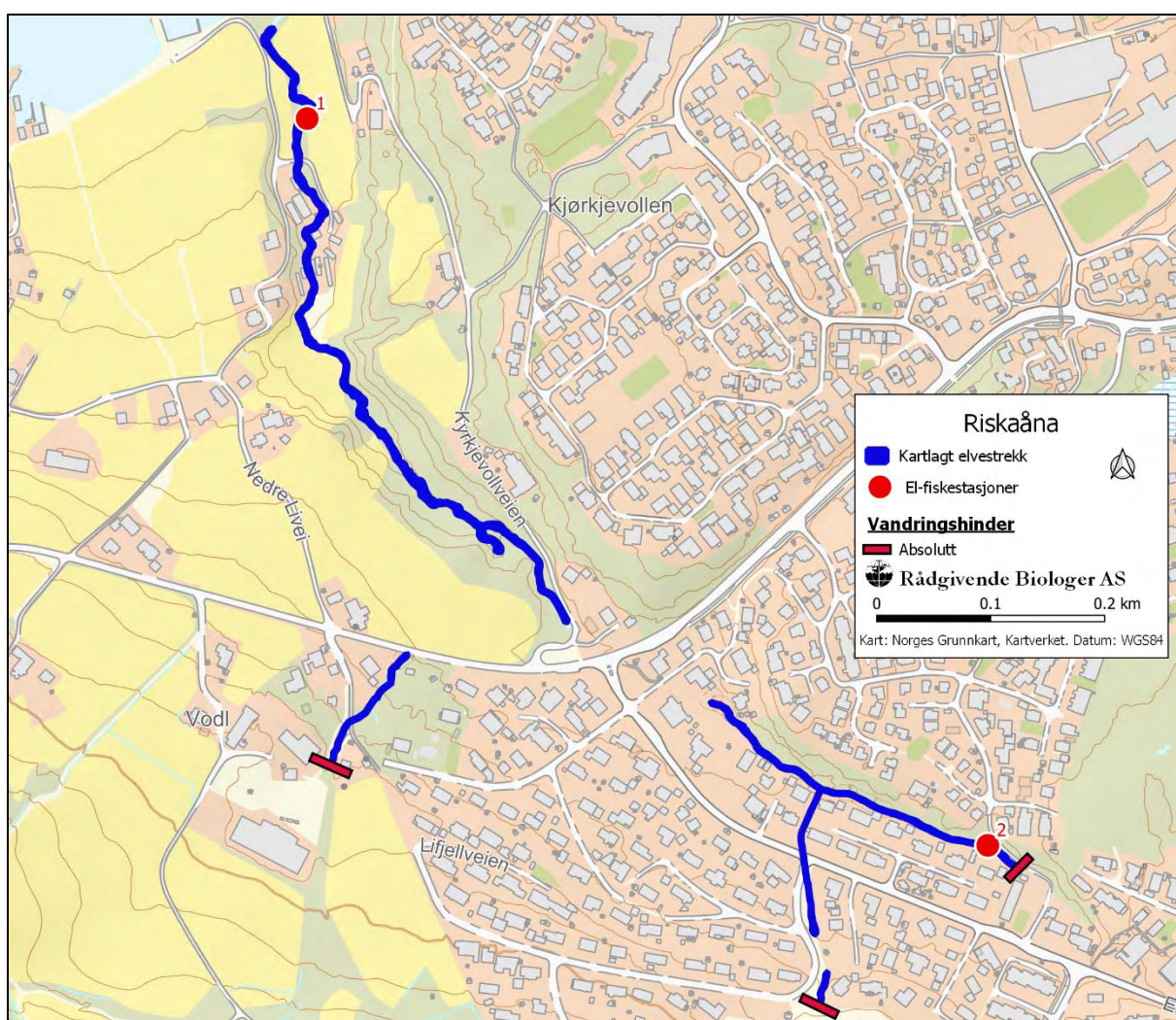
**Høyere kostnader ved aktiv gjenplantning og dersom det må bygges gjerder.*

5. RISKAÅNA

Riskaåna renner ut i Riskafjorden ved Breidvika i Sandnes kommune (**figur 1.1**). Nedbørsfeltet til vassdraget er 2,6 km² (**tabell 5.1**), og har en gjennomsnittlig vannføring på 93 l/s (nevina.nve.no). Feltet består hovedsakelig av dyrket mark med innslag av snaufjell i sørvest, mens resten av feltet består av bebyggelse og litt skog (atlas.nve.no). Kartlagt anadrom strekning i Riskaåna er ca. 1,7 km (**figur 5.1**).

Tabell 5.1 Vassdragsbeskrivelse for kartlagte deler av Riskaåna. Feltareal og middelvannføring er hentet fra nevina.nve.no/. Se **figur 5.4** og **5.5** for kart.

Vassdragsdel	Nedbørsfelt (km ²)	Høyeste punkt (moh.)	Middel-vannføring (l/s)	Anadrom lengde (m)	Anadromt areal (m ²)
Riskaåna	2,6	285	93	1670	2692



Figur 5.1. Oversiktskart kartlagt strekning i Riskaåna inklusive sidebekker, elektrofiskestasjoner, og absolutte vandringshindre.

INNGREP OG PÅVIRKNINGER

HYDROLOGISKE INNGREP

Det foreligger oss ikke informasjon om vannuttak eller reguleringer i vassdraget. Hydrologisk status er derfor vurdert å være svært god.

VANDRINGSHINDRE OG BEKKELUKKINGER

I Riskaåna ble det registrert to temporære (naturlige) og tre absolutte (kunstige) vandringshindre. Samtlige absolutte vandringshindre er lange bekkelukkinger. I sidebekken nedstrøms Riskaveien er det absolutte vandringshinderet tilknyttet et langt rør (200 m) under et landbruksområde, i segment A5 (se kart i **figur 5.4**). Oppvandring ansees usannsynlig grunnet rørets lengde og strømhastighet/bratthet. Oppstrøms Riskaveien, i segment 16, er det et lite temporært vandringshinder som kan være krevende ved lav vannføring, spesielt for liten fisk. I segment 25 utgjør et langt rør (310 m) under et boligfelt slutt på anadrom strekning da det er svært tvilsomt at anadrom fisk vandrer videre (**figur 5.2C**). I sidebekken oppstrøms Riskaveien er det først et temporært vandringshinder i segment B4, tett etterfulgt av en lang bekkelukking (198 m) der oppvandring ikke anses sannsynlig grunnet rørets lengde og litt bratte gradient.



Figur 5.2. Vandringshindre og bekkelukkinger i Riskaåna: **A)** Kulvert i segment 5 har naturlig bunnsubstrat og er enkel for fisk å passere. **B)** Bekkelukkingen under Riskaveien er lang, men inngangen i rørene er uproblematisk. **C)** Øverst i Riskaåna, i segment 25, avsluttes det tilgjengelige, anadrome habitatet med en lang bekkelukking. Det ble observert en del ørret i kulpen foran bekkelukkingen. **D)** Det nederste røret i sidebekken, i segment B1, er krevende å passere, blant annet grunnet et smalt metallgitter ved innløpet.

I tillegg er det seks bekkelukkinger på den kartlagte strekningen som sannsynligvis ikke opptrer som absolutte vandringshindre. I to av tilfellene renner bekken i kulvert med naturlig bunn (**figur 5.2A**), mens i fire av tilfellene er bekken lagt i rør (se kart i **figur 5.4-5.5**). Kulvertene har uproblematisk passasje. Rørene i segment A1 (122 m) og 15 (135 m; **figur 5.2B**) er lange og dette i seg selv gjør dem krevende. Videre kan gradienten bidra til å vanskeliggjøre passasje forbi rørene. I røret i segment 15 ansees gradienten uproblematisk, mens den er litt bratt (ca. 10 m høydeforskjell mellom inngang og utgang) i segment A1. Dette vanskeliggjør passasje ytterligere da det kan bli høy strømhastighet, men det anses likevel passerbart. Røret i segment B1, ved Lifjellveien, er krevende for fisk å passere fordi røret er forhøyet slik at fisk må hoppe og inn, det blir gradvis brattere, og det er et smalt metallgitter ved innløpet til røret (**figur 5.2D**). I røret mellom segment B3 og B4 var det lite vann ved befarings, men det er mulig å forsere.

MORFOLOGISKE INNGREP

Det er store forskjeller i andelen morfologiske inngrep i Riskaåna, hhv. nedstrøms og oppstrøms Riskaveien. Nedstrøms Riskaveien fremstår bekken naturlig med få morfologiske inngrep. Unntakene er noen korte strekk med forbygninger (største inngrepet er i segment 13; **figur 5.3A**) og lite kantvegetasjon (hovedsakelig segment 8-10). I sideløpet nedstrøms Riskaveien er det mangelfull kantvegetasjon like ovenfor bekkelukkingen, og ellers et par forbygninger (se kart i **figur 5.5**). Oppstrøms Blikraveien går bekken gjennom et tett bebygd boligfelt, og her er det svært mange morfologiske inngrep hvor det mest åpenbare er kanalisering med forbygninger på begge sider av bekkeløpet (**figur 5.3B og C**). Disse er til stede langs majoriteten av strekket med unntak av øvre del av hhv. hovedløpet og sidebekken. Kantvegetasjonen er også glissen eller manglende i store deler av hovedløpet, hovedsakelig i segment 18-21 (**figur 5.3C**), 23, og B1. Det ble observert ett dreneringsrør med okerutfelling, i segment 16 (**figur 5.3D**). Okerutfellingen fremsto lokal rundt røret. Ca. 90 % av nedbørsfeltet til Riskaåna er påvirket av enten dyrket mark, hogstfelt, eller tette urbane områder. Dette trekker ned den samlede morfologiske tilstanden, slik at den blir «svært dårlig» (**tabell 5.2.**)

Tabell 5.2. Fysiske inngrep med økologisk betydning i Riskaåna i % av elvelengden, og samlet morfologisk status i henhold til vannforskriften (DV 2009).

Elv	Lengde (m)	Utretting/ bekkelukking	Bunnen	Bankene	Kant-vegetasjon	Nedbør-feltet	Morfol. status
Riskaåna	1670	>10-40	>10-25	>20-50	>20-40	>60	Svært dårlig

A)



B)



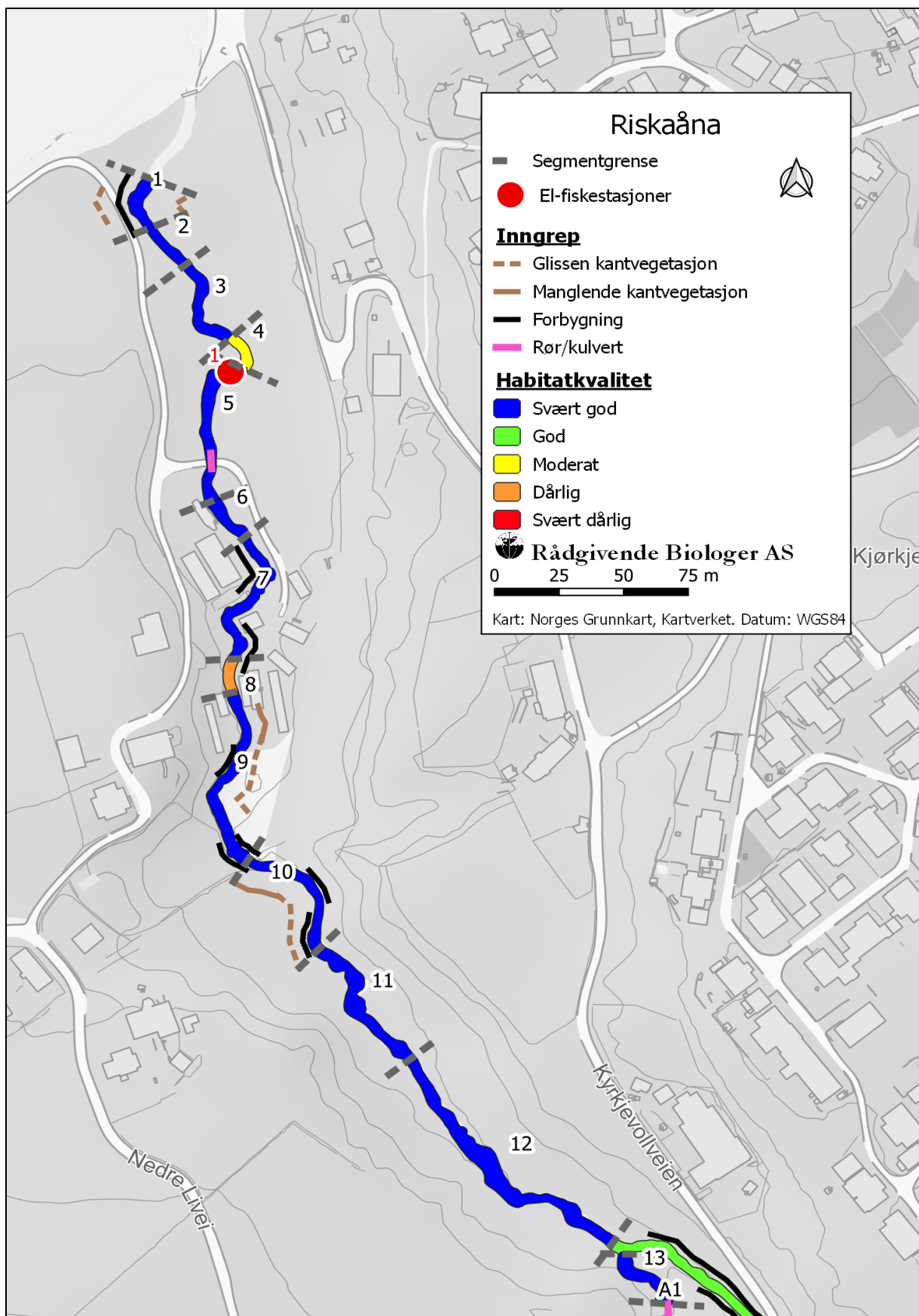
C)



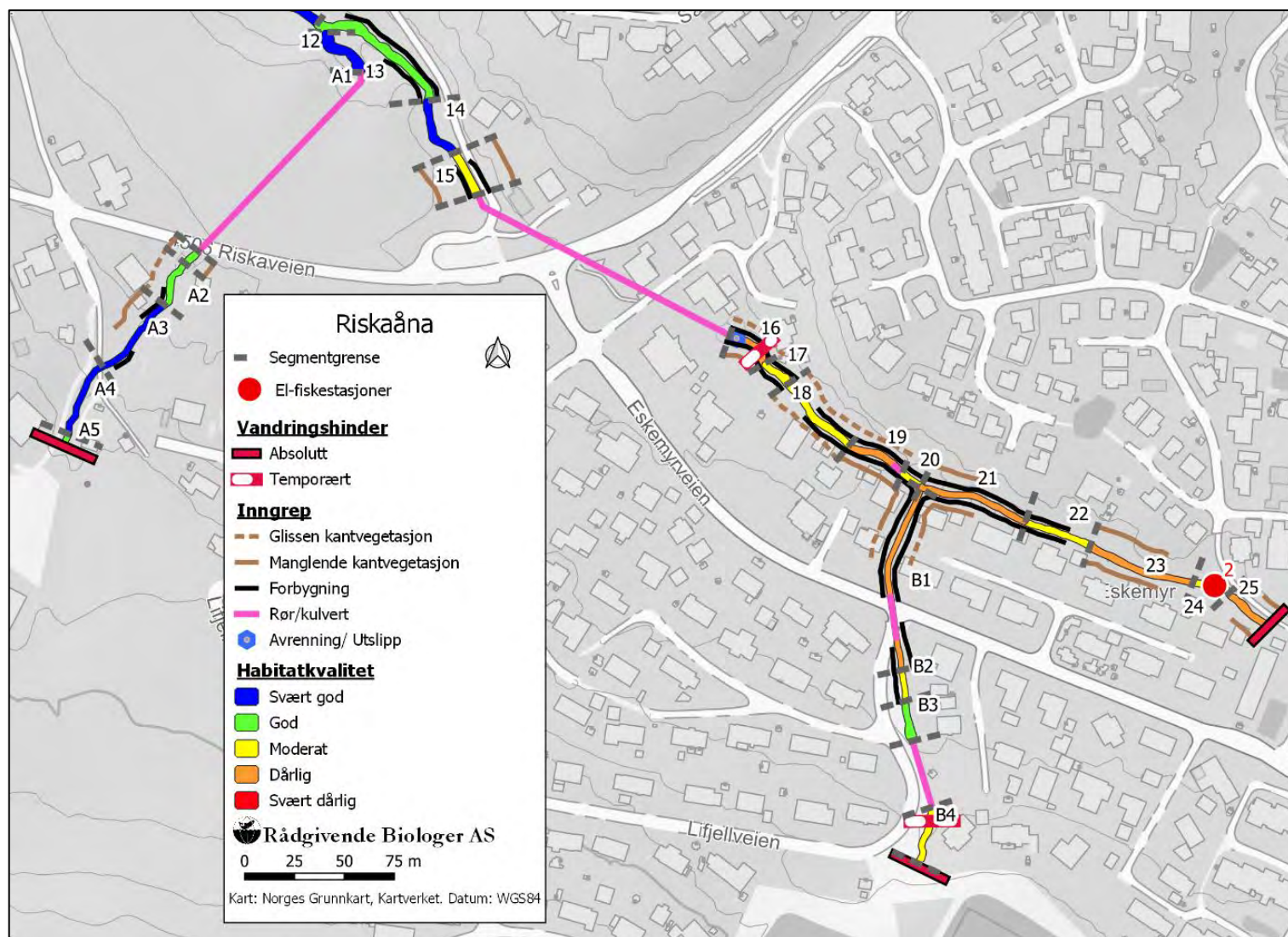
D)



Figur 5.3. Morfologiske inngrep i Riskaåna: **A)** I segment 13 er det steinforbygninger på begge sider av elveløpet. Ungfisk har skjulmuligheter i forbygningene. **B)** I segment 16, like oppstrøms bekkelukkingen under Riskaveien, er det kontinuerlige forbygninger på begge sider av elveløpet. Elveløpet er smalt og den morfologiske variasjon dårlig. **C)** Det er både manglende kantvegetasjon og forbygninger på begge sider av bekken i segment 21. **D)** Lokal okerutfelling fra dreneringsrør i segment 16.



Figur 5.4. Oversikt over fysiske inngrep, elektrofiskestasjon og nummererte segmenter i nedre del av Riskaåna (nedstrøms Riskaveien). Segmentenes habitatkvalitet er indikert med farger. Se **tabell 5.3** for detaljer om hvert segment.

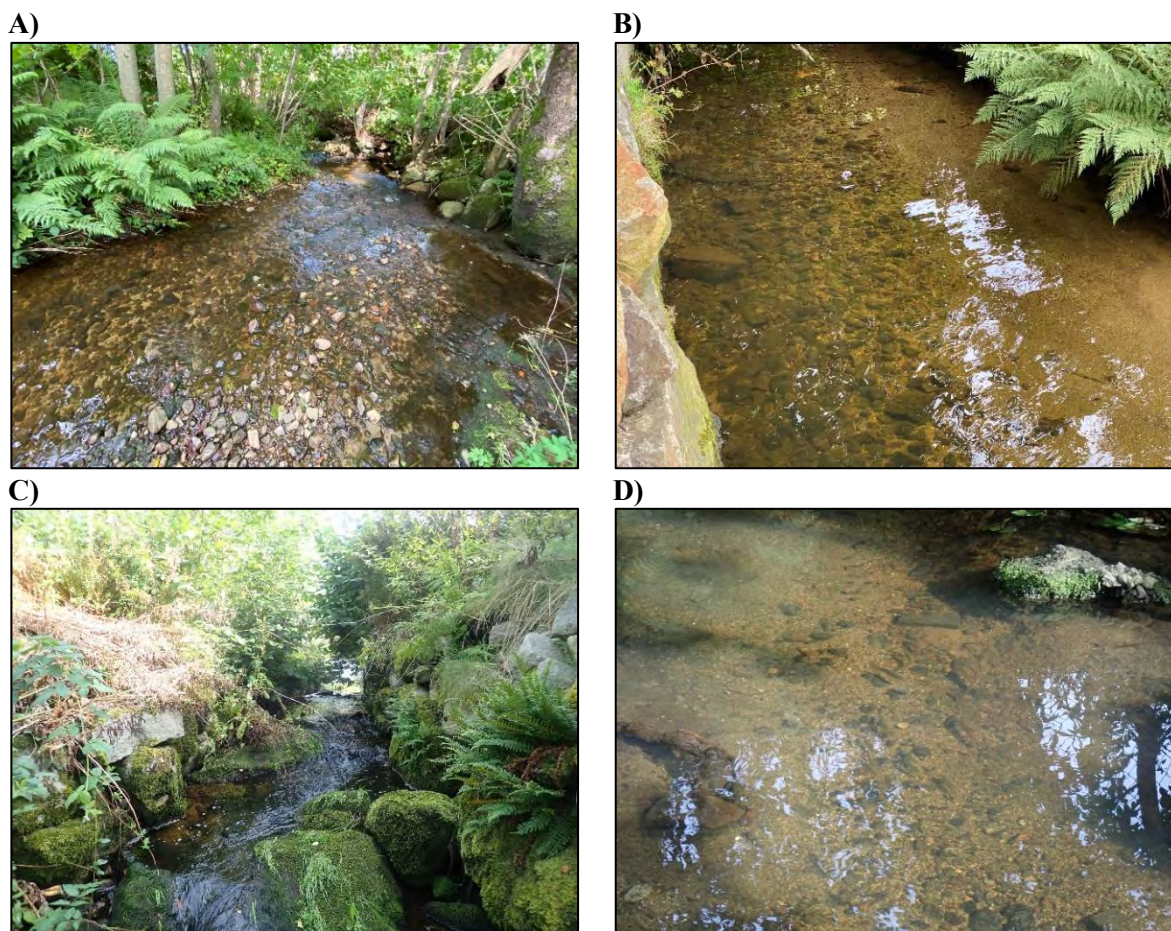


Figur 5.5. Oversikt over fysiske inngrep, elektrofiskestasjon og nummererte segmenter i øverste del av Riskåna nedstrøms Riskaveien (inklusive sidebekk), samt øvre del av Riskåna (oppstrøms Riskaveien) inklusive sidebekk. Segmentenes habitatkvalitet er indikert med farger. Se **tabell 5.3** for detaljer om hvert segment.

HABITATFORHOLD

I øvre del av bekken er det gjennomgående dårlige eller moderate habitatforhold, mens det nedstrøms Riskaveien er svært gode habitatforhold, slik at Riskåna samlet sett vurderes å ha en god habitatkvalitet (**tabell 5.3**). I hovedløpet nedstrøms Riskaveien er det hovedsakelig strykparti med naturlig bunnsubstrat og gjennomgående svært gode gyte- og oppvekstforhold for anadrom fisk (**figur 5.6A og B**). Foruten den lange bekkelukkingen i sidebekken nedstrøms Riskaveien er det velegnede habitatforhold også der. I hovedløpet oppstrøms Riskaveien er habitatkvaliteten dårlig i mange av segmentene hovedsakelig som følge av lav morfologisk variasjon og lite kantvegetasjon (**figur 5.6C; tabell 5.3**; se kart i **figur 5.5**). Substratet i øvre del (segment 21-24) domineres av blokk- og rullestein, mens nedre del også har innslag av grus (segment 16-18; **figur 5.6C**). Oppstrøms Riskaveien er det generelt få standplasser for større fisk, og begrensede skjulmuligheter for ungfisk.

Det er bra med gytemuligheter i Riskåna. I nedre del er de definerte gytearealene (segment 4, 8, og 15) av moderat eller dårlig kvalitet, men til gjengjeld er det gode gytemuligheter i samtlige av stryksegmentene med unntak av sidebekken (**tabell 5.3**). Oppstrøms Riskaveien er det gyteareal i segment 19 og 25, begge av dårlig habitatkvalitet (**figur 5.6D; tabell 5.3**), i tillegg til segment B3 (god habitatkvalitet). Foruten disse segmentene er det svært begrenset med gytemuligheter i både hovedløpet og sidebekken oppstrøms Riskaveien.



Figur 5.6. Habitatforhold i Riskåna: **A)** Strykpartiet i segment 5 har svært god morfologisk variasjon, substrat, og kantvegetasjon, som gir gode gyte- og oppvekstsvilkår. **B)** I segment 15 er det moderate gytemuligheter for anadrom fisk, men ved befaring var det tegn til finpartikulær sedimentering som forringet gytesubstratet. **C)** I segment 18 består substratet av blokk- og rullestein med innslag av grus. Habitatet forringes dog av forbygninger, litt glissen kantvegetasjon, og noe finpartikulær sedimentering. **D)** Tegn på tilførsel av finpartikulært sediment ved et gyteareal med mye ungfisk, like nedstrøms rørene i segment 25. Substratet på gyteområdet og i elveløpet videre nedover er i stor grad gjenklogget av sand.

Tabell 5.3. Mesohabitattype, habitatverdi, kvalitetskategori og areal for ulike elvesegmenter i Riskaåna. Segmentene er avmerket i **figur 5.4-5.5**.

Vassdragsdel	Segment	Type	Morfologi	Substrat	Vegetasjon	Verdi	Kategori	Areal (m ²)
Riskaåna	1	Renne	4	4	4	12	Svært god	76
	2	Stryk	3	4	4	11	Svært god	42
	3	Stryk	4	4	4	12	Svært god	105
	4	Gyteareal	3	1	4	8	Moderat	39
	5	Stryk	4	4	4	12	Svært god	171
	6	Renne	4	4	4	12	Svært god	53
	7	Stryk	4	4	3	11	Svært god	139
	8	Gyteareal	3	1	2	6	Dårlig	38
	9	Stryk	4	4	3	11	Svært god	179
	10	Stryk	4	4	3	11	Svært god	114
	11	Stryk	4	4	4	12	Svært god	205
	12	Stryk	4	3	4	11	Svært god	393
	13	Stryk	3	3	4	10	God	184
	14	Stryk	4	3	4	11	Svært god	64
	15	Gyteareal	2	4	2	8	Moderat	46
	16	Stryk	2	3	1	6	Dårlig	37
	17	Stryk	2	3	2	7	Moderat	30
	18	Stryk	3	3	2	8	Moderat	71
	19	Gyteareal	3	2	1	6	Dårlig	47
	20	Stryk	2	3	2	7	Moderat	15
	21	Stryk	2	2	1	5	Dårlig	60
	22	Stryk	2	2	3	7	Moderat	44
	23	Stryk	3	2	1	6	Dårlig	74
	24	Stryk	3	1	3	7	Moderat	31
	25	Gyteareal	2	2	2	6	Dårlig	42
	A1	Stryk	4	3	4	11	Svært god	98
	A2	Stryk	4	2	4	10	God	45
	A3	Stryk	4	3	4	11	Svært god	45
	A4	Stryk	4	3	4	11	Svært god	39
	A5	Stryk	3	2	4	9	God	5
	B1	Stryk	2	2	1	5	Dårlig	72
	B2	Stryk	2	3	3	8	Moderat	13
	B3	Gyteareal	4	2	3	9	God	37
	B4	Stryk	3	3	2	8	Moderat	39
Totalt			3,5	3,2	3,3	10,0	God	2692

Under befaring ble det observert mye, finpartikulært sediment (sand og smågrus) i elvebunnen. Sanden var til stede i hovedløpet, både oppstrøms og nedstrøms Riskaveien, med størst ansamlinger i områder med lav vannhastighet. Sedimenteringen økte gradvis oppover elveløpet og var spesielt fremtredende i segment 20-25. Med hensyn til levevilkår for sjørret har sanden negativ påvirkning først og fremst ved at den tildekker egnet gytegrus i segment 15 (**figur 5.6B**) og 25 (**figur 5.6D**), men den medfører også gjenklogging av grovere substrat slik at morfologisk variasjon- og skjulmuligheter i de påvirkede områdene blir redusert.

Hvorvidt finsedimentene er tilført bekken etter menneskelig aktivitet f.eks. som tilsig med overflatevann etter utbygging og graveaktivitet i området, eller om finsedimentene i hovedsak er en naturlig del av jordsmonnet i området, har ikke vært mulig å dokumentere i denne type habitatkartlegging. Det anbefales imidlertid å følge opp problematikken for å få klarhet i årsaken, og eventuelt utføre tiltak for å stoppe ytterligere tilførsel av sand og finsedimenter i elven.

UNGFISKPRODUKSJON

Elektrofiske ble utført under gode forhold på to stasjoner i Riskaåna; én i hovedløpet nedstrøms Riskaveien (stasjon 1: 55 m²), og én i hovedløpet oppstrøms Riskaveien (stasjon 2: 13 m²; se kart i **figur 5.4-5.5** og **vedlegg 2**). Se **vedlegg 1** for vannføring, vanntemperatur og ledningsevne under elektrofisket. Lengdefordeling for fangsten er presentert i **figur 5.7**.

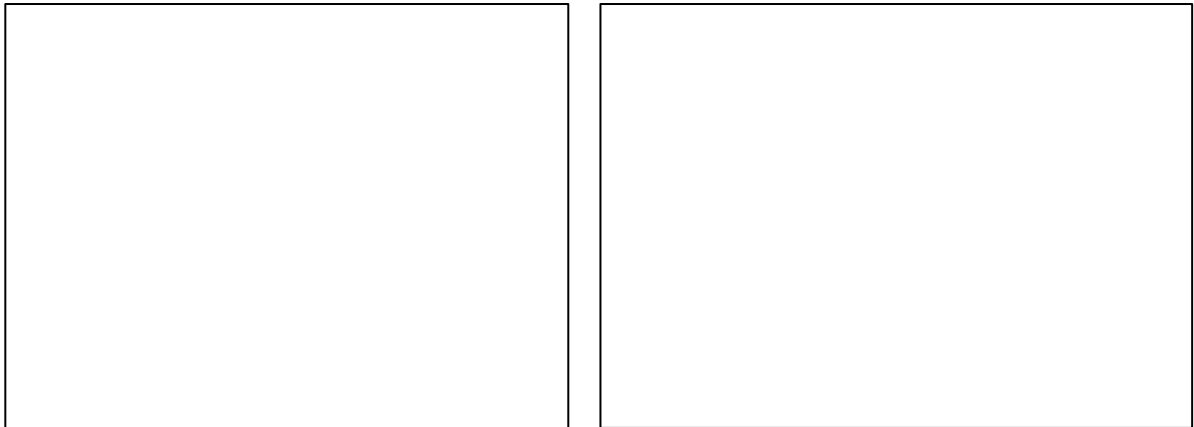
På elektrofiskestasjon 1, nedstrøms Riskaveien, var det velegnet habitatkvalitet (jf. DV 2018). Totalt ble det fanget 34 ørret hvorav 16 årsyngel og 18 eldre individ. Samlet estimert ungfisktetthet på stasjon 1 var 127 fisk per 100 m², tilsvarende svært god økologisk tilstand (jf. DV 2018). Fanget ørret hadde lengder fra 6 til 22 cm (**figur 5.7**). Det ble også observert 7 ål (fem små, én mellom, én stor), samt noen få skrubbe.

På elektrofiskestasjon 2, oppstrøms Riskaveien, var det egnet habitatkvalitet (jf. DV 2018). Totalt ble det fanget 21 ørret hvorav tre årsyngel og 18 eldre individ. Samlet estimert ungfisktetthet på stasjon 2 var 289 fisk per 100 m², tilsvarende svært god økologisk tilstand (jf. DV 2018). Fanget ørret hadde lengder fra 7 til 22 cm (**figur 5.7**). I tillegg ble det observert fire ål hvorav tre mellom og én stor.

I 2010 utførte Ecofact AS elektrofiskestudier på to stasjoner i hovedløpet nedstrøms Riskaveien. Basert på fangsten fra de to stasjonene, begge på 100 m², beregnet de tettheten å være på 47 fisk per 100 m (Larsen & Søyland, 2011). Dette er en betydelig lavere tetthet enn våre observasjoner på stasjon 1 per 26. august 2020. Det foreligger ikke informasjon om gjennomførte habitattiltak som kan forklare økningen i ungfisktetthet, så dette kan nok tilegnes andre, naturlige årsaker.

Det ble ikke observert laks i Riskaåna.

Gjennomsnittlig tetthet for alle stasjoner var 208 ørret per 100 m², som tilsvarer svært god tilstand. Dette er imidlertid ikke representativt for hele Riskaåna. Stasjon 2, oppstrøms Riskaveien, ble plassert på et gyteareal like nedenfor den lange bekkelukkingen som utgjør et absolutt vandringshinder. Dette har trolig medført en unaturlig høy fisketetthet. Ideelt sett burde stasjonen blitt plassert på en mer representativ lokalitet i øvre del av Riskaåna, men det var vanskelig tilkomst. Øvre del er kanalisert, og i tillegg er om lag 25% av bekken lagt i rør, noe som fjerner habitat og vanskeliggjør oppvandring. Med dette tatt i betraktning forventes det at gjennomsnittlig fisketetthet i elven per i dag er 156 ørret per 100 m². Dette gir et riktigere bilde av elvens fiskeproduksjon, men kvalifiserer altså fortsatt til svært god økologisk tilstand.



Figur 5.7. Lengdefordeling for ørret fanget på to elektrofiskestasjoner i Riskaåna. Stasjon 1 og 2 er lokalisert i hovedløpet, hhv. nedstrøms og oppstrøms Riskaveien (se kart i **figur 5.4-5.5**). Elektrofisket ble utført 26. august 2020.

FLASKEHALSER FOR PRODUKSJON AV LAKSEFISK

Den største og viktigste flaskehalsen i Riskaåna er lange bekkelukkinger som utgjør kunstige vandringshindre for anadrom fisk. Bekkelukkingene i segment 25 og A5 fremstår gamle og det er derfor vanskelig å redegjøre for hva som er naturtilstand i bekken, og videre hvilke områder som er gjort utilgjengelig. Den øverste bekkelukkingen i segment B4 har dog kommet i nyere tid, etter 1965. Før dette strekte sidebekken seg forbi dagens plassering av fotballbanene. Ellers er også de resterende bekkelukkingene begrensende ettersom fiskeproduksjonen er tilnærmet null i disse strekningene, i tillegg til at de er lange og potensielt krevende å passere, spesielt ved lav vannføring.

Den største flaskehalsen for produksjon av laksefisk på nåværende anadrom strekning er forekomsten av finpartikulært materiale som forplanter seg nedover bekkeløpet og forringer gytesubstrat og bekkens naturlige morfologi.

Videre er lav morfologisk variasjon og relativt få skjulmuligheter for ungfisk i den svært kanaliserte øvre delen (segment 16-25, B1) begrensende for produksjon av laksefisk. Glissen eller manglende kantvegetasjon kan også være en flaskehals for fiskeproduksjonen i visse deler av bekken, hovedsakelig i segment 16-21, B1, og 23-25 (se kart i **figur 5.4-5.5**).

Mangel på gytehabitat anses ikke som begrensende for fiskeproduksjonen i Riskaåna da det både finnes definerte gyteområder oppstrøms og nedstrøms Riskaveien, samt strykparti med gode gytemuligheter i nedre del.

TILTAK

Habitatet oppstrøms bekkelukkingene som utgjør absolutte vandringshindre fremstår fragmentert og relativt lite per i dag. Inngrepene som har blitt gjort er gamle og omfattende slik at det er vanskelig å kvantifisere hvordan naturtilstanden ville sett ut. Per i dag vurderes det å være svært begrenset med potensiale for økt fiskeproduksjon oppstrøms bekkelukkingene, og det anbefales derfor ikke å gjøre noen tiltak i forbindelse med disse.

For å forhindre videre tilførsel av finpartikulært sediment til bekken bør overvann fra byggeområder ledes gjennom sandfangdammer. Når det gjelder finsediment som allerede har forplantet seg nedover bekkeløpet (hovedløpet oppstrøms Riskaveien og segment 15) bør dette fjernes for å tilgjengeliggjøre naturlig bunns substrat. Naturlig transport av sand og finsedimenter ved flommer vil normalt bedre

situasjonen, men dersom det ikke fungerer kan det være nødvendig med fysisk uttak (**tabell 5.4**). Dette kan enten gjøres ved slamsuging eller ved bruk av gravemaskin (Pulg mfl. 2018). Dersom fysisk uttak blir utført bør dette foregå i tidsperioden juli-september for å ta hensyn til egg og årsyngel.

Det anses ikke sannsynlig å rive forbygningene langs bekkeløpet i tett bebygd boligstrøk, så for å øke den morfologiske variasjonen i den øvre delen anbefales det å etablere steinbuner, hovedsakelig i segment 16, 17, og 19-22. Disse vil konsentrere vannstrømmen, og bidra til mer skjul for ungfisk. Utlegg av gytegrus like nedom steinbunene anbefales også for å øke potensialet for ungfiskproduksjon ytterligere (**tabell 5.4**; se kart i **figur 5.5**).

Videre anbefales det å reetablere kantvegetasjonen der denne er glissen eller manglende (se kart i **figur 5.4-5.5**), hovedsakelig i øvre del.

Tabell 5.4. Liste over foreslåtte tiltak i prioritert rekkefølge i Riskaåna, med estimert kostnad, effekt på ungfiskproduksjonen og effekt på morfologisk status i henhold til vannforskriften (VF). Se **figur 5.4** og **5.5** for plassering av tiltak. Effekt på ungfisk gjelder for vassdraget som helhet.

Nr.	Lokalisering	Tiltak	Kostnad (x 1000 kr)	Effekt ungfisk (%)	Effekt VF
1.	Segment 15 og hele hovedløpet oppstrøms Riskaveien	Fjerne finpartikulært sediment	~50	10-15	Nei
2.	16,17, 19-21	Etablere steinbuner i kombinasjon med gytegrusutlegg	25-35	5-10	Nei
3.	1, 9-10, 15-23, 25, A2, A3, B1	Reetablere kantvegetasjon*	0*	5-10	Nei

*Høyere kostnader ved aktiv gjenplantning og dersom det må bygges gjerder.

6. FRØYLANDSVASSDRAGET

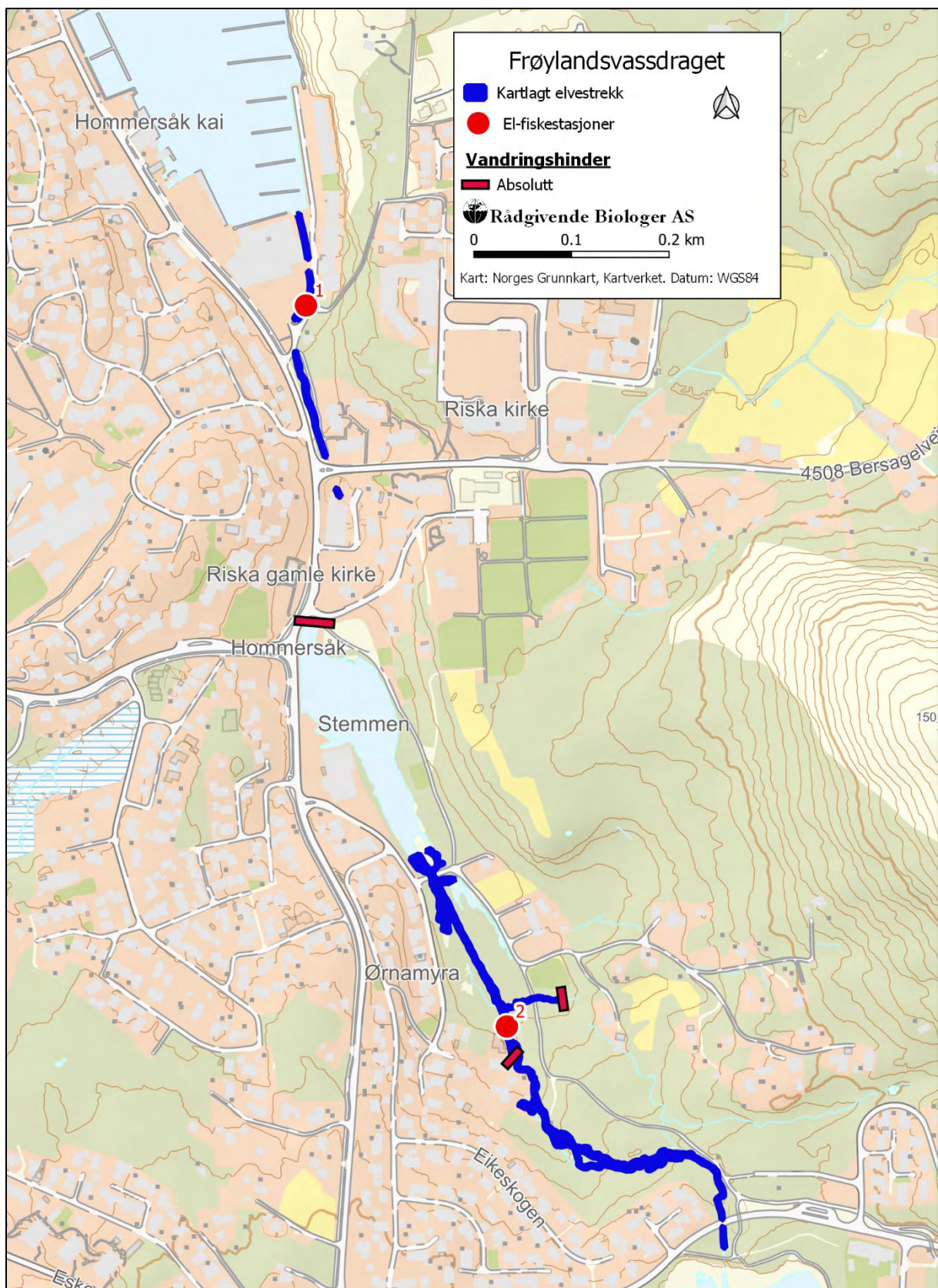
Frøylandsvassdraget består av et elvenettverk som renner ned til Frøylandsvatnet hvorfra vannet renner videre ned i Stemmen og ut i Hommersåkvågen i Riskafjorden, Sandnes kommune (**figur 1.1**). Nedbørsfeltet til vassdraget er 9,7 km² og har en gjennomsnittlig vannføring på 347 l/s (nevina.nve.no). Nordre del av feltet består hovedsakelig av bebyggelse og noe skog, mens vestre del primært har dyrket mark og spredt bebyggelse. I øst er det mest skog og snaufjell. Det er tre innsjøer i feltet, Måkatjørna (185 moh., 0,07 km²) i øst, Frøylandsvatnet (42 moh., 0,49 km²) midt i feltet, og Stemmen (12 moh., 0,01 km²) i nord (atlas.nve.no).

Kartlagt anadrom strekning er ca. 1,1 km, opp til Frøylandsvatnet (**figur 6.1**). Ca. 425 m oppstrøms osen ligger Stemmen, som utgjør et kunstig, absolutt vandringshinder.

Tabell 6.1 Vassdragsbeskrivelse for kartlagte deler av Frøylandsvassdraget. Feltareal og middelvannføring er hentet fra nevina.nve.no. Se **figur 6.4-6.5** for kart.

Vassdragsdel	Nedbørsfelt (km ²)	Høyeste punkt (moh.)	Middel-vannføring (l/s)	Anadrom lengde (m)	Anadromt areal (m ²)
Frøylandsvassdraget	9,7	307	347	1081*	3280*

* Innsjø (Stemmen) ikke inkludert



Figur 6.1. Oversiktskart kartlagt strekning i Frøylandsvassdraget inklusive sidebekk, elektrofiskestasjoner, og absolutte vandringshindre.

INNGREP OG PÅVIRKNINGER

HYDROLOGISKE INNGREP

Frøylandsvatnet er en regulert innsjø med demning i utløpet ned mot Frøylandsbekken. Historisk ble demningen bygget for å sikre jevn vanntilførsel til mølledrift i Hommersåkvågen, men i dag er formålet kun rekreasjon (www.nve.no). Nedstrøms Frøylandsvatnet ligger en kunstig innsjø, Stemmen, som også har demning i utløpet. Denne forhindrer anadrom fisk å vandre videre opp vassdraget og begrenser dermed fiskeproduksjonen. Dermed ble hydrologisk status for Frøylandsvassdraget vurdert å være «dårlig».

VANDRINGSHINDRE OG BEKKELUKKINGER

I Frøylandsvassdraget (opp til Frøylandsvatnet) er det registrert ni vandringshindre, hvorav seks temporære (tre naturlige, tre kunstige) og tre absolutte (ett kunstig, to naturlige). Fra osen og opp til Stemmen er det først et kunstig, temporært vandringshinder i segment 3, like ovenfor den andre bekkelukkingen. Der er det en kunstig terskel som kan være krevende som følge av at kulpen nedom hinderet er dekket av en metallrist, ved rørets innløp (**figur 6.2A**). Betongdemningen nederst i Stemmen, ca. 425 m opp i elven, utgjør et kunstig, absolutt vandringshinder for anadrom fisk (**figur 6.2B**).

A)



B)



C)



D)



Figur 6.2. Vandringshindre i Frøylandsvassdraget: **A)** Like ovenfor den andre bekkelukkingen er det en kunstig terskel som er krevende å passere ettersom rist foran røret dekker kulpen. **B)** Demningen ved utløpet av Stemmen utgjør et kunstig, absolutt vandringshinder. **C)** I segment 12 er videre oppvandring svært krevende som følge av et dobbelt temporært vandringshinder der første hinder er 1,5 m høyt tett etterfulgt av et nytt hinder på 1,7 m. Det er en kulp mellom fossene slik at passasje anses mulig. **D)** I segment 14 er det etablert en kunstig demning som utgjør et temporært vandringshinder for anadrom fisk.

Oppstrøms Stemmen er det en sidebekk (segment 9; se kart i **figur 6.5**) hvor det først er et temporært vandringshinder før sidebekken blir gradvis brattere og mindre slik at den til slutt anses å gå tørr i løpet av året. I hovedløpet, i segment 12, deler elven seg i to. Løpet lengst sør har et naturlig, absolutt vandringshinder (~3m høyt), mens det er et svært krevende, temporært vandringshinder i det andre løpet (**figur 6.2C**). Hinderet utgjøres av naturlige steinblokker, men også en gammel mur/forbygning som sørger for en smalere passasje, og vurderes derfor kunstig. Dette er svært vanskelig å passere for liten fisk, men også for større fisk ved lavere vannføring. Videre opp mot Frøylandsvatnet er det to naturlige, temporære vandringshindre og ett kunstig. Det kunstige hinderet er en liten demning (**figur 6.2D**).

Det ble registrert åtte bekkelukkinger på kartlagt strekning opp til Frøylandsvatnet, hvorav fire rør (**figur 6.3A**) og fire kulverter (**figur 6.3B, C og D**; se kart i **figur 6.4-6.5**). Med unntak av kulverten (**figur 6.3B**; plastret bunn, tildekket med noe naturlig substrat) tilknyttet demningen i Stemmen er samtlige av bekkelukkingene enkle å passere for anadrom fisk. Kulverten i segment 5 har naturlig bunns substrat (**figur 6.3C**), mens kulverten i overgangen til segment 18 har plastret bunn uten naturlig substrat (**figur 6.3D**).



Figur 6.3. Bekkelukkinger i Frøylandsvassdraget: **A)** Røret i overgangen til segment 2 er ~12 m langt og er enkelt å passere for anadrom fisk. **B)** Fra segment 4 er det betongkulvert under bebyggelsen. Bunnen er plastret, men til dels tildekket med naturlig substrat. Etter om lag 40 m går kulverten over i et rør som fortsetter videre opp mot demningen. **C)** Kulverten i segment 5 har naturlig bunns substrat og fisk kan enkelt passere. **D)** Kulverten mellom segment 17 og 18 er enkel å passere, men har plastret betongbunn uten naturlig bunns substrat.

MORFOLOGISKE INNGREP

Det er store forskjeller i de morfologiske inngrepene i Frøylandsvassdraget, hhv. nedstrøms og oppstrøms Stemmen. Nedom stemmen er det, i tillegg til de mange og lange bekkelukkingene, et svært kanalisert bekkeløp med forbygninger på begge sider (segment 1-4; **figur 6.4A og B**). Murene tilbyr noe skjul for ungfisk, men ellers bidrar de til å senke den morfologiske variasjonen i denne delen av elven. Oppstrøms Stemmen er det mye færre forbygninger og bankene fremstår stort sett naturlig, med unntak av segment 10-13 (**figur 6.4C**) og 18. Her er bankene forbygd. I segment 14 og 15 er det noen kunstige terskler og miniatyr-vannmøller (**figur 6.4D**), men ellers fremstår bekkeløpet naturlig.

Det er også store forskjeller i kantvegetasjonen i Frøylandsvassdraget. Nedstrøms Stemmen er den enten glissen eller fullstendig manglende i hele strekket (**figur 6.4A og B**), mens den i øvre del er tett og god med unntak av korte strekk i segment 5, og 10-12 (**figur 6.4C**). Kantvegetasjonen er dårlig der bekkeløpet er tett på vei eller bebyggelse.

Halvparten av nedbørsfeltet til Frøylandsvassdraget er påvirket av inngrep, enten i form av jordbruk eller bebyggelse. Dette, sammen med forbygningene langs store deler av bankene, trekker ned den samlede vurderingen av Frøylandsvassdraget, slik at morfologisk status blir «dårlig» (**tabell 6.2**).

Tabell 6.2. Fysiske inngrep med økologisk betydning i Frøylandsvassdraget i % av elvelengden, og samlet morfologisk status i henhold til vannforskriften (DV 2009).

Elv	Lengde (m)	Utretting/ bekkelukking	Bunnen	Bankene	Kant- vegetasjon	Nedbør- feltet	Morfol. status
Frøylands- vassdraget	1081	> 10-40	> 10-40	> 50	> 20-40	40-60	Dårlig

A)



B)



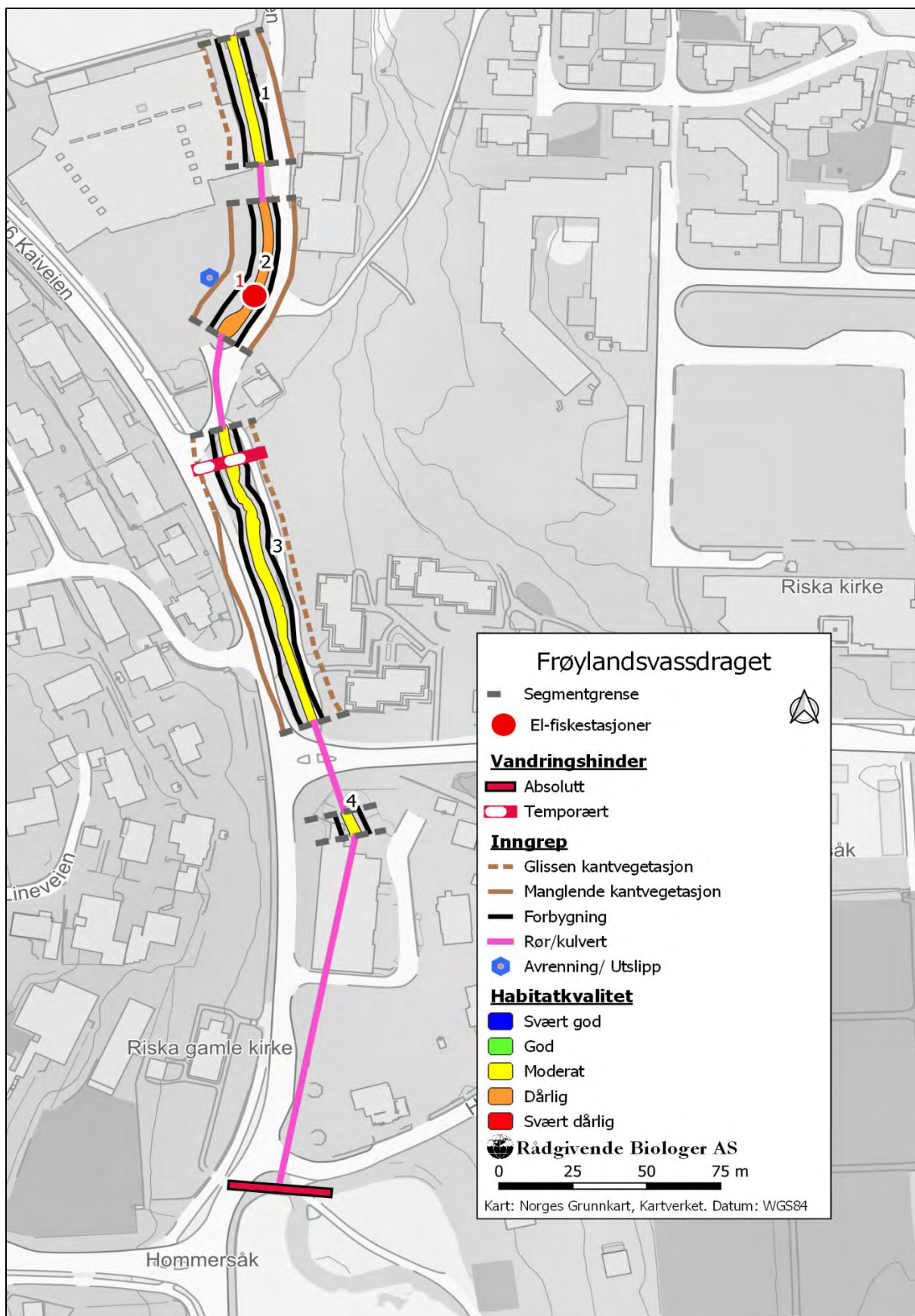
C)



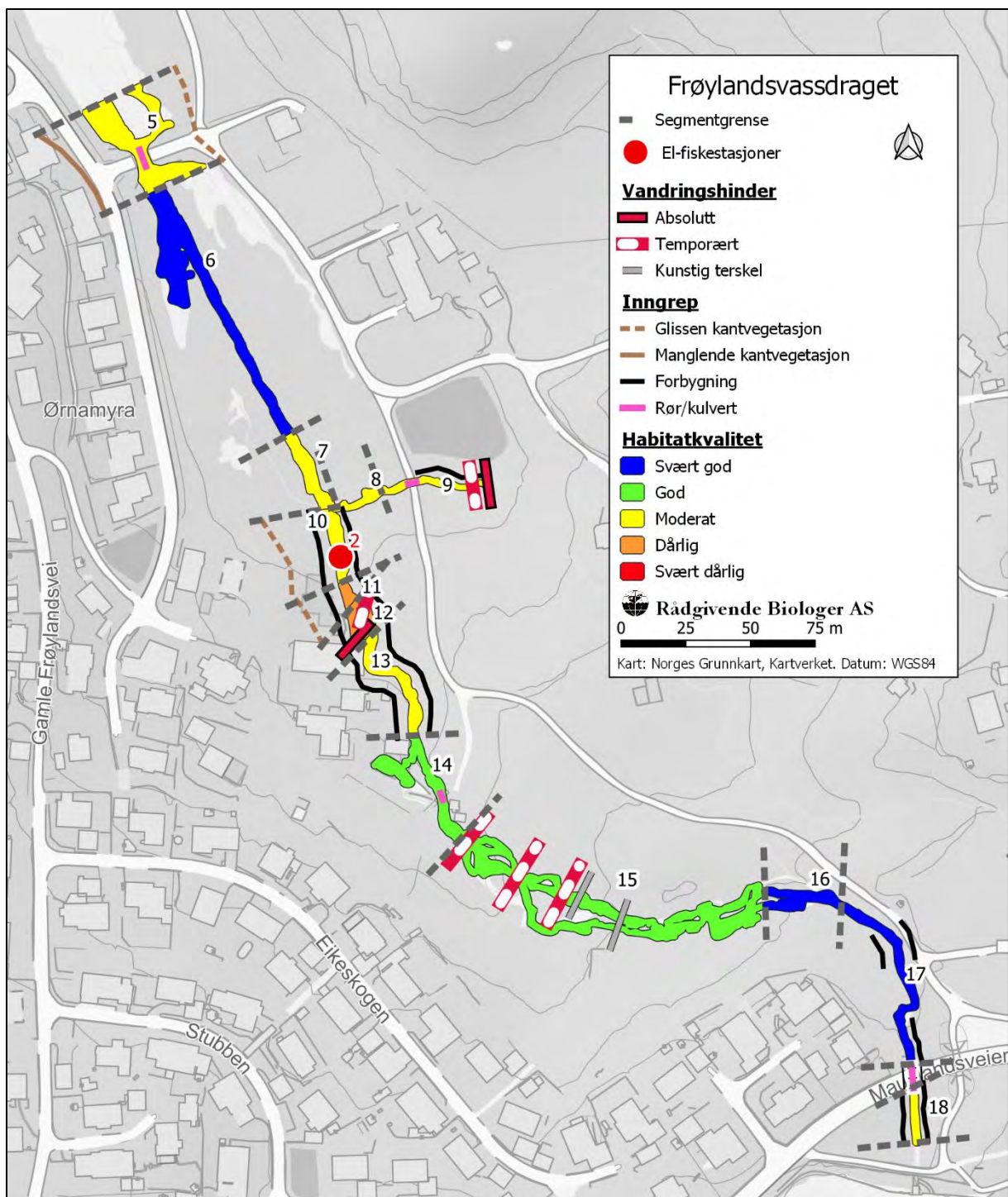
D)



Figur 6.4. Morfologiske inngrep i Frøylandsvassdraget: **A)** I segment 2 er bekken svært kanalisert med forbygninger på begge sider, samt at kantvegetasjon mangler fullstendig. Dette gir lav morfologisk variasjon og lite skjul for fisk **B)** I segment 4 er det også forbygninger på begge sider og manglende kantvegetasjon. **C)** Det er forbygninger langs begge sider av bekkeløpet i segment 11 og kantvegetasjonen langs høyre side, mot en byggeplass, er glissen. Finsedimentet i bunnsubstratet stammer trolig fra byggeplassen. **D)** I segment 14 og 15 er det diverse inngrep som små forbygninger, terskler, miniatyr-vannmøller og lignende.



Figur 6.5. Oversikt over fysiske inngrep, elektrofiskestasjoner og nummererte segmenter i nedre del av Frøylandsvassdraget. Segmentenes habitatkvalitet er indikert med farger. Se **tabell 6.3** for detaljer om hvert segment.



Figur 6.6. Oversikt over fysiske inngrep, elektrofiskestasjoner og nummererte segmenter i øvre del av Frøylandsvassdraget (oppstrøms Stemmen). Segmentenes habitatkvalitet er indikert med farger. Se tabell 6.3 for detaljer om hvert segment.

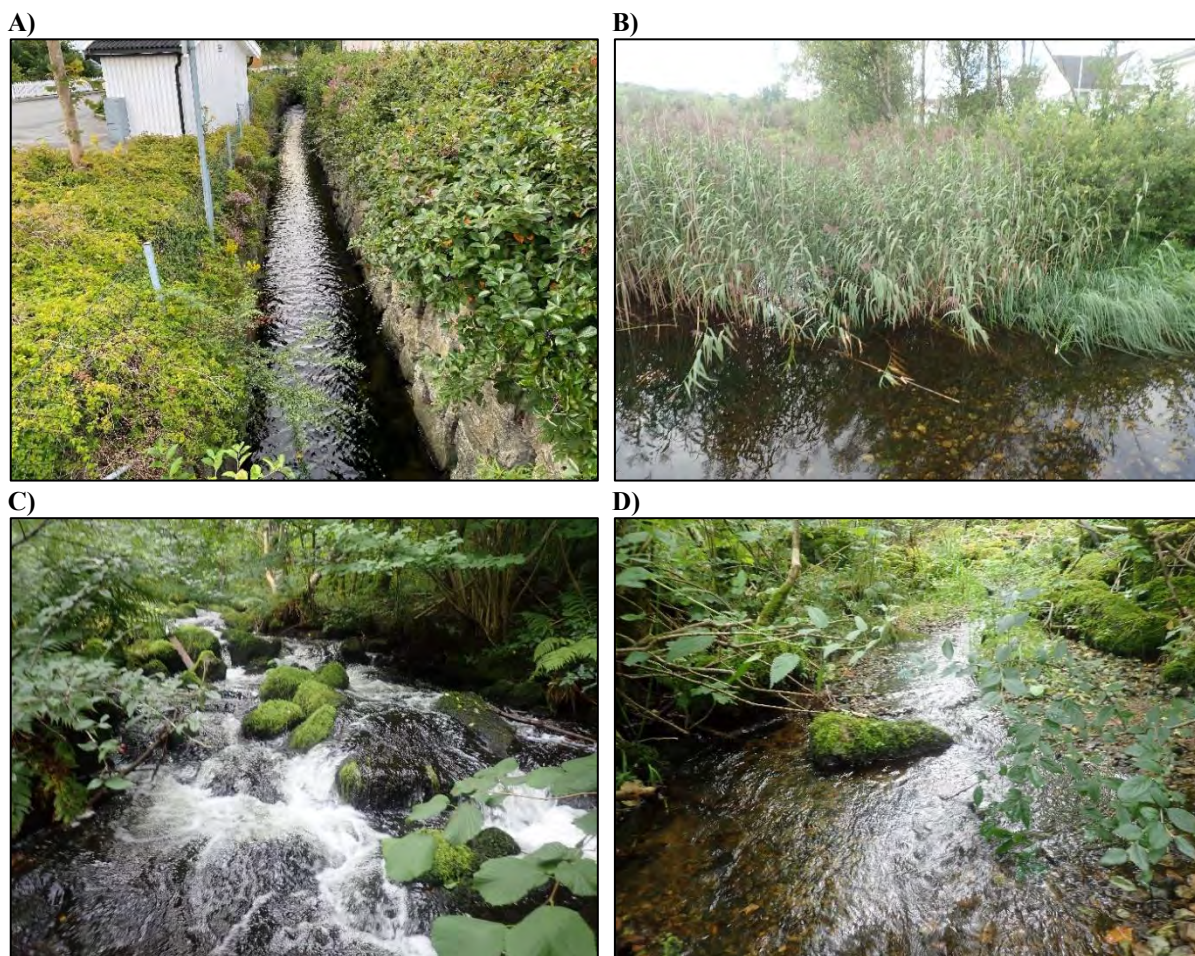
HABITATFORHOLD

Til tross for store inngrep nedenfor Stemmen er det for det meste tett kantvegetasjon og godt med skjul- og standplasser i øvre del av Frøylandsvassdraget, som samlet sett vurderes å ha en god habitatkvalitet (**tabell 6.3**). Strykpartiene nedstrøms Stemmen har moderat eller dårlig habitatkvalitet som følge av lav morfologisk variasjon og glissen eller manglende kantvegetasjon, mens substratet er bra (**tabell 6.3; figur 6.7A**; se kart i **figur 6.5**). Øvre del av Stemmen, segment 5, består av strykparti med moderat habitatkvalitet der dårlig kantvegetasjon er det som trekker ned (se kart i **figur 6.6**). Videre er det et stort renneparti av svært god habitatkvalitet i segment 6, med tett kantvegetasjon og bunnssubstrat av stein og grus. Tett begroing og lav vannfart gir begrensede gytemuligheter, men til gjengjeld gir vannplantene velegnede oppvekst- og skjulforhold for ungfisk (**figur 6.7B; tabell 6.3**; se kart i **figur 6.6**). I segment 7-13 er den morfologiske variasjonen for det meste høy, men kantvegetasjonen er til tider glissen (segment 9, 11-13) og bunnssubstratet preget av finsediment/mudder (7, 8, 10 og 11; **figur 6.4C; tabell 6.3**). Det er naturlig lav gradient i området, men avrenning fra byggeplass har trolig også bidratt til økt sedimentering. Stryksegmentene 14, 15, og 17 i øvre del har gode gyte- og oppvekstsvilkår for anadrom fisk med god morfologisk variasjon, tett kantvegetasjon og innslag av gytegrus (segment 14 og 15; **figur 6.7C**). Stryksegment 18 er av moderat habitatkvalitet som følge av dårlig substrat og lav morfologisk variasjon.

Det er gyteareal i segment 16 av svært høy habitatkvalitet (**figur 6.7D; tabell 6.3**), og i tillegg er det gode gytemuligheter i stryksegmentene 14 og 17. Ellers er det få åpenbare gytemuligheter lengre ned i Frøylandsvassdraget, men fisk kan også gyte i stryksegmentene med substrattipe 3, inkludert nedstrøms Stemmen (**tabell 6.3**).

Tabell 6.3. Mesohabitattype, habitatverdi, kvalitetskategori og areal for ulike elvesegementer i Frøylandsvassdraget. Segmentene er avmerket i **figur 6.5-6.6**.

Vassdragsdel	Segment	Type	Morfologi	Substrat	Vegetasjon	Verdi	Kategori	Areal (m ²)
Frøylands- vassdraget	1	Stryk	2	3	2	7	Moderat	95
	2	Stryk	2	3	1	6	Dårlig	123
	3	Stryk	2	3	2	7	Moderat	241
	4	Stryk	3	3	1	7	Moderat	20
	5	Stryk	3	3	2	8	Moderat	440
	6	Renne	4	3	4	11	Svært god	569
	7	Stryk	3	1	3	7	Moderat	119
	8	Renne	3	1	3	7	Moderat	41
	9	Stryk	3	3	2	8	Moderat	50
	10	Stryk	3	1	3	7	Moderat	112
	11	Stryk	3	1	2	6	Dårlig	31
	12	Stryk	3	2	1	6	Dårlig	61
	13	Stryk	3	3	2	8	Moderat	131
	14	Stryk	3	4	3	10	God	202
	15	Stryk	3	3	4	10	God	739
	16	Gyteareal	4	3	4	11	Svært god	116
	17	Stryk	3	4	4	11	Svært god	152
	18	Stryk	2	2	3	7	Moderat	38
Totalt			3,1	2,9	3,1	9,0	God	3280



Figur 6.7. Habitatforhold i Frøylandsvassdraget: **A)** I segment 1 er det moderate habitatforhold der den morfologiske variasjonen er forholdsvis lav grunnet forbygningene og kantvegetasjonen dårlig, mens substratet er bra (stein, rullestein, og grus). **B)** Rennepartiet i segment 6 er av svært god habitatkvalitet og har gode oppvekstforhold for ungfisk. Kantvegetasjonen er tett og god, det er naturlige banker, og vannplantene tilbyr mye skjul. Bunnssubstratet består hovedsakelig av småstein og grus. **C)** Strykparti i segment 14 har god habitatkvalitet med tett kantvegetasjon, substrat med innslag av gytegrus, og forholdsvis høy morfologisk variasjon. **D)** Gytearealet i segment 16 er av svært god habitatkvalitet som følge av tett og god kantvegetasjon, gunstig dyp og strømforhold, og ikke for mye fínsediment i substratet.

UNGFISKPRODUKSJON

Elektrofiske ble utført under gode forhold på to stasjoner i Frøylandsvassdraget. Stasjon 1 og 2 var hhv. nedstrøms og oppstrøms Stemmen (se kart i **figur 6.5-6.6** og **vedlegg 2**). Se **vedlegg 1** for vannføring, vanntemperatur og ledningsevne under elektrofisket. Lengdefordeling for fangsten er presentert i **figur 6.8**.

På elektrofiskestasjon 1, nedstrøms Stemmen, var det egnet habitatkvalitet (jf. DV 2018). På 58 m² ble det totalt fanget 22 ørret hvorav to årsyngel og 20 eldre individ. Det ble også fanget én eldre laksunge. Samlet estimert ungfisktetthet på stasjon 1 var på 69 fisk per 100 m², noe som tilsvarer svært god økologisk tilstand (jf. DV 2018). Fanget ørret hadde lengder fra 6 til 25 cm, mens laksungen var på 11

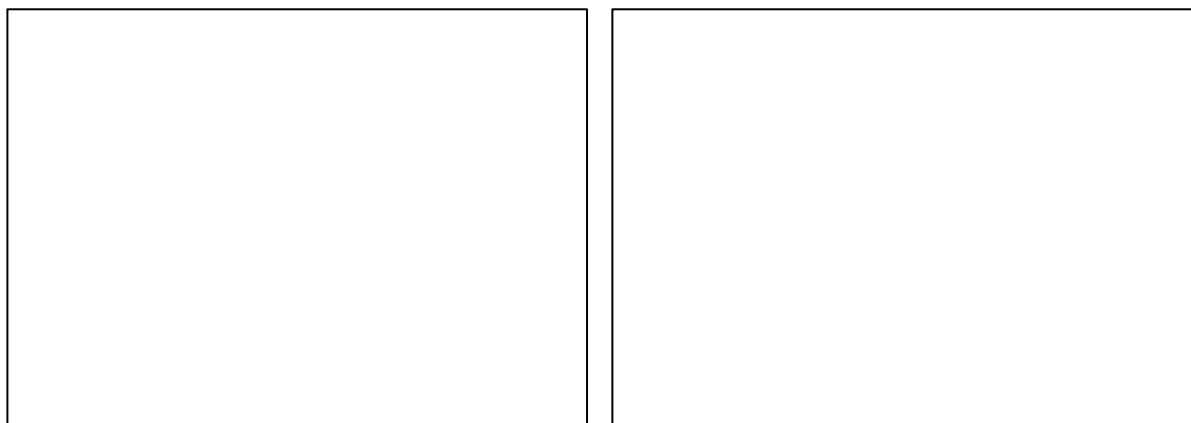
cm (**figur 6.8**). I tillegg til ungfisken ble det også observert ål (fem middels, én stor), én skrubbe, samt tre voksne laks (én 60+ cm, to 35+ cm).

På elektrofiskestasjon 2, oppstrøms Stemmen, var det egnet habitatkvalitet (jf. DV 2018). På 85 m² ble det totalt fanget 35 ørret hvorav 15 årsyngel og 20 eldre individ. Samlet estimert ungfisktetthet på stasjon 2 var på 83 fisk per 100 m², tilsvarende svært god økologisk tilstand (jf. DV 2018). Fanget ørret hadde lengder fra 6 til 29 cm (**figur 6.8**). I tillegg ble det observert 10 større individer (20-35 cm). Ikke-anadrom bekkeørret utgjør sannsynligvis hele fangsten på stasjon 2 ettersom Stemmen utgjør et menneskeskapt, absolutt vandringshinder. Det ble ikke fanget laks på stasjon 2.

Basert på fangstene fra elektrofisket og øvrige observasjoner forekommer det laks i nedre del av Frøylandsvassdraget, men denne kommer trolig ikke forbi den kunstige demningen i Stemmen.

Det ble gjennomført elektrofiskeundersøkelser i nederste del av Frøylandsvassdraget, ved Hommersåk, av Ecofact i 2010. På 120 m², overfisket to ganger, ble det fanget 7 ørret hvorav ingen årsyngel (Larsen & Søyland, 2011). Dette er betraktelig lavere enn den estimerte ungfisktettheten på 69 fisk per 100 m² (stasjon 1) basert på elektrofiskeundersøkelsene 27. august 2020. Det foreligger ikke informasjon om det har blitt gjennomført noen tiltak for å forbedre gyte- og oppvekstsvilkår for anadrom fisk siden Ecofact sine undersøkelser i 2010, og dermed er det trolig andre faktorer som ligger bak økningen i ungfisktetthet.

Gjennomsnittlig tetthet for alle stasjoner var 76 ørret per 100 m², som tilsvarer svært god tilstand. Dette er likevel ikke representativt for vassdraget som helhet på grunn av omfattende og arealreduserende inngrep. Demningen ved Stemmen utgjør et kunstig, absolutt vandringshinder og forhindrer anadrom fisk å utnytte 61 % av den totale anadrome strekningen på 1,1 km opp til Frøylandsvatnet. På de 425 m opp til Stemmen er store deler av bekken lagt i rør, noe som medfører et ytterligere arealtap på 23 % av den totale anadrome strekningen. Tetthetene på stasjonene er dermed ikke representative for vassdraget som helhet, og tar man i betraktning det omfattende arealtapet i Frøylandsvassdraget forventes det at gjennomsnittlig fisketetthet per i dag er 15 ørret per 100 m². Dette medfører at økologisk status reduseres fra svært god til dårlig, og dette gir et riktigere bilde av elvens fiskeproduksjon.



Figur 6.8. Lengdefordeling for ørret og laks fanget på to elektrofiskestasjoner i Frøylandsvassdraget. Stasjon 1 og 2 er hhv. nedstrøms og oppstrøms Stemmen (se kart i **figur 6.5-6.6**). Elektrofisket ble utført 27. august 2020

FLASKEHALSER FOR PRODUKSJON AV LAKSEFISK

Den største og viktigste flaskehalsen for produksjon av laksefisk på kartlagt strekning i Frøylandsvassdraget er demningen ved utløpet av Stemmen, som per i dag utgjør et kunstig og absolutt vandringshinder. Dette forhindrer laksefisk å utnytte ~ 925 m anadrom strekning, av hovedsakelig god habitatkvalitet med bra potensiale for ungfiskproduksjon, opp til Frøylandsvatnet. Videre begrenser også oppdemningen av Frøylandsvatnet laksefisk å utnytte habitatet oppstrøms.

Dernest er både dårlig morfologisk variasjon og kantvegetasjon nedstrøms Stemmen en flaskehals for fiskeproduksjonen i Frøylandsvassdraget (se kart i **figur 6.5**; **tabell 6.3**). I denne delen av bekken er det begrenset med både skjulmuligheter og standplasser for større fisk.

Det temporære vandringshinderet i segment 3 er krevende å passere (**figur 6.2A**), spesielt ved lav vannføring. Potensialet for ungfiskproduksjon opp til Stemmen er svært begrenset, men dersom oppvandring forbi Stemmen muliggjøres kan det temporære vandringshinderet bli en større flaskehals.

Dersom demningen ved Stemmen rives, og anadrom fisk vandrer videre, vil de kunstige temporære vandringshindrene i segment 12 og 14 være begrensende for produksjon ved å forhindre en del fisk å utnytte habitatet oppstrøms. Det er stedvis glissen eller manglende kantvegetasjon, men ellers er det få flaskehalser oppstrøms Stemmen.

TILTAK

Det viktigste tiltaket for å øke produksjonen av laksefisk på kartlagt strekning i Frøylandsvassdraget vil være å fjerne demningen ved utløpet av Stemmen. Dette vil tilgjengeliggjøre egnet habitat oppstrøms for anadrom fisk. Alternativt kan det etableres en laksetrapp opp forbi demningen, gitt at man sikrer tilstrekkelig vanntilførsel til denne (se **tabell 6.4**).

For å bedre habitatforholdene nedstrøms Stemmen burde man gjennomføre tiltak for å øke den morfologiske variasjonen i bekkeløpet. Dette kan gjøres ved å etablere steinbuner med 10-15 meters mellomrom (**tabell 6.4**). Disse vil gi et variert strømmønster, samt bedre skjulforhold for ungfisk. Like nedenfor hver bune anbefales utlegg av gytegrus da dette potensielt kan gi noe økt ungfiskproduksjon. Mangel på kantvegetasjon gir lite skjul for ungfisk, både i form av skygge, men også tilførsel av døde trær og kvister. I tillegg til å reetablere kantvegetasjonen anbefales det utlegg av døde trær for å øke morfologisk variasjon og skjul for ungfisk. Disse bør forankres for å ikke vaskes ut ved høy vannføring.

Det temporære vandringshinderet i segment 3 kan gjøres enklere å passere ved å fjerne deler av terskelen og metallristen i åpningen av røret (**figur 6.2A**). Det anbefales også å reetablere kantvegetasjonen der denne er glissen eller manglende, spesielt nedstrøms Stemmen, men også i segment 5, 10-11 (se kart i **figur 6.5** og **6.6**).

Dersom habitatet oppstrøms Stemmen tilgjengeliggjøres for anadrom fisk anbefales det tiltak tilknyttet de kunstige temporære vandringshindrene i segment 12 og 14. For å lette oppvandring forbi hinderet i segment 12 anbefales det å rive muren for å utvide passasjen, og eventuelt grave ut en kulp nedenfor hinderet som fisk kan utnytte for å forsere hinderet. Den kunstige demningen i segment 14 bør fjernes. Videre oppover burde også passasje forbi demningen ved Frøylandsvatnet etableres.

Tabell 6.4. Liste over foreslåtte tiltak i prioritert rekkefølge i Frøylandsvassdraget, med estimert kostnad, effekt på ungfiskproduksjonen og effekt på morfologisk status i henhold til vannforskriften (VF). Se **figur 6.5-6.6** for plassering av tiltak. Effekt på ungfisk gjelder for vassdraget som helhet.

Nr.	Lokalisering (segment nr.)	Tiltak	Kostnad (x 1000 kr)	Effekt ungfisk (%)	Effekt VF
1.	Utløpet av Stemmen	Fjerne kunstig demning	~150	30-40	Nei
2.	Utløpet av Stemmen	Alternativ til fjerning: endre utforming av demning ved å innlemme en fisketrapp	30-50	30-40	Nei
3.	4	Fjerne deler av kunstig terskel*	0-5	20-30	Nei
4.	1-3	Steinutlegg/etablere steinbuner	20-30	5-10	Nei
5.	1-3, 5, 10-12	Reetablere kantvegetasjon**	0-5	0-5	Nei
6.	12, 14	Lette oppvandring forbi temporære vandringshindre*	20-30	0-5	Nei

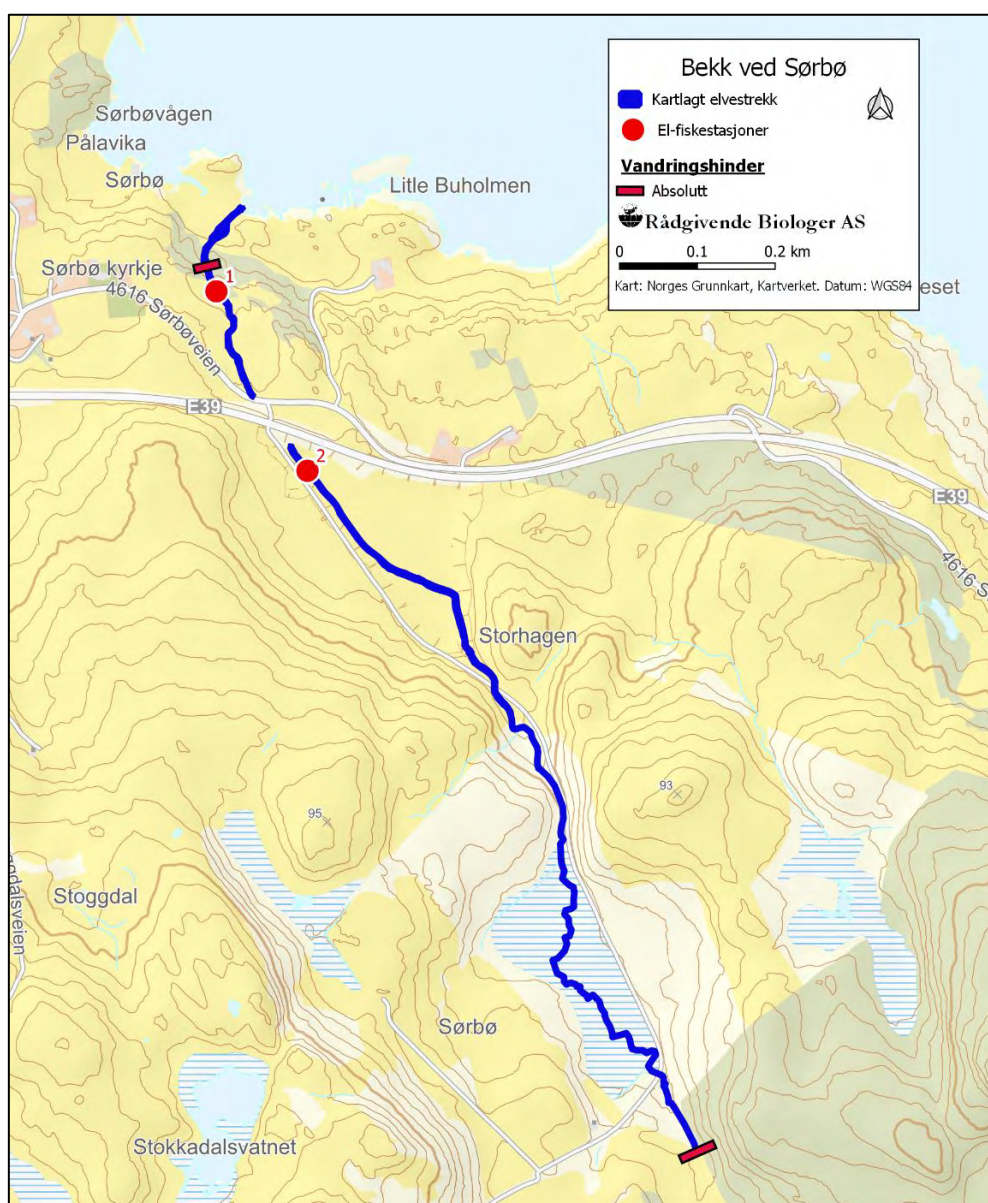
*Dersom demning ved Stemmen fjernes og habitat oppstrøms frigjøres. **Høyere kostnader ved aktiv gjenplantning og dersom det må bygges gjerder.

7. BEKK VED SØRBØ

Bekken ved Sørbø, herunder kalt «Sørbøbekken», renner ut i Talgjefjorden ved Sørbøvågen i Stavanger kommune (**figur 1.1**). Nedbørsfeltet til vassdraget er 1,4 km² (**tabell 7.1**), og har en gjennomsnittlig vannføring på 56 l/s (nevina.nve.no). Nedbørsfeltet består hovedsakelig av dyrket- og beitemark med noe bebyggelse i nedre del, samt myr og skog i øvre del. Det er ingen innsjøer i feltet (atlas.nve.no). Kartlagt anadrom strekning i Sørbøbekken er 1,5 km (**figur 7.1**).

Tabell 7.1 Vassdragsbeskrivelse for kartlagte deler av Sørbøbekken. Feltareal og middelvannføring er hentet fra nevina.nve.no. Se **figur 7.4-7.5** for kart.

Vassdragsdel	Nedbørsfelt (km ²)	Høyeste punkt (moh.)	Middel-vannføring (l/s)	Anadrom lengde (m)	Anadromt areal (m ²)
Sørbøbekken	1,4	156	56	1550	1971



Figur 7.1. Oversiktskart kartlagt strekning i Sørbøbekken, inklusive elektrofiskestasjoner og absolutt vandringshinder.

INNGREP OG PÅVIRKNINGER

HYDROLOGISKE INNGREP

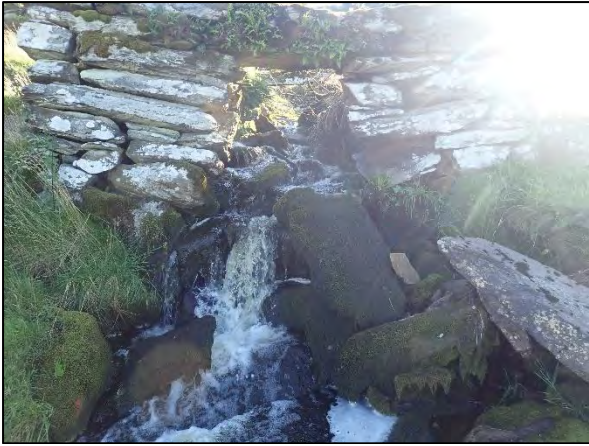
Ved kartleggingen ble det ikke registrert vannuttak eller reguleringer i vassdraget. Hydrologisk status er derfor vurdert å være svært god.

VANDRINGSHINDRE OG BEKKELUKKINGER

I Sørbøbekken ble det registrert seks temporære (fire naturlige, to kunstige) og to absolutte vandringshindre (begge kunstige). Oppvandring er spesielt krevende nedstrøms E39 ettersom det her er fem vandringshindre tett etter hverandre, der fire er temporære hindre (1 kunstig), mens ett av dem er et menneskeskapt absolutt vandringshinder slik det fremstår i dag (**figur 7.2B**; se kart i **figur 7.4**). Det første hinderet er et naturlig temporært vandringshinder tett etterfulgt av et kunstig temporært hinder, i forbindelse med et gammelt kvernhus (begge i segment 3). Fjellfundamentet under bygningen kan ha utgjort et naturlig, temporært vandringshinder, men hinderet anses nå som kunstig ettersom åpningen til forbygningen er såpass smal at den kan være til hinder for oppvandrende fisk (**figur 7.2A**). I segment 4 blir bekken brattere slik at det ved lav vannføring vil utgjøre et temporært vandringshinder. Like ovenfor går det et gjerde over bekken som er tettet igjen av ansamlet drivved. Det ble ikke observert muligheter for passasje, og dette anses derfor som et kunstig absolutt vandringshinder. De temporære hindrene, øverst i segment 4 og i segment 18, er begge naturlige og vanskelige å passere ved lav vannføring. Øverst i Sørbøbekken, i segment 22, er det et kunstig, temporært vandringshinder i form av enda et gjerde over bekken. Drivved har festet seg slik at passasje er svært krevende. I segment 23 går bekken i rør under et langt jorde, og videre oppvandring forbi røret anses usannsynlig (**figur 7.2D**; se kart i **figur 7.5**). Røret utgjør dermed et kunstig absolutt vandringshinder. I naturlig tilstand ville det imidlertid vært begrenset potensiale for ungfiskproduksjon lengre opp ettersom vannføring her blir veldig liten.

Det er 8 bekkelukkinger i Sørbøbekken, hvorav 3 kulverter og 5 rør. Bekkelukkingene anses som enkle å passere for fisk, men unntak av plastrøret i segment 17 (**figur 7.2C**). Dette er forhøyet slik at det kan være noe krevende, spesielt for liten fisk. Det er en kulp like nedenfor slik at mesteparten av oppvandrende fisk bør kunne hoppe opp og inn i røret.

A)



B)



C)



D)



Figur 7.2. Vandringshindre og bekkelukkinger i Sørbøbekken: **A)** Det nederste temporære vandringshinderet, i segment 3, er vanskelig å passere ved lav vannføring. **B)** I segment 4 går det et gjerde over bekken som har ansamlet mye drivved. Per i dag utgjør det et kunstig, absolutt vandringshinder for anadrom fisk. **C)** Plastrøret i segment 17 er forhøyet og kan dermed være krevende å forsere for liten fisk. Ellers er kulpen, like nedenfor røret, til hjelp slik at fisk kan hoppe opp og inn i røret. **D)** Øverst i Sørbøbekken, i segment 23, er det et svært lang rør under et jorde. Røret utgjør et kunstig, absolutt vandringshinder.

MORFOLOGISKE INNGREP

Med unntak av noen få steder (**figur 7.3A, B og C**) er det generelt lite forbygninger og inngrep i bankene i Sørbøbekken. Det kan se ut som at bekken har blitt utrettet i overgangen fra segment 15 og 14, men dette er i så fall utført før 1960, og kan ikke sies med sikkerhet.

I store deler av Sørbøbekken er kantvegetasjonen fullstendig manglende eller glissen, spesielt i nedre halvdel (**figur 7.3B og C**). Fra segment 18 og ned er det beitemark langs hele bekkeløpet slik at her må en anta at kantvegetasjonen holdes nede som følge av beiting. I øvre del (oppstrøms segment 18) er det kun kortere strekk med redusert kantvegetasjon. Over myren i segment 21 er det også lite kantvegetasjon, men dette anses som naturlig tilstand og er derfor ikke tatt med i beregningene av inngrep.

Ca. 85 % av nedbørsfeltet er påvirket av jordbruk, enten i form av dyrket- eller beitemark. Dette trekker ned slik at den samlede morfologiske tilstanden i Sørbøbekken blir «svært dårlig» (**tabell 7.2**).

Tabell 7.2. Fysiske inngrep med økologisk betydning i Sørbøbekken i % av elvelengden, og samlet morfologisk status i henhold til vannforskriften (DV 2009).

Elv	Lengde (m)	Utretting/ bekkelukking	Bunnen	Bankene	Kant- vegetasjon	Nedbør- feltet	Morfol. status
Sørbøbekken	1550	≤ 10	≤ 10	>5-20	> 40-60	> 60	Svært dårlig

A)



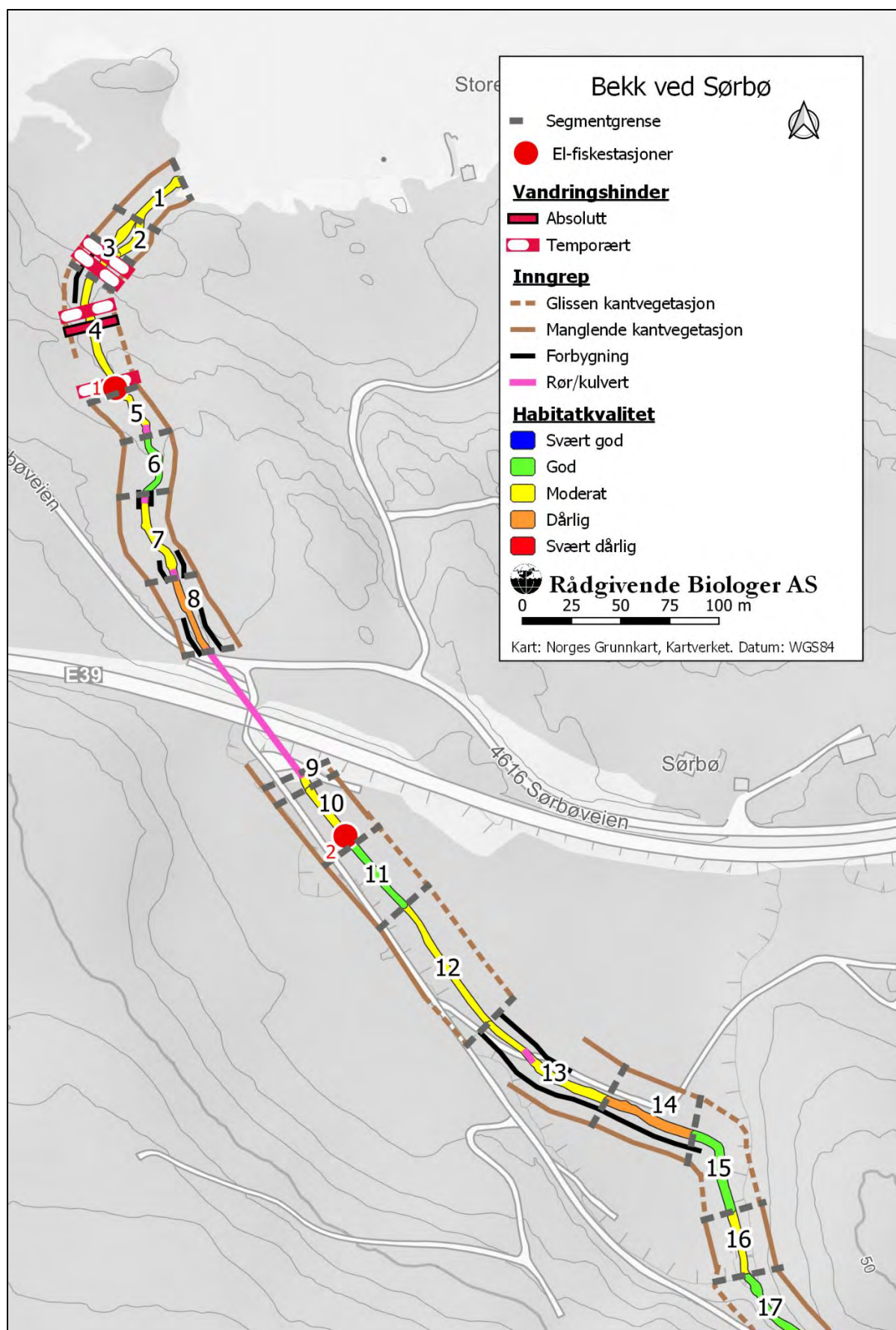
B)



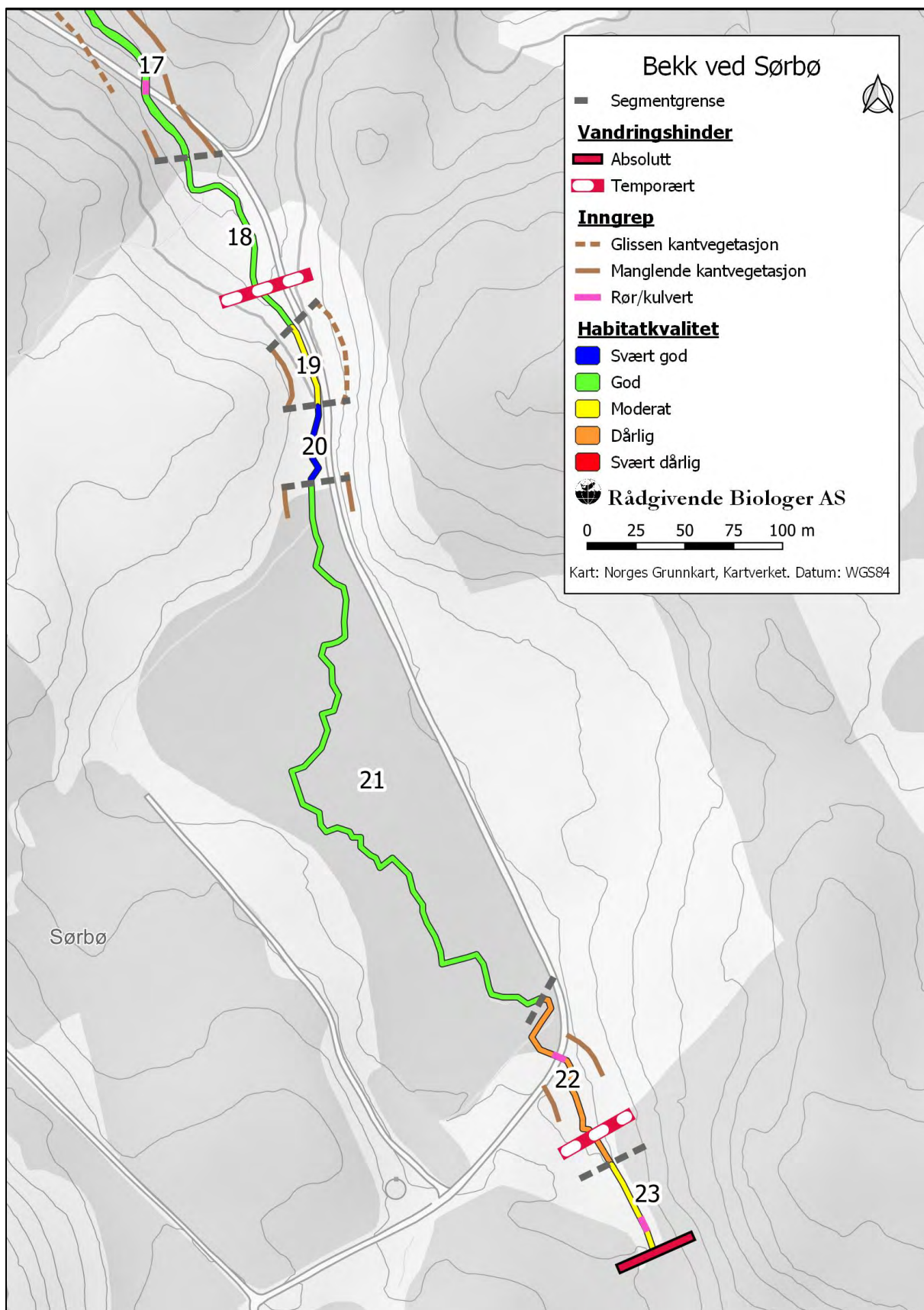
C)



Figur 7.3. Morfologiske inngrep i Sørbøbekken: **A)** I segment 4 er det forbygninger langs bekkeløpet på høyre side. **B)** I segment 8 er det forbygninger på begge sider av bekkeløpet og kantvegetasjonen er fullstendig manglende kantvegetasjon. Holdes nede av beitedyr. **C)** Manglende kantvegetasjon langs bekkeløpet i segment 13 og 14 fører til erosjon av bankene. Betongsviller langs traktorvei i segment 14 fungerer dessuten dårlig som erosjonssikring ved flom. Trolig kommer mye av finstoffet i elven fra dette segmentet.



Figur 7.4. Oversikt over fysiske inngrep, elektrofiskestasjoner og nummererte segmenter i nedre del av Sørbøbekken. Segmentenes habitatkvalitet er vist med farger. Se **tabell 7.3** for detaljer om hvert segment.



Figur 7.5. Oversikt over fysiske inngrep og nummererte segmenter i øvre del av Sørbøbekken. Segmentenes habitatkvalitet er vist med farger. Se *tabell 7.3* for detaljer om hvert segment.

HABITATFORHOLD

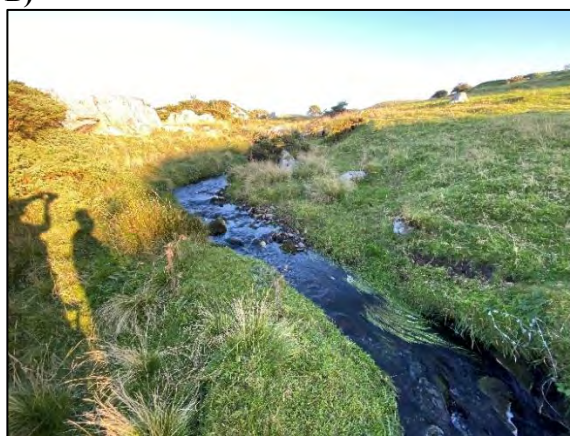
Det er glissen eller manglende kantvegetasjon i store deler av Sørbøbekken, men moderat morfologisk variasjon og substrat i bekken sørger for at Sørbøbekken i sum vurderes å ha en moderat habitatkvalitet (**tabell 7.3**). Nedstrøms segment 15 er det hovedsakelig moderate oppvekstsvilkår. Bankene er for det meste naturlige (**figur 7.6C**), men kvaliteten på bunnsubstrat varierer og den manglende kantvegetasjonen trekker mye ned (**figur 7.6A og B**; tabell 7.3). I deler av bekken, primært segment 5, er det i tillegg en del begroing på bunnsubstratet, som teller negativt (**figur 7.6B**). Oppstrøms segment 15 er det primært gode habitatforhold som følge av økt morfologisk variasjon i bekken og mer kantvegetasjon. Unntakene er segment 19, 22, og 23 som alle har dårlig kantvegetasjon og substrat.

Det er gode gytemuligheter på det definerte gytearealet i segment 2 (**figur 7.6A**), samt i stryksegmentene 6 og 11 (begge har gytegrusflekker > 1 m²). Ellers er det få, åpenbare gytemuligheter med unntak av noen små, sporadiske gytegrusflekker.

A)



B)



C)



Figur 7.6. Habitatforhold i Sørbøbekken: **A)** Gytearealet i segment 2 har gode strømforhold og bra substrat, men kantvegetasjon mangler. Dette trekker ned slik at kvaliteten blir moderat. **B)** I segment 5 er det strykparti med moderate oppvekstforhold. Det er naturlige banker og godt substrat (foruten noe begroing), men også her er kantvegetasjonen manglende. **C)** Strykpartiet i segment 11 har god habitatkvalitet med naturlige banker og velegnet substrat med innslag av gytegrus. Dårlig kantvegetasjon trekker ned.

Tabell 7.3. Mesohabitattype, habitatverdi, kvalitetskategori og areal for ulike elvesegementer i Sørbøbekken. Segmentene er avmerket i **figur 7.4-7.5**.

Vassdragsdel	Segment	Type	Morfologi	Substrat	Vegetasjon	Verdi	Kategori	Areal (m ²)
Sørbøbekken	1	Stryk	4	3	1	8	Moderat	57
	2	Gyteareal	3	3	1	7	Moderat	48
	3	Stryk	3	3	1	7	Moderat	38
	4	Stryk	3	2	2	7	Moderat	119
	5	Stryk	4	3	1	8	Moderat	42
	6	Stryk	4	4	1	9	God	44
	7	Stryk	3	3	1	7	Moderat	86
	8	Stryk	2	2	1	5	Dårlig	57
	9	Stryk	4	3	1	8	Moderat	18
	10	Renne	4	1	2	7	Moderat	79
	11	Stryk	4	4	2	10	God	65
	12	Renne	4	2	1	7	Moderat	106
	13	Stryk	3	3	2	8	Moderat	156
	14	Renne	3	1	1	5	Dårlig	131
	15	Stryk	4	4	2	10	God	128
	16	Stryk	4	3	1	8	Moderat	69
	17	Stryk	4	3	2	9	God	196
	18	Stryk	4	2	4	10	God	82
	19	Stryk	4	2	2	8	Moderat	30
	20	Stryk	4	3	4	11	Svært god	30
	21	Renne	4	1	4	9	God	277
	22	Stryk	3	2	1	6	Dårlig	77
	23	Stryk	3	3	2	8	Moderat	36
Totalt			3,6	2,4	2,0	8,0	Moderat	1971

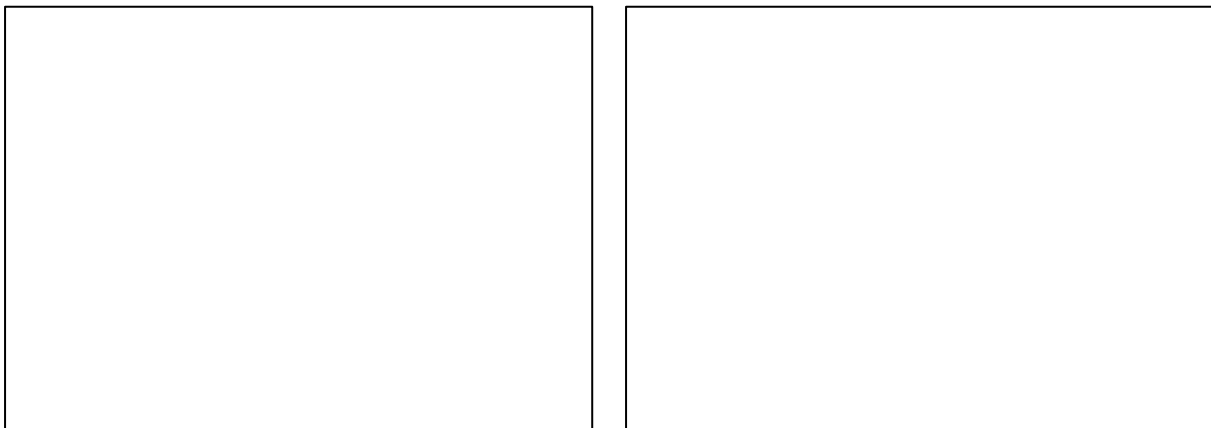
UNGFISKPRODUKSJON

Elektrofiske ble utført under gode forhold på to stasjoner i Sørbøbekken; én i stryksegment 4 nedstrøms E39 (stasjon 1; 23 m²), og én i stryksegment 10 oppstrøms E39 (stasjon 2; 31 m²; se kart i **figur 7.4** og **vedlegg 2**). Se **vedlegg 1** for vannføring, vanntemperatur og ledningsevne under elektrofisket. Lengdefordeling for fangsten er presentert i **figur 7.7**.

På elektrofiskestasjon 1, nedstrøms E39, var det egnet habitatkvalitet (jf. DV 2018). Totalt ble det fanget 23 ørret hvorav 11 årsyngel og 12 eldre individ. Fanget fisk hadde lengder fra 6 til 14 cm. Samlet estimert ungfisktetthet på stasjon 1 var 207 fisk per 100 m². I tillegg ble det observert to, små ål.

På elektrofiskestasjon 2, oppstrøms E39, var det velegnet habitatkvalitet (jf. DV 2018). Totalt ble fanget 30 ørret hvorav 27 årsyngel og 3 eldre individer. Fanget fisk hadde lengder fra 6 til 15 cm. Samlet estimert ungfisktetthet på stasjon 2 var 234 fisk per 100 m². Det ble ikke observert andre arter enn ørret på stasjon 2.

Aldersfordelingen og de estimerte tetthetene tilsvarer svært god økologisk tilstand på begge elektrofiskestasjonene i Sørbøbekken (jf. DV 2018). Oss bekjent, foreligger det ikke tidligere elektrofiskestudier i Sørbøbekken, og det er dermed ikke mulig å sammenligne fisketettheter opp mot tidligere år.



Figur 7.7. Lengdefordeling for ørret fanget på to elektrofiskestasjoner i Sørbøbekken. Stasjon 1 og 2 er hhv. nedstrøms og oppstrøms E39 (se kart i **figur 7.4**). Elektrofisket ble utført 27. august 2020.

FLASKEHALSER FOR PRODUKSJON AV LAKSEFISK

Den største og viktigste flaskehalsen for produksjon av laksefisk i Sørbøbekken er det kunstige, absolutte vandringshinderet i segment 4. Hinderet (gjerde med drivved) befinner seg ca. 100 m oppstrøms osen og forhindrer at anadrom fisk får utnyttet de resterende 1,4 km av bekken.

Begrensede mengder gytesubstrat i store deler av bekken (foruten gytearealet, stryksegment 6, 11, og 15) er også vurdert til å være flaskehals for produksjonen av ungfisk.

Videre bidrar også manglende eller glissen kantvegetasjon til begrensninger i produksjonen i store deler av elven (se kart i **figur 7.4** og **7.5**), da dette reduserer morfologisk variasjonen og mattilgang, samt gir dårligere skjulforhold for både gytefisk og ungfisk. Dette gjelder spesielt nedstrøms E39, men kantvegetasjonen er også dårlig oppstrøms frem til segment 18.

Fiskeproduksjonen begrenses sannsynligvis ytterligere av forbygningen i segment 3, som er krevende for gytefisk å passere ved lav vannføring.

TILTAK

Det viktigste og enkleste tiltaket for å øke produksjonen av laksefisk i Sørbøbekken er å lette oppvandring for anadrom fisk ved å fjerne gjerdet som krysser bekken i segment 4 (**tabell 7.4**). Grunnet høy andel finstoffer i bekken er det nokså begrensede gytemuligheter videre opp i bekken, slik at det også anbefales å legge ut gytegrus på tre forskjellige lokaliteter i stryksegmentene 7-9, 13, 17-20, som dekker omtrent 10-20 m² på hver lokalitet. Totalt kan dette utgjøre ca. 10-15 m³ grus (20-30 tonn).

For å sikre en viss varig effekt av gytegrusen anbefales det i samme operasjon å redusere ytterligere tilførsel av finstoff i elven ved å erosjonssikre elvebreddene ovenfor E39. Spesielt gjelder dette segment 14 (med lett tilkomst), der eksisterende betongsviller langs traktorveien bør byttes ut med større steiner/steinblokker for å gjenskape en mer naturlig og variert elvebredde. Her vil det også være hensiktsmessig med uttak av finsedimenter fra bekken, samt utlegg av steingrupper i bekken for å skape mer variert morfologi. I tillegg anbefales det aktiv reetablering av kantvegetasjon ved planting på begge sider av bekken i segment 13 og 14, hvilket også bidrar til erosjonssikring av bankene og at bekkeløpet på nytt gror igjen.

Videre anbefales det å reetablere kantvegetasjonen også på øvrige strekninger der vegetasjonen er

glissen eller manglende (se kart i **figur 7.4** og **7.5**). For å lette oppvandring forbi segment 3 kan det også vurderes å flytte/justere på noen steinblokker like under den gamle steinforbygningen (etter gammelt kvernhus).

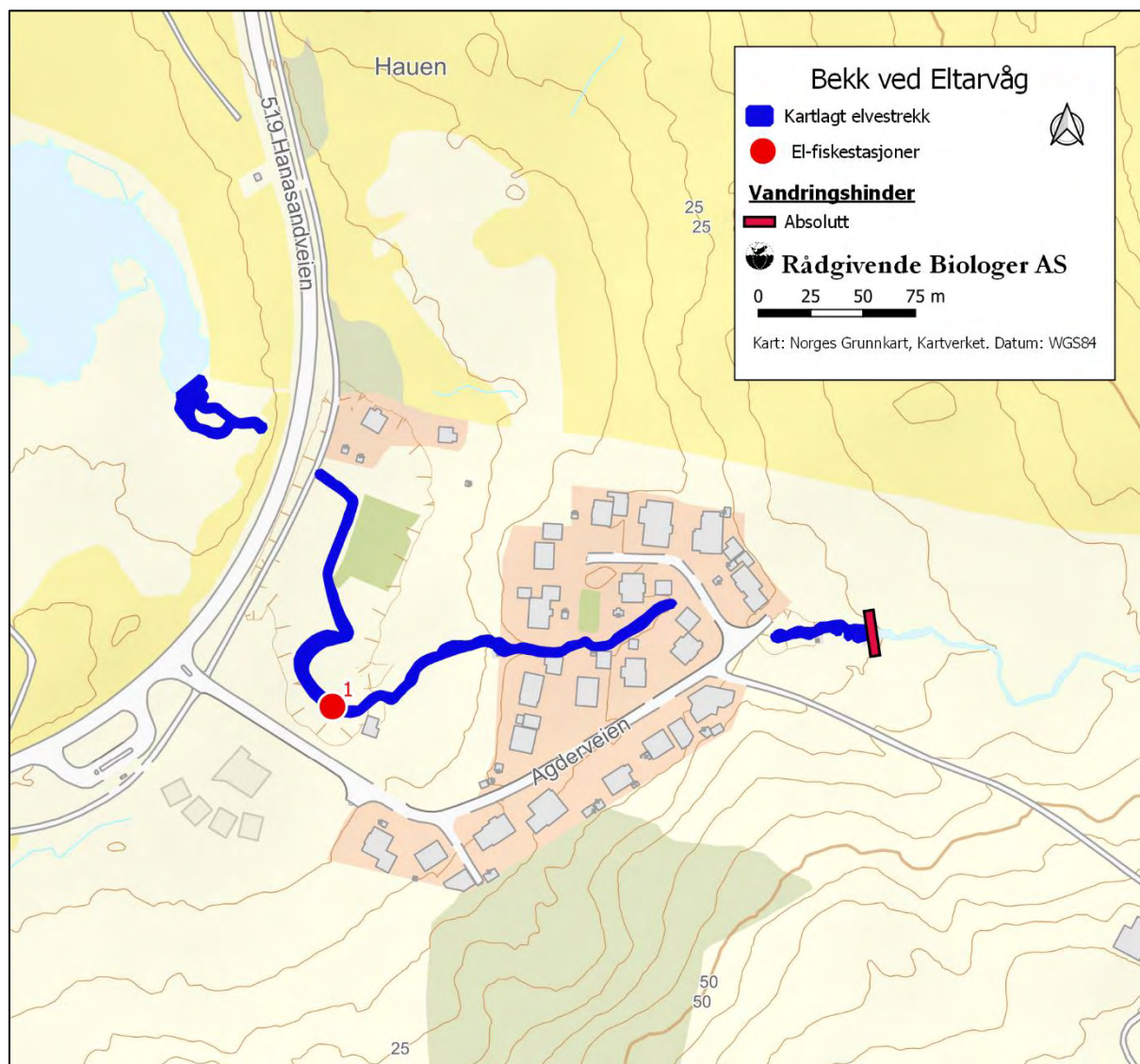
Tabell 7.4. Liste over foreslåtte tiltak i prioritert rekkefølge i Sørbøbekken, med estimert kostnad, effekt på ungfiskproduksjonen og effekt på morfologisk status i henhold til vannforskriften (VF). Se **figur 7.4-7.5** for plassering av tiltak. Effekt på ungfisk gjelder for vassdraget som helhet.

Nr.	Lokalisering (segment nr.)	Tiltak	Kostnad (x 1000 kr)	Effekt ungfisk (%)	Effekt VF
1.	4	Jevnlig rensing av gjerde over bekken (evt. etablering av kulvert under steinur)	0 (5-10)	40	Nei
2.	7-9, 13, 17-20	Utlegg av gytegrus	20-25	10-20	Nei
3.	14	Erosjonssikring av elvebredden med stein, fjerning av finstoff med gravemaskin, samt utlegg av steingrupper	15-20	10-20	Nei
4.	1-17, 19	Reetablere kantvegetasjon*	0*	10-15	Nei
5.	3	Justere/flytte på enkelte steinblokker med spett, nedom gammelt kvernhus	0	5-10	Nei

*Høyere kostnader ved aktiv gjenplantning, og dersom det må bygges gjerder.

8. BEKK VED ELTARVÅG

Bekken ved Eltarvåg, heretter kalt «Eltarvågbekken», renner ut i Talgjefjorden i Stavanger kommune (**figur 1.1**). Nedbørsfeltet til vassdraget er 3,3 km², og har en gjennomsnittlig vannføring på 139 l/s (nevina.nve.no). Nedre del av feltet består av noe dyrket mark, skog, og bebyggelse, mens høyereliggende områder inneholder skog, myr, og innsjøer. Totalt er det fem innsjøer i feltet; Myrkjavatnet, Ytre- og Indre Førsvollsvatnet, Spjutavatnet, og Austbøstemmen (89 moh., 0,16 km²), hvorav sistnevnte også er regulert (atlas.nve.no). Kartlagt anadrom strekning i Eltarvågbekken er 500 m (**figur 8.1**).



Figur 8.1. Oversiktskart kartlagt strekning i Eltarvågbekken, inklusive elektrofiskestasjon og absolutt vandringshinder.

Tabell 8.1 Vassdragsbeskrivelse for kartlagte deler av Eltarvågbekken. Feltareal og middelvannføring er hentet fra nevina.nve.no/. Se **figur 8.4** for kart.

Vassdragsdel	Nedbørsfelt (km ²)	Høyeste punkt (moh.)	Middelvannføring (l/s)	Anadrom lengde (m)	Anadromt areal (m ²)
Eltarvågbekken	3,3	204	139	500	1130

INNGREP OG PÅVIRKNINGER

HYDROLOGISKE INNGREP

Austbøstemmen er regulert og ble oppdemmet i 1939 med vannforsyning som formål. Avrenningen går gjennom overløpet på dammen, og det slippes en minstevannføring (120 l/s) som sikrer avrenning i tørre perioder (Vegard Ankarstrand, pers. medd.). Demningen er plassert oppstrøms naturlig anadrom strekning og ansees ikke å ha nevneverdig negativ påvirkning på fiskeproduksjonen i Eltarvågbekken. Hydrologisk status blir derfor vurdert å være «god».

VANDRINGSHINDRE OG BEKKELUKKINGER

I Eltarvågbekken ble det registrert tre temporære (ett naturlig, to kunstige) og ett absolutt vandringshinder (naturlig). I segment 8 er det et langt, krevende parti bestående av en bratt renne (m/støpte betongsider; **figur 8.3B**) etterfulgt av et temporært vandringshinder (**figur 8.2B**; se kart i **figur 8.4**). Det er ingen kulp nedenfor hinderet, slik at oppvandring er svært krevende. I sum kan rennen og vandringshinderet muligens være absolutt, men dette ble regnet som temporært ved befaring. Videre er det et kunstig, temporært vandringshinder i segment 12, i forbindelse med bekkelukkingen her. Ettersom røret er forhøyet, inneholder rist, og det ikke er kulp nedenfor vil passasje gjennom røret være svært krevende (**figur 8.2C**).



Figur 8.2. Vandringshindre og bekkelukkinger i Eltarvågbekken: **A)** Røret under Hanasandveien er enkelt å passere for anadrom fisk. **B)** Temporært vandringshinder i overgangen til segment 9 er krevende å passere ved lav vannføring. Mangel på kulp/høl nedenfor hinderet, til dels grunnet støpt renne i bekkeløpet, vanskeliggjør passasje ytterligere. **C)** Røret i segment 12 er krevende å passere ettersom røret er forhøyet, kulp nedenfor røret er manglende, og i tillegg har røret rist. **D)** Naturlig absolutt vandringshinder i segment 13, ca. 500 m oppstrøms osen.

Oppstrøms bekkelukkingen i segment 12 er bunnen plastret ca. 3 m før innløpet. Ovenfor plastringen er det en naturlig terskel. Det er sannsynlig at inngrepet vanskeliggjør oppvandring forbi terskel, grunnet lavere vannstand og høyere vannfart. I segment 13, er det et naturlig, absolutt vandringshinder ca. 500 m opp i elven (**figur 8.2D**).

Det er tre bekkelukkinger i Eltarvågbekken, én steinkulvert m/naturlig bunn og to rør. Det nederste røret (under Hanasandveien, **figur 8.2A**) og kulverten er enkle å passere, mens det øverste røret er krevende.

MORFOLOGISKE INNGREP

I Eltarvågbekken er det få forbygninger nedstrøms boligfeltet, men det er tegn til at bekkeløpet har blitt utrettet fra gammelt av (før 1960) de første 70 m oppstrøms veien. Dette har trolig gitt redusert morfologisk variasjon i forhold til naturtilstanden. Ellers består de morfologiske inngrepene primært av glissen eller manglende kantvegetasjon i deler av strekket, hovedsakelig i segment 1, 2, og 5-8 (**figur 8.3A**; se kart i **figur 8.4**). I tilknytning boligfeltet øker inngrepene. I segment 8 er det en støpt renne (**figur 8.3B**), og videre er det forbygninger langs én eller begge sider av elveløpet (segment 9, 10, 12; **figur 8.3C**) og dårlig kantvegetasjon (segment 10, 11, og 13; se kart i **figur 8.4**). De største morfologiske inngrepene befinner seg øverst i bekken, i segment 13, hvor deler av elvebunnen er plastret (**figur 8.3D**), kantvegetasjonen er mangelfull, og det er forbygninger langs den ene siden av bekkeløpet.

Foruten bebyggelsen er store deler av nedbørsfeltet til Eltarvågbekken også påvirket av jordbruk. Noe er dyrket mark, men majoriteten er beitemark der det i naturlig tilstand ville vært skog. Inngrepene i nedbørsfeltet trekker ned den samlede morfologiske tilstanden i Eltarvågbekken, slik at den blir «svært dårlig» (**tabell 8.2**).

Tabell 8.2. Fysiske inngrep med økologisk betydning i Eltarvågbekken i % av elvelengden, og samlet morfologisk status i henhold til vannforskriften (DV 2009).

Elv	Lengde (m)	Utretting/ bekkelukking	Bunnen	Bankene	Kant- vegetasjon	Nedbør- feltet	Morfol. status
Eltarvågbekken	500 m	> 10-40	> 10-25	> 20-50	>40-60	> 60	Svært dårlig

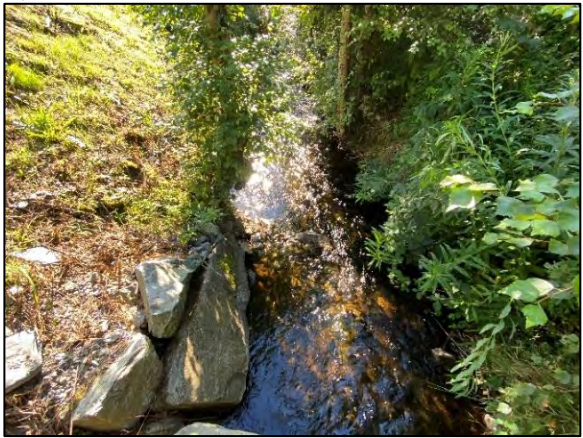
A)



B)



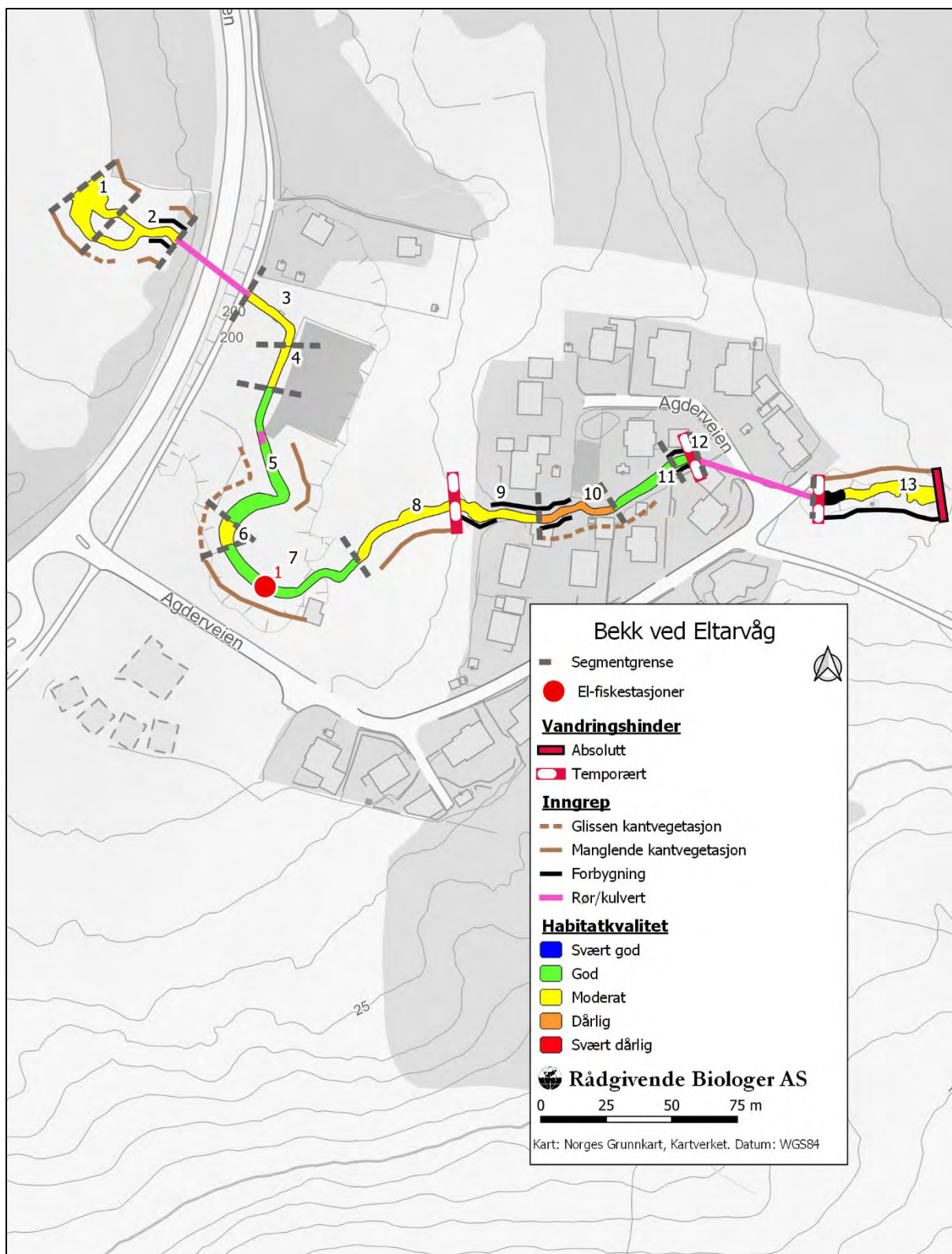
C)



D)



Figur 8.3. Morfologiske inngrep i Eltarvågbekken: **A)** Manglende kantvegetasjon langs ene siden av bekkeløpet i segment 8. **B)** I segment 8 er det en støpt renne i bekkeløpet. **C)** I segment 10 er det forbygninger langs bekkeløpet og glissen kantvegetasjon. **D)** I segment 13 er elvebunnen plastret like ovenfor innløpet til røret. Legg merke til at det også er en metallrist foran røret.

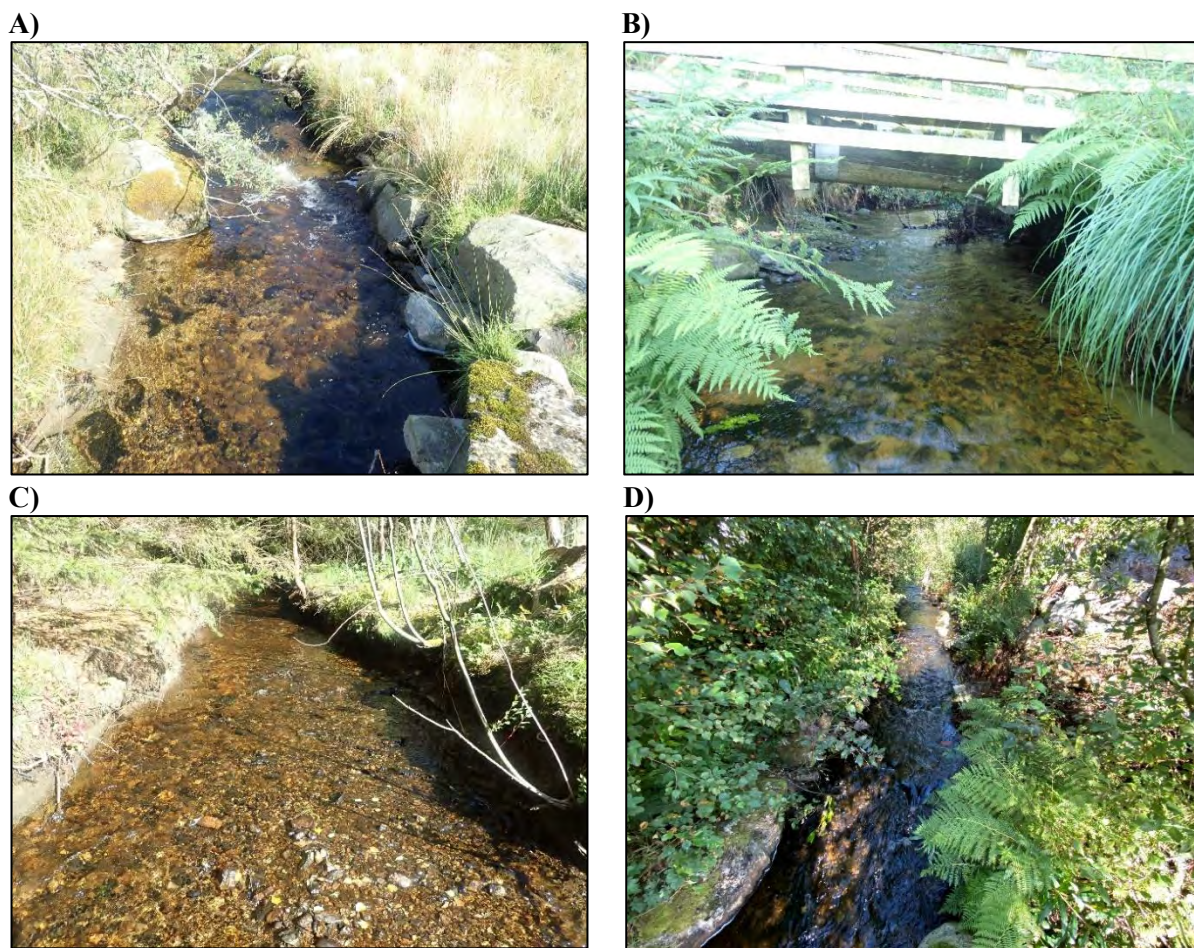


Figur 8.4. Oversikt over fysiske inngrep, elektrofiskestasjon og nummererte segmenter i Eltarvågbekken. Segmentenes habitatkvalitet er vist med farger. Se **tabell 8.3** for detaljer om hvert segment.

HABITATFORHOLD

Den anadrome strekningen i Eltarvågbekken er kort, men har potensiale til å være svært produktiv. Bekken består av strykpartier og gyteareal om hverandre, men variabel habitatkvalitet gjør at Eltarvågbekken i sum vurderes å ha moderat habitatkvalitet (**tabell 8.3**). Nedstrøms Hanasandveien er det strykparti med moderate oppvekstsvilkår som følge av lite kantvegetasjon (**figur 8.5A**). Oppstrøms veien er det noe skjul i de underkuttete bankene (hovedsakelig i segment 5), men generelt er det få standplasser for større fisk og begrensede skjulmuligheter for ungfisk. Til gjengjeld er det mye gyteareal. Gytearealet i segment 3 og 4 har fått moderat habitatkvalitet som følge av en del finsediment i substratet (**figur 8.5B**), men i segment 5 og 7 er det god kvalitet på gyteområdene (**figur 8.5C**). Segment 8-11 er strykparti med moderat eller dårlig habitatkvalitet grunnet lav morfologisk variasjon og grovt substrat (fjell, blokk- og rullestein, uten særlig grus. I segment 11 er det gode gyteforhold med velegnet substrat og god kantvegetasjon (**figur 8.5D**), før bekken igjen går over i strykparti i segment 12 og 13 med hhv. god og moderat habitatkvalitet (**tabell 8.3**).

Generelt er det rikelig med gytemuligheter i bekken slik at mangel på gytesubstrat ikke anses som begrensende for produksjonen.



Figur 8.5. Habitatforhold i Eltarvågbekken: **A)** Nedstrøms Hanasandveien, i segment 2, er det strykparti med moderate oppvekstforhold for anadrom fisk. Lite kantvegetasjon trekker ned. **B)** I segment 3 er det gyteareal med gode strømforhold og bra kantvegetasjon, men andelen finsediment i substratet trekker noe ned slik at habitatkvaliteten blir moderat. **C)** I segment 7 er det svært godt gyteareal, men det er få standplasser for stor fisk. **D)** I segment 11 er det gyteareal av god habitatkvalitet, kun trukket ned av moderat morfologi.

Tabell 8.3. Mesohabitattype, habitatverdi, kvalitetskategori og areal for ulike elvesegementer i Eltarvågbekken. Segmentene er avmerket i **figur 8.4**.

Vassdragsdel	Segment	Type	Morfologi	Substrat	Vegetasjon	Verdi	Kategori	Areal (m ²)
Eltarvåg- bekken	1	Stryk	3	3	1	7	Moderat	172
	2	Stryk	3	3	2	8	Moderat	81
	3	Gyteareal	3	2	3	8	Moderat	47
	4	Gyteareal	2	2	3	7	Moderat	30
	5	Gyteareal	3	3	3	9	God	186
	6	Stryk	3	3	2	8	Moderat	38
	7	Gyteareal	3	4	4	11	God	144
	8	Stryk	3	3	2	8	Moderat	102
	9	Stryk	3	1	4	8	Moderat	80
	10	Stryk	2	2	2	6	Dårlig	40
	11	Gyteareal	2	4	4	10	God	59
	12	Stryk	3	3	4	10	God	13
	13	Stryk	4	2	1	7	Moderat	138
Totalt			3,0	2,8	2,5	8,3	Moderat	1130

UNGFISKPRODUKSJON

Elektrofiske ble utført under gode forhold på én stasjon i Eltarvågbekken, oppstrøms Hanasandveien (se kart i **figur 8.4** og **vedlegg 2**). Se **vedlegg 1** for vannføring, vanntemperatur og ledningsevne under elektrofisket. Lengdefordeling for fangsten er presentert i **figur 8.6**.

Elektrofiskestasjonen var på 24 m², og hadde velegnet habitatkvalitet (jf. DV 2018). Totalt ble det fanget 26 ørret, hvorav 13 årsyngel og 13 eldre individer. Samlet estimert ungfisktetthet på stasjonen var 226 fisk per 100 m², tilsvarende svært god økologisk tilstand (jf. DV 2018). Fanget ørret hadde lengder fra 5 til 21 cm. Foruten en klar årsyngelklasse og eldre årsklasser med ungfisk, tilsier lengdefordelingen at det også er innslag av bekkørret i Eltarvågbekken, med fire ørreter over 17 cm.

Så vidt oss bekjent foreligger det ikke tidligere elektrofiskestudier i Eltarvågbekken, og det er dermed ikke mulig å sammenligne fisketettheter opp mot tidligere år. Det ble ikke observert andre arter enn ørret i Eltarvågbekken.

Figur 8.6. Lengdefordeling for ørret fanget på elektrofiskestasjonen i Eltarvågbekken (se kart i **figur 8.4**). Elektrofisket ble utført 27. august 2020.



FLASKEHALSER FOR PRODUKSJON AV LAKSEFISK

Den største og viktigste flaskehalsen i Eltarvågbekken er det temporære vandringshinderet i segment 8 da dette trolig fører til begrenset utnyttelse av velegnet gyteareal i segment 11. Den bratte støpte rennen, i kombinasjon med det temporære vandringshinderet (uten kulp nedenfor), gjør oppvandring forbi dette partiet veldig vanskelig.

Videre utgjør den øverste bekkelukkingen, som er svært krevende å passere, også en flaskehals da den begrenser tilgangen til segment 13. Det er imidlertid begrenset potensiale for økt ungfiskproduksjon i strykpartiet oppstrøms bekkelukkingen.

De viktigste produksjonsområdene ligger nedstrøms boligfeltet, og her er mangel på skjul for ungfisk, samt standplasser for større fisk, som begrenser ytterligere fiskeproduksjonen. Dernest er også manglende og glissen kantvegetasjon i segment 5-8 med på å trekke ned habitatkvaliteten og således ungfiskproduksjonen.

Det er mange gyteområder i Eltarvågbekken slik at andelen av gytehabitat i bekken ikke anses som begrensende for fiskeproduksjonen. Generelt anses bekken som kort, men med potensiale til å være meget produktiv.

TILTAK

Det viktigste tiltaket for å øke produksjonen av laksefisk i Eltarvågbekken vil være å lette oppvandringen forbi rennen og det temporære vandringshinderet i segment 8 (**tabell 8.4**). For å forenkle oppvandring i rennen kan det lages kontinuerlige små kulper med terskler (med spalteåpning) oppover det bratteste partiet, inkludert en kulp nedenfor det temporære vandringshinderet. Oppstrøms segment 8 er det stryksegmenter med relativt lite potensiale, med unntak av segment 11 (gyteareal) og 12 (stryksegment), hvor det er gytemuligheter. Dersom disse tilgjengeliggjøres er det mulighet for en liten økning i ungfiskproduksjon.

Det anbefales ingen konkrete tiltak for å forenkle oppvandring gjennom bekkelukkingen opp til segment 13 da dette ikke vil gi nevneverdig økt fiskeproduksjon.

Nedstrøms boligfeltet, i segment 3-7, anbefales det utlegg av større stein i klynger, eller at det etableres buner. Dette konsentrerer vannstrømmen, gir bedre morfologisk variasjon, og øker andelen skjul for ungfisk. Utlegg av døde trær, jevnt fordelt, vil også kunne gi økte skjulmuligheter. For å etablere standplasser for større fisk anbefales utgraving av kulp på 5 m lengde og 1 m dyp i segment 3.

Videre anbefales det også å reetablere kantvegetasjon i segment hvor dette er glissent eller manglende (se kart i **figur 8.4**). Det foreligger planer om å fjerne sitkagran i segment 3-8 (Knut Ståle Eriksen, pers. medd.), og det anbefales derfor å reetablere naturlig kantvegetasjon i etterkant.

Bankene ved utløpet av rør i segment 7, ved Agderveien, har eksponert åpen sand/jord i forbindelse med nylig utført grunnarbeid, hvilket medfører risiko for erosjon. Her bør elvebredden erosjonssikres med rund naturstein. Det åpne jordstykket like ved bør også såes for å redusere avrenning derfra.

Til tross for at reguleringen av Austbøstemmen ikke ansees å ha nevneverdig negativ effekt på ungfiskproduksjonen sett i forhold til naturtilstand, anbefales det å øke minstevannføringen hvis mulig.

Tabell 8.4. Liste over foreslåtte tiltak i prioritert rekkefølge i Eltarvåbekken, med estimert kostnad, effekt på ungfiskproduksjonen og effekt på morfologisk status i henhold til vannforskriften (VF). Se **figur 8.4** for plassering av tiltak. Effekt på ungfisk gjelder for vassdraget som helhet.

Nr.	Lokalisering (segment nr.)	Tiltak	Kostnad (x 1000 kr)	Effekt ungfisk (%)	Effekt VF
1.	8	Lette oppvandring forbi renne og temporært vandringshinder	~ 50-100	10-15	Nei
2.	3-7	Steinutlegg/etablere buner	10-30	5-10	Nei
3.	3-7	Utlegg av røtter, stubber eller døde trær (fra hogstfelt)	0-5	5-10	Nei
4.	3	Utgraving av kulp	10-15	5-10	Nei
5.	1-2, 5-8,10,13	Reetablere kantvegetasjon*	0*	5-10	Nei
6.	Austbøstemmen	Øke minstevannføring	-	5-10	Nei
7.	7	Erosjonssikre rør ved Agderveien	15-20	0-5	Nei

*Høyere kostnader ved aktiv gjenplantning og dersom det må bygges gjerder.

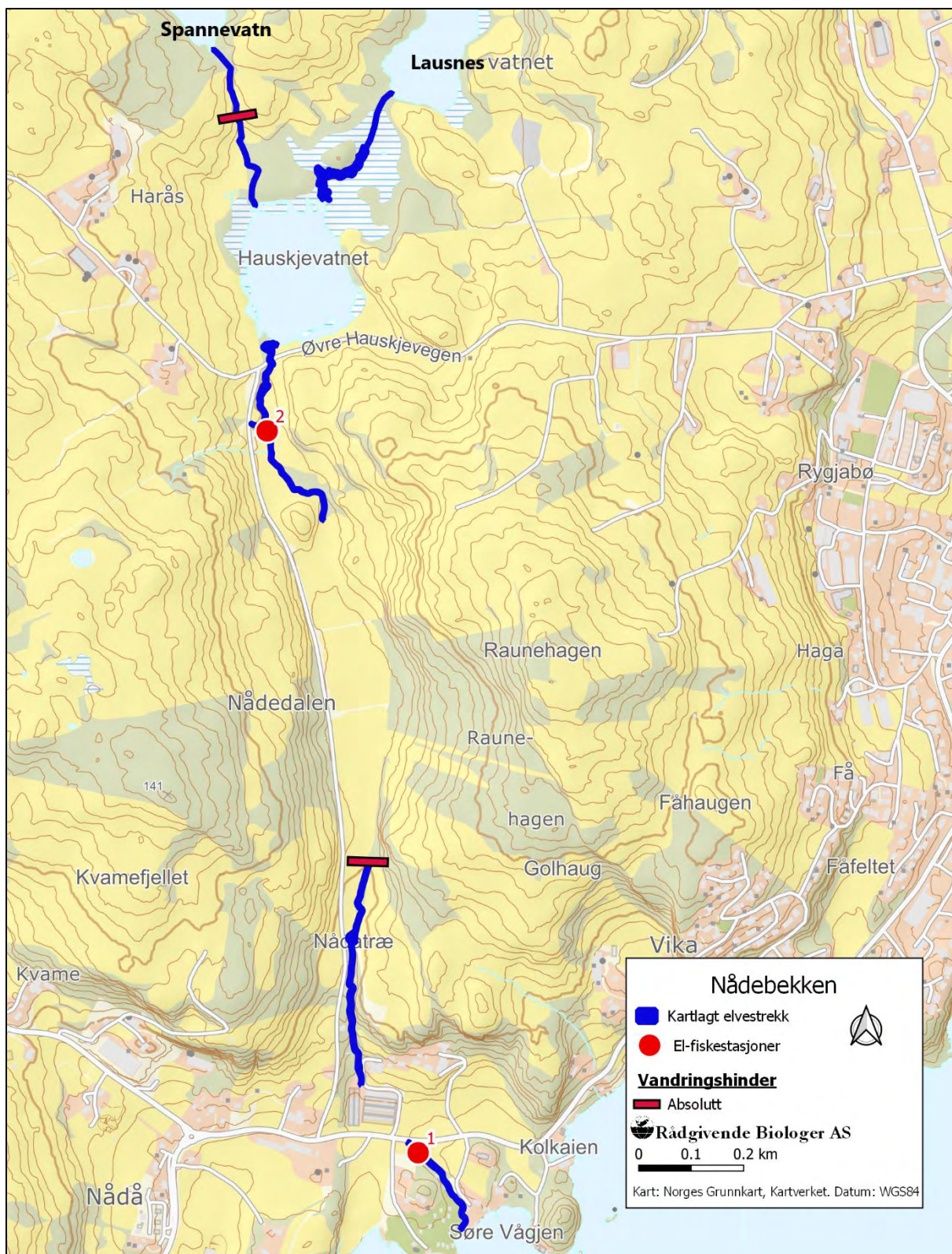
9. NÅDEBEKKEN (HAUSKJEBEKKEN)

Nådebekken renner ut i Finnøyfjorden ved Søre Vågjen i Stavanger kommune (**figur 1.1**). Nedbørsfeltet til vassdraget 2,5 km², og har en gjennomsnittlig vannføring på 96 l/s (nevina.nve.no). Feltet består hovedsakelig av dyrket mark og skog med innslag av myrområder. Det er tre innsjøer nord i feltet, Hauskjevvatnet (64 moh., 0,03 km²), Lausnesvatnet (66 moh., 0,06 km²), og Spannevatnet (82 moh., 0,03 km²) ([NVE Atlas](#)). Kartlagt strekning i Nådebekken er forbi bekkelukkingen i Nådedalen og videre opp og forbi Hauskjevvatnet, og opp bekkene til hhv. Lausnesvatnet og Spannevatnet (**figur 9.1**). Det er i dag lite sannsynlig at anadrom fisk vandrer gjennom bekkelukkingen i Nådedalen på hele 660 m, slik at anadrom strekning i dag i beste fall kan regnes å være ca. 813 meter, opp til og med segment 9. Bekkelukkingen ved Finnøyvegen (mellom segment 3 og 4), samt rekken av temporære vandringshindre i den bratte terrengkløften like oppom (segment 4 og 5) fører sannsynligvis til at flesteparten av sjørreten stopper allerede her. Ettersom disse vandringshindrene hovedsakelig kommer av menneskeskapte inngrep, er anadrom strekning i naturtilstand anslått å kunne fortsette videre opp og forbi Hauskjevvatnet, og opp til både Lausnesvatnet og Spannevatnet. Det er også påvist et menneskeskapt absolutt vandringshinder i bekken opp til Spannevatnet ca. 2350 m fra sjøen, mens det i naturlig tilstand ville vært ca. 2,5 km m opp til vatnet.

Tabell 9.1 Vassdragsbeskrivelse for kartlagte deler av Nådebekken. Feltareal og middelvannføring er hentet fra nevina.nve.no/. Se **figur 9.5-9.7** for kart.

Vassdragsdel	Nedbørsfelt (km ²)	Høyeste punkt (moh.)	Middel-vannføring (l/s)	Anadrom lengde (m)	Anadromt areal (m ²)
Nådebekken	2,5	144	96	2490*	4854*

*Innsjø (Hauskjevvatnet) ikke inkludert



Figur 9.1. Oversiktskart kartlagt strekning i Nådebekken inklusive elektrofiskestasjoner og absolutte vandringshinder.

INNGREP OG PÅVIRKNINGER

HYDROLOGISKE INNGREP

Det er et mikrokraftverk i nedre del av Nådebekken (Rolf Naaden og Ole Jan Naaden kraftverk), som har vært aktivt siden 1999 og som utnytter en fallhøyde på 32 m fra inntaket i dammen ved Nådatræ og ned til Finnøyvegen (**figur 9.2A-C**). Kraftverket har en maksimal ytelse på 0,02 MW (www.nve.no). Det foreligger ikke informasjon om krav til minstevannføring, men oppdemmingen og fraføringen av vann kan ikke utelukkes å ha negativt effekt på anadrom fisk. Dermed vurderes hydrologisk status i Nådebekken å være moderat.

A)



B)



C)



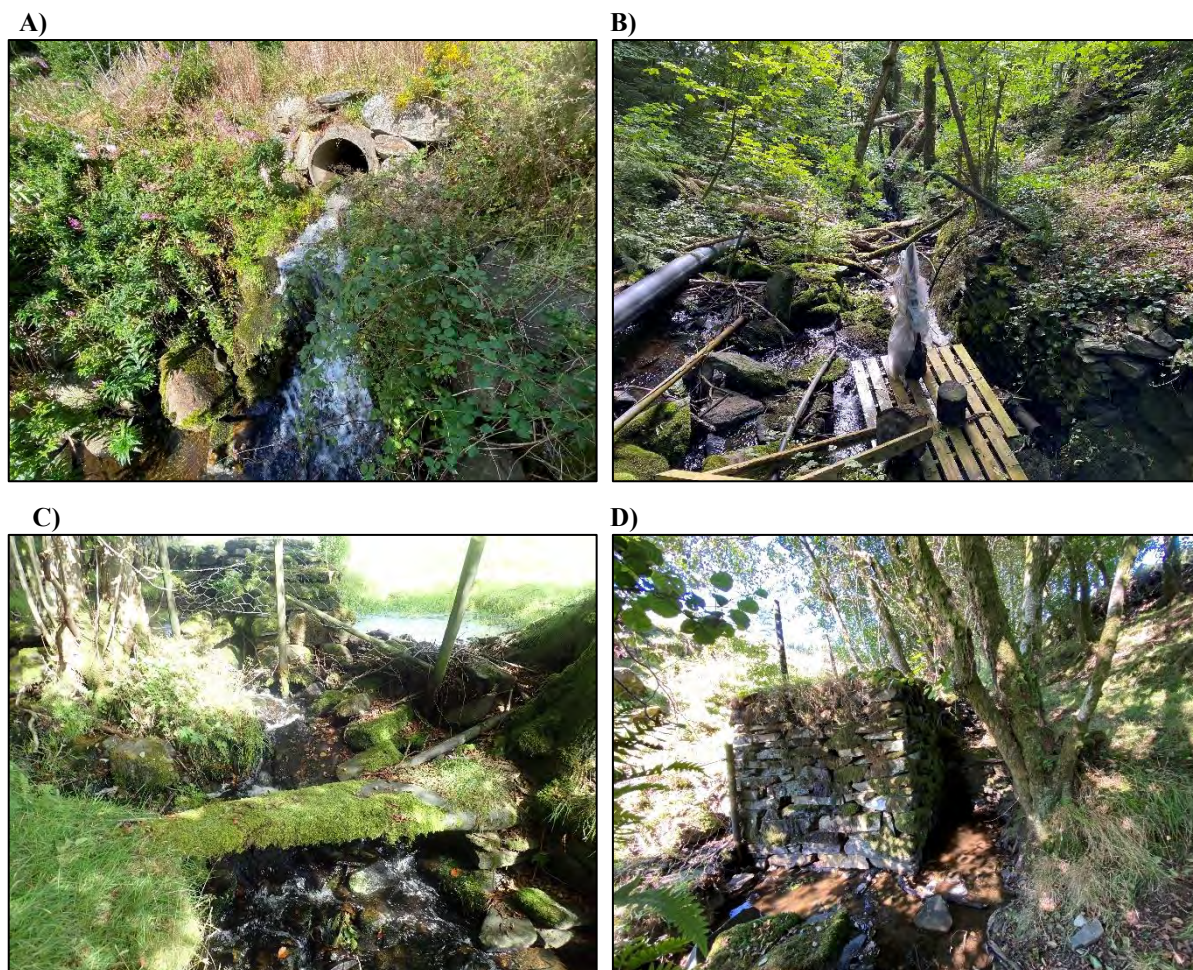
Figur 9.2. Hydrologiske inngrep i Nådebekken:

A) Det går et vannrør fra Nådatræ ned gjennom juvet og har sitt utløp like ovenfor det nederste, temporære vandringshinderet (se kart i **figur 9.6**). **B)** Inntaket til mikrokraftverket befinner seg i en dam ved Nådatræ. **C)** Det har blitt etablert en liten terskel like oppstrøms dammen.

VANDRINGSHINDRE OG BEKKELUKKINGER

I Nådebekken ble det registrert seks temporære vandringshindre (fire kunstige, to naturlige) og to absolutte vandringshindre (menneskeskapte). Det nederste temporære vandringshinderet er kunstig og tilknyttet utløpet til bekkelukking nummer to (se kart i **figur 9.6**). Her er betongrøret forhøyet (**figur 9.3A**) og det er ingen høl nedom som fisk kan utnytte for å komme seg opp og inn. Dette gjør det svært krevende å forsere ved lav vannføring. Opp gjennom juvet er oppvandring vanskelig da det er fire temporære vandringshindre, hvorav de to første er naturlige, og de to siste kunstige. Av disse kunstige hindrene består nummer en og to av hhv. en treplattning i bekken (**figur 9.3B**) og en steintørskel like oppom. Generelt er det også en del annet skrot i bekkeløpet nedi juvet. I segment 8 krysser en steingard med gjerde bekken, og utgjør det som potensielt kan være et temporært vandringshinder (ikke merket i kart), ettersom det her er risiko for blokkering av drivved og kvist. På undersøkelsestidspunktet ble det vurdert at mindre åpninger i muren kunne være tilstrekkelige for fisk å passere, men dette kan forbedres

ved justering og flytting steiner i muren for å gjøre åpninger større. Videre opp, mellom segment 9 og 10 er bekken lagt i en ca. 660 m lang bekkelukking, og dette derfor vurderes derfor som et absolutt (menneskeskapt) vandringshinder per dags dato. Bekken ble imidlertid kartlagt videre til naturlig vandringshinder ble påtruffet. I segment 10 er det en kunstig terskel som kan være problematisk for liten fisk, men som ikke anses stort nok til å være vandringshinder (se kart i **figur 9.7**). Sidebekken i segment 15 anses å gå tørr (ikke nok vann for videre oppvandring) før bekken lukkes under veien. I segment 17, like nedenfor bekkelukkingen mot Hauskjevvatnet, er det lagt steiner i forbindelse med et gjerde over bekken og dette har ansamlet noe drivved (**figur 9.3C**). Dette utgjør også et kunstig, temporært vandringshinder (se kart i **figur 9.8**).



Figur 9.3. Vandringshindre i Nådebekken: **A)** Røret i segment 4 er forhøyet og mangler kulp nedenfor, slik at dette utgjør et temporært vandringshinder. **B)** I segment 5 er det to kunstige, temporære vandringshindre, hvorav det nederste er en treplattning. **C)** I segment 17 går det et gjerde over bekken som har ansamlet drivved og utgjør et temporært vandringshinder. **D)** I bekkeløpet opp mot Spannevatnet, i segment 22, er det kunstig, absolutt vandringshinder for anadrom fisk.

Fra Hauskjevvatnet går det et bekkeløp opp til Lausnesvatnet, uten vandringshindre, og et bekkeløp opp til Spannevatnet, med to vandringshindre. I segment 22 er det forbygning som utgjør et kunstig, absolutt vandringshinder (**figur 9.3D**; se kart i **figur 9.8**). Oppstrøms dette hinderet er det ca. 150 m opp til Spannevatnet.

Det er åtte bekkelukkinger i Nådebekken, tre kulverter (m/naturlig bunn), og fem rør (se kart i **figur 9.6-9.8**). Røret mellom segment 3 og 4 (Diameter (D): ~ 0,8m; **figur 9.4A**) er 150 m langt og dette vil trolig forhindre en del fisk å vandre videre opp. Røret i segment 4 (tidligere omtalt) er også krevende. Kulverten i segment 6 er enkel å passere. Røret (D: ~ 0,5m) som går fra segment 9 til 10 er svært langt, ca. 660 m, og i tillegg er det en rist foran innløpet til røret som kan være til hinder for større fisk (**figur**

9.4B). I segment 15 er det et rør (~ 14 m) med enkel passasje inn, men innløpet til røret er delvis tettet igjen av drivved (**figur 9.4C**). Røret under Øvre Hauskjeveien, i segment 18, er problematisk da innløpet er demmet opp av betongforbygning, og har svært trang passasje (**figur 9.4D**). Kulvertene ved utløpene til Lausnesvatnet og Spannevatnet, i hhv. segment 20 og 24, har trang passasje grunnet drivved.



Figur 9.4. Bekkelukkinger i Nådebekken: **A)** Røret mellom segment 3 og 4 har enkel passasje for fisk.. **B)** I segment 10 er det en rist foran innløpet til den lange bekkelukkingen som kan være problematisk å forsere for stor fisk. **C)** I segment 15 er innløpet til bekkelukkingen nesten tettet igjen av drivved. **D)** Innløpet til røret under veien i segment 18 er demmet opp og passasjen er svært trang for fisk.

MORFOLOGISKE INNGREP

Store deler av Nådebekken har morfologiske inngrep langs eller i elven. Foruten noen sporadiske forbygninger på én eller begge sider av bekkeløpet i nedre del (primært nedstrøms segment 5; **figur 9.5A og B**), er det andelen og lengden på bekkelukkingene som utgjør de største inngrepene i bunnen og bankene, og som sterkt reduserer den morfologiske variasjon (**tabell 9.2**). Bekken er lagt i rør ~ 850 m av den ca. 2,4 km lange anadrome strekningen. Fra segment 10 og oppover fremstår bankene stort sett naturlig.

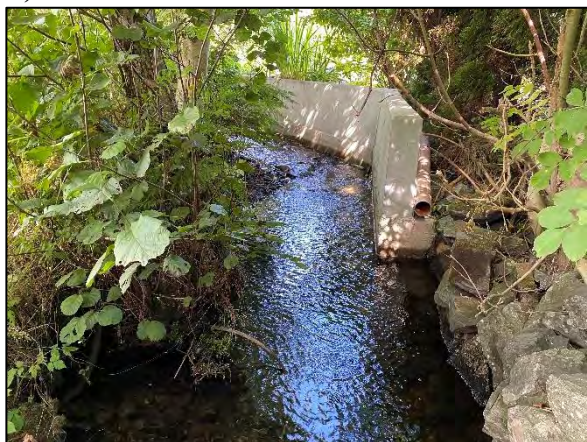
Kantvegetasjon langs store deler av Nådebekken er enten fullstendig manglende eller glissen. Dette er spesielt fremtredende fra segment 13 til 17 (**figur 9.5C**), men også i segment 2,3,4 og 22, 23 (se kart i **figur 9.6-9.8**). Kantvegetasjonen holdes trolig nede av beitedyr. Det ble observert flere avrenningsrør fra jordbruk i segment 13 og 14, der to av disse hadde okerutfelling (**figur 9.5D**). I begge tilfellene fremsto okerutfellingen lokal. I denne delen av bekken medfører avrenningen, kombinert med manglende kantvegetasjon, at bunnsubstratet tildekkes med mye begroing (**figur 9.5D**).

Nedbørsfeltet er svært påvirket av jordbruk, der naturlige skogsområder har blitt erstattet med dyrket- eller beitemark. Dette trekker ned den samlede morfologiske tilstanden i Nådebekken, slik at den blir «svært dårlig» (tabell 9.2).

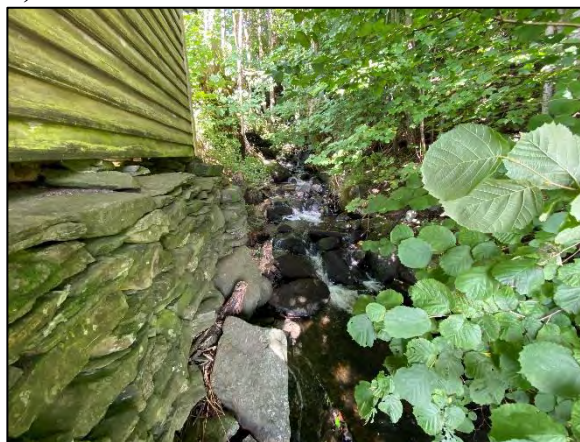
Tabell 9.2. Fysiske inngrep med økologisk betydning i Nådebekken i % av elvelengden, og samlet morfologisk status i henhold til vannforskriften (DV 2009).

Elv	Lengde (m)	Utretting/bekkelukking	Bunnen	Bankene	Kantvegetasjon	Nedbørsfeltet	Morfol. status
Nådebekken	2490	>10-40	>25-50	>20-50	>40-60	> 60	Svært dårlig

A)



B)



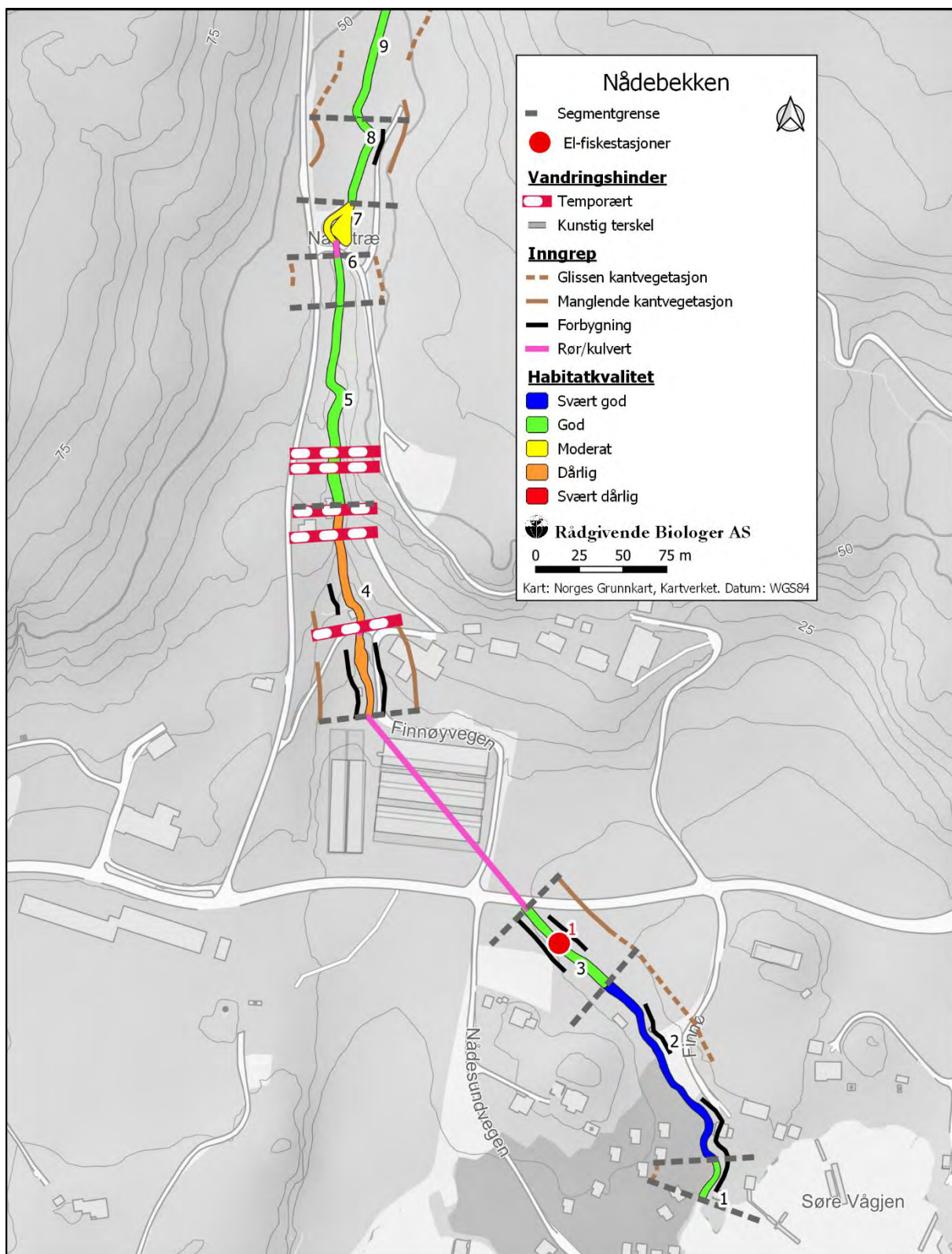
C)



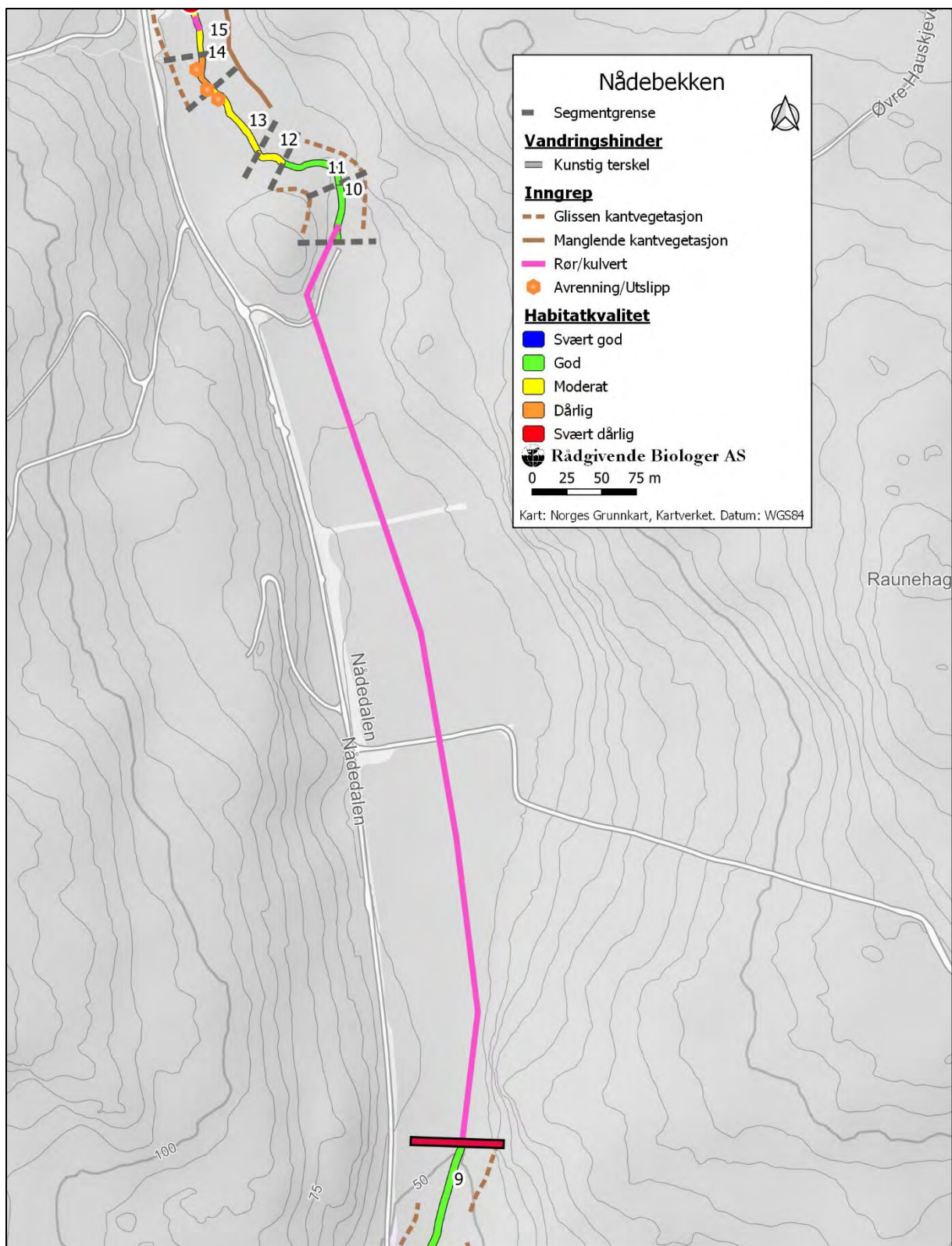
D)



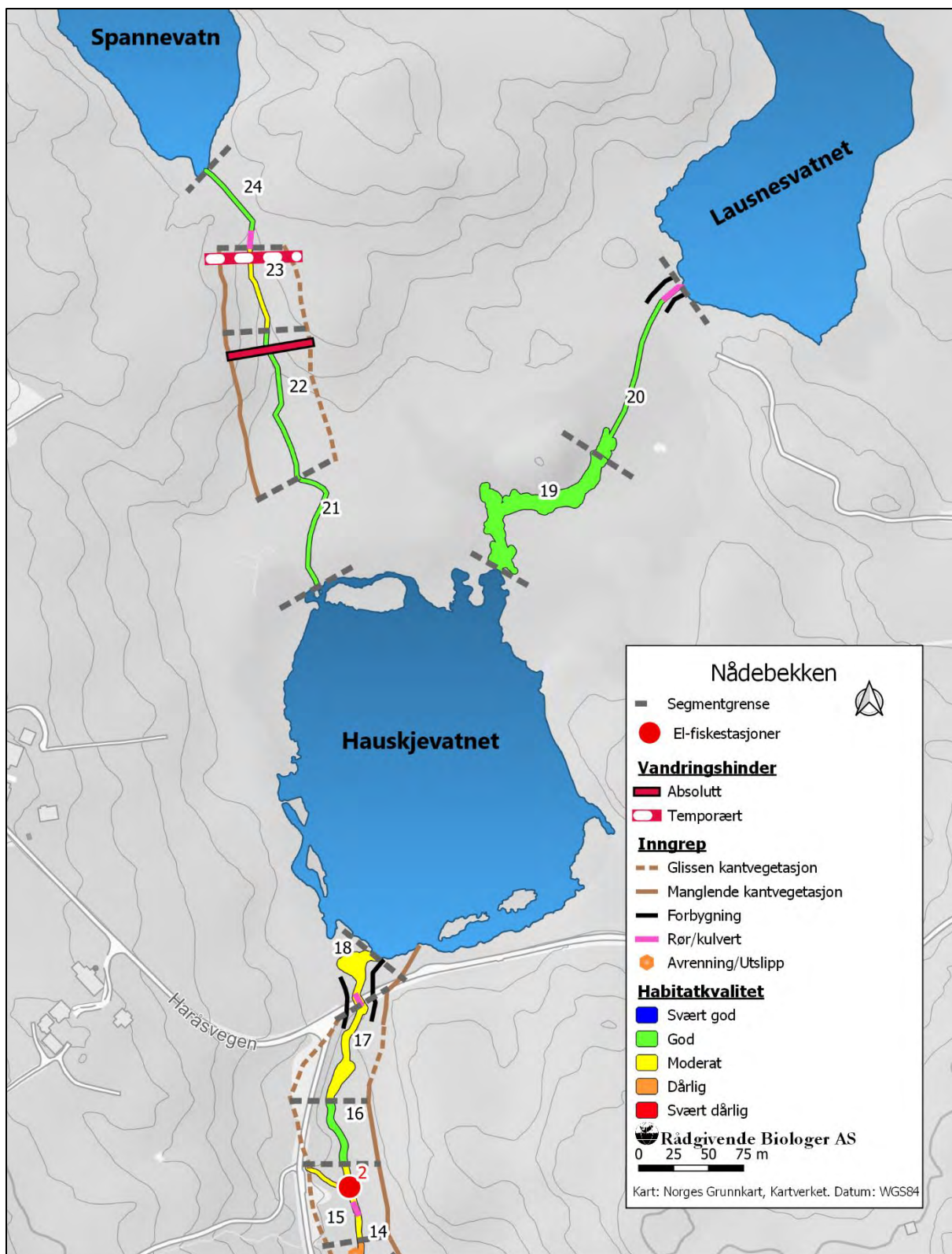
Figur 9.5. Morfologiske inngrep i Nådebekken: **A)** I segment 1 og 2 er det forbygninger langs den ene siden av bekkeløpet, enten i form av steinmur eller støpt betong. Steinmuren kan til dels gi skjul for ungfisk, mens støpt betongmur ikke gir noe morfologisk variasjon. **B)** Tilknyttet mikrokraftverket er det forbygninger langs bekkeløpet i segment 4. **C)** Kantvegetasjon er enten glissen eller fullstendig manglende i mesteparten av strekket fra segment 13 og opp til Hauskjevattnet, trolig som følge av beiting. Her i segment 15 er den fullstendig manglende på østlig side. **D)** Avrenningsrør med lokal okerutfelling i segment 13.



Figur 9.6. Oversikt over fysiske inngrep, elektrofiskestasjoner og nummererte segmenter i nedre del av Nådebekken. Segmentenes habitatkvalitet er vist med farger. Se **tabell 9.3** for detaljer om hvert segment.



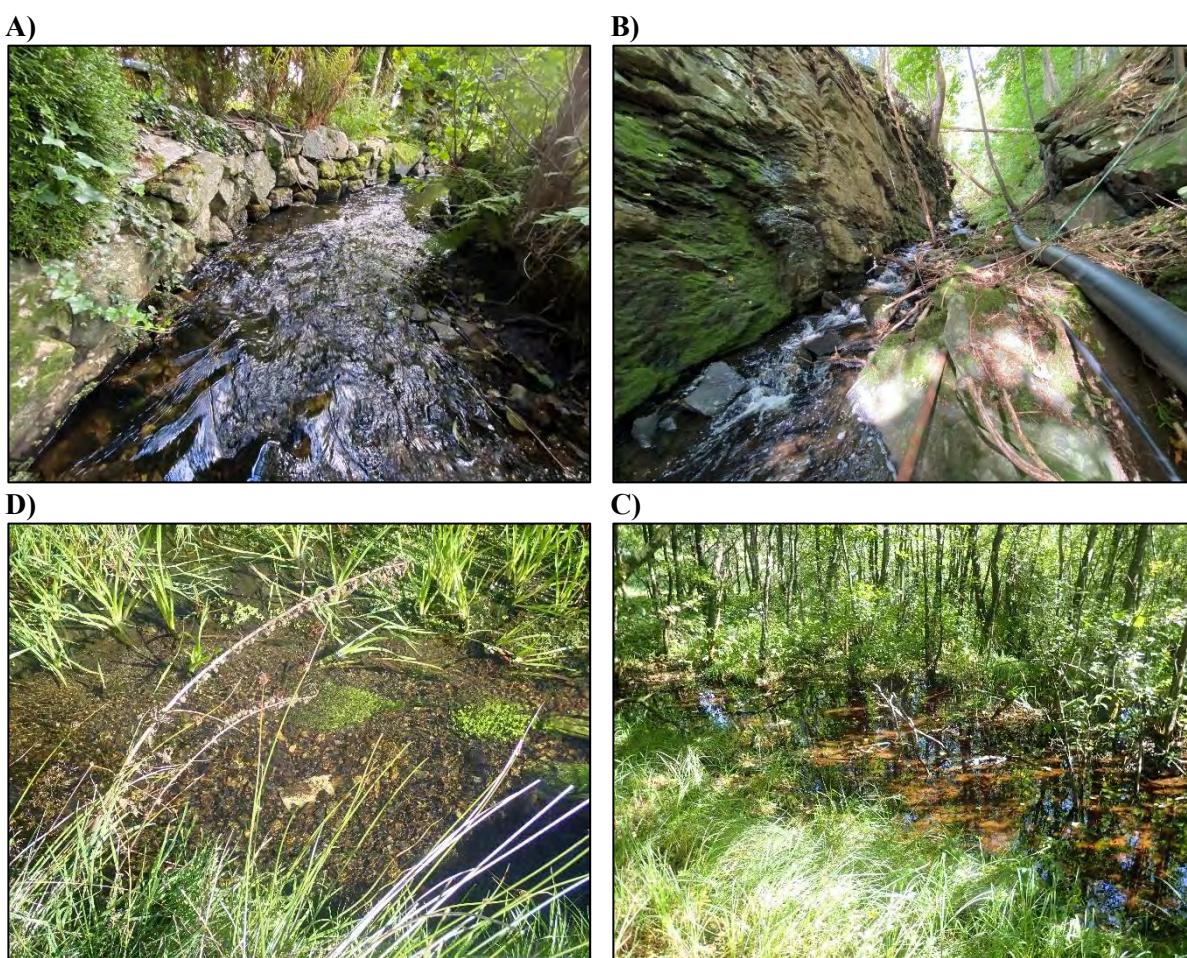
Figur 9.7. Oversikt over fysiske inngrep og nummererte segmenter i midtre del av Nådebekken. Segmentenes habitatkvalitet er vist med farger. Se *tabell 9.3* for detaljer om hvert segment.



Figur 9.8. Oversikt over fysiske inngrep, elektrofiskestasjoner og nummererte segmenter i øvre del av Nådebekken. Segmentenes habitatkvalitet er vist med farger. Se **tabell 9.3** for detaljer om hvert segment.

HABITATFORHOLD

Foruten mange, og lange bekkelukkinger, har Nådebekken for det meste høy morfologisk variasjon og vurderes samlet sett å ha god habitatkvalitet (**tabell 9.3**). Nedre del av Nådebekken (nedstrøms segment 12) består av stryksegment med hovedsakelig god habitatkvalitet der substratet er svært godt, den morfologiske variasjonen relativt høy og kantvegetasjonen ganske tett (**figur 9.9A**). Unntakene er segment 4 og 7 hvor den morfologiske variasjonen er lav og hvor hhv. substratet (fjell/blokk og rullestein) og kantvegetasjonen er stedvis manglende (**figur 9.9B; tabell 9.3**). I midtre del av Nådebekken, fra segment 12 opp til segment 17 ved utløpet til Haukjevatnet, er det både gyteareal og stryksegment av primært moderat habitatkvalitet. Habitatkvaliteten i dette området trekkes mest ned av glissen eller manglende kantvegetasjon, men også av dårlig bunnssubstrat med høy andel finsediment/mudder (segment 12-14; **tabell 9.3**). I sidebekken opp til Lausnesvatnet er det svært tett og god kantvegetasjon samt høy morfologisk variasjon, men vannfarten er lav og bunnssubstratet uegnet for gyting (mudder), spesielt i segment 19 (**figur 9.9D**). I sidebekken opp til Spannevatnet er det renneparti ved start og slutt, og strykparti mellom. Her er det strekk med glissen eller manglende kantvegetasjonen, i segment 22 og 23, som trekker ned.



Figur 9.9. Habitatforhold i Nådebekken: **A)** I stryksegment 2 er det forholdsvis høy morfologisk variasjon til tross for forbygningene langs bekkeløpet. Substratet er veldig bra og kantvegetasjonen tett slik at habitatkvaliteten i dette segmentet er svært godt. **B)** I segment 4, nede i juvet, er det dårlig habitatkvalitet som følge av lav morfologisk variasjon, dårlig substrat og kantvegetasjon. **C)** I segment 14 er det gyteareal av dårlig habitatkvalitet som følge av mye finsediment og manglende kantvegetasjon.. **D)** I sidebekken opp til Lausnesvatnet, i segment 19, er det renneparti av god habitatkvalitet. Det er høy morfologisk variasjon og tett kantvegetasjon, men muddersubstratet trekker noe ned.

Generelt er det bra med gytemuligheter i Nådebekken, både nedstrøms og oppstrøms (opp til Haukjevattet) Finnøyvegen. Foruten de definerte gytearealene i segment 12 og 14 (**figur 9.9C**) med hhv. moderat (mye finpartikler i substrat og lite kantvegetasjon) og dårlig (mye finsediment og manglende kantvegetasjon) habitatkvalitet er det også gode gytemuligheter i stryksegmentene 1-3, 7-10, 16 og 17 (se kart i **figur 9.6-9.8; tabell 9.3**). Begroing av bunnsubstratet i segment 13 og 14 forringer gytemulighetene i dette strekket.

Tabell 9.3. Mesohabitattype, habitatverdi, kvalitetskategori og areal for ulike elvesegmenter i Nådebekken. Segmentene er avmerket i **figur 9.6-9.8**.

Vassdragsdel	Segment	Type	Morfologi	Substrat	Vegetasjon	Verdi	Kategori	Areal (m ²)
Nådebekken	1	Stryk	3	4	3	10	God	40
	2	Stryk	3	4	4	11	Svært god	258
	3	Stryk	3	4	3	10	God	194
	4	Stryk	2	2	2	6	Dårlig	324
	5	Stryk	4	2	4	10	God	419
	6	Stryk	4	3	3	10	God	61
	7	Stryk	2	4	1	7	Moderat	176
	8	Stryk	4	4	2	10	God	132
	9	Stryk	3	4	3	10	God	220
	10	Stryk	4	4	2	10	God	79
	11	Stryk	4	3	2	9	God	87
	12	Gyteareal	3	2	2	7	Moderat	45
	13	Stryk	4	2	2	8	Moderat	108
	14	Gyteareal	3	2	1	6	Dårlig	44
	15	Stryk	3	3	1	7	Moderat	118
	16	Stryk	3	4	2	9	God	122
	17	Stryk	3	4	1	8	Moderat	305
	18	Renne	3	2	2	7	Moderat	327
	19	Renne	4	2	4	10	God	1382
	20	Stryk	4	2	4	10	God	209
	21	Renne	4	2	3	9	God	57
	22	Stryk	4	3	2	9	God	68
	23	Stryk	3	3	1	7	Moderat	38
	24	Renne	4	2	4	10	God	41
Totalt			3,4	2,7	2,9	9,1	God	4854

UNGFISKPRODUKSJON

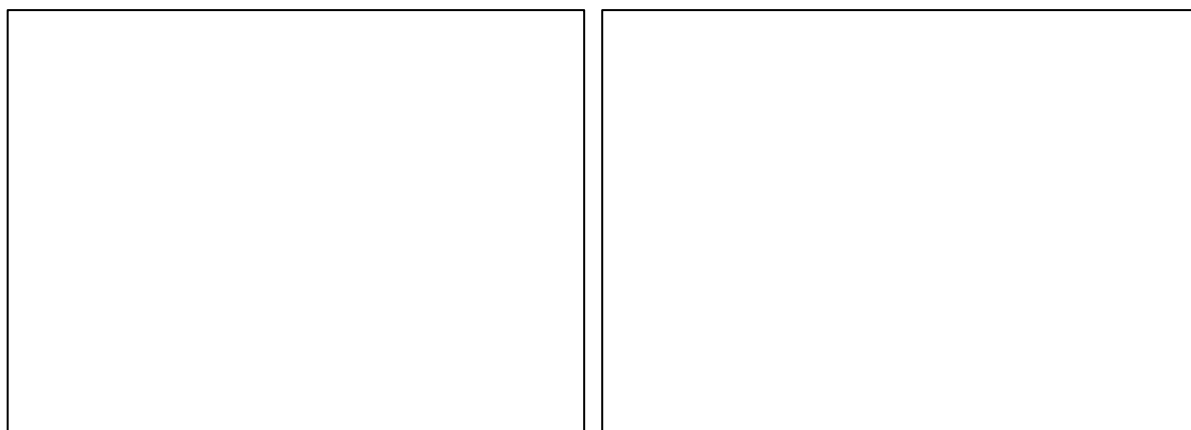
Elektrofiske ble utført under gode forhold på to stasjoner i Nådebekken, én nedstrøms og én oppstrøms Finnøyvegen (se kart i **figur 9.6** og **9.8**, og **vedlegg 2**). Se **vedlegg 1** for vannføring, vanntemperatur og ledningsevne under elektrofisket. Lengdefordeling for fangsten er presentert i **figur 9.10**.

På elektrofiskestasjon 1, i segment 3 nedstrøms Finnøyvegen, var det velegnet habitatkvalitet (jf. DV 2018). På 26 m² ble det fanget 25 ørret hvorav 18 årsyngel og syv eldre individ. Samlet estimert ungfisktetthet på stasjon 1 var 218 fisk per 100 m². Fanget ørret hadde lengder fra 6 til 18 cm (**figur 9.10**). I tillegg ble det observert tre små, åtte middels, og én stor ål.

På elektrofiskestasjon 2, i segment 15 oppstrøms Finnøyvegen, var det egnet habitatkvalitet (jf. DV 2018). På 25 m² ble det fanget 33 ørret hvorav 32 årsyngel og ett eldre individ. Samlet estimert ungfisktetthet på stasjon 2 var 327 fisk per 100 m². Fanget ørret hadde lengder fra 5 til 21 cm (**figur 9.10**). For om lag 30 år siden skal det ha vært utsett av ørret i både Hauskjevvatnet og Spannevatnet (lokal grunneier, pers. medd). Dette, i kombinasjon med alle hindringene lengre ned i vassdraget, gjør at fangsten sannsynligvis er lokal bekkeørret.

Aldersfordelingen og de estimerte tetthetene tilsvarer svært god økologisk tilstand på begge elektrofiskestasjonene i Nådebekken (jf. DV 2018). Så vidt oss bekjent foreligger det ikke tidligere elektrofiskestudier i Nådebekken, og det er dermed ikke mulig å sammenligne fisketettheter opp mot tidligere år. Det ble ikke observert laks i Nådebekken.

Gjennomsnittlig tetthet for alle stasjoner var 272 ørret per 100 m², som tilsvarer svært god tilstand. Dette er likevel ikke representativt for vassdraget som helhet på grunn av omfattende og arealreduserende inngrep. Det lange røret i overgangen til segment 10 utgjør et kunstig, absolutt vandringshinder og utilgjengeliggjør ca. 1.7 km av anadrom strekning oppstrøms. Dette medfører et arealtap på ca. 70 % for anadrom fisk. Nedenfor dette hinderet er også bekken langt i rør over lengre strekk slik at tilgjengelig areal reduseres ytterligere 6 %. I sum medfører inngrepene et arealtap på 76 % sammenlignet med forventet naturtilstand. Med det omfattende arealtapet tatt i betraktning forventes det at gjennomsnittlig fisketetthet i elven per i dag er 65 ørret per 100 m². Dette medfører at økologisk status reduseres fra svært god til god, og dette gir et riktigere bilde av elvens fiskeproduksjon.



Figur 9.10. Lengdefordeling for ørret fanget på to elektrofiskestasjoner i Nådebekken. Stasjon 1 og 2 er hhv. nedstrøms og oppstrøms Finnøyvegen (se kart i **figur 9.6** og **9.8**). Elektrofisket ble utført 27. august 2020.

FLASKEHALSER FOR PRODUKSJON AV LAKSEFISK

Den største og viktigste flaskehalsen for produksjon av laksefisk i Nådebekken er oppvandring forbi røret mellom segment 3 og 4, røret i segment 4, og de fire temporære vandringshindrene i juvet (segment 4 og 5), hvorav to er kunstige (treplattung og steinterskel; **figur 9.3B**). Fraføringen av vann til kraftverket bidrar trolig her til å vanskeliggjøre oppvandring ytterligere.

Dernest er glissen eller manglende kantvegetasjon også en flaskehals for fiskeproduksjonen i visse deler av elven, spesielt i segment 13-17, men også i segment 3 og 4, 22 og 23. Lite kantvegetasjon medfører at mer landbruksavrenning når bekken, som igjen gir økt begroing av bunnsubstratet. I tillegg blir det dårligere skjulforhold og næringstilgang.

Røret mellom segment 9 og 10 er også en flaskehals for anadrom fisk da rørets lengde (ca. 660 m) gjør oppvandring usannsynlig.

Videre er passasje forbi rørene i segment 15 og 18 problematisk da hhv. utgangen er delvis tettet med drivved og passasjen er svært trang forbi betongdemning. Disse er flaskehalsar dersom de forhindrar anadrom fisk å utnytte habitatet ovenfor. Fisk ble observert nedstrøms røret i segment 18, men ingenting oppstrøms Hauskjevvatnet. Ellers er også passasjen inn til Lausnesvatnet og Spannevatnet trange grunnet drivved.

Det er bare to definerte gyteareal i Nådebekken, av hhv. moderat og dårlig kvalitet, og i dette strekket er det også mye begroing av bunnsubstratet. Dette gir dårligere kvalitet på gytehabitatet, men det er likevel såpass mange stryksegment med gode gytemuligheter slik at mangel på gytehabitat ikke anses som begrensende for fiskeproduksjonen i Nådebekken.

TILTAK

Det er knyttet noe usikkerhet til hvorvidt, eller evt. hvor stor andel av, anadrom gytefisk ville vandret forbi «juvet» i segment 4 og 5 ved urørt naturtilstand av bekken. Den 130 m lange bekkelukkingen nedenfor juvet, ved Finnøyvegen (mellom segment 3 og 4), vil sannsynligvis hindre en del gytefisk av sjørøret fra å nå opp til juvet, og får dermed ikke anledning til å prøve. Vår vurdering er imidlertid at gevinsten ved å gjenåpne den lange bekkelukkingen mellom segment 3 og 4 kanskje ikke står i stil til å forsvare et såpass omfattende tiltak, ettersom potensialet for ungfiskproduksjon vidare oppover i bekken er noe usikkert. Dersom gjenåpning av bekkelukkingen skulle bli aktuelt, bør i så fall dette sees i sammenheng med hvorvidt det er realistisk å gjennomføre andre meget omfattende tiltak vidare opp i vassdraget (beskrevet under).

Et forholdsvis enkelt og hensiktsmessig tiltak i segment 4, kan imidlertid være å etablere en liten steinterskel nedom utløpet av betongrøret under den kryssende sideveien (som per i dag utgjør et temporært vandringshinder) (**tabell 9.4**). Ettersom det er kjent at enkelte gytefisk kan forsere bekkelukkingen nedenfor, vil et tiltak her være nyttig. Etablering av terskel kan også kombineres ved å grave ut en liten kulp oppom terskelen, slik at vanndybde under utløpet av røret blir stor nok til at fisk klarer å hoppe opp og inn i røret, også ved lav vannføring. Passasje forbi ny terskel kan sikres ved å legge inn en spalte i terskelen, eller at den ikke bygges ut i hele bredden. Senkning av røret ville sannsynligvis vært en bedre løsning, men grunnet uforholdsmessig store kostnader tatt i betraktning det anslagsvis begrensede potensialet for ungfiskproduksjon vidare opp, anbefales ikke dette.

I det bratte juvpartiet i segment 4 og 5 kan man også lette oppvandringen noe med enkle grep, ved å fjerne de kunstige temporære vandringshindrene (treplattung og steinterskel) som er påvist i denne delen. Videre bør diverse skrot i juvet også ryddes opp for å redusere faren for at nye hindringer oppstår. Det kan også vurderes hvorvidt vann som i dag går til kraftverket, kan tilbakeføres i elven, eller at det sikres en minstevannføring ettersom det også kan være fordelaktig for oppvandrende fisk.

For øvrig, anbefales det også å reetablere kantvegetasjonen langs Nådebekken, der denne er glissen eller manglende (se kart i **figur 9.6-9.8**).

Ut ifra et reint fiskebiologisk perspektiv vil det som nevnt være fordelaktig å gjenåpne den 130 m lange bekkelukkingen fra Finnøyvegen. Lokalt i Nådebekken vil riktignok dette medføre en betydelig økning i produktivitet, i forhold til det korte strekket av Nådebekken som i dag kan regnes for å være produktivt. Sett i det store bildet, vil imidlertid et slikt omfattende og inngripende tiltak føre til en relativt beskjeden gevinst, ettersom utvidet produktivt areal trolig ikke vil utgjøre mer enn rundt 200 m², som er lite i den store sammenheng.

Det bør likevel nevnes at dersom det gjennomføres tiltak for å lette oppvandring frem til og forbi juvet (i hovedsak fra segment 3 til og med segment 5), og det viser seg at gytefisk i praksis vandrer forbi dette partiet, vil det i neste omgang kunne anbefales en rekke andre nyttige tiltak i øvre deler av vassdraget også. I segment 8 vil et enkelt tiltak være å sikre passasje gjennom en kryssende steinmur (med et gjerde over) som samler drivved, kvist og løv. Under kartlegging ble ikke dette vurdert som et konkret

vandringshinder, men åpninger i muren vil fort kunne klogges igjen, slik at regelmessig rensing eller åpning av selve muren vil trolig være nødvendig.

Tiltaket med størst potensiale oppom juvet, men som også er meget omfattende og forholdsvis inngripende på grunneier, ville vært å gjenåpne bekken der den i dag er lagt i 660 m med rør under jordbruksområdet, mellom segment 9 og 10. Dersom dette hadde blitt gjennomført, ville det også vært hensiktsmessig å rense rør/kulverter for drivved i segment 15 og i utløpene av både Lausnesvatnet og Spannevatnet, slik at passasje forenkles. Betongdemningen i segment 18 ville vært en fordel å rive, eller at passasje forenkles på annet vis. Det må understrekes at ingen av disse tiltakene (etter segment 9) er tatt med i forelagt tiltaksliste, ettersom disse avhenger av hvorvidt foreslåtte tiltak nedenfor kan realiseres, og hvorvidt summen av tiltak gir tilstrekkelig fremkommelighet for at anadrom gytefisk faktisk vandrer opp og forbi juvet i segment 4 og 5.

Tabell 9.4. Liste over foreslåtte tiltak i prioritert rekkefølge i Nådebekken, med estimert kostnad, effekt på ungfiskproduksjonen og effekt på morfologisk status i henhold til vannforskriften (VF). Se **figur 9.6-9.8** for plassering av tiltak. Effekt på ungfisk gjelder for vassdraget som helhet.

Nr.	Lokalisering (segment nr.)	Tiltak	Kostnad (x 1000 kr)	Effekt ungfisk (%)	Effekt VF
1.	4	Etablere terskel/forenkle passasje forbi rør	5	0-10	Nei
2.	5	Fjerne kunstig treplutting og steinterskel	0-5	0-10	Nei
3.	3 og 4	Reetablere kantvegetasjon*	0*	5-10	Nei
4.	8	Lage større åpninger i steinmur som krysser bekken	0-5	0-10	Nei
5.	Mellom 3 og 4	Gjenåpne bekkelukking, eller legge om bekkeløpet rundt bygninger**	>100	30-40	Nei

*Høyere kostnader ved aktiv gjenplantning og dersom det må bygges gjerder. **Det er knyttet usikkerhet til hvor realistisk det er å få gjennomført tiltaket.

REFERANSER

- Blankenberg, A.-G.B., E. Skarbøvik & S. Kværnø 2017. Effekt av buffersoner - på vannmiljø og andre økosystemtjenester. NIBIO Rapport Vol.3., nr. 14, 76 sider.
- Bohlin, T., S. Hamrin, T.G. Heggberget, G. Rasmussen & S.J. Saltveit 1989. Electrofishing - Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173, 9-43.
- Direktoratet for naturforvaltning 2002, Slipp fisken fram! Fiskens vandringsmulighet gjennom kulverter og stikkrenner. Håndbok 22-2002, 56 sider.
- Direktoratsgruppa vanndirektivet 2009 (DV 2009). Veileder 1:2009. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften.
- Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018 (DV 2018). Veileder 2:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver.
- Fjeldstad, H.-P., U. Pulg & T. Forseth 2017. Sikker toveis fiskevandring forbi kraftverk. SINTEF Energi AS, rapport 2017:00723, 69 sider.
- Forseth, T. & A. Harby (red.) 2013. Håndbok for miljødesign i regulerte laksevassdrag. NINA Temahefte 52, 90 sider.
- Hauge, A., B. Walseng, S.J. Langsjøvold & H. Borch 2005. Gjenåpning av bekkelukkinger. Veileder. Jordforsk, rapport nr. 85/05, 39 sider.
- Kambestad, M., S.E. Sikveland & B.A. Hellen 2019. Habitatkartlegging og forslag til tiltak for sjørret i vassdrag ved Skjoldafjorden. Rådgivende Biologer AS, rapport 2807, 116 sider.
- Kambestad, M., B.A. Hellen, C. Irgens & S.E. Sikveland 2020a. Habitatkartlegging og forslag til tiltak for sjørret i vassdrag på Ytre Haugalandet. Rådgivende Biologer AS, rapport 3000, 139 sider.
- Kambestad, M., C. Irgens & S.E. Sikveland 2020b. Habitatkartlegging og forslag til tiltak for sjørret i vassdrag i Indre Ryfylke. Rådgivende Biologer AS, rapport 3102, 190 sider.
- Larsen, O.K. & Søyland, R. 2011. Kartlegging av sjørret i Høgsfjorden og omegn – Kartlegging av ungfisktetthet og vandringshinder. Ecofact rapport 43.
- Nilsen, J. & F. Sivebæk 2017. Sådan laver man gydebanker for laksefisk – genskab de naturlige stryg med et varierende dyre- og planteliv. DTU Aqua, veileder på dansk, 34 sider.
- Pulg, U., B. Barlaup, S.-E. Gabrielsen & H. Skoglund 2011. Sjøaurebekker i Bergen og omegn. Uni Research, Uni Miljø, LFI-rapport 181, 295 sider.
- Pulg, U., B.T. Barlaup, H. Skoglund, G. Velle, S.-E. Gabrielsen, S. Stranzl, E.O. Espedal, G.B. Lehmann, T. Wiers, B. Skår, E. Normann, H.-P. Fjeldstad & F. Kroglund 2018. Tiltakshåndbok for bedre fysisk vannmiljø: God praksis ved miljøforbedrende tiltak i elver og bekker, 3. opplag. Uni Research Miljø, LFI-rapport 296, 195 sider.
- Pulg, U., S. Stranzl & E. Olsen 2017. Mer miljøvennlige erosjonssikringstiltak. Uni Research Miljø, notat 3/2017, 14 sider.
- Sandlund, O.T., M.A. Bergan, Å. Brabrand, O.H. Diserud, H.-P. Fjeldstad, D. Gausen, J.H. Halleraker, T. Haugen, O. Hegge, I.P. Helland, T. Hesthagen, T. Nøst, U. Pulg, A. Rustadbakken & S. Sandøy 2013. Vannforskriften og fisk – forslag til klassifiseringssystem. Miljødirektoratet, rapport M22-2013, 60 sider.
- Syversen, N. 2002. Cold Climate vegetativ buffer zones as filters for surface agricultural runoff. Retention of soil particles, phosphorus and nitrogen. Doctor Scientiarum Theses 2002:12. Agricultural University of Norway.

VEDLEGG

Vedlegg 1. Stasjoner for elektrofiske i vassdragene i Stavanger og omegn høsten 2020. Dato, areal, vanntemperatur, ledningsevne og fysisk beskrivelse av overfisket område er oppgitt for hver stasjon. Se **vedlegg 2** for bilder av stasjonene.

Vassdrag	Kommune	Stasjon	Dato	Areal (m ²)	Temp. (°C)	Led.evne (μS/cm)	Beskrivelse
Hestabekken	Sola	1	26.08.2020	81	14,2	282,5	Renneparti med mudderbunn. Noe skjulmuligheter i vegetasjon. Vannfart 0,1 m/s.
Hestabekken	Sola	2	26.08.2020	50	13,6	137,3	Strykparti (lav vannfart) med mudderbunn og noe skjulmuligheter i vegetasjon. Kantvegetasjon tett. Litt dårlig sikt. Vannfart 0,1 m/s.
Hestabekken	Sola	3	26.08.2020	44	13,5	252,7	Renneparti med mudderbunn og noe skjulmuligheter i vegetasjon. Relativt tett kantvegetasjon. Vannfart 0,1-0,4 m/s.
Riskaåna	Sandnes	1	27.08.2020	55	13,9	164,8	Stryk med grus, småstein og stein. Gode skjulmuligheter i bankene. Lite begroing. Vannfart 0-0,5 m/s.
Riskaåna	Sandnes	2	26.08.2020	13	15,0	140,9	Gytegrus, småstein. Relativt få skjulmuligheter. Lav vannfart.
Frøylandsvassdraget	Sandnes	1	27.08.2020	58	15,4	107,3	Stryk med stein og grus. Begrensede skjulmuligheter og manglende kantvegetasjon. Vannfart 0-0,3 m/s.
Frøylandsvassdraget	Sandnes	2	27.08.2020	85	16,6	106,2	Stryk med mudder, litt grus. Relativt få skjulmuligheter og lite kantvegetasjon. Lav vannfart.
Bekk ved Sørbø	Stavanger	1	27.08.2020	23	14,4	123,0	Stryk med stein og grus. Mye mosebegrøing og manglende kantvegetasjon. Lite skjul. Vannfart 0,2-0,6 m/s.
Bekk ved Sørbø	Stavanger	2	27.08.2020	31	14,8	102,9	Stryk med blokk, stein og grus. En del skjulmuligheter. Litt lite kantvegetasjon. Vannfart 0,2 m/s.
Bekk ved Eltarvåg	Stavanger	1	27.08.2020	24	16,9	76,2	Gyteareal med relativt få skjulmuligheter. Tett kantvegetasjon. Vannfart 0,2-0,4 m/s.
Nådebekken	Stavanger	1	27.08.2020	26	16,1	139,3	Stryk med blokk, stein og grus. Gode skjulmuligheter. Vannfart 0,1-0,3 m/s.
Nådebekken	Stavanger	2	27.08.2020	25	18,3	104,2	Stryk med stein og grus. Mye begroing av vannplanter og relativt få skjulmuligheter. Vannfart 0,1-0,5 m/s.

Vedlegg 2. Stasjoner for elektrofiske i vassdragene i Stavanger og omegn høsten 2020. Stasjonsplassering er vist på kart i kapittel for hvert enkelt vassdrag.

Hestabekken

Stasjon 1



Stasjon 2



Stasjon 3



Riskaåna

Stasjon 1



Stasjon 2



Frøylandsvassdraget

Stasjon 1



Stasjon 2



Bekk ved Sørbo

Stasjon 1



Stasjon 2



Bekk ved Eltarvåg

Stasjon 1



Nådebekken

Stasjon 1



Stasjon 2

