

Overvaking av fisk, botndyr og vasskjemi i samband med massedeponi ved Vikja og Hopra



NORCE

Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI)

Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI)

I 2018 ble Uni Research en del av NORCE (Norwegian Research Center)

NORCE Miljø LFI, Nygårdsgaten 112, 5008 Bergen, **Tel:** 56 10 70 00

ISSN nr: ISSN-2535-6623

LFI-rapport nr: 366

Tittel: Overvaking av fisk, botndyr og vasskjemi i samband med massedeponi ved Vikja og Hopra.

Dato: 06.02.2020

Forfattere: Sven-Erik Gabrielsen, Bjørnar Skår & Gaute Velle

Bilder: Fotografier er tatt av Norce LFI

Geografisk område: Sogn og Fjordane, Norge

Oppdragsgiver: Statens Vegvesen

Kontaktperson hos oppdragsgiver: Magne Bjerga

Antall sider: 43

Emneord: Tunnelmasser, avrenning, leveområder for fisk

Innhold

Samandrag	4
1 Innleiing.....	6
1.1 Bakgrunn og føremål.....	6
2.0 Metode.....	7
2.1 Overvaking av ungfisk	7
2.2 Overvaking av botndyr	7
2.3 Overvaking av vasskjemi	9
2.4 Skjulmålingar	10
3.0 Resultat	15
4.0 Vikja	15
4.1 Tettleik av laks.....	15
4.2 Tettleik av lakseungar på lakseførande strekning.....	15
4.3 Tettleik av lakseungar på strekninga med rognplanting.....	17
4.4 Smoltutgangen i perioden 2005 - 2019	19
4.5 Tettleik av aure.....	21
4.6 Tettleik av aure på lakseførande strekning.....	21
4.7 Tettleik av aure på strekninga med rognplanting.....	21
4.8 Botndyr.....	24
4.9 Vasskjemi.....	29
4.10 Skjul	31
5.0 Hopra.....	32
5.1 Tettleik av laks.....	32
5.2 Tettleik av aure på nedstraums og oppstraums lakseførande strekning	32
5.3 Botndyr.....	35
5.4 Vasskjemi.....	39
6.0 Konklusjonar	42
7.0 Referansar	43

Samandrag

I samband med rassikring av Riksveg 13, Vik-Vangsnes, som starta opp i desember 2017, har om lag 50 000 m³ jordmassar og om lag 72 000 m³ steinmassar frå Vetleøyri vorte plassert på Hesjasletta langsmed Vikja. Vidare har om lag 190 000 m³ stein frå Goteviktunnelen vorte plassert i eit mellombels deponi i Bødalen nær Hopra. Begge massedeponia er oppstraums lakseførande strekning. I samband med planane om deponi vart det etablert eit nytt overvakingsprogram for fisk, botndyr og vasskjemi i begge elver for å kunne avdekka eventuelle effektar av anleggsarbeidet og deponia. Jamfør kontrakt har det vorte utført før, undervegs- og etterundersøkingar.

For å overvake tettleik av ungfisk, vart det etablert fire nye elfiskestasjonar i Vikja i 2016. I tillegg vart det elfiska på det faste stasjonsnettet som har vore undersøkt sidan 2002. Tilsvarande vart det etablert fem nye stasjonar i Hopra i 2016, i tillegg vart også ein av dei 3 stasjonane som allereie var etablert i 2011 undersøkt. Undersøkingane har ikkje avdekka påverknad på ungfisk som skuldast deponia, verken i Vikja eller Hopra. Ein har funne variasjonar i tettleik av laks og aure mellom år i Vikja, men det ser ut som at desse variasjonane gjeld heile restfeltet og at stasjonane ved deponiet ikkje skil seg frå resten av restfeltet i Vikja. Det vart heller ikkje observert noko skilnad i tettleik på stasjonane som vart etablert oppstraums og nedstraums deponiet på Hesjasletta. Det vart registrert låg utvandring av smolt frå restfeltet i Vikja i 2018, men det er ikkje noko som tydar på at etableringa av deponiet har påverka dette. Resultatet skuldast truleg flaum som kan ha gjeve dødelegheit direkte eller at smolten har vorte spylt ut frå restfeltet. Tilsvarande låg utvandring fekk ein i 2015 etter flomsituasjon. Det vart registrert ein normal utvandring av smolt i 2019.

Kvaliteten på leveområda for ungfisk i elvebotnen i Vikja vart undersøkt ved å ta skjulmålingar. Det vart ikkje avdekka endringar i habitatforholda i elva som kan tilskrивast deponiet. Skjulmålingar har vist nokre mindre endring over tid, men desse endringane skuldast truleg massetransport i vassdraget grunna flaum.

Botndyrundersøkingar er også ein del av overvakingsprogrammet for Vikja og Hopra. Det vart teke sparkeprøvar etter botndyr oppstraums og nedstraums deponi i både Vikja og Hopra. I tillegg har NORCE LFI ein serie prøvar av botndyr samla i Vikja i tidsrommet 2005 - 2014 for samanlikning. For botndyr har vi undersøkt om det er effektar av avrenning frå deponiet på artssamansetjing, biologisk mangfald og økologisk tilstand målt med ASPT-indeksen. Undersøkingane syner ingen tydeleg påverknad på botndyra i Vikja når det gjeld tilførsle av finsediment, eller biologisk mangfald og artssamansetjing. Det kan vera noko påverknad frå tilførsle av nærings salt (til dømes ikkje-omsett nitrogen frå sprengstoff), men dette har avgrensa påverknad. Vi anbefalar å følgje opp dette og ta nye prøver hausten 2020 for å undersøke den vidare utviklinga. I Hopra er det ingen påverknad på botndyra,

verken frå tilførsle av nærings salt og finsediment, eller på biologisk mangfald og artssamansetjing.

Det er teke to vassprøvar i Vikja og tre vassprøvar i Hopra månadleg i annleggsperioden, og Eurofins har teke seg av sending og analyse. Vassprøvane har ikkje overskride nokon av grenseverdiane som er sett, og ein har med det ingen målingar som tyder på at deponiet har hatt skadeleg avrenning på dei tidspunkta prøvane har vorte tekne.



Smoltfella i restfeltet er viktig i evalueringa av kultiveringsarbeidet i Vikja. Fella vil bidra med nyttig informasjon om eventuelle effektar av massedeponiet på fiskeproduksjonen.

1 Innleiing

1.1 Bakgrunn og føremål

I samband med rassikring av Riksveg 13, Vik-Vangsnes, som starta opp i desember 2017, har om lag 50 000 m³ jordmassar og om lag 72 000 m³ steinmassar frå Vetleøyri vorte plassert på Hesjasletta langsmed Vikja. Vidare har om lag 190 000 m³ stein frå Goteviktunnelen vorte plassert i eit mellombels deponi i Bødalenen nær Hopra. Begge massedeponia er oppstraums lakseførande strekning. Laksen i Vikja vert teken vare på gjennom eit betydeleg kultiveringsarbeid og det er viktige produksjonsområde for yngel av laks på strekninga ved planlagt massedeponi på Hesjasletta. Vikja er også eit nasjonalt laksevasdrag der det skal vere ekstra strenge miljøkrav til tiltak nær vassdraget. NORCE LFI har sidan 2002 utført årlige fiskebiologiske undersøkingar i Vikja, og har sidan 2005 utført undersøkingar av botndyr, som og omfattar gjeldande strekning (Hesjasletta) (Gabrielsen et al. 2016). Vi har også utført fiskebiologiske undersøkingar i Hopra i 2011 (Gabrielsen & Skår 2012). Dette gjer at vi har god kjennskap til aktuelle forhold i spesielt Vikja, men også i Hopra. I samband med dei planlagte massedeponia vart det etablert eit nytt overvåkingsprogram for fisk, botndyr og vasskjemi i begge elvane for å kunne avdekke eventuelle effektar av anleggsarbeidet og deponia. I fylgje kontrakt skal det gjerast før (haust 2016), undervegs (haust 2018)- og etterundersøkingar (haust 2019). Dette oppdraget vart tildelt oss som underleverandør for Rambøll, som er hovedleverandør for Statens Vegvesen for dette oppdraget.



Figur 1. Deponi på Hesjasletta langs Vikja. Det var framleis noko graving i massar på deponiet i November 2019 etter at undersøkingane våre var ferdige.

2.0 Metode

2.1 Overvaking av ungfisk

For å overvake tettleik av ungfisk, vart det etablert fire nye stasjonar i Vikja i 2016. I tillegg vart det elfiska på det faste stasjonsnettet som har vore undersøkt sidan 2002. (**Figur 4**, **Figur 5**). Tilsvarande vart det etablert fem nye stasjonar i Hopra i 2016, der det i tillegg vart elfiska på ein av dei 3 stasjonane som allereie var etablert i 2011 (**Figur 6**, **Figur 7**). Alle stasjonar i Hopra vart overfiska ein gong, medan berre dei nye stasjonane i Vikja vart overfiska ein gong. Tettleiken av ungfisk på det faste stasjonsnettet i Vikja vart undersøkt med tre gongers overfiske av kvar stasjon etter standard metode skildra av Bohlin et al. (1989). Arealet på dei ein-skilde stasjonane er 100 m². All fisk som vart samla inn ved elektrisk fiske vart artsbestemt, og eit utval av fisken vart lengdemålt og aldersbestemt med lesing av otolittar. Det er skild mellom årsungar og eldre fisk og tettleiksberekningane er gjort for kvar av desse to gruppene.

2.2 Overvaking av botndyr

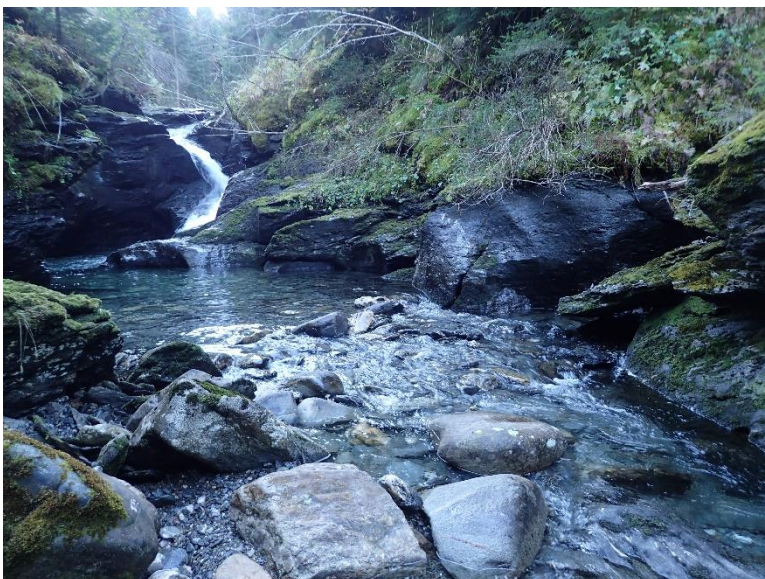
Føremålet med å overvake botndyr er å finne ut om avrenning frå deponiet påverkar samansetjing, mangfald og økologisk tilstand av botndyr. Det vart teke sparkeprøvar av botndyr oppstraums og nedstraums deponiområda i Vikja og Hopra (**Figur 2**, **Figur 5** og **Figur 7**). I Vikja har NORCE LFI eit godt datagrunnlag frå tidlegare med botndyrprøvar regelmessig samla inn frå 2005 til 2014. Dette er prøvar som er samla i andre prosjekt, men som her nyttast som basis for samanlikning med prøvane som vert tekne i Vikja. Prøvane synar tilstanden over tid.

Alle botndyrprøvar vart tekne med rotehåv med 0,25 maskevidde og konservert på 96% alkohol. I laboratoriet vart standard metode fylgt ved at botndyra i prøven vart sortert under lupe i ein time, før dei blir artsfesta. Metoden følgjer NS-ISO 7828 og rettleiaren for Vassdirektivet (Sandlund og Pedersen 2013), med unntak av prøvane som vart tekne i Hopra. I den aktuelle strekninga i Hopra var det habitat med blokk og fjell og lågare tettleik av botndyr enn venta. Her vart det teke ein stor prøve oppstraums og ein stor prøve nedstraums deponiområde. Kvar prøve i Hopra vart teken ved å rote opp substratet i ei lengde på ca. 50 meter, der alle habitat var representert. I Vikja vart det teke fire prøvar oppstraums og fire prøvar nedstraums deponiområde der kvar prøve utgjorde ca. 9 m lengde (sparketid 3 min). Prøvane frå Vikja vart slått saman før vidare analysar.

Om artane var sjeldne eller ikkje vart kontrollert mot Artsdatabanken si raudliste (Henriksen og Hilmo 2015). Sidan status for sjeldanheit av artar og utbreiing ofte er dårleg kjent vart også artane kontrollert mot databasane til NORCE LFI. Vi har samla tilsvarande data frå botndyrundersøkingar i store deler av Norge frå 1960-talet og fram til i dag.



Figur 2. Prøvelokaliteta ved Hesjasletta nedstraums deponi (to øvste bilete) og i Hopra nedstraums deponi. Roteprøvar av botndyr vert tekne med håv (midtre bilete).



Prøvene vart nytta i utrekning av økologisk tilstand etter vassdirektivet, gjennom den såkalla ASPT indeksen («Average Score Per Taxon») (Armitage m.fl. 1983; Sandlund og Pedersen 2013). Dette er ein indeks som syner gjødsling på ein lokalitet. Ein tilstand som er dårlegare enn «god» indikerer sannsynleg tilførsle av nærings salt, noko som kan vera aktuelt dersom det renn ikkje-omsett nitrogen frå sprengstoff eller andre gjødslande stoff frå deponi. I tillegg nytta vi PSI-indeksen som viser graden av påverknad frå finsediment (Extense m.fl. 2013). Indeksen baserer seg på delen av botndyr som er sensitive for finsediment. For eksempel vil artar som filtrerer vatn ikkje tole finsediment og forsvinne ved tilførsle av finsediment frå deponi. **Tabell 1** viser korleis indeksverdiane skal tolkast.

Vi nytta statistiske samanlikningar av artssamansetjing i påverka elvestrekningar med samansetjinga i urørte strekningar og samansetjinga med prøvane som er tekne i andre prosjekt i Vikja. Dette vart gjort som ein ordinasjonsanalyse. Vi undersøkte også biologisk mangfald i prøvane, dvs. talet på taksa.

Tabell 1. Tolking av PSI-verdiar for korleis botndyr påverkast av finsediment i rennande vatn.

PSI-verdi	Botnforhold i elven
81-100	Minimal/ ingen sedimentering
61-80	Lett sedimentering
41-60	Moderat sedimentering
21-40	Sedimentering
0-20	Svært mye sedimentering

2.3 Overvaking av vasskjemi

Opplegget for vassprøvetaking og grenseverdier vart fastsett av byggherren i samråd med NORCE, og det vart lagt opp til å ta to vassprøvar i Vikja og tre vassprøvar i Hopra, og at Eurofins skulle ta seg av sending og analyse. Analyseparametre og grenseverdier er lista opp i Tabell 2. Om grenseverdien vart overskriden skal byggherre varslast umiddelbart. Vassprøvene skulle takast i starten av kvar månad. Det vart etablert eit samarbeid med Statkraft om å gjennomføre sjølve vassprøvetakinga i heile undersøkingsperioden. Vassstemperatur vart målt ved kvar prøvetaking.

Tabell 2. Analyseparameter det vart analysert for i Vikja og Hopra med tilhøyrande grenseverdier.

Analyseparameter	Grenseverdi	Analyseparameter	Grenseverdi
Olje THC	5 mg/l	Ammonium (NH ₄ ⁺)	5 mg/l
Suspendert stoff	100 mg/l	pH	6-8
Ammoniakk (NH ₃)	0,03 mg/l		

2.4 Skjulumålingar

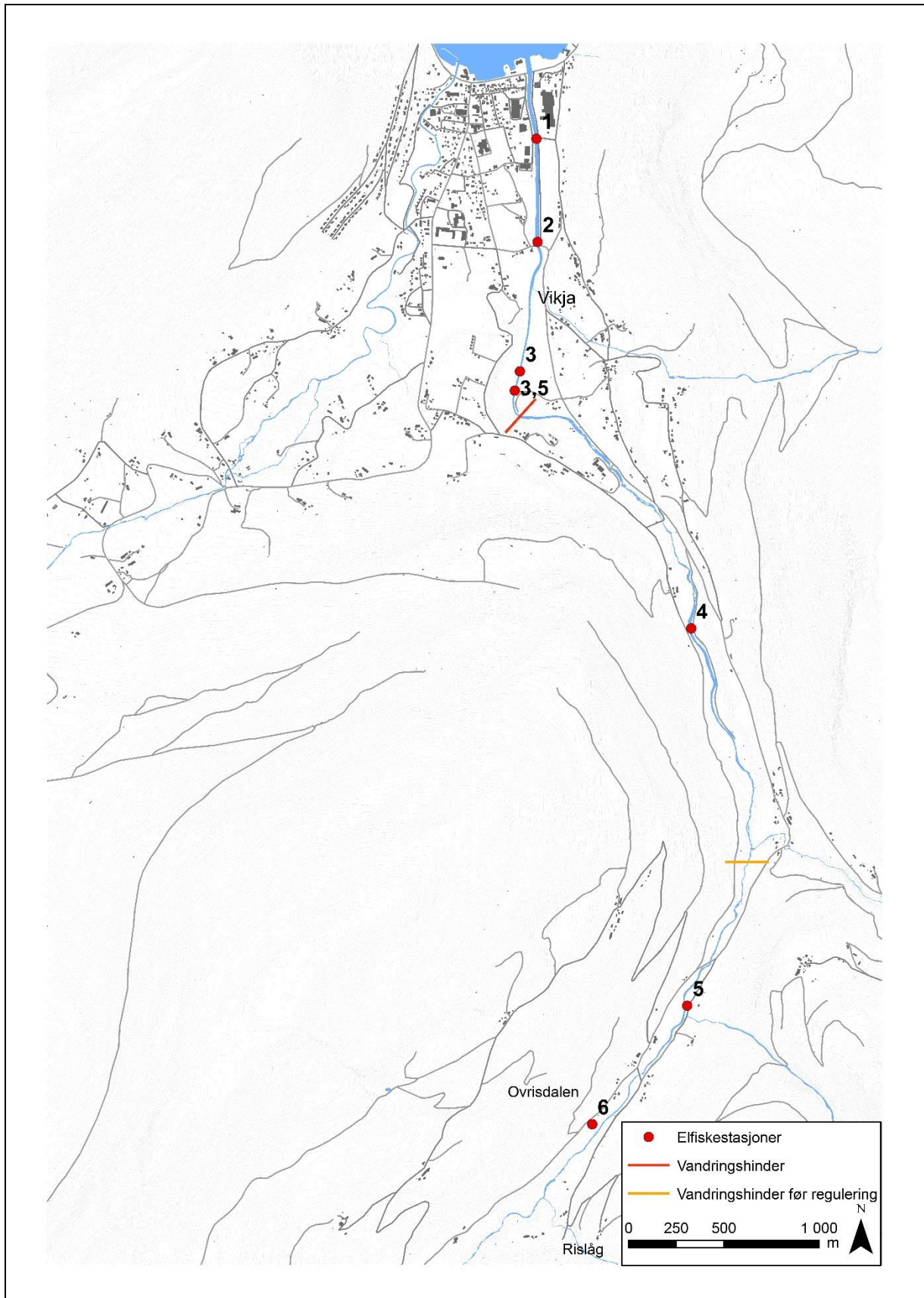
Kvaliteten på leveområda for ungfisk i elvebotnen i Vikja vart undersøkt ved å ta skjulumålingar. Framgangsmåten retta seg etter metodane skildra av Finstad et al. (2009), som går ut på å måle kor mange gonger ein 13 mm tjukk plastslange kan føres inn i holrom mellom steinar innanfor ei stålramme på 0,25 m² (**Figur 3**). Storleiken på holromma vert målt etter kor langt inn slangen går, og delast så inn i tre skjulkategoriar: S1: 2-5 cm, S2: 5-10 cm og S3: >10 cm. Skjulumålingar vert tekne i transekt ved at metallrama kastast ut på tre eller fleire «tilfeldige» punkt fordelt på elvebreidda, innanfor eit område med høvesvis likt substratforhold. Vekta skjul vert deretter utrekna ved å finne gjennomsnittet av skjulumålingar for kvar av de tre målingane etter fylgjande samanheng:

$$S1 + S2 \times 2 + S3 \times 3$$

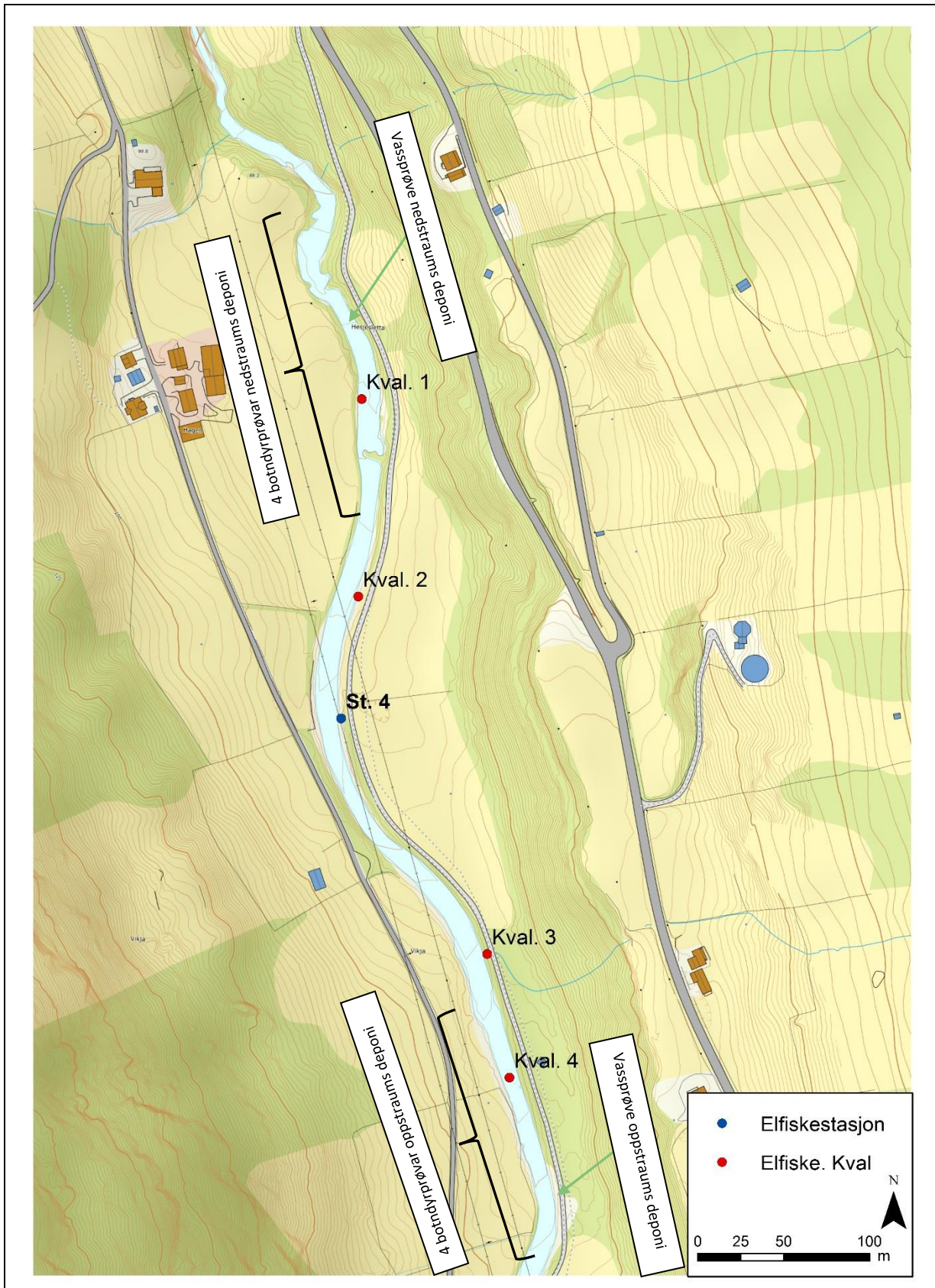
Etter verdi for vekta skjul klassifiserast skjulforholda som svært lite (< 1), lite (1-5), middels (5-10) og mykje (> 10).



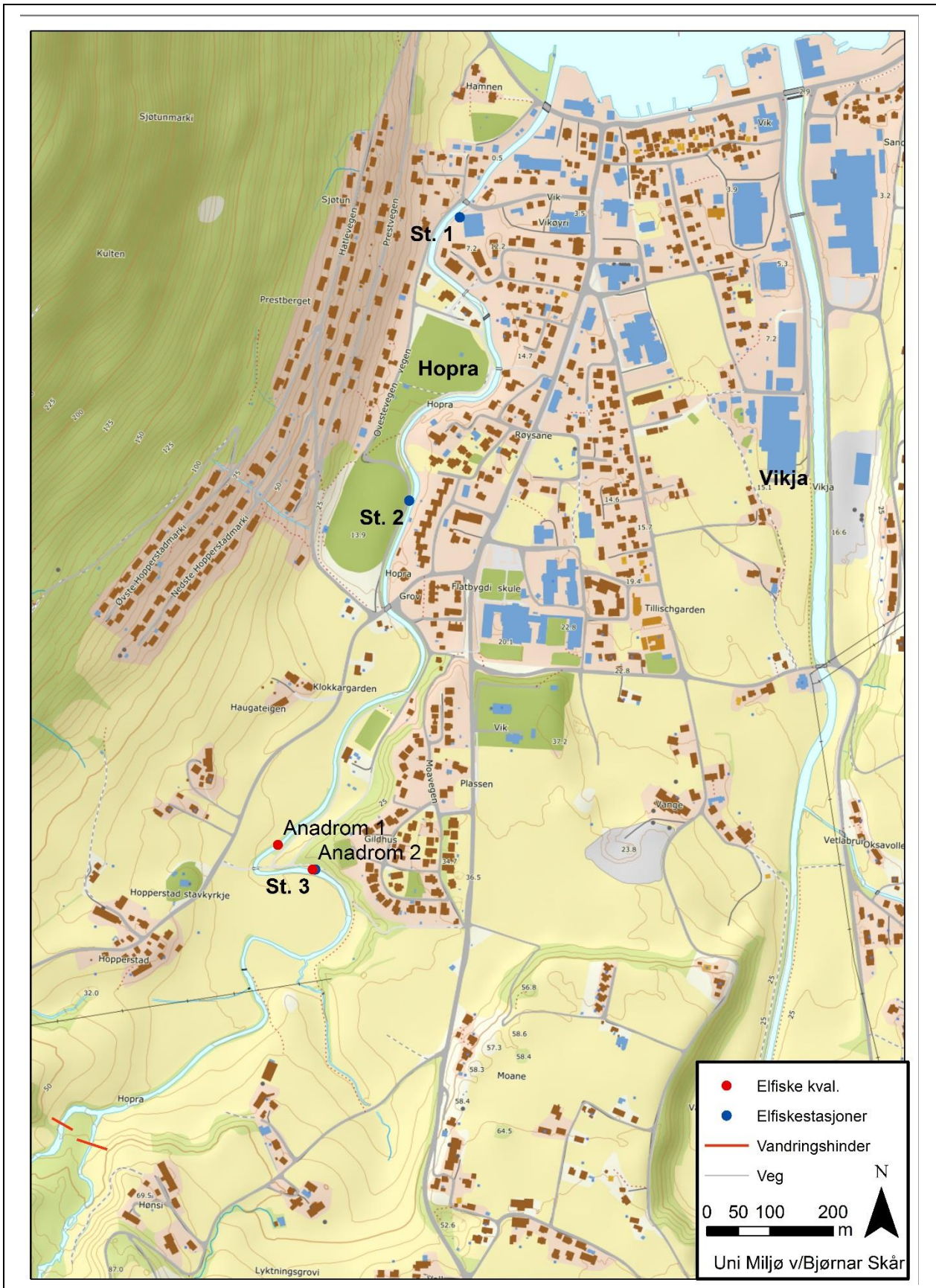
Figur 3. Skjulforhold for ungfisk vert målt ved å kvantifisere tal og storleik på holrom i elvebotn med ein plastslange (såkalt substrat-o-meter) innanfor ei rute på 0,25 m². Slangen er markert med markørar som nyttast til å måle djupna av holromma. Eksempel på skjulumålingar i substrat med mykje fin grus og sand der det ikkje finst holrom, og med det svært lite skjul (t.v.), og i substrat med stein/blokk som gir mykje skjul (t.h.).



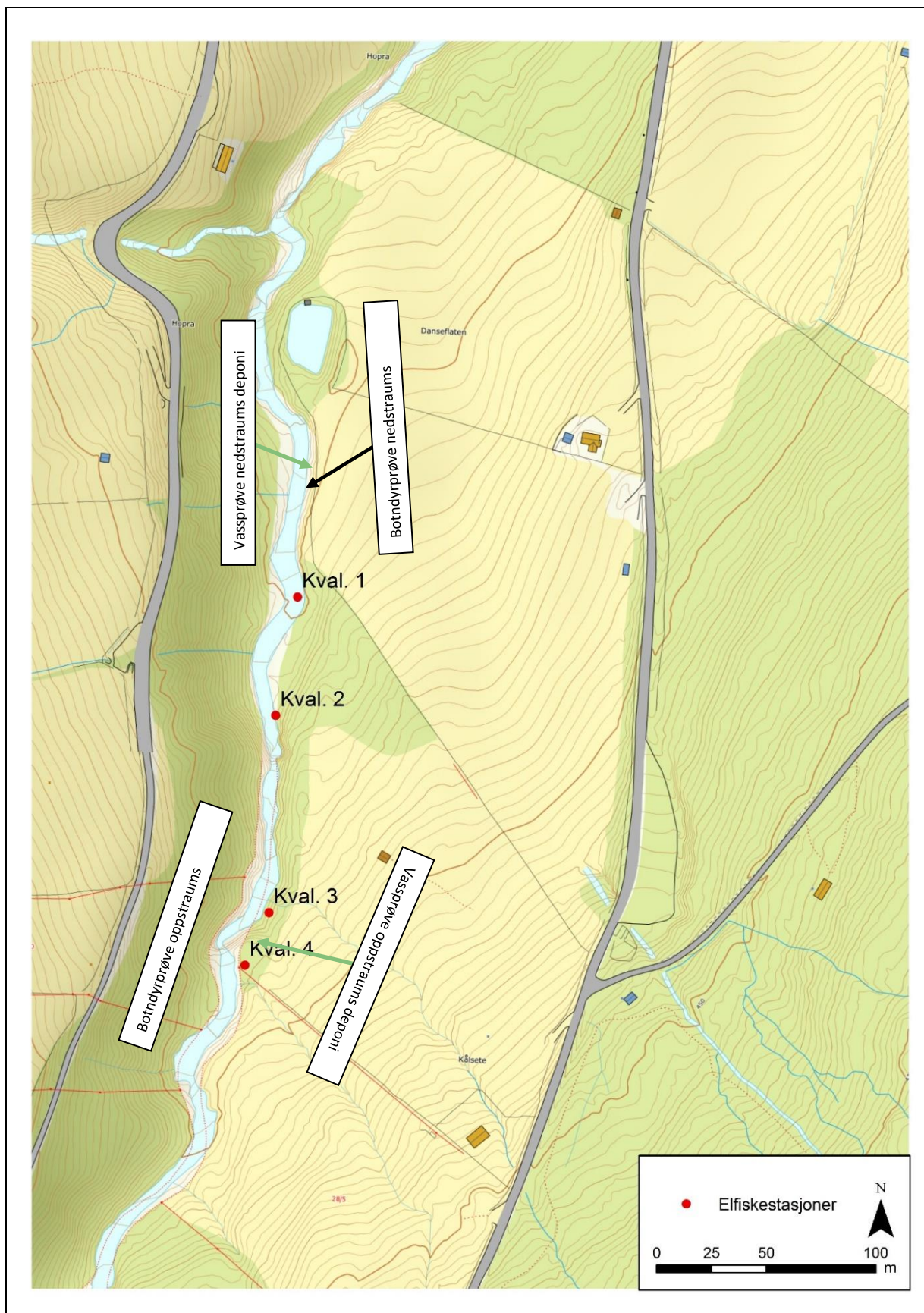
Figur 4. Oversikt over det faste stasjonsnett for overvaking av ungfisk i Vikja sidan 2002.



Figur 5. Oversikt over undersøkingar av ungfisk, botndyr og vasskjemi ved massedeponiområdet på Hesjasletta oppstrøms lakseførande strekning i Vikja.



Figur 6. Oversikt over stasjonsnettet for overvaking av ungfisk i lakseførende strekning i Høpra. Anadrom 1 og 2 er undersøkte lokaliteter i 2016, 2018 og 2019.



Figur 7. Oversikt over undersøkingar av ungfisk, botndyr og vasskjemi ved massedeponiområdet i Bødalen oppstraums lakseførande strekning i Hopra.

3.0 Resultat

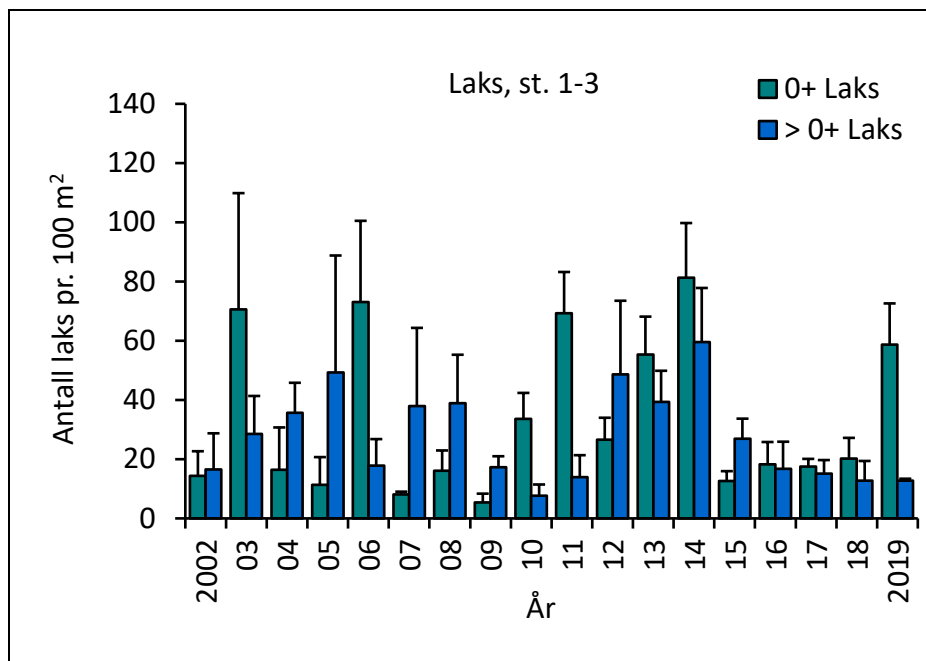
4.0 Vikja

4.1 Tettleik av laks

Tettleiker av ungfisk er målt kvar haust frå og med 2002. Det er utført elektrisk fiske på rognplantingsområda og på den lakseførande strekninga i vassdraget. Resultata frå det elektriske fisket i perioden 2002-2019 er presentert i **Figur 8** og **Figur 10**. Tettleik av årsungar (0+) må brukast med varsemd. Ein av grunnane til dette er at det er vanskelegare å observere og fange liten fisk samanlikna med større fisk under eit elfiske. Derfor er tettleiksberekningar av årsungar av betydeleg usikkerheit grunna liten storleik og låg fangbarheit. Av den grunn vert det lagt større vekt på tettleiken av eldre fisk enn for tettleiken av årsungar, sidan eldre fisk truleg gjev eit meir riktig bilete av fisketettleiken i vassdraget.

4.2 Tettleik av lakseungar på lakseførande strekning

Tettleik av laks på lakseførande strekning, dvs. frå utløpet av Hove kraftstasjon og ned til utløpet i sjø, er vist i **Figur 8**. Generelt viser resultata at det har vore ein nokså god tettleik av laks på denne strekninga i overvakingsperioden, men at tettleiken har variert ein del. Den gjennomsnittlege tettleiken av årsungar av laks (0+, **Figur 9**) har variert mykje i løpet av dei 18 åra undersøkingane har vorte gjort. Den høgaste tettleiken vart registrert i 2014 med 81,3 årsungar pr. 100 m², medan den lågaste tettleiken vart registrert i 2009 med 5,4 årsungar pr. 100 m². Gjennomsnittleg tettleik for heile overvakingsperioden er ca. 34 årsungar pr. 100 m². Tettleiken av eldre laks (>0+) har vist noko mindre variasjon. Den høgaste tettleiken vart funnen i 2014 med 59,6 laks pr. 100 m², medan den lågaste tettleiken vart funnen i 2010 med 7,7 laks pr. 100 m². Gjennomsnittleg tettleik for heile overvakingsperioden er ca. 28 eldre laks pr. 100 m². Dei høgaste tettleikane av laks på den lakseførande strekninga vart registrert på stasjonane 3 og 3,5 i alle år med undersøkingar. Dette er dei stasjonane som ligg nærast utløpet av Hove kraftstasjon.



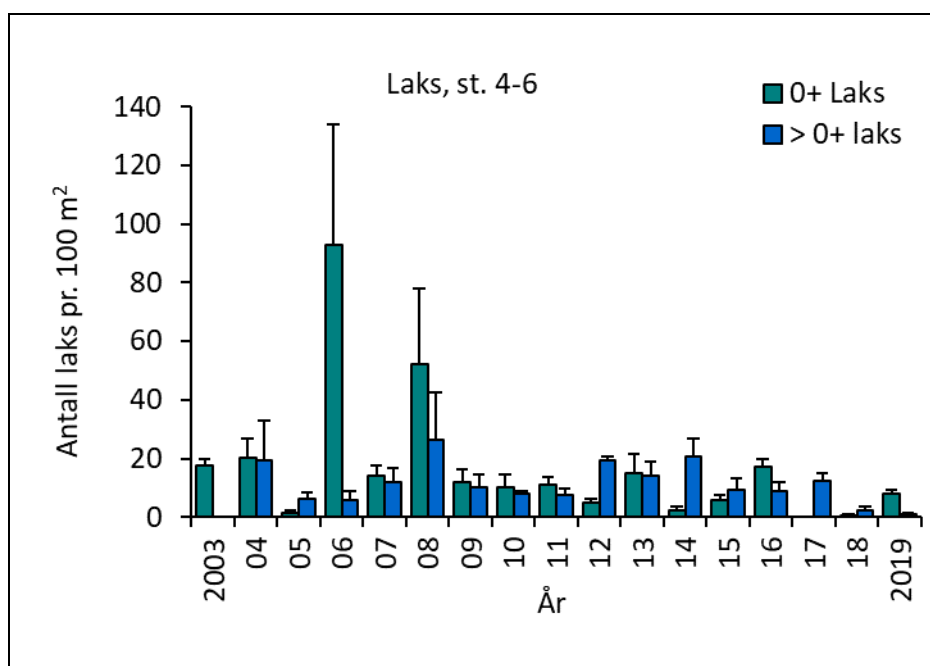
Figur 8. Gjennomsnittlige tettleikar av årsungar (0+) og eldre (>0+) laks pr. 100 m² på lakseførande strekning (st. 1-3) i Vikja i perioden 2002-2019.



Figur 9. Årsunge av laks (0+) frå fyrste rognutlegg i Vikja.

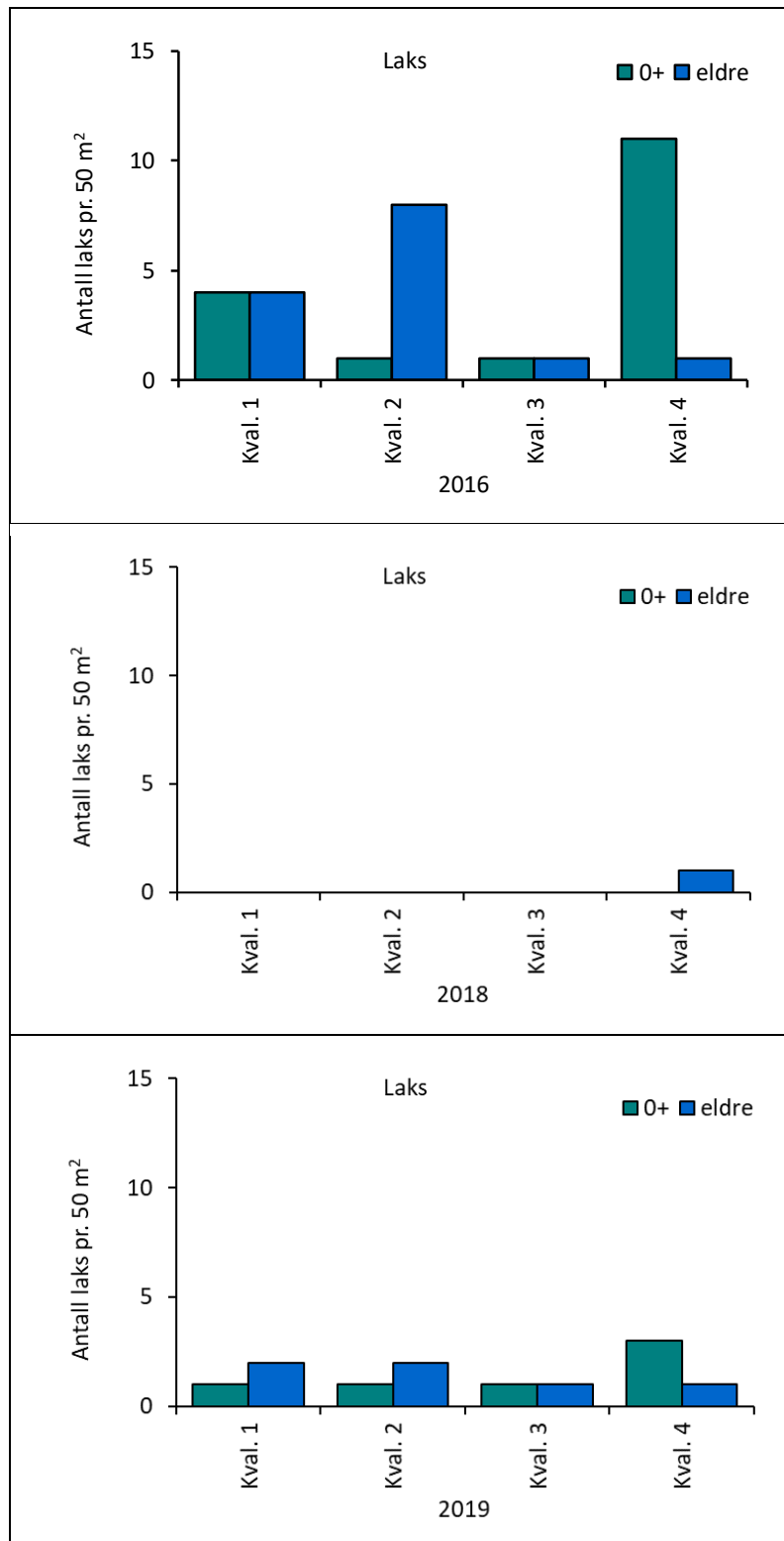
4.3 Tettleik av lakseungar på strekninga med rognplanting

Oppstraums lakseførande strekning i Vikja er det registrert årsungar av laks frå og med 2003 og eldre laks frå og med 2004. Desse stammar berre frå rogn eller startfôringsklar yngel som er planta eller sett ut i denne delen av vassdraget. Generelt viser resultatane frå overvakingsperioden store mellomårsvariasjonar i tettleikar både for årsungar og eldre laks (**Figur 10**). Den Gjennomsnittlege tettleiken av årsungar (0+) på strekninga for rognplanting har variert mykje gjennom dei 17 åra det er registrert laks. Den høgaste tettleiken vart funnen i 2006 med heile 93 årsungar laks pr. 100 m², medan det ikkje vart registrert årsungar i 2017. Gjennomsnittleg tettleik for heile overvakingsperioden er ca. 17 årsungar laks pr. 100 m². Tettleiken av eldre laks (>0+) har variert mindre. Den høgaste tettleiken vart funnen i 2008 med 26,3 fisk pr. 100 m², medan den lågaste tettleiken vart funnet i 2019 med 1,0 eldre laks pr. 100 m². Gjennomsnittleg tettleik for heile overvakingsperioden er ca. 12 eldre laks pr. 100 m². Den låge tettleiken for årsungar (0+) og eldre (>0+) laks i 2005 skuldast forureining (Gabrielsen et al 2009). Den låge tettleiken av årsungar av laks i 2005 ga og ein låg tettleik av eldre laks i 2006. Problem med dårlege vasskjemiske forhold i kombinasjon med låg vassføring kan vere ein av årsakene til at tettleikane av eldre laks er relativt låge. Svært høge tettleikar av årsungar av laks i einskilde år, ser ikkje ut til å resultere i høgare tettleik av eldre laks året etter. I 2018 og 2019 har tettleik av eldre laks vore svært låg og skuldast truleg store flaumar som har endevendt elvebotnen.



Figur 10. Gjennomsnittleg tettleik av årsungar (0+) og eldre (>0+) laks pr. 100 m² på strekning med rognplanting (st. 4-6) i Vikja i 2003-2019.

Det vart etablert fire nye stasjonar på Hesjasletta i 2016 (**Figur 11**). Tettleik av ungfisk viser store variasjonar i det enkelte år og mellom år, og samsvarer med dei andre undersøkingane i restfeltet i dei ulike åra (**Figur 10**). I 2018 vart det registrert svært få laks i restfeltet.



Figur 11. Talet på årsungar (0+) og eldre (>0+) laks pr. 50 m² på Hesjasletta i Vikja i 2016, 2018 og i 2019.

Det elektriske fisket viser at årsungar av laks frå rognplantinga har vore, med unnatak av i 2017, registrert kvart år og at desse også har klart seg gjennom etterfylgjande vinter. Dei tre stasjonane for elektrisk fiske er plassert i tilknytning til stasjonane for rognplanting og det er vanskelig å seie om desse tettleikane er representative for heile strekninga. Utbreiing av laks i restfeltet i Vikja vil vere avhengig av korleis lakseyngelen spreier seg frå rognplantingsstasjonane. Som regel vil lakseyngelen prøve å etablere territorium i området like ved der den kom opp av grusen. Her vil det ofte vere hard konkurranse om territorium, og etter kvart som området rundt rognplantingsstasjonane vert fylt opp vil trulig ein del yngel søke nedstraums for å finne tilgjengelege habitat.

4.4 Smoltutgangen i perioden 2005 - 2019

Dei viktigaste resultatane for perioden 2005-2019 er gjevne her, medan ein fullstendig gjennomgang av resultatane i dei enkelte åra i perioden 2005-2008 er presentert i Gabrielsen et al. (2009) og for perioden 2010-2013 i Gabrielsen et al. (2011, 2012, 2013). I perioden 2005-2019 har det vandra ut mellom 400 og 7000 laksesmolt årleg, med ei gjennomsnittleg utvandring av smolt på ca. 1 400 pr. år (**Tabell 3, Figur 12**). Den låge utvandringa i 2015 og 2018 kan vere ein effekt av flaumar, ved at flaum i seg sjølv kan ha gjeve dødelegheit, eller at smolten har vorte spylt ut frå restfeltet.

Vi ventar ein produksjon på ca. 3 000 laksesmolt årleg med dagens utplantingsstrategi (ca. 100 000 rogn). For å oppnå ein stabilt god smoltproduksjon på strekninga kan ein ikkje ha ugunstige tilhøve som medfører for høg dødelegheit frå ragna vert lagt ut til smolten forlèt vassdraget. Det har vist seg at siloutslepp og/eller tilsig frå landbruk i kombinasjon med låg vassføring med stort sannsyn har ført med seg høg dødelegheit på ungfisk, som igjen har gjeve reduksjon i smoltproduksjonen (Gabrielsen et al. 2009). Det er i den samanheng gjennomført ei prøveordning med slepp av vatn inn i den øvre delen av restfeltet med maksimal tappekapasitet på 200 l/s. Denne tappinga starta 16.juni 2009. Ein annan faktor som gjer evalueringa vanskeleg, er stor brunare som kjem ned i prosjektområdet frå dammen ved Refsdal (**Figur 12**). I 2012 vart det fanga heile 577 brunare i smoltfella, og dette er den klart høgaste fangsten i perioden 2005-2019. Desse aurane er både aure- og lakseungar og medverkar til å redusere talet på laksesmolt som forlèt prosjektområdet.



Figur 12. Laksesmolt i tidleg fase av utvandringa (venstre bilete), medan smolten fanga i smoltfella er blankare og klare for sjøfasen.

Tabell 3. Fangst av umerka og merka laksesmolt og estimat på tal utvandrende smolt frå restfeltet i Vikja våren 2005-2019. Inga smoltfelle i 2009. Nedre og øvre grense for tal på smolt er gjeve innanfor eit 95 % konfidensintervall.

År	Umerka	Merka	Totalt	Estimat	95 % K.I.	
					Nedre grense	Øvre grense
2005	1 378	172	1 550	7 119 smolt	6314	8160
2006	409	119	528	1 451 smolt	1 283	1669
2007	170	22	201	1 855 smolt	1 329	3 071
2008	803	143	946	2 501 smolt	2 850	2 227
2010	943	203	1146	1733 smolt	1612	1874
2011	515	47	562	1391 smolt	1134	1798
2012	1338	102	1440	1694 smolt	1572	1836
2013	608	83	691	703 smolt	652	762
2014	1007	239	1246	1533 smolt	1458	1616
2015	400	85	485	508 smolt	485	533
2016	1047	212	1259	1989 smolt	1848	2155
2017	845	36	881	979 smolt	878	1106
2018	395	2	397	397 smolt	318	529
2019	560	38	598	1259 smolt	1018	1648

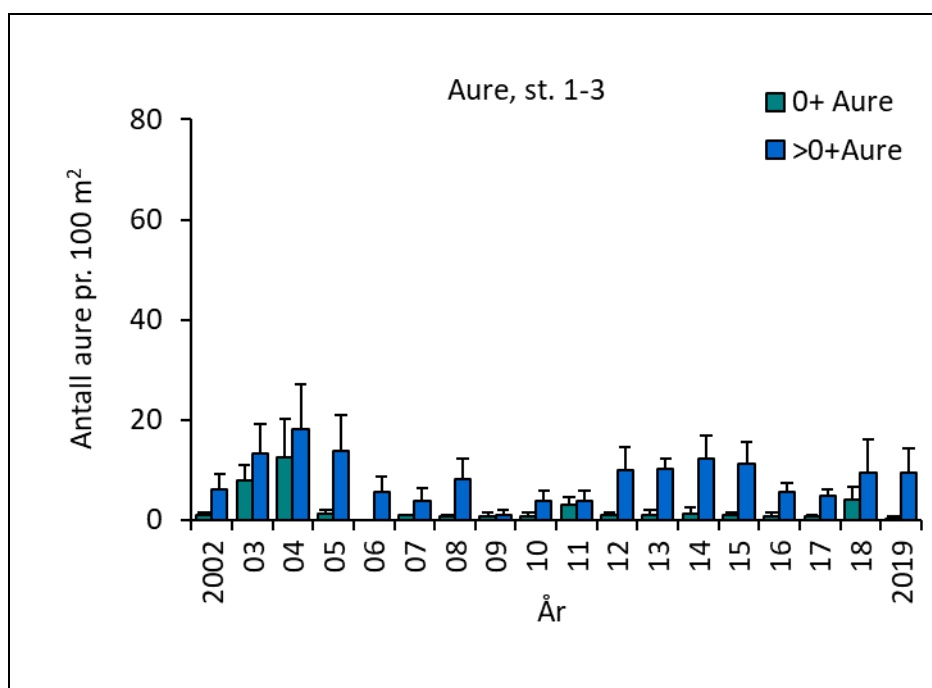
Tabell 4. Fangst av brunaure i smoltfella i restfeltet i Vikja i perioden 2005-2019.

År	Antall Aure
2005	152
2006	142
2007	29
2008	66
2010	204
2011	115
2012	577
2013	253
2014	136
2015	119
2016	200
2017	110
2018	33
2019	69

4.5 Tettleik av aure

4.6 Tettleik av aure på lakseførande strekning

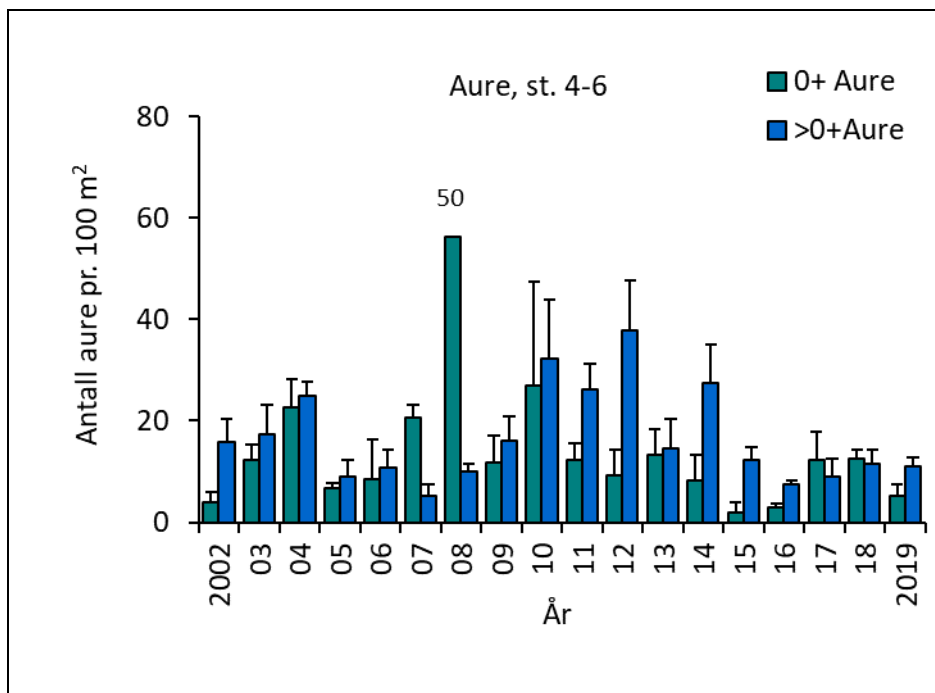
Gjennomsnittleg tettleik av aure registrert på stasjonane på lakseførande strekning i Vikja i perioden 2002-2019 er vist i **Figur 13**. Dei gjennomsnittlege tettleikane har generelt sett vore låge og har variert frå ingen fisk i 2006 til 12,5 pr. 100 m² i 2004. Gjennomsnittleg tettleik for heile overvakingsperioden er ca. 2 årsungar av aure pr. 100 m². Gjennomsnittleg tettleik av eldre aure har variert ganske mykje frå 1,0 aure pr. 100 m² i 2009 til 18,0 aure pr. 100 m² i 2004. Gjennomsnittleg tettleik for heile overvakingsperioden er ca. 8 eldre aure pr. 100 m².



Figur 13. Gjennomsnittlege tettleikar av årsungar (0+) og eldre (>0+) aure pr. 100 m² på lakseførande strekning (st. 1-3) i Vikja perioden 2002-2019.

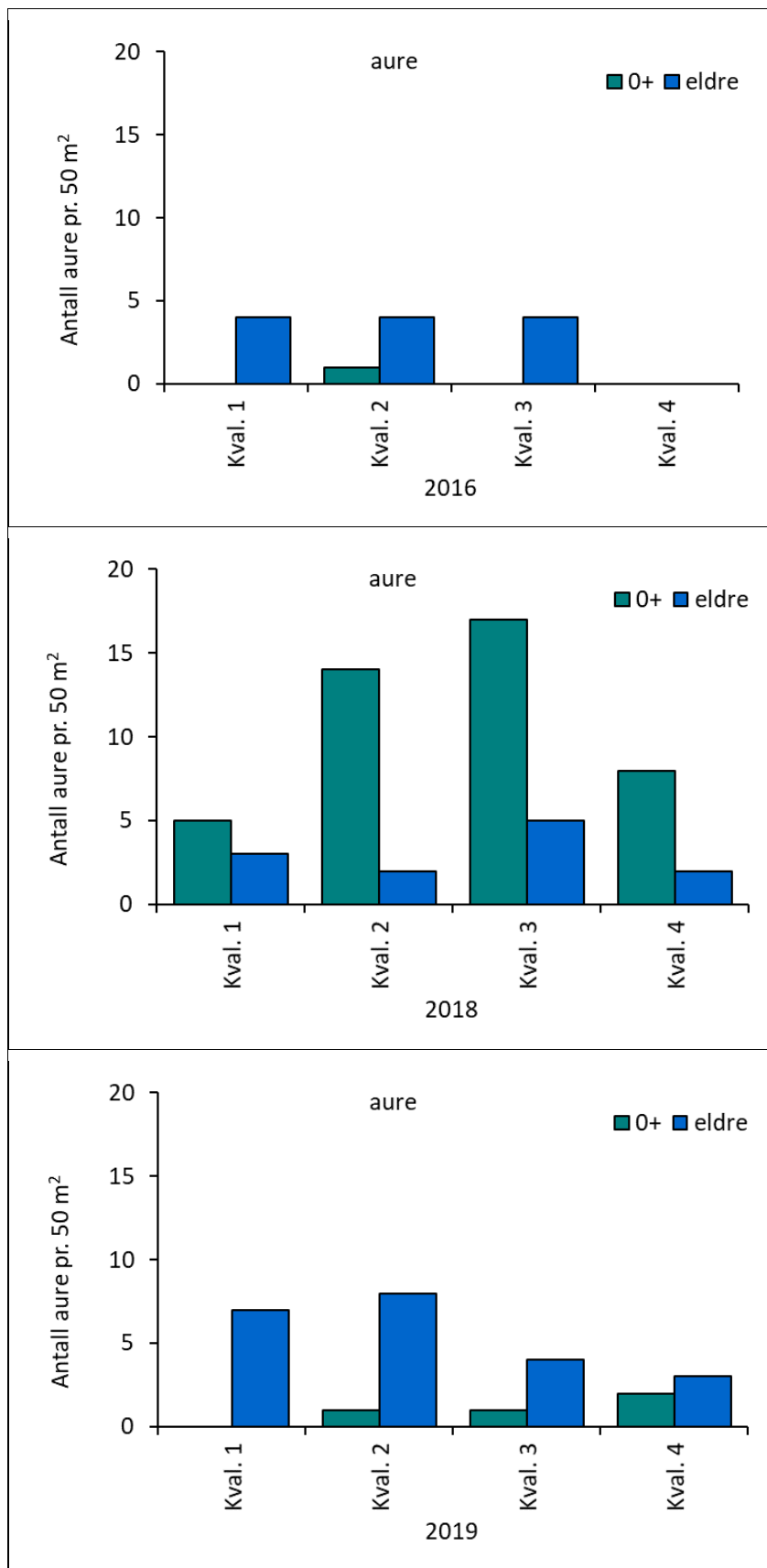
4.7 Tettleik av aure på strekninga med rognplanting

Resultata frå strekninga med rognplanting (st. 4-6) syner at gjennomsnittleg tettleik av årsungar av aure har variert mykje frå 2,0 pr. 100 m² i 2015 til 56,3 individ i 2008 (Figur 14). Gjennomsnittleg tettleik for perioden er ca. 14 årsungar aure pr. 100 m². Gjennomsnittleg tettleik av eldre aure viser også relativt store variasjonar i same periode, frå 5,1 pr. 100 m² i 2007 til 37,8 pr. 100 m² i 2012. Gjennomsnittleg tettleik for perioden er ca. 17 eldre aure pr. 100 m² (**Figur 14**).



Figur 14. Gjennomsnittlige tettleikar av årsungar (0+) og eldre (>0+) aure pr. 100 m² på strekning med rognplanting (st. 4-6) i Vikja perioden 2002-2019.

På dei fire nye stasjonane som vart etablert i 2016 i samband med etablering av massedeponiet på Hesjasletta, vart det registrert relativt få aure (**Figur 15**). I 2018 vart det registrert relativt mange årsungar (0+), men dette gav ikkje noko spesielt høg tettleik av eldre aure i 2019.



Figur 15. Talet på årsungar (0+) og eldre (>0+) aure pr. 50 m² på Hesjasletta i Vikja i 2016, 2018 og i 2019.

4.8 Botndyr

Tettleik og artssamansetjing av botndyra som vart samla inn er som forventa i denne type elvestrekning (**Tabell 5, Figur 16, Figur 17**). Det er ingen raudlista eller sjeldne artar til stades. Det biologiske mangfaldet som gjeve etter totaltalet på taksa (artar, og i nokre tilfelle høgare taksonomisk eining) per lokalitet varierer ein del frå år til år (**Figur 18**). Dette er naturleg. Mangfaldet er ikkje lågare i prøvane som potensielt er påverka av deponi enn kontrollprøvar frå områda oppstraums deponi eller prøver tekne før arbeidet starta.

Tabell 5. Rådata frå analysane av botndyr frå Vikja. Kvar prøve besto av fire delprøvar som er slege saman i tabellen. Prøvane som er merka «opp» og «ned» gjeld prøvar som er tekne oppstraums eller nedstraums deponi. Data som er tekne i andre prosjekter mellom 2005 og 2014 er ikkje vist.

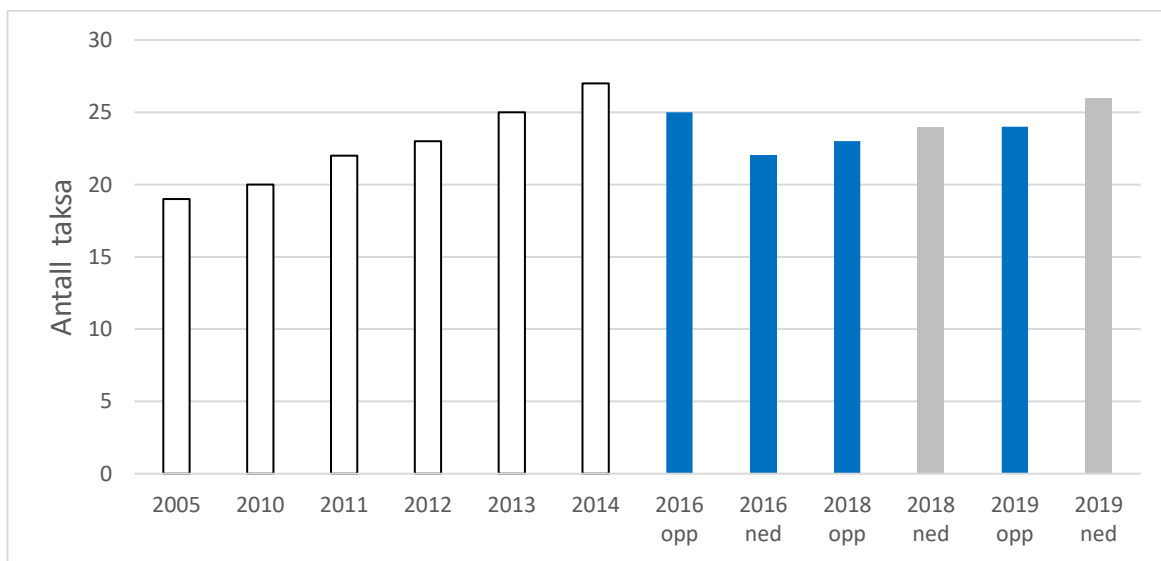
Taxa	2016 opp	2016 ned	2018 opp	2018 ned	2019 opp	2019 ned
Nematoda			1			1
Oligochaeta	12	11	3	10	6	15
Acari	9		3	2	2	4
Baetis rhodani	1581	1934	312	417	1215	1316
Baetidae indet.	15	14				
Alainites muticus	1		6	12	45	24
Amphinemura sulcicollis	105	77	33	48	158	191
Amphinemura borealis	47	35	11	13	71	83
Leuctra hippopus	18	4		4	2	5
Nemoura cinerea	1					
Leuctra fusca/digitata			1		2	2
Brachyptera risi	38	43	25	31	40	60
Siphonoperla burmeisteri	21	20	7	10	53	58
Protonemura meyeri	65	49	14	22	34	34
Nemura cinerea					1	3
Capnia sp.	1	2				4
Diura nanseni			1		2	1
Isoperla grammatica	18	23	4	15	22	25
Isoperla sp.	10	7				
Perlododae indet.						
Rhyacophila nubila	54	62	11	20	54	56
Potamophylax cingulatus	5	1	1			3
Potamophylax latipennis				3	1	3
Potamophylax sp.					1	
Limnephilidae indet.	6	9	2	3		8
Apatania sp.					1	
Chironomidae	270	293	13	24	496	588
Ceratopogonidae	2	1		1	1	
Simuliidae	30	43	26	33	27	13
Dicranota sp.	39	21	5	6	22	24
Prionocera sp.						1
Tipula sp.				1		
Empididae indet.	4		2	1		
Pericoma sp.	9	4		1	6	9
Dixidae indet.	4					
Hydraena sp.		1			1	
Ostracoda		5				1
Cyclopoida			1			
Calanoida			1			



Figur 16. Vanleg smådøgnfluge (*Baetis rhodani*) var den vanligaste arten i prøvane både frå Vikja og Hopra.



Figur 17. Vårfluga *Rhyacophila nubila* førekom med nokre få individ i prøvane.



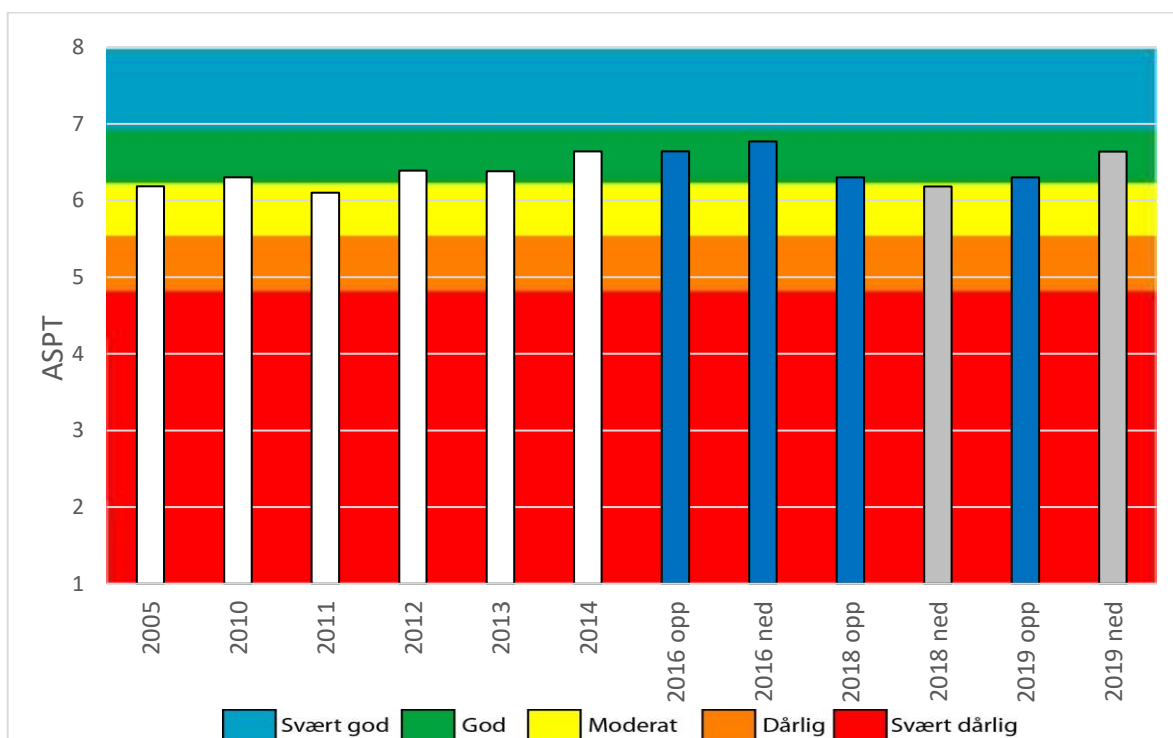
Figur 18. Biologisk mangfold målt etter det totale talet på taksa i Vikja. Prøvane som er merka «opp» og «ned» gjeld prøvar som er tekne oppstraums eller nedstraums deponi der grå farge markerer prøver som potensielt kan vera påverka av deponi. Prøvar i kvite søyler er eldre enn 2016 og tekne på Hesjasletta i Vikja i andre prosjekt.

Økologisk status i 2018 i område som potensielt er påverka av deponi tilsvara tilstandsklasse «moderat» og er under kravet for økologisk staus. Dei historiske data synar likevel at dette ikkje er unormalt for Hesjasletta. Både i 2005 og 2011 var økologisk status «Moderat» (Figur

19), noko som tyder på at det kan skje ein tilførsle av gjødslande stoff uavhengig av deponi. Tilstanden av prøva oppstraums deponi i 2018 og i prøvane tekne i åra før (dvs. frå 2011) var likevel «God», noko som indikerer at botndyra kan ha vore påverka av avrenning av nærings salt frå deponi i 2018. Avrenninga kan til dømes kome frå ikkje-omsett nitrogen i sprengstoff frå dreneringa til deponi (**Figur 20**). Prøvane frå 2019 synar ein avgrensa påverknad sidan økologisk status igjen er «God». Vi tilrår å følgje opp dette og ta nye prøver hausten 2020 for å undersøke den vidare utviklinga.

Resultat frå analysen om påverknad frå finsediment (PSI-indeks) er vist i **Figur 21**. Alle indeksverdiane ligg ovanfor grenseverdien for mogleg påverknad og indikerer derfor at botndyra ikkje er negativt påverka av avrenning av finsediment frå deponi.

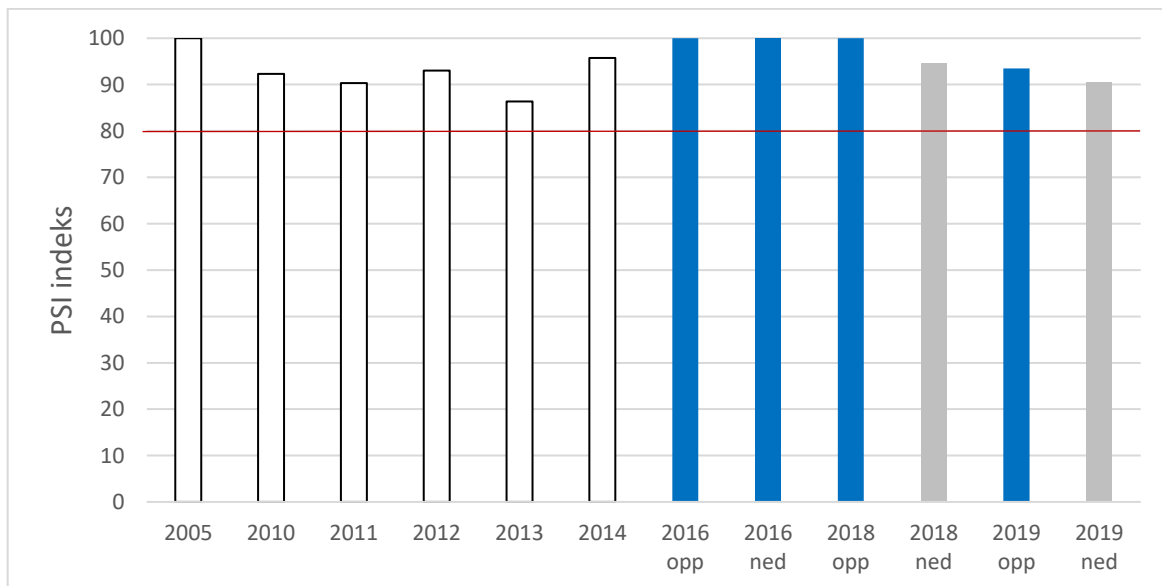
Den statistiske samanlikninga av botndyrsamfunna i prøvane som potensielt er påverka av deponi med kontrollprøvane synar at det er liten skilnad mellom prøvane (total gradientlengd var 1,0 standard avvik; **Figur 22**). Analysen indikerer dermed at prøvane ikkje er påverka av deponi.



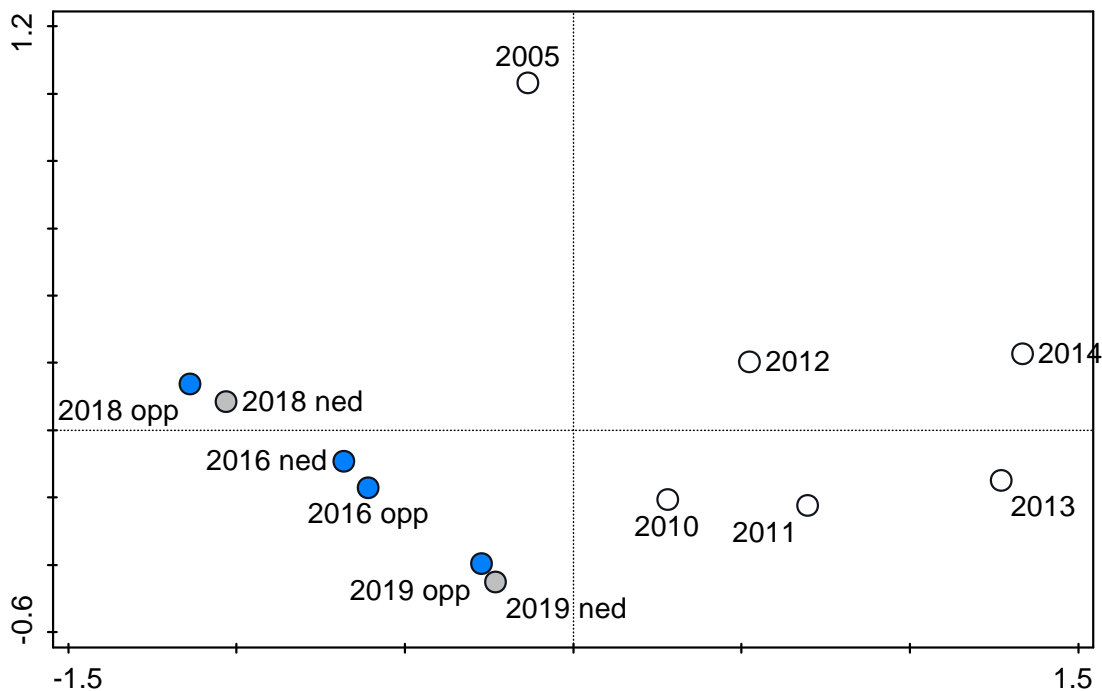
Figur 19. Økologisk tilstand målt etter ASPT-indeksen frå botndyr i Vikja. Prøvane som er merka «opp» og «ned» gjeld prøvar som er tekne oppstraums eller nedstraums deponi der grå farge markerer prøvar som potensielt kan vera påverka av deponi. Prøvvar i kvit er eldre enn 2016 og tekne på Hesjasletta i andre prosjekt.



Figur 20. Vikja nedstrøms Hesjasletta. Vatn som renn over og gjennom deponiet vert drenert ut i Vikja etter reinsing av finsediment.



Figur 21. PSI-indeks for påverknad av finsediment hos botndyr i Vikja. Raud line ved PSI-80 viser grensa for påverknad der prøvar under linea er sannsynleg negativt påverka. Prøvane som er merka «opp» og «ned» gjeld prøvar som er tekne oppstrøms eller nedstrøms deponi der grå farge markerer prøver som potensielt kan vera påverka av deponi. Prøvar i kvit er eldre enn 2016 og tekne på Hesjasletta i andre prosjekt.



Figur 22. Ordinasjonsanalyse (PCA) som jamstiller botndyrsamfunna i Vikja. Prøvane som er merka «opp» og «ned» gjeld prøvar som er tekne oppstraums eller nedstraums deponiet der grå farge markerer prøvar som potensielt kan vere påverka av deponi. Eigenverdi frå analysane er 0,63 for akse 1 og 0,14 for akse 2.

4.9 Vasskjemi

Vassprøvene på Hesjasletta i perioden desember 2017 til oktober 2019, viser at ingen av grenseverdiane vart overskridne i desse prøvane på Hesjasletta (**Tabell 6**).

Tabell 6. Resultat av prøvane for pH, suspendert stoff, ammonium og olje i vatn **oppstraums** området for massedeponi på Hesjasletta i Vikja. Ammoniakk vart ikkje analysert*. Grenseverdiane er gjevne i parentes. Det vart ikkje tatt prøvar i april 2018.

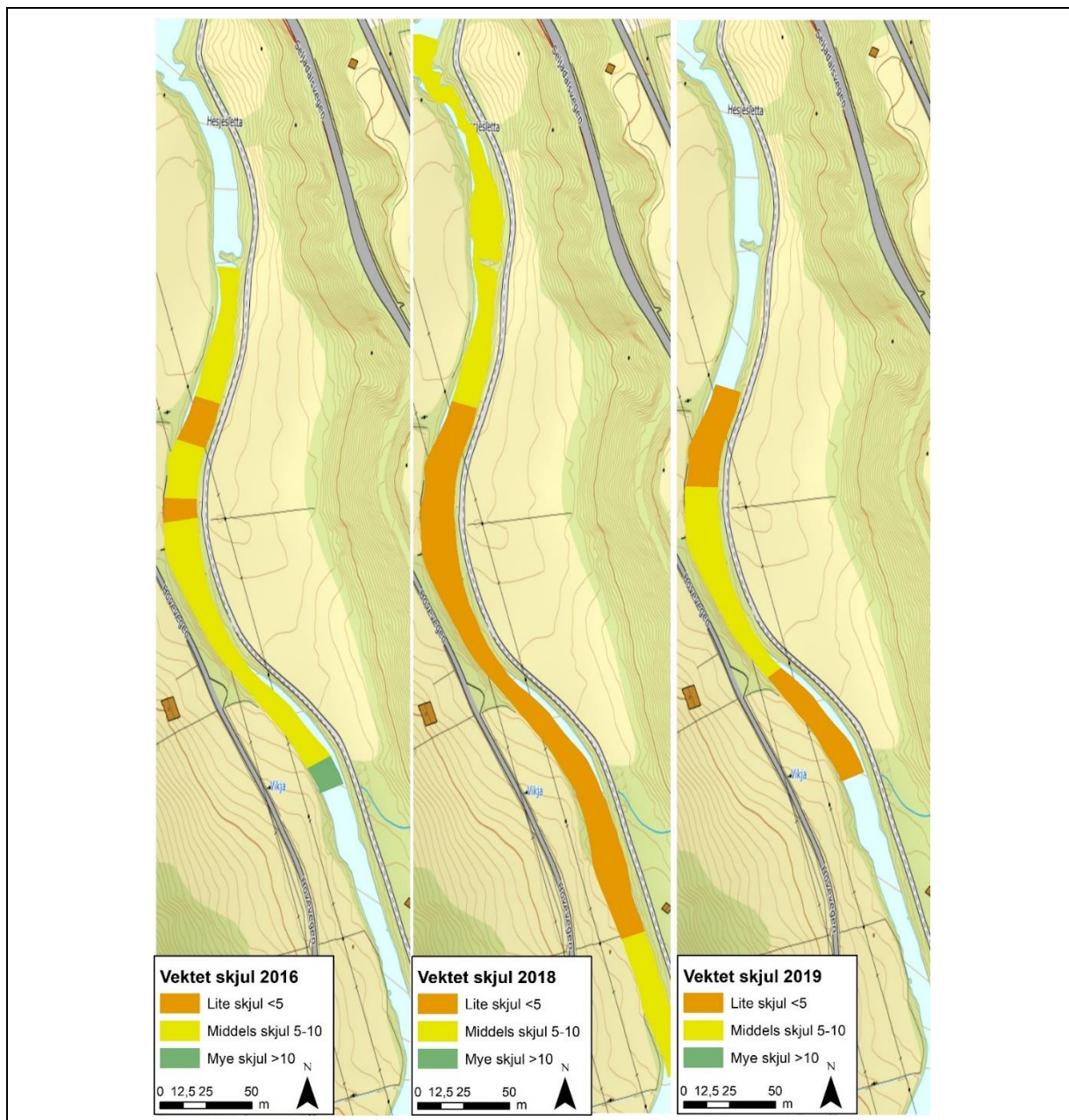
Dato	pH (6-8)	Suspendert stoff (mg/l) (100 mg/l)	Ammonium (mg/l) (5 mg/l)	Ammoniakk (mg/l) (0,03 mg/l)	Olje i vann (C10-C 40) (mg/l) (5 mg/l)
12.12.2017	7,3	<2	0,29	*	< 0,5
12.01.2018	7,3	<2	0,01	<0,01	< 0,5
16.02.2018	7,1	<2	0,003	<0,01	< 0,5
15.03.2018	7,2	<2	0,008	<0,01	< 0,5
23.05.2018	7,3	<2	0,006	<0,01	< 0,5
20.06.2018	7,3	0,5	0,007	<0,01	< 0,5
19.07.2018	7,2	<2	0,007	<0,01	< 0,5
21.08.2018	7,1	<2	0,005	<0,01	< 0,5
11.09.2018	7,4	<2	0,005	<0,01	< 0,5
09.10.2018	7,3	6,6	0,006	<0,01	< 0,5
14.11.2018	7,1	<2	0,005	<0,01	< 0,5
05.12.2018	7,2	<2	0,008	<0,01	< 0,5
08.01.2019	7,1	<2	0,005	<0,01	< 0,5
31.01.2019	6,7	<2	0,005	<0,01	< 0,5
05.03.2019	7,4	<2	0,005	<0,01	< 0,5
05.04.2019	7,3	<2	0,005	<0,01	< 0,5
07.05.2019	7,4	<2	0,005	<0,01	< 0,5
16.06.2019	6,8	2,3	0,005	<0,01	< 0,5
17.07.2019	7,1	<2	0,005	<0,01	< 0,5
09.08.2019	7,1	3,6	0,005	<0,01	< 0,5
18.09.2019	7,0	6,2	0,005	<0,01	< 0,5
10.10.2019	7,4	<2	0,005	<0,01	< 0,5

Tabell 7. Resultat av prøvane for pH, suspendert stoff, ammonium og olje i vatn **nedstraums** området for massedeponi på Hesjasletta i Vikja. Ammoniakk vart ikkje analysert*. Grenseverdiane er gjevne i parentes. Det vart ikkje tatt prøvar i april 2018.

Dato	pH (6-8)	Suspendert stoff (mg/l) (100 mg/l)	Ammonium (mg/l) (5 mg/l)	Ammoniakk (mg/l) (0,03 mg/l)	Olje i vann (C10-C 40) (mg/l) (5 mg/l)
12.12.2017	7,4	<2	0,05	*	< 0,5
12.01.2018	7,4	<2	0,01	<0,01	< 0,5
16.02.2018	7,1	<2	0,003	<0,01	< 0,5
15.03.2018	7,1	<2	0,007	<0,01	< 0,5
23.05.2018	7,2	<2	0,005	<0,01	< 0,5
20.06.2018	7,3	34,2	0,016	<0,01	< 0,5
19.07.2018	7,3	<2	0,018	<0,01	< 0,5
21.08.2018	7,1	<2	0,005	<0,01	< 0,5
11.09.2018	7,3	<2	0,006	<0,01	< 0,5
09.10.2018	7,3	5,7	0,008	<0,01	< 0,5
14.11.2018	7,1	<2	0,005	<0,01	< 0,5
05.12.2018	7,2	<2	0,011	<0,01	< 0,5
08.01.2019	7,1	<2	0,005	<0,01	< 0,5
31.01.2019	7,3	<2	0,005	<0,01	< 0,5
05.03.2019	7,4	<2	0,005	<0,01	< 0,5
05.04.2019	7,3	<2	0,005	<0,01	< 0,5
07.05.2019	7,4	<2	0,005	<0,01	< 0,5
16.06.2019	6,8	2,2	0,005	<0,01	< 0,5
17.07.2019	7,1	<2	0,005	<0,01	< 0,5
09.08.2019	7,0	3,6	0,005	<0,01	< 0,5
18.09.2019	7,0	6,4	0,005	<0,01	< 0,5
10.10.2019	7,4	<2	0,005	<0,01	< 0,5

4.10 Skjul

Resultat frå skjulmålingane er vist i **Figur 23**. Det vart i hovudsak registrert middels og lite skjul på strekninga. Undersøkingane har vist nokre endringar i holromkapasitet mellom åra i perioden, men metoden er noko grov med tanke på å fange opp små endringar, og endringar i målepunkt kan gje ein del utslag. Ei samla vurdering for strekninga og for vassdraget elles, viser at elvebotn har vore i endring grunna nokre store flaumar, og at endringane i skjul kan forklarast med massetransport.



Figur 23. Kart over skjultilgang på Hesjasletta oppstrøms lakseførande strekning i Vikja i åra 2016, 2018 og 2019.

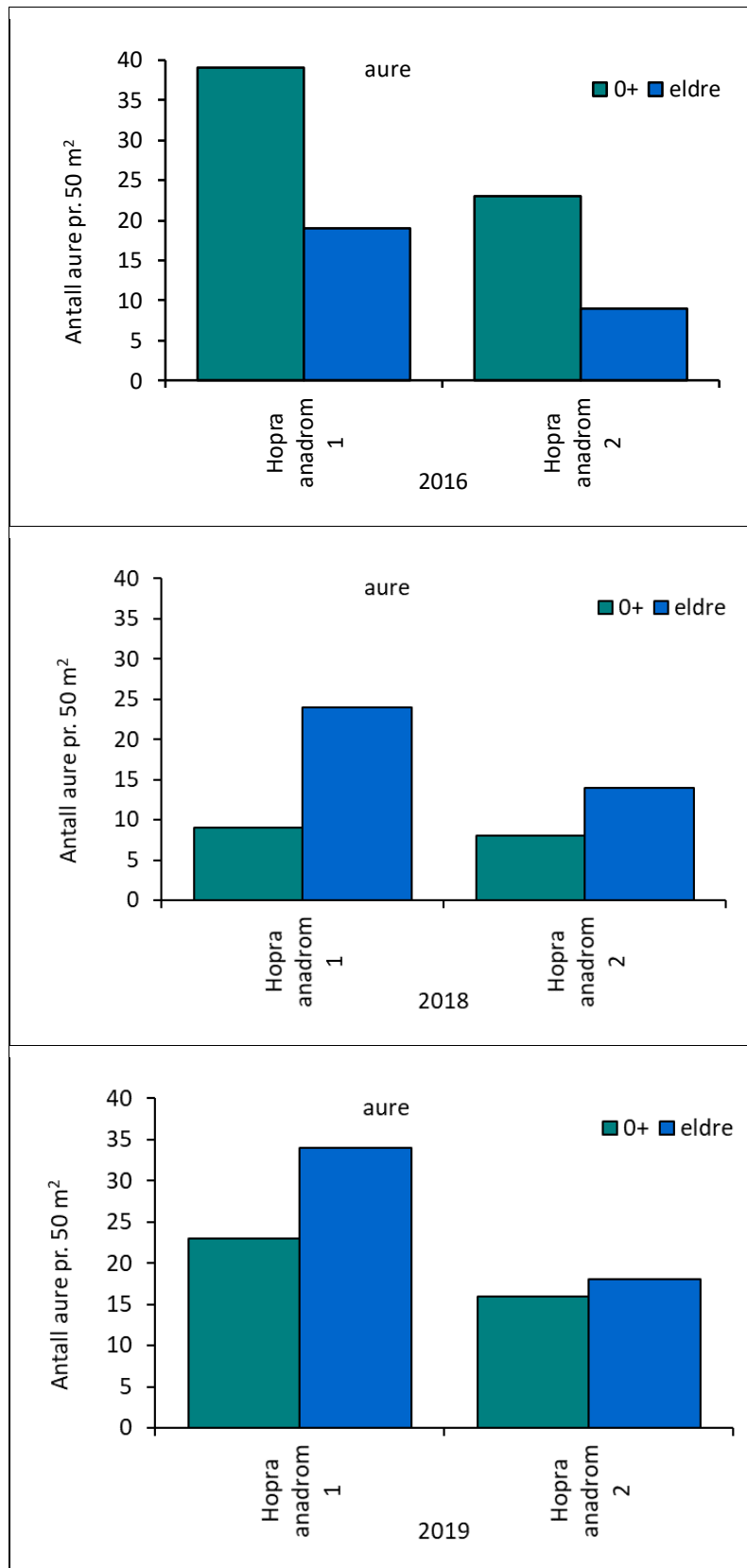
5.0 Hopra

5.1 Tettleik av laks

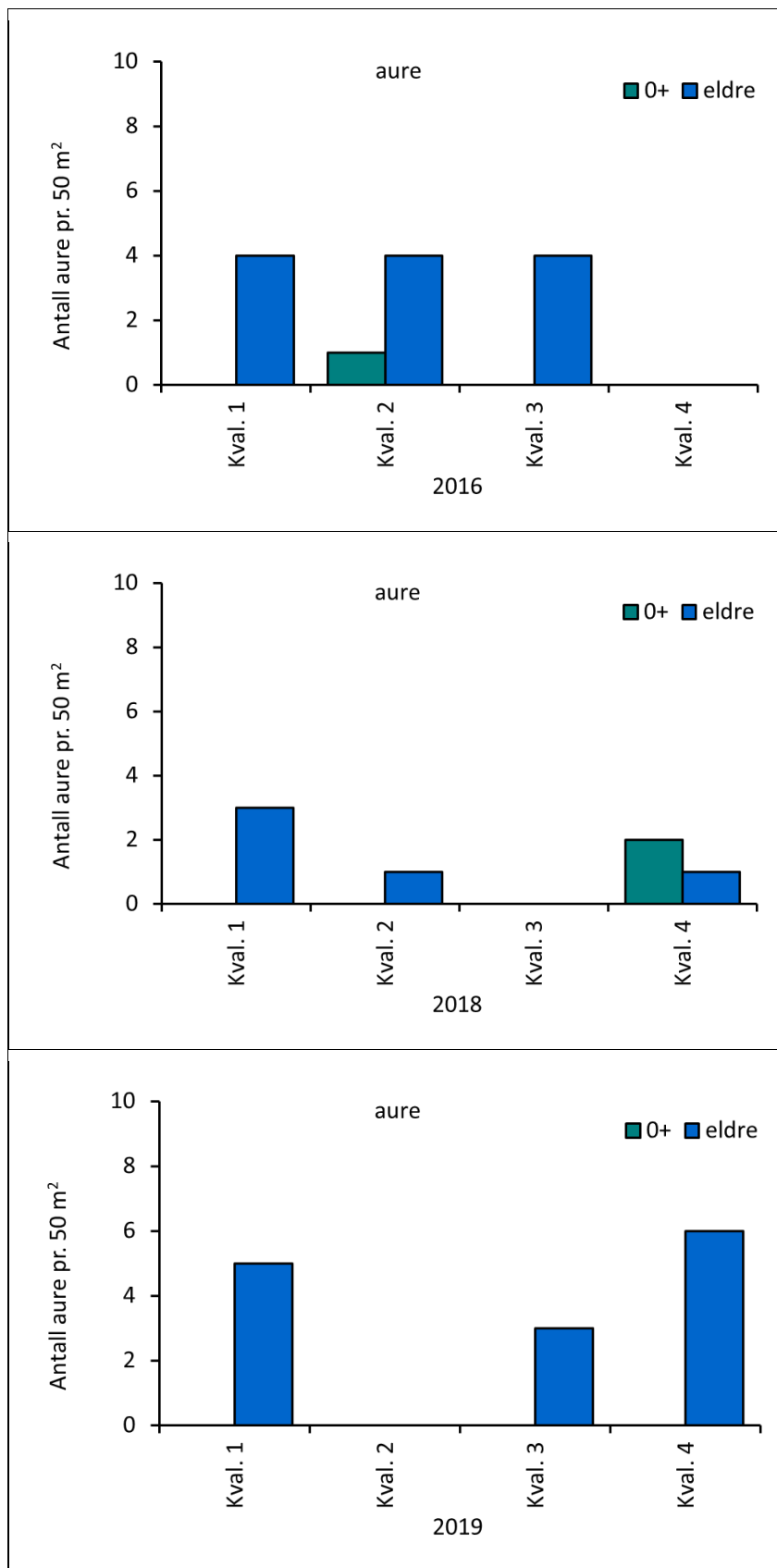
Det vart ikkje registrert laks på lakseførande strekning ved undersøkingane i 2016 og i 2018, og det vart det heller ikkje 2003, 2009 og i 2011 (Gabrielsen & Skår 2012). Derimot vart det registrert årsungar av laks på begge stasjonar i 2019. Det vart funne 12 årsungar på stasjonen Hopra anadrom 1, og 15 årsungar på Hopra anadrom 2. Stasjonane er på 50 m² og vart overfiska ein gong.

5.2 Tettleik av aure på nedstraums og oppstraums lakseførande strekning

Det vart registrert mykje aure på dei to stasjonane som vart overfiska med eit overfiske på lakseførande strekning (**Figur 24**). Tilsvarende høge tettleikar er også registrert tidlegare (Gabrielsen & Skår 2012). Det vart registrert få aure på dei fire stasjonane som vart overfiska oppstraums lakseførande strekning i Hopra (**Figur 25**). Det vart kun registrert ein årsunge og det var i 2018.



Figur 24. Tal årsungar (0+) og eldre (>0+) aure pr. 50 m² på lakseførande strekning i Hoppera i 2016, 2018 og i 2019.

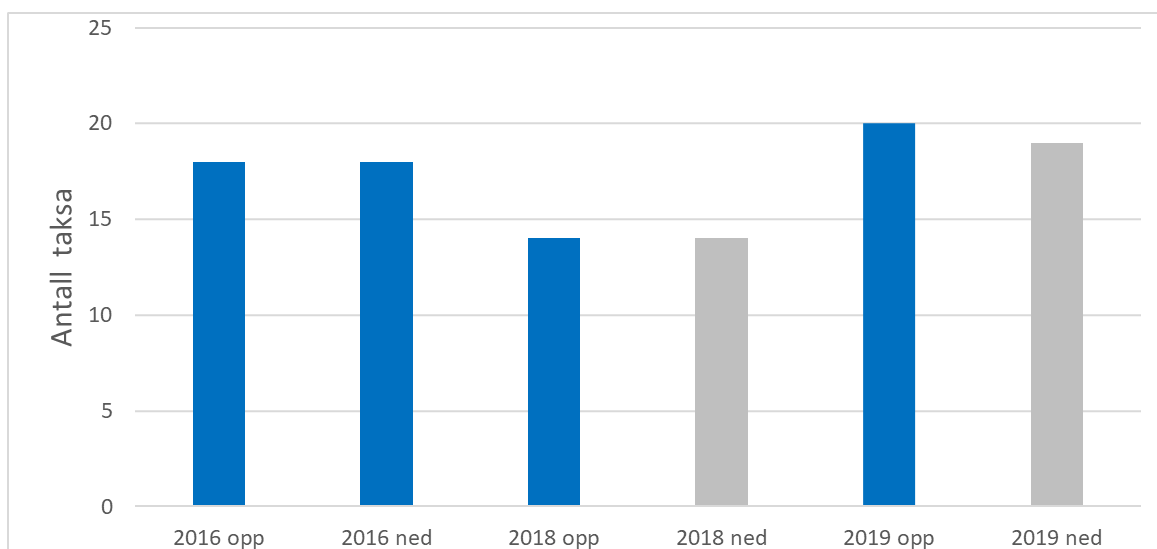


Figur 25. Tal årsungar (0+) og eldre (>0+) aure pr. 50 m² oppstrøms lakseførande strekning i Hopra i 2016, 2018 og i 2019.

5.3 Botndyr

Tettleik og artssamansetjing av botndyra som vart samla inn er som forventa i denne type elvestrekning (**Figur 26, Figur 27, Tabell 8**). Det er ingen raudlista eller sjeldne artar til stades. Det biologiske mangfaldet som gjeve etter totaltalet på taksa (artar, og i nokre tilfelle høgare taksonomisk eining) per lokalitet varierer mellom prøvane (**Figur 26**). Mangfaldet er ikkje lågare i prøvane som potensielt er påverka av deponi enn kontrollprøvar frå områda oppstraums deponi eller prøver tekne i 2016 før arbeidet starta. Økologisk status tilsvara tilstandsklassen «God» eller «Svært god» (**Figur 27**) og det er ikkje grunnlag for å seie at botndyra nedstraums deponi er negativt påverka av gjødsling. Resultat frå analysen om påverknad frå finsediment (PSI-indeks) er vist i **Figur 28**. Alle indeksverdiane ligg ovanfor grenseverdien for mogleg påverknad og indikerer difor at botndyra ikkje er negativt påverka av avrenning av finsediment frå deponi.

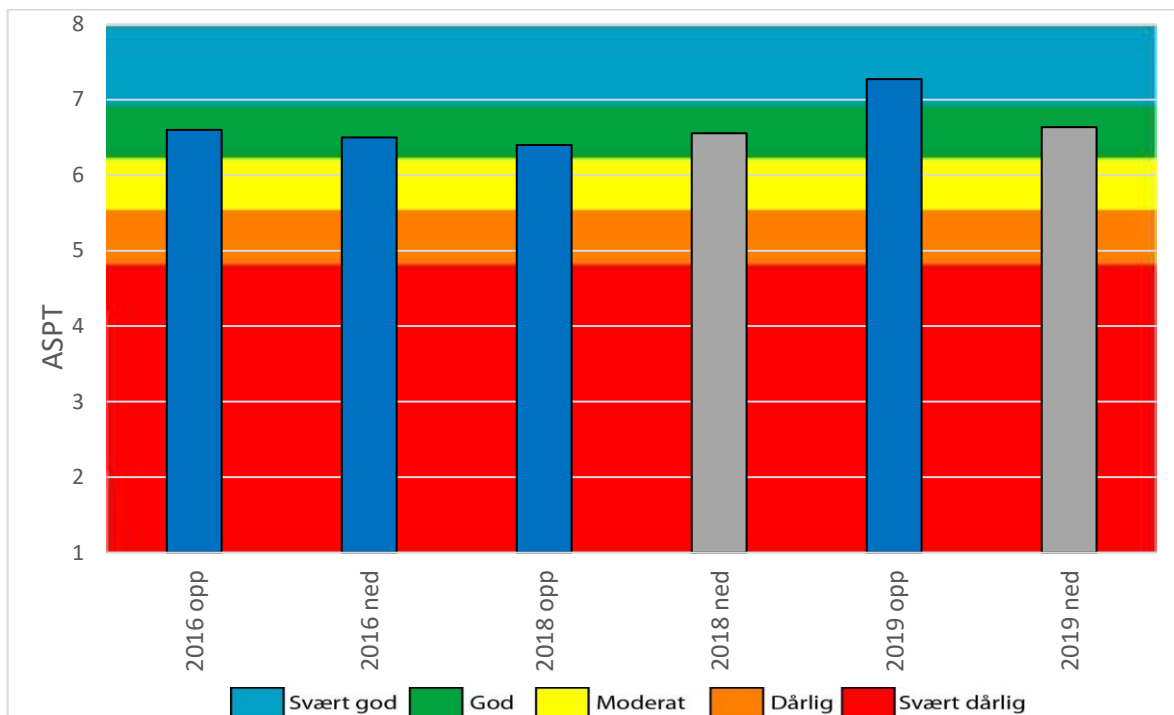
Den statistiske samanlikninga av botndyrsamfunna i prøvane som potensielt er påverka av deponi med kontrollprøvane syner at det er liten skilnad mellom prøvane (total gradientlengd var 1,2 standardavvik; **Figur 29**). Også denne analysen indikerer at prøvane ikkje er påverka av deponi.



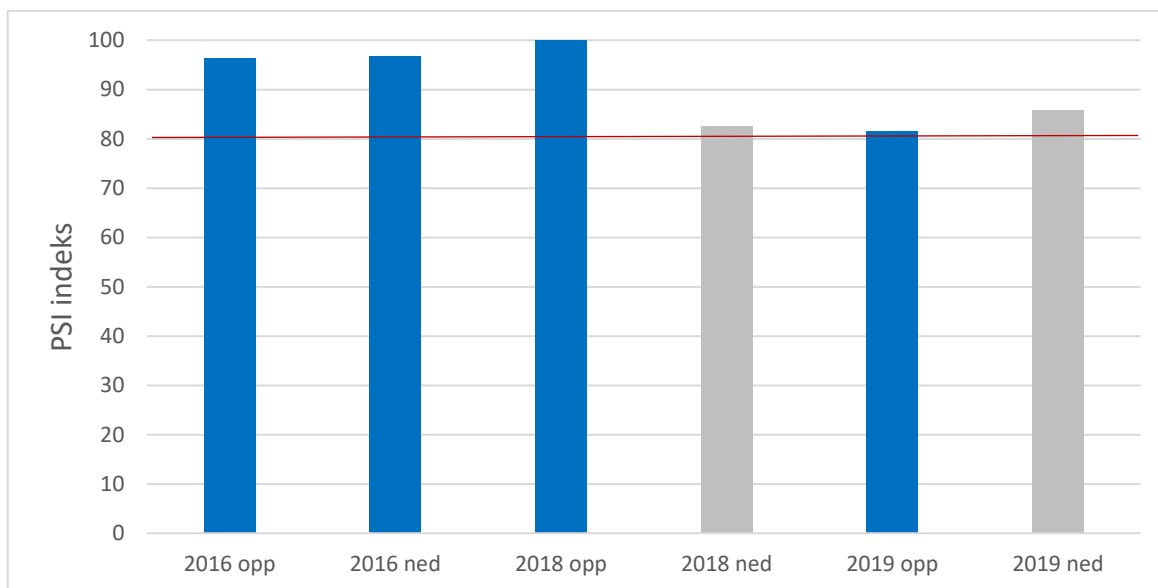
Figur 26. Biologisk mangfald målt etter det totale talet på taksa i Hopra. Prøvane som er merka «opp» og «ned» gjeld prøvar som er tekne oppstraums eller nedstraums deponi der grå farge markerer prøvar som potensielt kan vera påverka av deponi.

Tabell 8. Rådata frå analysane av botndyr frå Hopra. Prøvene som er merka «opp» og «ned» gjeld prøvar som er tekne oppstrøms eller nedstrøms deponi.

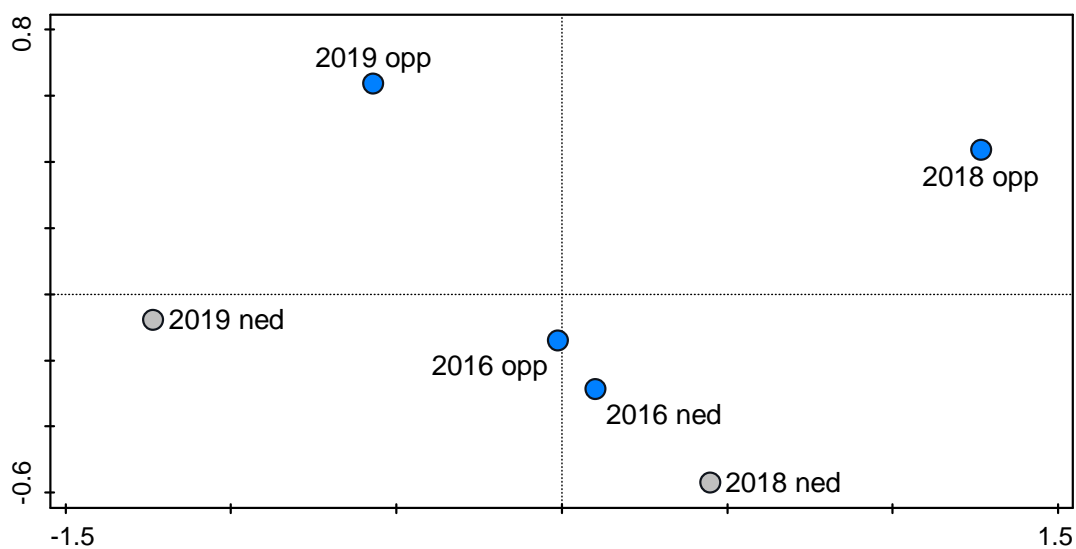
Taxon	2016 ned	2016 opp	2018 ned	2018 opp	2019 opp	2019 ned
Baetis rhodani	468	341	237	168	304	258
Chironomidae	8	15	4	3	20	13
Siphonoperla burmeisteri			2	2	2	
Leuctra hippopus	7	3		4	4	6
Limnephilidae indet.	2	5	1		11	6
Limoniidae indet.			1			
Potamophylax cingulatus					4	
Amphinemura borealis		2			2	2
Amphinemura sulcicollis		1			12	4
Nemura cinerea	4		5		11	5
Nemurella pictetii				1		
Protonemura meyeri	28	14	1	6	29	8
Oligochaeta	3	8	5	3		6
Diura nanseni	1	5	4	3	5	6
Isoperla grammatica	2			2	7	1
Isoperla sp.	11	5				
Plectrocnemia conspersa	1					
Polycentropodidae indet.						1
Acari	2	1				
Dicranota sp.	4	5	2	1	7	7
Empididae indet.		4		1	1	1
Pericoma sp.			1		3	3
Rhyacophila nubila	5	4		1	5	8
Simuliidae	58	26	46	31	8	
Ameletus inopinatus		1				
Brachyptera risi	83	48	28		51	136
Taeniopteryx nebulosa	2	2	2		2	3
Prionocera sp.					2	2
Tipula sp.	1			1		



Figur 27. Økologisk tilstand målt etter ASPT-indeksen frå botndyr i Hoppera. Prøvane som er merka «opp» og «ned» gjeld prøvar som er tekne oppstraums eller nedstraums deponi der grå farge markerer prøvar som potensielt kan vere påverka av deponi.



Figur 28. PSI-indeks for påverknad av finsediment hos botndyr i Hoppera. Raud line ved PSI-80 viser grensa for påverknad der verdiar under linja sannsynleg er negativt påverka. Prøvane som er merka «opp» og «ned» gjeld prøvar som er tekne oppstraums eller nedstraums deponiet der grå farge markerer prøvar som potensielt kan vere påverka av deponi.



Figur 29. Ordinasjonsanalyse (PCA) som jamstiller botndyrsamfunna i Hopra. Prøvane som er merka «opp» og «ned» gjeld prøvar som er tekne oppstraums eller nedstraums deponiet der grå farge markerer prøvar som potensialt kan vere påverka av deponi. Eigenverdi frå analysane er 0,61 for akse ein og 0,17 for akse to.

5.4 Vasskjemi

Vassprøvene i Hopra i perioden desember 2017 til oktober 2019, viser at ingen av grenseverdiane vart overskridne i desse prøvane (**Tabell 9**, **Tabell 10** og **Tabell 11**).

Tabell 9. Resultat av prøvane for pH, suspendert stoff, ammonium og olje i vatn **oppstraums** området for massedeponi i Hopra. Ammoniakk vart ikkje analysert*. Grenseverdiane er gjevne i parentes. Det vart ikkje tatt prøvar i april 2018.

Dato	pH (6-8)	Suspendert stoff (mg/l) (100 mg/l)	Ammonium (mg/l) (5 mg/l)	Ammoniakk (mg/l) (0,03 mg/l)	Olje i vann (C10-C 40) (mg/l) (5 mg/l)
12.12.2017	6,9	<2	0,0,3	*	< 0,5
12.01.2018	6,9	<2	0,01	<0,01	< 0,5
16.02.2018	6,8	<2	0,004	<0,01	< 0,5
15.03.2018	6,9	<2	0,008	<0,01	< 0,5
23.05.2018	6,5	<2	0,009	<0,01	< 0,5
20.06.2018	6,6	<2	0,027	<0,01	< 0,5
19.07.2018	6,9	<2	0,009	<0,01	< 0,5
21.08.2018	6,8	<2	0,005	<0,01	< 0,5
11.09.2018	6,7	<2	0,005	<0,01	< 0,5
09.10.2018	6,7	6,6	0,009	<0,01	< 0,5
14.11.2018	6,7	<2	0,005	<0,01	< 0,5
05.12.2018	6,7	<2	0,007	<0,01	< 0,5
08.01.2019	6,8	<2	0,005	<0,01	< 0,5
31.01.2019	7,0	<2	0,005	<0,01	< 0,5
05.03.2019	6,9	<2	0,005	<0,01	< 0,5
05.04.2019	6,8	<2	0,005	<0,01	< 0,5
07.05.2019	6,7	<2	0,005	<0,01	< 0,5
16.06.2019	6,4	<2	0,005	<0,01	< 0,5
17.07.2019	6,8	<2	0,011	<0,01	< 0,5
09.08.2019	6,7	<2	0,005	<0,01	< 0,5
18.09.2019	6,5	<2	0,005	<0,01	< 0,5
10.10.2019	7,2	<2	0,005	<0,01	< 0,5

Tabell 10. Resultat av prøvane for pH, suspendert stoff, ammonium og olje i vatn **midt** i området for massedeponi i Hopra. Ammoniakk vart ikkje analysert*. Grenseverdiane er gjevne i parentes. Det vart ikkje tatt prøvar i april 2018.

Dato	pH (6-8)	Suspendert stoff (mg/l) (100 mg/l)	Ammonium (mg/l) (5 mg/l)	Ammoniakk (mg/l) (0,03 mg/l)	Olje i vann (C10-C 40) (mg/l) (5 mg/l)
12.12.2017	6,9	<2	0,02	*	< 0,5
12.01.2018	6,9	<2	0,01	<0,01	< 0,5
16.02.2018	6,9	3,4	0,003	<0,01	< 0,5
15.03.2018	6,9	<2	0,014	<0,01	< 0,5
23.05.2018	6,7	<2	0,005	<0,01	< 0,5
20.06.2018	6,6	8,4	0,003	<0,01	< 0,5
19.07.2018	7,0	<2	0,009	<0,01	< 0,5
21.08.2018	7,1	42,0	0,14	<0,01	< 0,5
11.09.2018	6,7	<2	0,039	<0,01	< 0,5
09.10.2018	6,8	<2	0,065	<0,01	< 0,5
14.11.2018	6,7	<2	0,009	<0,01	< 0,5
05.12.2018	6,8	<2	0,013	<0,01	< 0,5
08.01.2019	6,8	<2	0,019	<0,01	< 0,5
31.01.2019	7,1	<2	0,005	<0,01	< 0,5
05.03.2019	7,0	<2	0,005	<0,01	< 0,5
05.04.2019	6,8	<2	0,005	<0,01	< 0,5
07.05.2019	6,7	11,5	0,005	<0,01	< 0,5
16.06.2019	6,5	5,9	0,006	<0,01	< 0,5
17.07.2019	6,9	<2	0,011	<0,01	< 0,5
09.08.2019	6,8	<2	0,005	<0,01	< 0,5
18.09.2019	6,6	<2	0,005	<0,01	< 0,5
10.10.2019	7,1	<2	0,005	<0,01	< 0,5

Tabell 11. Resultat av prøvane for pH, suspendert stoff, ammonium og olje i vatn **nedstraums** området for massedeponi i Hopra. Ammoniakk vart ikkje analysert*. Grenseverdiane er gjevne i parentes. Det vart ikkje tatt prøvar i april 2018.

Dato	pH (6-8)	Suspendert stoff (mg/l) (100 mg/l)	Ammonium (mg/l) (5 mg/l)	Ammoniakk (mg/l) (0,03 mg/l)	Olje i vann (C10-C 40) (mg/l) (5 mg/l)
12.12.2017	6,8	<2	0,02	*	< 0,5
12.01.2018	6,9	<2	0,06	<0,01	< 0,5
16.02.2018	6,8	<2	0,05	<0,01	< 0,5
15.03.2018	6,8	<2	0,021	<0,01	< 0,5
23.05.2018	6,5	<2	0,091	<0,01	< 0,5
20.06.2018	6,5	11,7	0,019	<0,01	< 0,5
19.07.2018	6,9	<2	0,005	<0,01	< 0,5
21.08.2018	6,9	7,5	0,89	<0,01	< 0,5
11.09.2018	6,9	<2	0,024	<0,01	< 0,5
09.10.2018	6,8	<2	0,052	<0,01	< 0,5
14.11.2018	6,7	<2	0,007	<0,01	< 0,5
05.12.2018	6,8	<2	0,071	<0,01	< 0,5
08.01.2019	6,8	<2	0,013	<0,01	< 0,5
31.01.2019	7,0	<2	0,007	<0,01	< 0,5
05.03.2019	7,0	<2	0,005	<0,01	< 0,5
05.04.2019	6,8	<2	0,005	<0,01	< 0,5
07.05.2019	6,7	<2	0,005	<0,01	< 0,5
16.06.2019	6,5	<2	0,006	<0,01	< 0,5
17.07.2019	6,7	<2	0,010	<0,01	< 0,5
09.08.2019	6,6	<2	0,005	<0,01	< 0,5
18.09.2019	6,6	<2	0,005	<0,01	< 0,5
10.10.2019	7,0	<2	0,005	<0,01	< 0,5

6.0 Konklusjonar

Undersøkingane på Hesjasletta (Vikja) og i Bøadalen (Hopra), vart etablert for å danne grunnlaget for å kunne avdekke eventuelle effektar av Statens Vegvesen sitt anleggsarbeid ved etablering av massedeponi.

Undersøkingane har ikkje avdekka påverknad på ungfisk som skuldast deponia, korkje i Vikja eller Hopra. Ein har funne variasjonar i tettleik av laks og aure mellom år i Vikja, men det ser ut som at desse variasjonane gjeld heile restfeltet og at stasjonane ved deponiet ikkje skil seg frå resten av restfeltet i Vikja. Det vart heller ikkje observert noko skilnad i tettleik på stasjonane som vart etablert oppstraums og nedstraums deponiet på Hesjasletta. Det vart registrert låg utvandring av smolt frå restfeltet i Vikja i 2018, men det er ikkje noko som tydar på at etableringa av deponiet har påverka dette. Resultatet skuldast truleg flaum som kan ha gjeve dødelegheit direkte eller at smolten har vorte spylt ut frå restfeltet. Tilsvarande låg utvandring fekk ein i 2015 etter flomsituasjon. I 2019 vart det registrert eit normalt antall smolt i fella.

Det er ikkje avdekka endringar i habitatforholda i elva som kan tilskrivast deponiet. Skjulmålingar har vist nokre mindre endring over tid, men desse endringane skuldast truleg massetransport i vassdraget grunna flaum.

Vassprøvane som har vorte tekne i undersøkingsperioden i Hopra og på Hesjasletta i Vikja, har ikkje overskride nokon av grenseverdiane, og ein har med det ingen målingar som tyder på at deponiet har hatt skadeleg avrenning på dei tidspunkta prøvane har vorte tekne.

Undersøkinga syner ingen tydeleg påverknad på botndyra i Vikja frå tilførsle av finsediment. Ein har heller ikkje funne påverknad på biologisk mangfald og artssamansetjinga. Det kan vere noko påverknad frå tilførsle av næringssalt, men dette er i så fall avgrensa, og ser ikkje ut til å vere langvarig. I Hopra er det ingen påverknad på botndyra, verken frå tilførsle av næringssalt og tilførsle av finsediment, eller endringar i biologisk mangfald og artssamansetjing.

7.0 Referansar

Armitage PD, Moss D, Wright JF, Furse MT (1983) The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running-water sites. *Water Research* 17: 333-347.

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.

Extence, C. A., Chadd, R. P., England, J., Dunbar, M. J., Wood, P. J., and Taylor, E. D. (2013) The assessment of fine sediment accumulation in rivers using macro-invertebrate community response. *River Research and Applications*, 29, 17-55.

Finstad, A.G., Einum, S., Ugedal, O. & Forseth, T. 2009. Spatial distribution and limited resources and local density regulation in juvenile Atlantic salmon. *Journal of Animal Ecology* 78: 226-235.

Gabrielsen, S.E., Skår, B., Halvorsen, G.A., Barlaup, B.T., Lehmann, G.B., Wiers, T., Normann, E., Skoglund, H. & Birkeland, I. 2016. Vikja - Fiskebiologiske undersøkingar i perioden 2002-2015. Utlekking av rogn som alternativ kultiveringsmetode. Uni Research Miljø LFI. Rapport nr. 261. 76 s.

Gabrielsen, S.E. & Skår, B. 2012. Bonitering og ungfiskundersøkelse i Hopra 2011. Uni Research Miljø LFI. Rapport nr. 199. 23 s.

Gabrielsen, S.E., Barlaup, B.T., Skoglund, H., Wiers, T., Lehmann, G.B., Sandven, O.R. & Gladsø, J.A. 2009. Utlekking av rogn som alternativ kultiveringsmetode i Vikja og Dalselva – resultater frå undersøkingar i perioden 2002-2008. Uni Research Miljø LFI. Rapport nr. 153. 102 s.

Henriksen S. og Hilmo O. (red.) 2015. Norsk rødliste for arter 2015. Artsdatabanken, Norge

Sandlund OT, Pedersen A (2013) Klassifisering av miljøtilstand i vann - Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Direktoratgruppen Vannportalen, 263 s.