

Statnett SF

Konsekvensutredning 450/500 kV
likestrømsforbindelse mellom Norge og
Danmark – Skagerrak 4

Feltrapport
Otra

RAPPORT

Rapport nr.: 143402-v2	Oppdrag nr.: 143402 (EA8)	Dato: 2009-09-01
Kunde: Statnett SF		
Konsekvensutredning 450/500 kV likestrømsforbindelse mellom Norge og Danmark – Skagerrak 4 Feltrapport Otra		
Sammendrag: For fremtidig forvaltning av laks- og ørretbestandene i Otra vil det være av stor betydning å ha en god beskrivelse av vassdragets fysiske og biologiske beskaffenhet. I forbindelse med konsekvensutredning av Skagerrak 4, ble det derfor gjennomført en feltundersøkelse for kartlegging av verdifulle habitattyper for laks, ørret og ål. Feltundersøkelsen omfattet systematisk kartlegging av gyte- og oppvekstområder for anadrom fisk, elektrofiske, rusefangst etter ål, feltbefaring med båt, samt en dykkeundersøkelse i elva. Samlet tetthet for ungfisk av laks og ørret viste forholdsvis lav tetthet for begge artene i den aktuelle strekningen i Otra. Noen lokaliteter hadde imidlertid god tetthet av årsyngel av ørret, på tross av at undersøkelsen ble utført så tidlig som i midten av mai. Helhetsbildet indikerer derfor at det er forholdsvis lav produksjon av fisk i Otra, sammenlignet med andre lignende vassdrag på Sørlandet. Det totale arealet som ble bonitert i Otra fra Kvarstein til dypkulpen ved Stray, var 641 270 m². Totalt har en potensielle gyte- og oppvekstområder innenfor 56,3 % av arealet på strekningen. Her er det inkludert suboptimale områder for gyting (finsubstrat/grus) og suboptimale oppvekstområder (Finsubstrat/stein og Finsubstrat/storstein). Med unntak av et lite område ved Øvre Stray er de viktigste gyte- og oppvekstområdene for ørret og laks fra Aukland og opp til Kvarstein. Samlet tetthet av ål i influensområdet var betydelig lavere enn ved tilsvarende undersøkelser. Det er stor variasjon mellom stasjonene, og stedvis meget gode leveområder for ål. Det var relativt mange unge individer i fangsten, og innslaget av store eldre individer var fraværende. Mye tyder på at ålen i Otra vandrer ut så fort den kjønnsmodnes.		
Rev.	Dato	Revisjonen gjelder
Utarbeidet av: Halvard Kaasa, Hans Mack Berger, Håkon Gregersen og Øistein Preus Hveding.		Sign.:
Kontrollert av: Kjell Huseby		Sign.: 
Oppdragsansvarlig / avd.: Kjell Huseby/ Miljø		Oppdragsleder / avd.: Halvard Kaasa/ Miljø 

FORORD

På oppdrag fra Statnett SF har Sweco Norge AS utarbeidet en feltrapport for habitatkartlegging av Otra. Rapporten er utarbeidet i forbindelse med konsekvensutredningen av planene om ny 450/500 kV likestrømsforbindelse mellom Norge og Danmark – Skagerrak 4, og foreligger som et vedlegg til fagrapport naturmiljø.

Ansvarlige for feltrapporten er fagsjef Halvard Kaasa, seniorrådgiver Hans Mack Berger, og miljørådgivere Håkon Gregersen og Øistein Preus Hveding. Kontaktperson hos oppdragsgiver har vært Marius Skjervold.

Lysaker, 1. september 2009



Halvard Kaasa

Innhold

1	Innledning.....	1
2	Metode	1
2.1	Kartlegging av oppvekstområder for anadrom fisk	1
2.2	Bonitering av gyte- og oppvekstområder for anadrom fisk	2
2.3	Dykkeundersøkelse av dypområdene i elva	2
2.4	Rusefangst av ål	3
3	Resultater	6
3.1	Kartlegging av oppvekstområder for anadrom fisk	6
3.2	Bonitering av gyte- og oppvekstområder for anadrom fisk	8
3.3	Dykkeundersøkelse av dypområdene i elva	14
3.4	Rusefangst av ål	17
3.5	Elektrofiskefangst av ål	18
4	Referanser	20

1 Innledning

For fremtidig forvaltning av laks- og ørretbestandene i Otra vil det være av stor betydning å ha en god beskrivelse av vassdragets fysiske og biologiske beskaffenhet. Habitatkartlegging er nyttig for å kunne vurdere betydningen av ulike vassføringsregimer, og for å vurdere eventuelle kompensasjonstiltak som følge av tidligere og framtidige inngrep i vassdraget. En kartlegging med hensyn på fysiske forhold som har betydning for levevilkårene til laksefisk gir et kartmateriale som kan danne utgangspunkt for fremtidig tiltaksarbeid for å bedre forholdene for produksjon av laks- og ørret. Kartlegging av viktige gyteområder gir dessuten forvaltningen muligheter til å unngå inngrep i slike viktige områder for laks og ørret.

I forbindelse med utredning av alternativ 2.0, ble det derfor gjennomført en feltundersøkelse for kartlegging av verdifulle habitat typer for Atlantisk laks, ørret og europeisk ål i Otra. Hensikten med undersøkelsen var å utarbeide et oppdatert grunnlag for en faglig vurdering av mulige konsekvenser av sjøkabelen i influensområdet i Otra. Feltundersøkelsen omfattet systematisk kartlegging av gyte- og oppvekstområder for anadrom fisk, elektrofiske med tetthetsestimat for seks utvalgte stasjoner i influensområdet, rusefangst etter europeisk ål, feltbefaring med båt langs strandsonen, samt en større dykkeundersøkelse i de dypere partiene i elva.

2 Metode

2.1 Kartlegging av oppvekstområder for anadrom fisk

Seks utvalgte stasjoner i influensområdet i Otra (se kartutsnitt 1-3) ble elektrofisket i perioden 11-12. mai 2009 etter standard metode (Bohlin *et al.*, 1989.). Tettheten av Atlantisk laks og ørret ble beregnet ved tre gangers overfiske på minimum 100 m², hvor nedgangen i fangsten (p) mellom hver runde (p = fangbarhet) utgjør grunnlaget for estimering av fisketetthet. Når konfidensintervallet overstiger 75 % av estimatet har vi benyttet et estimat som tar utgangspunkt i at fisken som ble fanget utgjorde 87,5 % av det som fantes på det aktuelle arealet. Det vil si at vi antar at 50 % av fisken blir fanget i hver fiskeomgang.

Med fangbarhetene (p) ble antallet fisk (N) på hver stasjon beregnet som:

$$N_s = T_s \times (1 - [1 - p]^k)^{-1}$$

Hvor T er totalfangsten på stasjonen og k er antall fiskerunder. Deretter ble antallet fisk på hver stasjon omregnet til fisketettheter og uttrykt som antall fisk pr. 100 m².

Formålet var å undersøke tetthet av Atlantisk laks (*Salmo salar*) og ørret (*Salmo trutta*) på den aktuelle strekningen i Otra som berøres av sjøkabelen i alternativ 2.0; fra innløpet ved Kristiansand og videre opp elva til ilandføringspunktet ved Myrvoll. Fiskestasjonene ble valgt etter beskrivelser fra tidligere undersøkelser utført av Kroglund *et al.* (2008). Fiskestasjonene som ble benyttet var lokalisert på følgende steder: (1) Kvarstein, øvre; (2) Kvarstein, nedre ved jernbanebrua; (3) Haus; (4) Måsøra ved nedre Haus; (5) Aukland ved Hagen, og (6) Øvre Strai.

2.2 Bonitering av gyte- og oppvekstområder for anadrom fisk

Kartlegging av bunnsubstrat og habitattyper for influensområdet ble utført ved hjelp av økonomisk kartgrunnlag (N5 raster) og FKB-vann (N5 vektor) med topografiske profiler i elva. N5 raster (1: 5000) har en nøyaktighet på 2 meter (Nøyaktighet 200 i sosistandarden). Nøyaktigheten angis i cm som den nøyaktighet dataregistreringen forutsettes å ha.

Bunnsubstrat, vannhastighet, tørrfall, store steiner, gytegroper, steinsetting langs elvebredd (elveforbygning) og dybdepunkt ble tegnet på manuskart av N5 kvalitet ute i felten. Digitaliseringen er gjort på skjerm fra scannet manuskart. Ved digitalisering er FKB-vann brukt som avgrensning av elvepolygonet. Kartene (se temakart, figur 7, 8 og 9) er ment å gi en grov pekepinn på hvordan forholdene er på den strekningen av elva som er kartlagt. Informasjonen er bearbeidet med GIS (ArcMap 9.2, ESRI). Areal av ulike typer og kombinasjoner er beregnet, og informasjon presentert på temakart. Informasjonen fra de ulike temaene er koblet og brukt til å beregne arealene av potensielt gode og dårlige gyte- og oppvekstområder.

Subdominant substrat er kartlagt ved å kombinere substratkategoriene (tabell 1). Det vil si at kombinasjonen 2/3 i et område betyr at grus (2) dominerer, men har betydelig innslag av stein (3). Kombinasjonen 2/1 betyr dominerende grusbunn (2) med betydelig innslag av finsubstrat (1) (se for øvrig figur 5 og 6). En slik kombinasjon av bunnsubstratkategoriene gir større mulighet for å avdekke områder som er mer eller mindre egnet som leveområde for fisk av ulike størrelser. Grus, stein og blokkområder med mye finsubstrat innblandet gir færre hulrom (mindre bunnoverflate i elva), og er mindre egnet som oppvekstareal for yngel og ungfisk av laks og ørret enn tilsvarende områder uten finsubstrat (se figur 5 og 6 for samlede resultater).

Tabell 1. Dominerende bunnsubstrat ble klassifisert etter en femdelt skala.

1	Finsubstrat	Svært fin grus, sand, silt eller leire (partikkelstørrelse < 2 cm)
2	Grus (gytesubstrat)	partikkelstørrelse 2 – 16 cm
3	Stein	partikkelstørrelse 16 – 35 cm
4	Storstein og blokk	partikkelstørrelse > 35 cm
5	Fjell	Fast fjellgrunn på bunnen

2.3 Dykkeundersøkelse av dypområdene i elva

Kartlegging av bunnsubstrat, gyte- og leveområder for ål, ørret og atlantisk laks i dypområdene i influensområdet ble utført med dykkerteam på tre dykkere og en dykkebiolog med følgende dykkerbåt. Dykkeren med kommunikasjon til båt svever ca. 1 meter over bunn. Elva ble registrert i et område på 12 kilometer med hele tre langsgående transekter, og to motsatt overlappende sikksakk transekter. Forholdene i elva ble registrert med dykkerkamera og GPS, noe som muliggjør senere kvalitetskontroll.

Bunnsubstrat, vannhastighet, tørrfall, store steiner, tømmer, bløtbunn, gytegroper, steinsetting langs elvebredd og registreringer av akvatisk liv ble registrert med geo-referert undervannsfilm. De fysiske forholdene ble kategorisert for ca hver 50 meter, og sikt ble notert fortløpende. Registrerte data er senere digitalisert, som grunnlag til temakart. Temakartet er ment å gi en grov pekepinn på hvordan forholdene er på den strekningen av elva som er kartlagt. Informasjonen er bearbeidet med GIS (ArcMap 9.2, ESRI). Areal av ulike typer og

kombinasjoner er beregnet, og informasjon presentert på temakart. Informasjonen fra de ulike temaene er koblet og brukt til å beregne arealene av potensielt gode og dårlige gyte- og oppvekstområder.

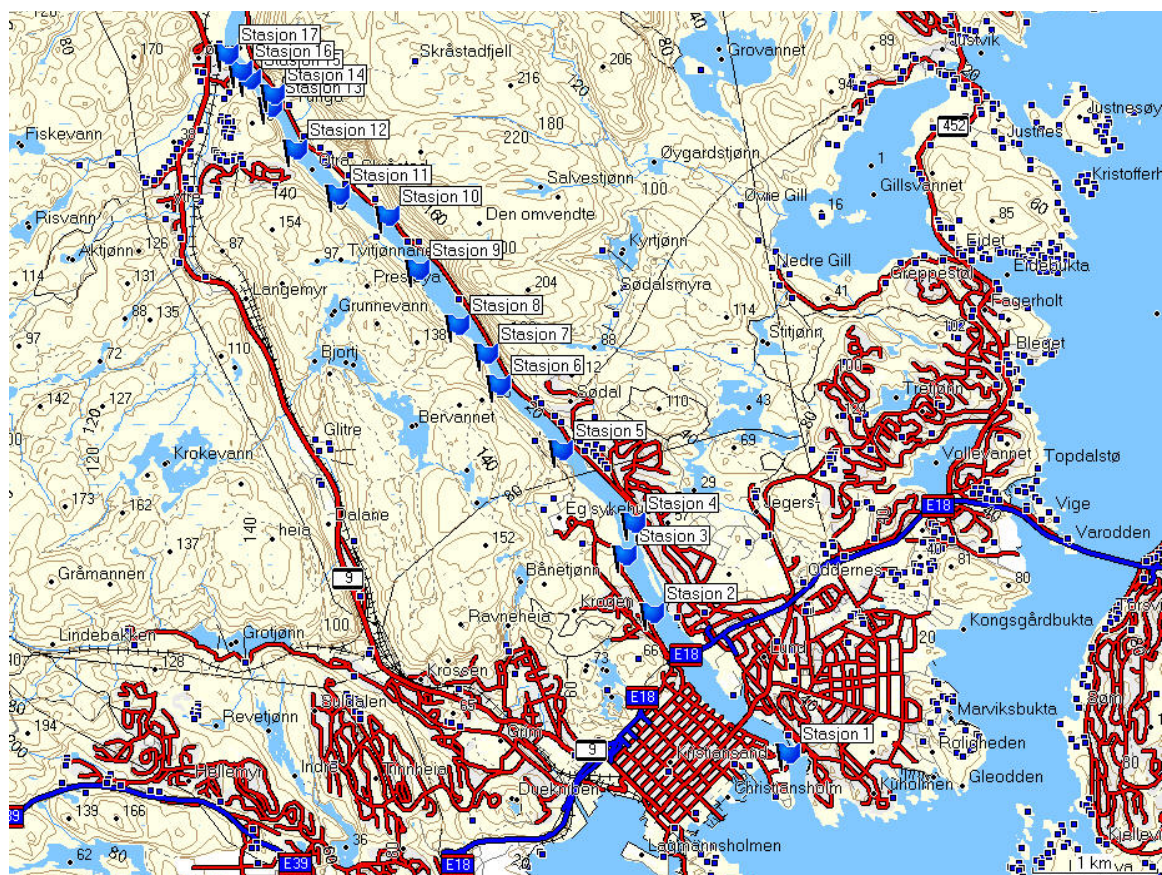
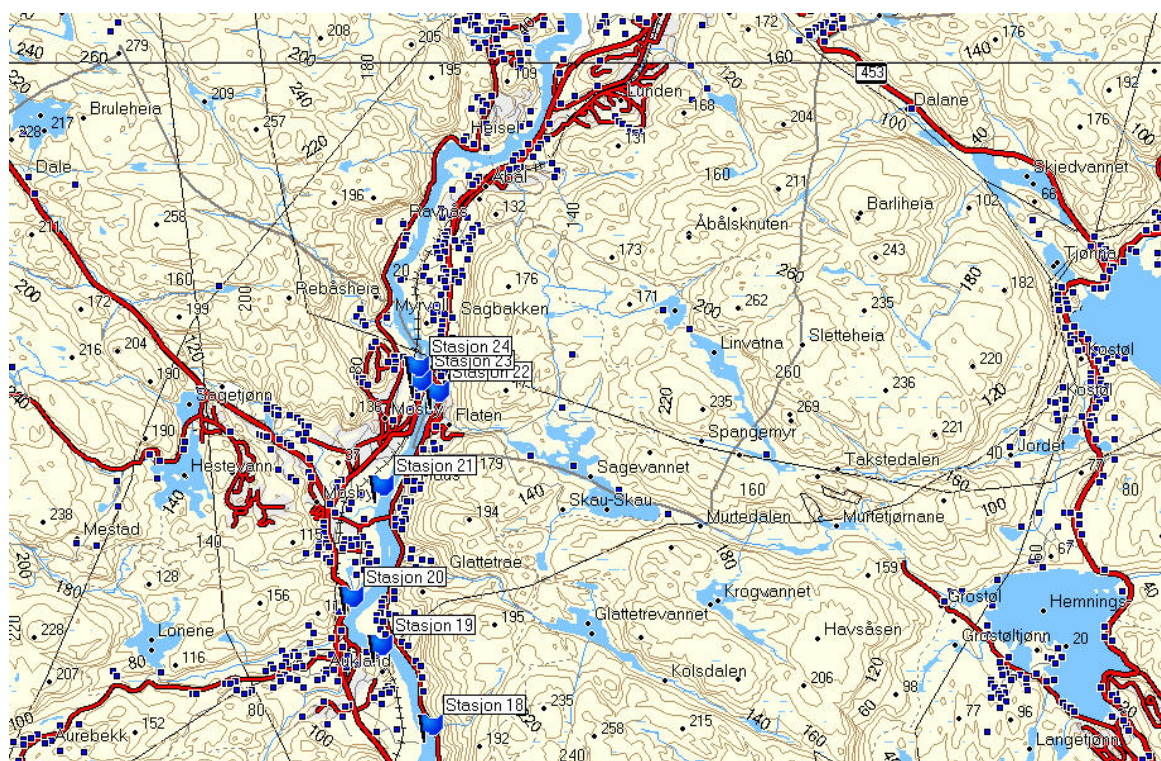
Subdominant substrat er kartlagt ved å kombinere substratkategoriene (tabell 2). Det vil si at kombinasjonen 2/3/7 i et område betyr at grus (2) dominerer, men har betydelig innslag av stein (3) og mudder (7). Kombinasjonen 2/1/6 betyr dominerende grusbunn (2) med betydelig innslag av finsubstrat (1) og fast leire (6). En slik kombinasjon av bunnssubstratkategoriene gir større mulighet for å avdekke områder som er mer eller mindre egnet som leveområde for fisk av ulike størrelser. Grus, stein og blokkområder med mye finsubstrat innblandet gir færre hulrom (mindre bunnoverflate i elva), og er mindre egnet som oppvekstareal for yngel og ungfisk av laks og ørret enn tilsvarende områder uten finsubstrat. Områder med mulighet for nedgraving (mudder) og skjul (blokk og tømmer kvas) er også bra leveområder for ål.

Tabell 2. Dominerende bunnssubstrat ble klassifisert etter en sjudelt skala.

1	Finsubstrat	Svært fin grus, sand, silt eller leire (partikkelstørrelse < 2 cm)
2	Grus (gytesubstrat)	partikkelstørrelse 2 – 16 cm
3	Stein	partikkelstørrelse 16 – 35 cm
4	Storstein og blokk	partikkelstørrelse > 35 cm
5	Fjell	Fast fjellgrunn på bunnen
6	Leire	Fast leire på bunnen
7	Mudder	Tykk matte av mudder

2.4 Rusefangst av ål

Åluser av typen "dobbel åluse" ble satt en og en på i alt 23 (figur 1) forskjellige lokaliteter langs elva i undersøkelsesområdet i tiden 4.- 7. Mai. Sted og tid for rusesett og rusetrekke ble notert med GPS for sådan å kunne beregne fangsteffektivitet per innsats (CPUE=catch per unit effort). CPUE beregnes ved å finne ålefangst per tidsenhet med fellefangst. Det er i denne sammenheng brukt måleenheten ål per rusedøgn. Rusene stod ute over natta. Ålen ble lengdemålt (haletipp til nesespiss) og veid. Lengden ble avhengig av størrelse på ålen bestemt ved lengdemål i tube eller med lengdemål på båtdekk. Vekt ble foretatt i veietube eller veienett også avhengig av ålens størrelse (se figur 2). Det ble benyttet fjærvekt av typen "Super Samson" 10- 2000 gram (10 g. nøyaktighet) og digitalvekter av typene "Lawson" 50-8000 gram (20 g nøyaktighet) og "Lawson" 100- 15000 gram (30 g nøyaktighet). Alle individer ble fotografert for eventuell individgjenkjenning eller kjønnsbestemmelse. Etter prøvetakning ble ålen sluppet fri på samme plass den ble fanget.



Figur 1. Kartutsnitt over ålusestasjoner.



Figur 2. Trekk av doble åleruser (til venstre), og lengdemåling og veiing av ål (til høyre).

3 Resultater

3.1 Kartlegging av oppvekstområder for anadrom fisk

Atlantisk laks

Lakseegg klekker normalt ikke før i midten av juni. Det var derfor umulig å si noe om tetthet for årsyngel av laks i Otra allerede i midten av mai. Det ble imidlertid observert mange gytegroper, både på stasjonene og i området generelt. For ungfisk av laks, som omfatter alle årsklasser fra ettåringer og eldre, ble gjennomsnittstettheten beregnet til 9,8 +/- 0,5 individer pr. 100 m² for hele Otra (tabell 3). Dette kan karakteriseres som lav tetthet. Gjennomsnittlig fangbarhet for ungfisk av laks var meget god: $p = 0,69$, med variasjon fra 0,41 - 0,89 for de stasjonene (1-6) det ble fanget fisk på (tabell 4). Høyeste tetthet for ungfisk av laks var ved jernbanebrua ved Kvarstein (stasjon 2) og på Haus (stasjon 3), som gav tettheter på henholdsvis 23,7 og 24,0 individer pr 100 m².

Ørret

For årsyngel av ørret er det vanskelig å si noe konkret om tetthet allerede i mai. Det var derfor overraskende at det var klekt så mye ørretyngel som registrert i undersøkelsen. På Måsøra ved nedre Haus (stasjon 4), ble det imidlertid funnet en tetthet av årsyngel på 30,7 individer, som er godt (tabell 3). Gjennomsnittlig fangbarhet for årsyngel av ørret var også god: $p = 0,50$ med variasjon fra 0,37 - 0,5 for de stasjonene (1-6) det ble fanget fisk på (tabell 4). Det ble også observert mange gytegroper på stasjonene, og ellers i området. For ungfisk av ørret, som omfatter alle årsklasser fra ettåringer og eldre, ble gjennomsnittstettheten beregnet til 4,9 +/- 1,1 individer for hele Otra. Dette kan karakteriseres som svært lav tetthet. Gjennomsnittlig fangbarhet for ungfisk av ørret var akseptabel: $p = 0,52$ med variasjon fra 0,37 - 0,5 for alle stasjonene (1-6) det ble fanget fisk på. Høyeste tetthet av ungfisk ørret var ved Kvarstein (stasjon 1) med en tetthet på 13,4 individer pr 100 m².



Figur 3. Stasjon 4 ved Måsøra ved nedre Haus (se temakart, figur 8) gav gode tetthetsestimat for årsyngel av ørret. Tre generasjoner ørret (foto til høyre) i Otra. Det var forholdsvis lav tetthet av ettåringer og eldre, men tettheten av årsyngel var god på Måsøra ved nedre Haus. Ettårige ørretyngel var meget småvokst i Otra.

Tabell 3. Beregnede tetthet N på hver fiskestasjon pr. 100 m² for laks- og aureunger ved elektrofiske i Otra 11-15. mai 2006.

Stasjon	Laks		Ørret	
	0+	≥ 1+	0+	≥ 1+
Kvarstein øvre	0	8,1	0	13,4
Jernbanebrua	0	15,4	8,0	6,8
Haus	0	22,2	5,2	7,1
Måsøra, nedre Haus	0	3,8	30,7	0
Aukland (Hagen)	0	9,7	1,1	1,1
Øvre Strai	0	0	0	3,4

Tabell 4. Beregnede fangbarheter p for hver fiskestasjon (± 95 % konfidensintervall) for laks- og aureunger benyttet til tetthetsestimater ved elektrofiske i Otra 11-15. mai 2006.

Stasjon	Laks		Ørret	
	0+	≥ 1+	0+	≥ 1+
Kvarstein øvre	0	0,89	0	0,37
Jernbanebrua	0	0,7	0,5	0,65
Haus	0	0,67	0,47	0,5
Måsøra, nedre Haus	0	0,41	0,27	0
Aukland (Hagen)	0	0,62	0,5	0,5
Øvre Strai	0	0	0	0,5

Konklusjon

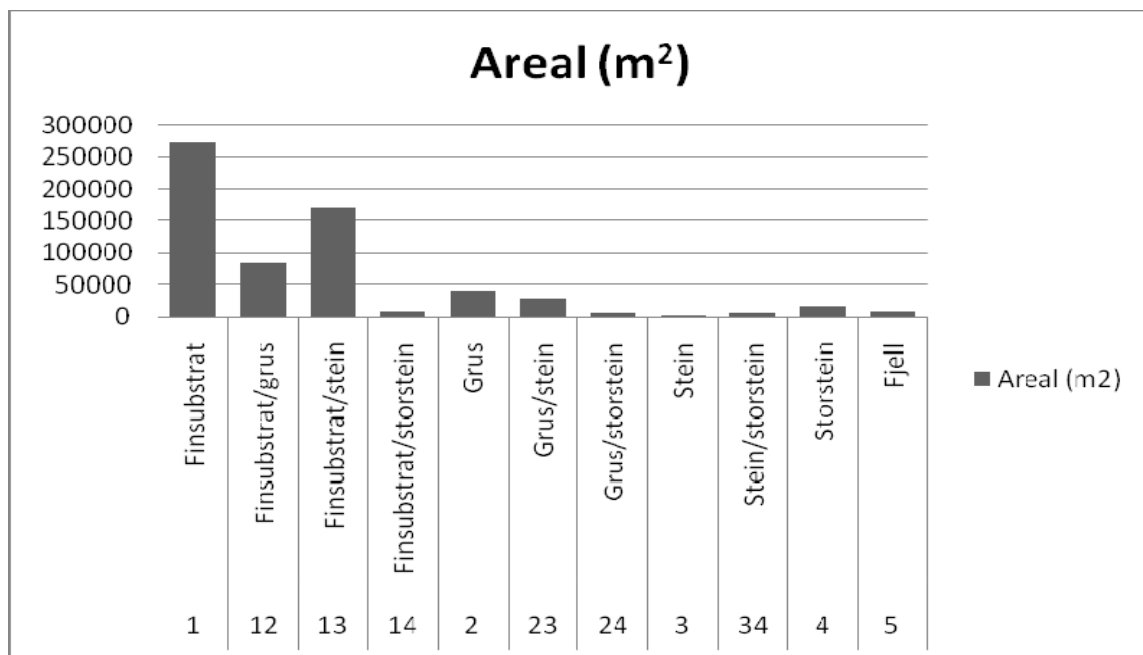
Samlet tetthet for ungfisk av laks og ørret i denne undersøkelsen viser forholdsvis lav tetthet for begge artene i den aktuelle strekningen i Otra. God tetthet av ungfisk er ved ≥ 30 individer pr. 100 m² (Mack Berger, H. pers. medd., 2009). Noen lokaliteter hadde imidlertid god tetthet av årsyngel av ørret, på tross av at undersøkelsen ble utført så tidlig som i midten av mai. Helhetsbildet i denne undersøkelsen indikerer derfor at det er forholdsvis lav produksjon av fisk i Otra, sammenlignet med andre lignende vassdrag på Sørlandet (Kroglund *et al.*, 2008).



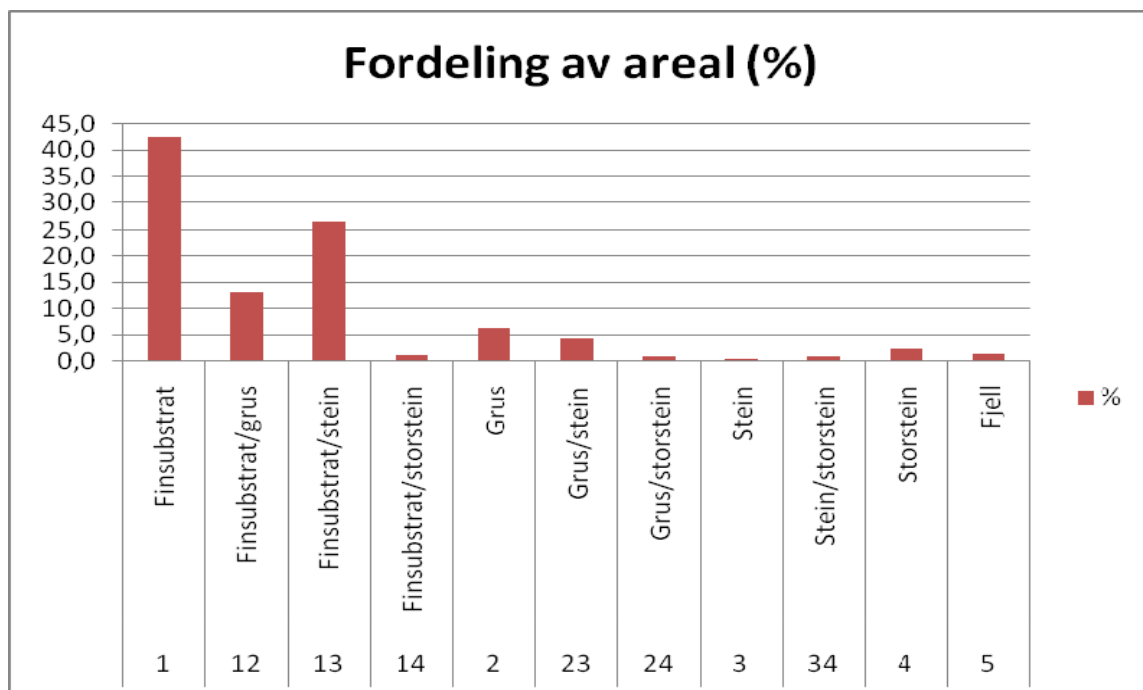
Figur 4. Europeisk ål (*Anguilla anguilla*) fanget på stasjon 1 (Kvarstein, øvre).

3.2 Bonitering av gyte- og oppvekstområder for anadrom fisk

Det totale arealet som er kartlagt i Otra fra Kvarstein til dypkulpen ved Stray var 641 270 m² (se figur 5 og 6). Finsubstrat utgjorde det største arealet, spesielt på strekningen fra Stray til Aukland (42,4 %). I tillegg utgjorde blandingssubstrater med finsubstrat/grus, finsubstrat stein og finsubstrat storstein 40,8 %. Grus (gytesubstrat 2-16 cm) dekker 40 580 m² (6,3 %). Det er innenfor denne typen substrat de fleste gytegroper/felter er funnet. Suboptimale gyteområder og oppvekstområder for årsyngel finnes der det er blanding av finsubstrat og grus. Grus/stein dekker 27 960 m², Grus/ storstein, Stein, Stein/storstein og Storstein dekker til sammen et areal på 58 450 m² (9,1 %). Det er innenfor dette arealet de beste oppvekstområdene for laks og ørretunger finnes. Totalt har en potensielle gyte- og oppvekstområder innenfor 56,3 % av arealet på strekningen. Her er det inkludert suboptimale områder for gyting (finsubstrat/grus) og suboptimale oppvekstområder (Finsubstrat/stein og Finsubstrat/storstein). Med unntak av et lite område ved Øvre Stray er de viktigste gyte- og oppvekstområdene for ørret og laks fra Aukland og opp til Kvarstein.

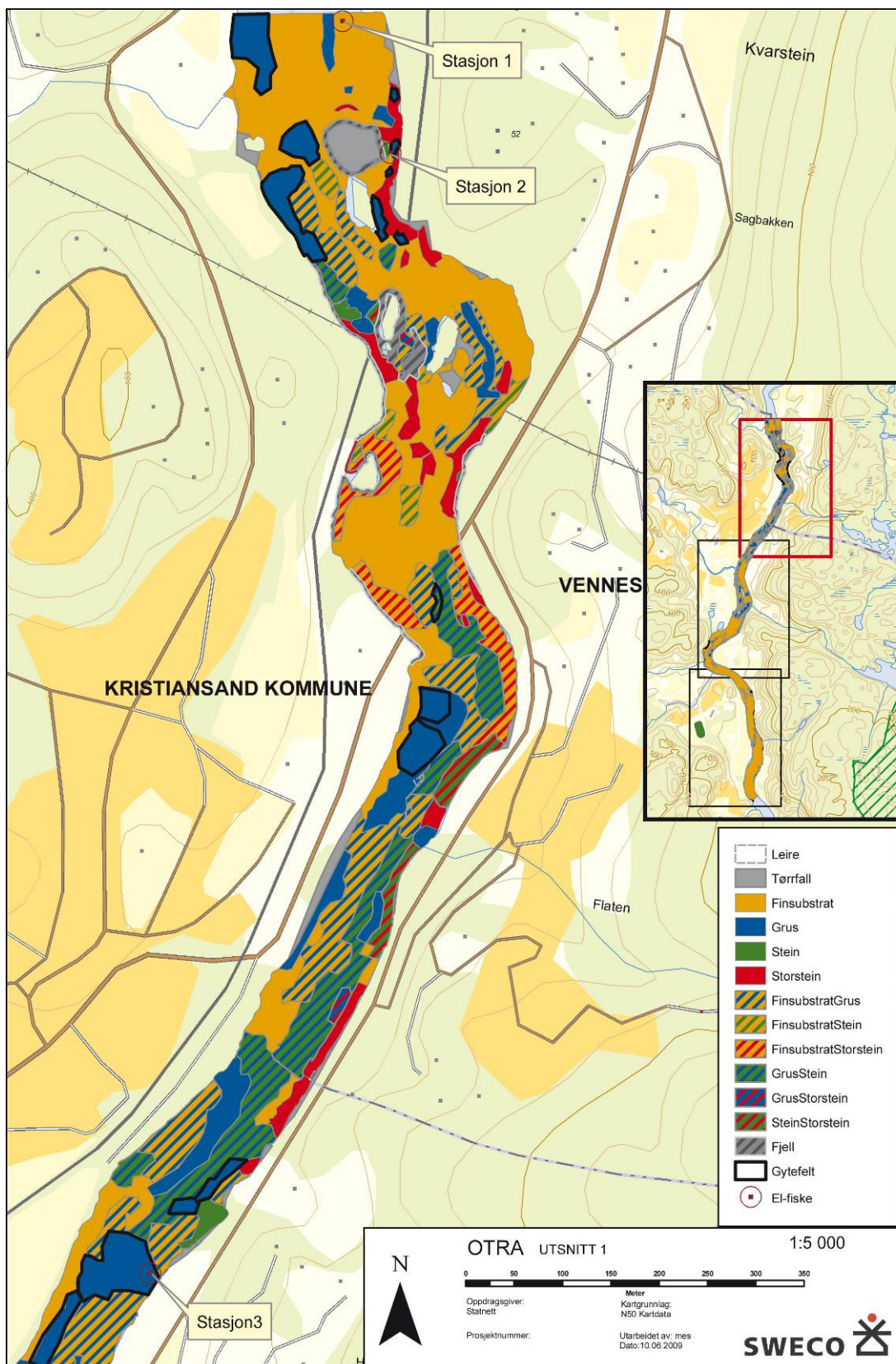


Figur 5. Kartlagte substratkategorier i m² i Otra. Nummerering angir kombinasjoner, det vil si at kategori 12 betyr substrat av type 1 og 2 (finsubstrat/grus).

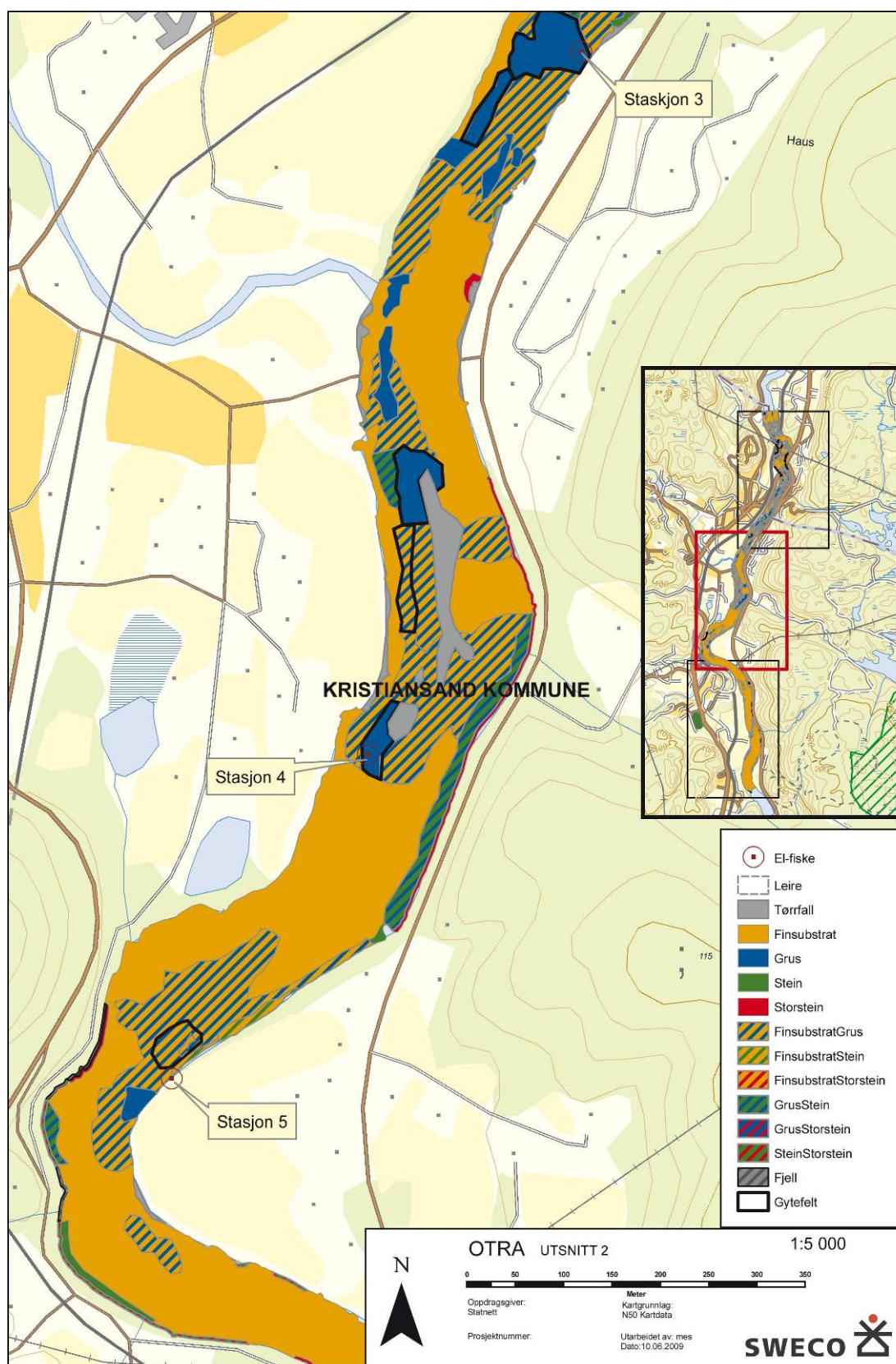


Figur 6. Prosentvis (%) fordeling av kartlagte substratkategorier i Otra. Nummerering angir kombinasjoner, det vil si at kategori 12 betyr substrat av type 1 og 2 (finsubstrat/grus).

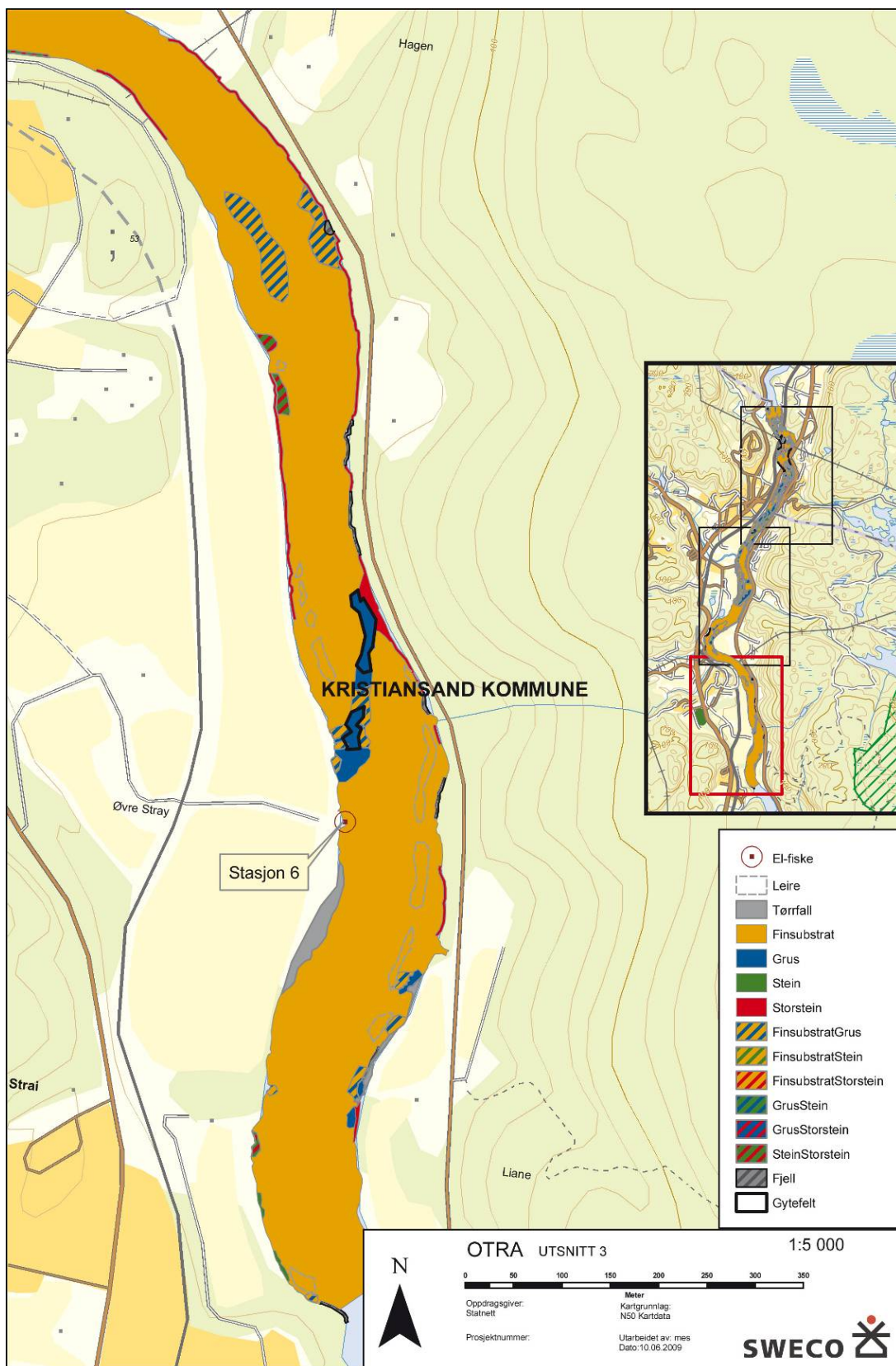
De viktigste og mest sensitive områdene for laks og ørret er områdene som er presentert som gyte- og oppvekstområder. De viktigste benyttede områdene for gyting ligger innenfor arealene som er avmerket med svarte polygon i habitatkartene, mens de optimale potensielle gyteområdene ligger innenfor arealer med blå farge. Suboptimale gyteområder finner en innenfor blå områder med gul eller grønn skravur. Disse områdene foretrekkes også av yngelen den første tiden etter klekking. De grønne områdene og områder med grønn og rød skravur, er godt egnet for ungfisk av laks og ørret, mens større ungfisk (presmolt og smolt) ofte foretrekker grovere substrat med mye stor stein (rødt). De områdene som her er beskrevet er de viktigste habitatene for laksefisk i Otra og som må tas mest hensyn til ved eventuelle inngrep.



Figur 7. Temakart: Kartutsnitt 1 fra substratkartleggingen i influensområdet.



Figur 8. Temakart: Kartutsnitt 2 fra substratkartleggingen i influensområdet.



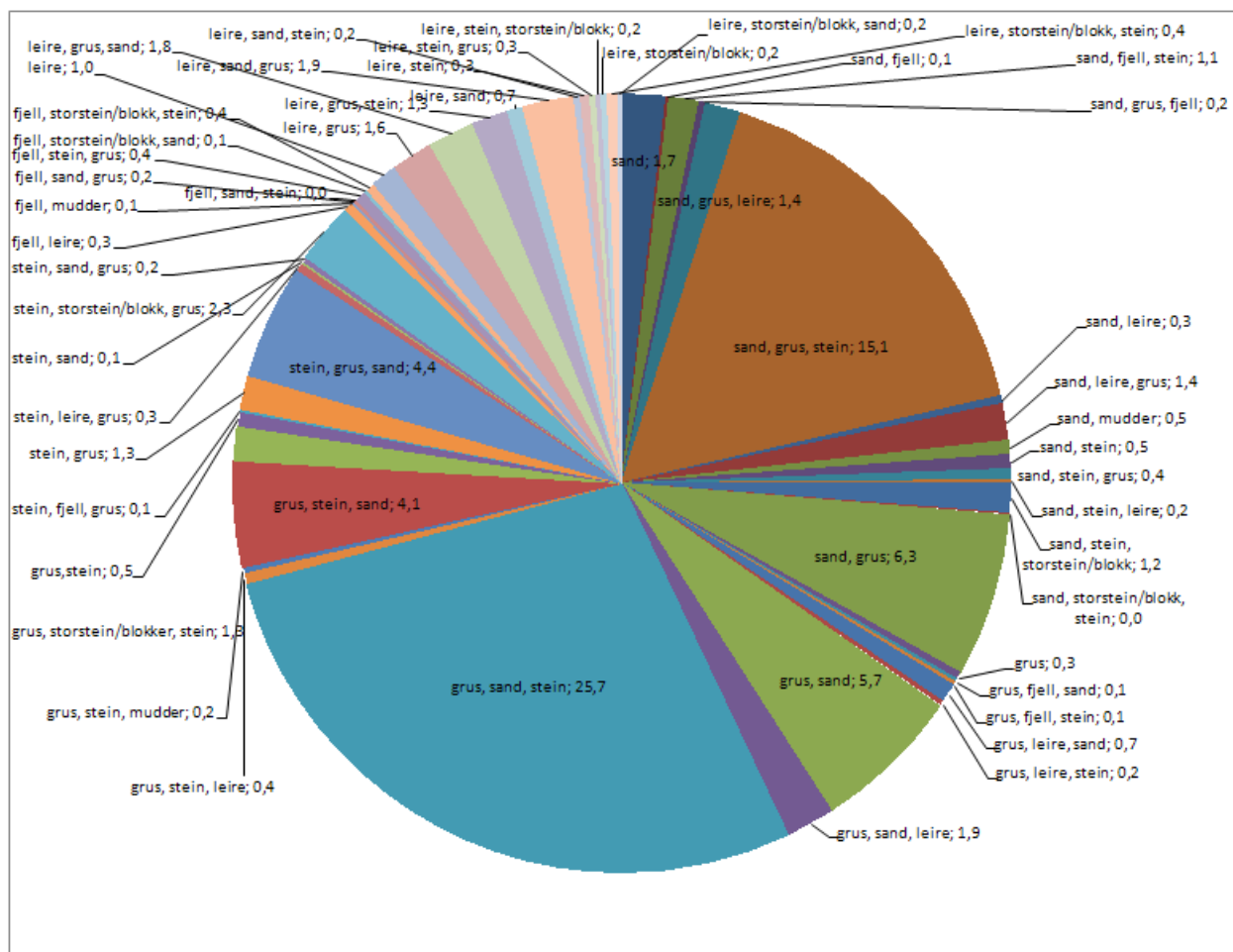
Figur 9. Temakart: Kartutsnitt 3 fra substratkartleggingen i influensområdet.

3.3 Dykkeundersøkelse av dypområdene i elva

Det ble i alt vurdert ca 60 km transekt med gjennomsnittlig bredde på 12 meter. Dypet varierte fra en meter til største dyp på 23 meter. Sikten varierte fra åtte til tre meter, med seks-sju meter som middel. Generelt ble arbeidet, som kan anses som pionerarbeid innen habitatregistrering, utført med meget gode feltforhold. Relativt svak vassføring, gode lysforhold og god sikt gjorde registreringsarbeidet optimalt.

Bonitering av substrat

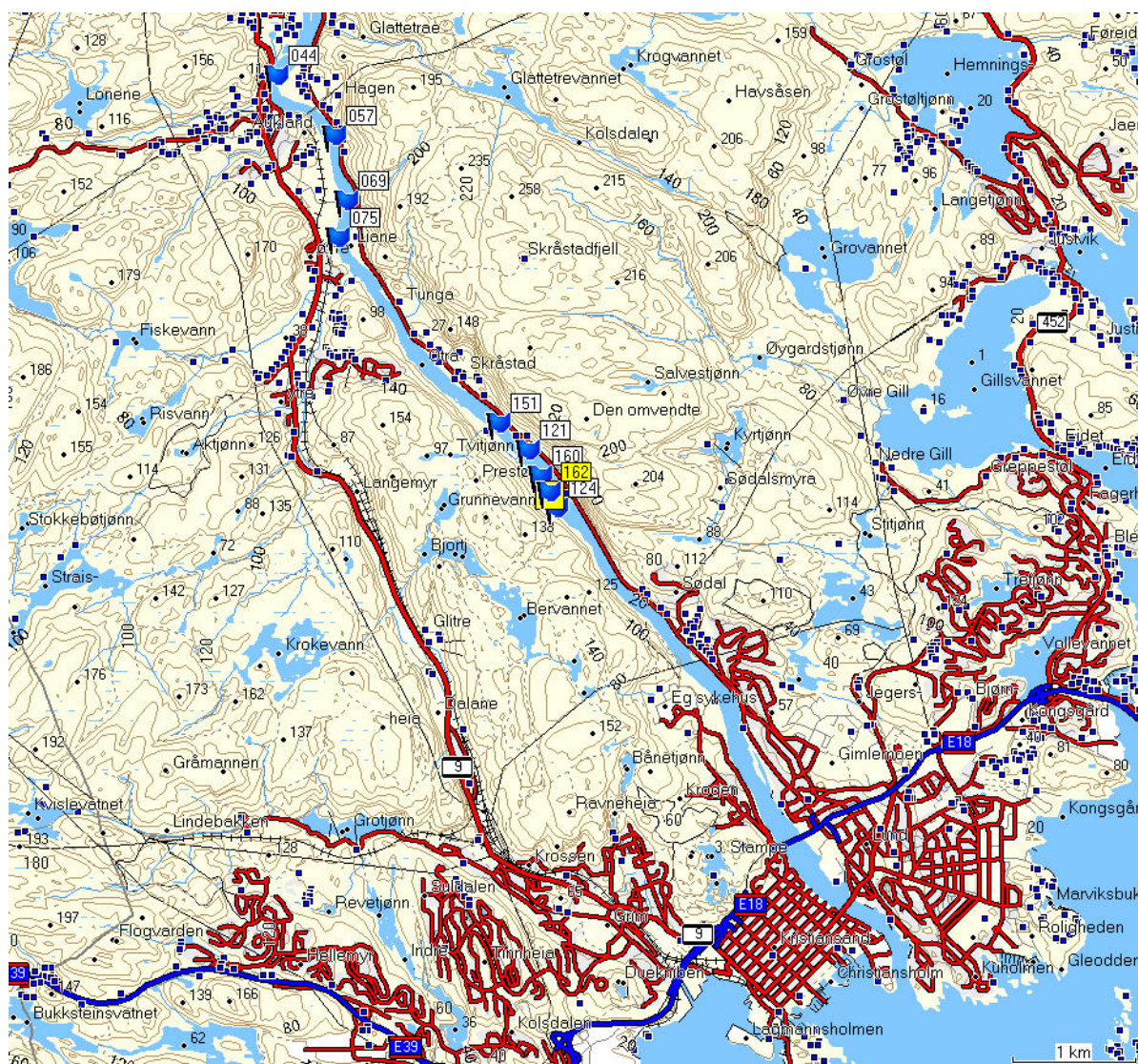
Elva ble bonitert med to grunnmetoder, - rette transekter, og sikk-sakk transekter. Det er i dette sammendraget valgt å legge vekt på de rette transektene, ettersom sikk-sakk transektene som følge av vanskelige manøverforhold i elv stedvis overlapper hverandre. De tre rette transektene har til sammen en lengde på 32 km og dekker hele 388475 m² av elva. De vurderes til presentere elvehabitatet godt. Det ble identifisert hele 76 ulike substratsammensetninger. Generelt er det kategorien med grus som viktigste komponentabsolutt mest utbredt (grus: 41,2%, sand: 30,6%, leire: 10,2%, stein: 8,7% og fjell: 1,5%). Det er derfor store arealer som er tilsynelatende egnet som gyteområder. Hele 25,7 % av substratet består av kategorien grus, sand, stein, som kan være egnet gytesubstrat. I de fleste sammenhenger er denne kategorien imidlertid uegnet ettersom sanda tetter hulrommene som sørger for oksygenering av fiskeeggene. Det ble estimert hele 4,1 % av kategorien grus, stein, sand. Denne kategorien er ofte anvendt som gytesubstrat, og er funnet i forbindelse med de fleste gyteplassene registrert i dypområdene av Otra. Et generelt inntrykk er at elvebunnen i undersøkelsesområdet består av fast leire med varierende tykkelse av annet substrat. Gjentatte prøvegravinger i elva viser at leiren er en sammenhengende "matte" under annet substrat. Områdets beskaffenhet som gyteområde er derfor helt avhengig av tykkelsen på gruslaget over leirematta.



Figur 10. Figur med prosentvis arealdekke av substratkategorier .

Gyteområder

Det ble funnet i alt 446 gytegroper. Noen av gyteområdene var store flater men sammenhengende god grus og steinblanding. Det er spesielt strekningen Haus til Nålsøra (1,2 km) som utpreger seg. Det finnes også gode store gytefelter ved Hagen og Liane. Flere av de andre gyteplassene som ble funnet er preget av mer punktvis gyting forbundet til flekker av gytesubstrat. På flere av områdene er det gravd gytegroper ned i den sammenhengende matten av leire under det overliggende substratet. Det ble gjort nyregistreringer av dype gyteområder (3- 8 meter) som ikke var registrert tidligere. De nederste funn av gyteområder ble registrert ved Liane og Prestøya (figur 11).



Figur 11. Oversikt over dype gyteområder for anadrom fisk som ikke er beskrevet tidligere. Numreringen henviser til observasjonsnummeret i dykkerkartleggingen.

Andre funn

Det ble ikke registrert oppholdskulper eller andre lokaliteter med spesielt store ansamlinger av fisk. Det var imidlertid ikke beregnet å påtreffe større ansamlinger av for eksempel anadrom fisk på tidspunktet for undersøkelsen. Det er imidlertid å anse alle dype kulper (2- 23 meter) med skjulstruktur (tømmerkvast og blokk) som spesielt viktig for stor fisk. Det ble registrert fiskeunger av ørret, atlantisk laks og ål der det var innslag av vannvegetasjon, mudder og skjulstruktur. Det ble observert relativt mye ørret. Det ble også observert bekke- eller elveniøye ved et par anledninger.

Det ble identifisert flere områder som var spesielt egnet som leveområde for ål og områdene er lokalisert spesielt til kulpområder med tømmer og mudder, samt områder med godt utviklet vannvegetasjon. Disse områdene finnes fordelt i hele det undersøkte arealet. Det ble i alt observert åtte åler under dykkerundersøkelsen. Det største individet ble grovt est. til 50 cm.

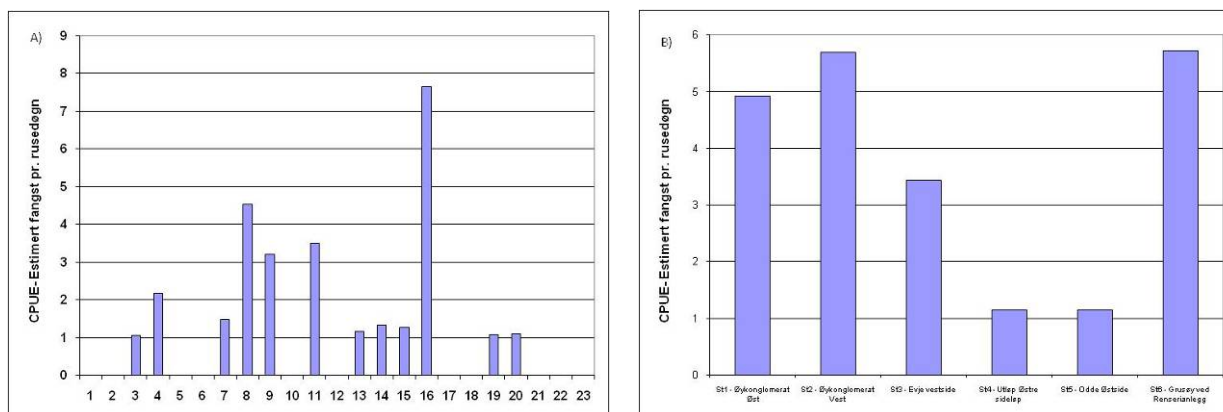
Allerede ved forundersøkelse og innsamling av biologiske grunndata, ble det konkludert med at bestanden av elvemusling var utdødd i elva. Det ble allikevel gjort et sensasjonelt funn av et levende individ på ca. 135 mm 11. Mai 2009: 32 V 437394 6453964) og to tomme skall på 115 og ca. 120 (delvis oppløst) mm (14. Mai 2009: 32 V 437418 6454861:). Det er uansett en svært tynn bestand, ettersom det ved videre undersøkelse ble søkt også mht. registrering av elvemusling uten flere funn.



Figur 12. Bilde fra venstre dykker M. Sivertzen med skall av elvemusling, levende elvemusling på bunn, og bakevje med to tomme skall av elvemusling.

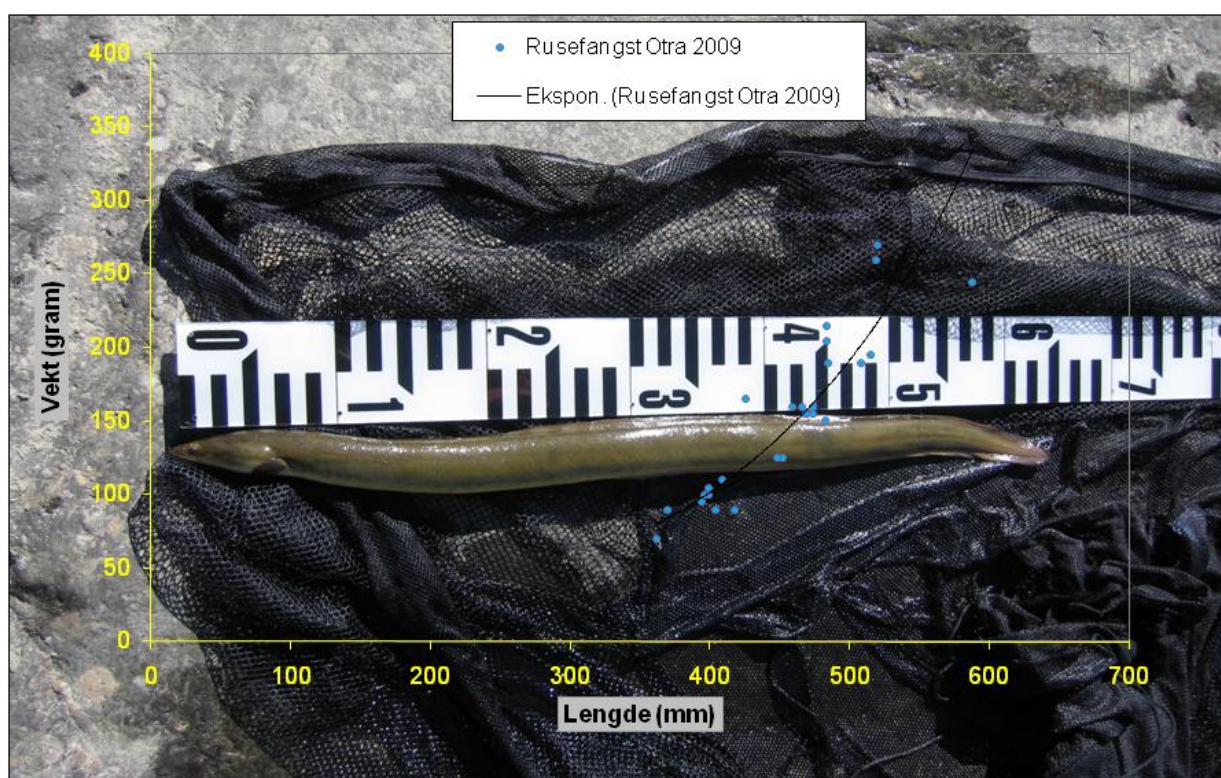
3.4 Rusefangst av ål

Det ble fanget ål i ruse på 12 av 23 lokaliteter der disse var satt. Til sammen ble det fanget 26 ål på 483 rusetimer. Størrelse på rusefangsten varierte fra 362 mm og 70 gram til 588 mm og 245 gram. Estimerte døgnverdier (CPUE) for stasjonsvis fangst varierte sterkt fra stasjon til stasjon (figur 13A) fra 0 til 7,7 ål pr døgn. Gjennomsnittsfangsten for de 23 stasjonene ble estimert til 1,3 ål pr døgn. Til sammenlikning ble det estimert en gjennomsnittsfangst på 3,7 ål per døgn ved tilsvarende undersøkelse i Drammenselva (figur 13B).



Figur 13. A) Estimert rusefangst per døgn på de 23 rusestasjonene i undersøkelsesområdet i Otrå. B) Til sammenlikning tilsvarende fangst metode på seks stasjoner i Drammenselva nedstrøms et vandringshinder.

Ettersom all fisken ble sluppet ut etter datafangst ble ikke kjønn eller alder bestemt. Det er imidlertid kjent at gjennomsnittet for kjønnsmodning av hanner er 406 mm. og 5,99 år og tilsvarende 623 mm og 8,73 år for hunner (Vøllestad, 1992). Majoriteten av fangsten bestod av individer større enn gjennomsnittet (454 mm og 153 gram) for kjønnsmodningen for hanner (figur 14). Det var imidlertid ingen av individene som var større enn tilsvarende verdi for hunner. De minste individene på hhv 362, 370 og 394 mm. er etter vekstkurve beregning (Simon, 2007) på 4- 7 år. Det er derfor tydelig at det fortsatt vandrer unge individer opp fra havet.



Figur 14. Lengde og vekt plott for fangst (n=26) av ål i Otrå i undersøkelsesområdet. Svart kurve markerer trendlinja.

3.5 Elektrofiskefangst av ål

Det ble også fanget ål ved elektrofiske etter anadrom fisk. Det ble registrert ål på fem av seks elektrofiskestasjoner, og i alt sju åler ble fanget (se tabell 5). Fangsten bestod i hovedvekt av ung ål på ca 300 mm. Betydelige funn av ungål i strandsonen viser littoralens betydning, og undersøkelse av mer typisk ålhabitat i littoralsonen kan trolig vise til betydelig større tettheter.

Tabell 5. Antall og lengde (mm) på ål tatt under elektrofiske på stasjon 1-6 i Otra 2009.

Stasjon	Lengde (mm)	Habitat
Kvarstein øvre	300	Mye leire og krypsiv.
Kvarstein øvre	400	
Jernbanebrua	350	Stein, leire, påvekstalger og noe krypsiv i deler av området.
Jernbanebrua	300	
Haus	300	Samme som overfor.
Måsøra, nedre Haus	250	Mye krypsiv i enkelte deler av området.
Aukland (Hagen)	400	Stein og grus.
Øvre Strai	-	-

Konklusjon

Samlet tetthet av ål i undersøkelsesområdet er betydelig lavere enn ved tilsvarende undersøkelse. Det er stor variasjon mellom stasjonene og det er stedvis meget gode leveområder for ål på den undersøkte strekningen i Otra. Det er en relativt mange unge individer i fangsten, og innslaget av store eldre individer er fraværende. Mye tyder på at ålen vandrer ut så fort den kjønnsmodnes.

4 Referanser

- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. & Saltveit, S.J. (1989). Electrofishing - Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173: 9-43.
- Haraldstad, M. (2008). Krypsiv i Otra – Tilstanden i 2005 og forslag til videre overvåkning. Rapport - Krypsivprosjektet på Sørlandet 2007, revidert oktober 2008. 15 s.
- Gregersen, H. (2008). Kartlegging av gyte- og oppvekstarealer for ørret og laks og leveområder for ål ved Embretsfoss. 31 s.
- Kroglund, F., Høgberget, R., Hindar, K., Østborg, G., Balstad, T. (2008). Laks og vannkvalitet i Otra, 1990-2006. NIVA rapport nr. 326 (LNR 5531-2008). Norsk institutt for vannforskning (NIVA) og Norsk institutt for naturforskning (NINA). 49 s.
- Kroglund, F., Mack Berger, H., Lande, A., Kaste, Ø., Johansen, M., Håvardstun, J. (1999). Status for vann- og smoltkvalitet i Otra, Vest-Agder våren 1999. NIVA rapport LNR 4158-99. Norsk institutt for vannforskning (NIVA). 40 s.
- Simon, J. (2007). Age, growth, and condition of European eel (*Anguilla anguilla*) from six lakes in the River Havel system (Germany). *ICES Journal of Marine Science*, 64. 1- 9.
- Vøllestad, L. A. (1992). Geographic variation in age and length at metamorphosis ogf maturing European eel: environmental effects and phenotypic plasticity. *Journal of Animal Ecology* 1992:61, s. 41- 48.