

NVE
Postboks 5091 Majorstua
0301 OSLO

Dato: 28.05.2025
Vår ref.: RAST/1571258-1

Revisjon av vilkår for Aurlandsreguleringene

Tilleggsutredninger om landbru over Kongshellersundet og om produksjonspotensialet for laks og sjørørret i Vassbygdeldvi

Vi viser til NVEs brev av 15.10.2024 (201400584-76) der det blir bedt om kommentarer og tilleggsutredninger i forbindelse med vilkårsrevisjonen i Aurlandsvassdraget.

Etter tidligere oversendelser fra oss av 22.11.2024 og 13.02.2025 gjenstår en nærmere vurdering av etablering av landbru over Kongshellersundet, samt ytterligere utredning av enkelte forhold i Vassbygdeldvi. Med denne oversendelsen oppfylles disse restansene, og vi anser etter dette NVEs krav om kommentarer og tilleggsutredninger som besvart.

Landbru over Kongshellersundet

Som nevnt i revisjonsdokumentet ble det sommeren 2023 gjennomført naturundersøkelser ved Nyhellervatn, som grunnlag for en eventuell søknad om konsesjon til å heve HRV i dette magasinet. Utredningen er gjennomført av NaturRestaurering AS. Landbru over Kongshellersundet er ett av temaene som er vurdert. Ettersom søknad om heving av HRV foreløpig ikke er sendt, legger vi ikke ved hele rapporten, men gjengir i vedlegg 1 den delen som omhandler landbru til Vampen.

Videre har vi utarbeidet et internt notat, med vurdering av hvordan ei slik landbru bør konstrueres, hvordan byggingen kan gjennomføres rent anleggsteknisk og hvor mye den vil koste (vedlegg 2). Vi bemerker at begrepet «magasinrestriksjoner» i notatet betyr at Nyhellervatn må holdes på lav vannstand gjennom sommeren for at

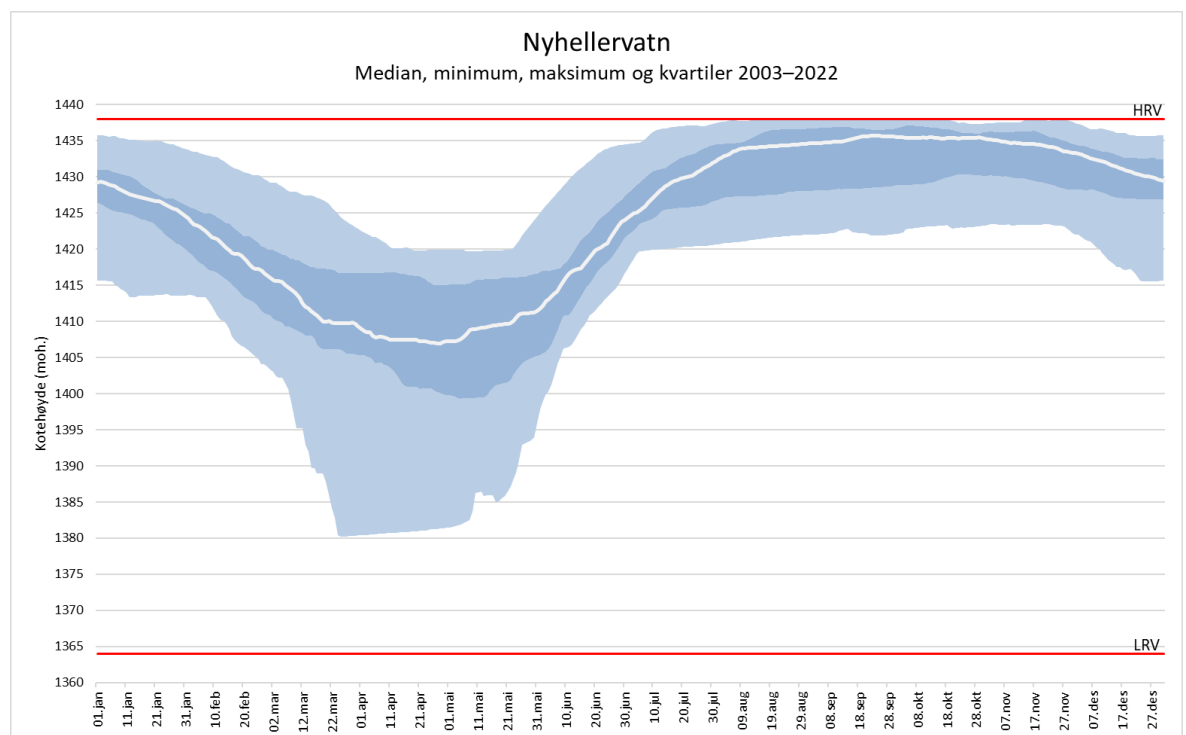


arbeidsstedene skal ligge tørt. Nyhellervatn er et flerårsmagasin (magasinprosent = 366). Når magasinet ikke kan brukes til å lagre vann til vinteren, vil dette gå vesentlig ut over kraftproduksjonen og evnen til å levere systemtjenester i påfølgende sesong. Foruten den samfunnsmessige betydningen av dette, vil en slik restriksjon medføre store økonomiske tap for Hafslund, som ev. kommer i tillegg til den estimerte kostnaden for landbrua på 29 millioner kroner.

Vi vil også knytte noen kommentarer til NaturRestaurering sine vurderinger:

Med referanse til forslaget til tiltaksplan for Nordfjella villreinområde (2023), mener NaturRestaurering at landbru over Kongshellersundet har blitt trukket fram som et tiltak som indirekte kan legge til rette for økt trekk mellom sone 1 og sone 2. Vi bemerker at det foreløpig ikke er avklart om eller når det vil være ønskelig med økt trekk mellom sone 1 og sone 2, og at det er delte meninger om dette. I de første årene etter reetablering er det uansett sannsynlig at en vil forsøke å unngå trekk mellom sonene for å unngå ny spredning av skrantesyke (CWD).

NaturRestaurering hevder at *«I perioder med snødekke, med redusert menneskelig ferdsel i området, vil landbru til Vampen sannsynligvis medføre noe mer trekk av villrein også til områdene sør for Kongshelleren, og økt bruk av hele «lesonen» sør for Nyhellermagasinet»*.





Noe som ikke er påpekt tidligere, verken av oss eller andre, er at villreinen har mulighet til å trekke over Kongshellersundet i dag, i perioden fra Nyhellervatnet blir islagt og fram til våren/forsommeren, så lenge det er is/tørt land i sundet. Som det går fram av vedlegg 2 er sundet ca. 15 m dypt. Figuren ovenfor (fra revisjonsdokumentet), som viser fyllingskurve/magasinvannstand i Nyhellervatn i perioden 2003-2022, viser at vannstanden i et medianår er lavere enn HRV (1438 moh) - 15 m (=1423 moh) fra begynnelsen av februar til ca. 1. juni. Vannet islegges normalt før jul. Det vil si at i et medianår har villreinen «fri passasje» over Kongshellersundet nesten halve året.

NaturRestaurering har flere betenkeligheter rundt forventet effekt av ei eventuell landbru. De påpeker at *«Et opplagt potensielt problem ift. hvor effektiv en slik landbru vil være for villrein etter anleggsfasen, er om turgåere, jegere, saueiere osv. vil benytte seg av brua. Det er langt å gå rundt Kongshellervatnet-delen av Nyhellermagasinet, og det må forventes at folk som ferdes i området uten båt, vil ønske å benytte seg av landbrua. Syn og lukt av mennesker på brua vil uten tvil redusere omfanget av villreinkryssinger.»* De sier også at *«kun et par sesonger med mye menneskelig ferdsel på eller rundt brua kan medføre at ledersimler og andre «tradisjonsbærende» dyr velger å unngå dette kryssingsområdet i lang tid.»*

Et moment som ble nevnt på revisjonsbefaringen, men som ellers har vært lite fremhevet, er at det i dag er fri båtferdsel mellom Nyhellervatnet og Kongshellervatnet så lenge vannstanden er tilstrekkelig høy. Dersom det bygges landbru over Kongshellersundet vil det ikke lenger være mulig å passere mellom vatna i båt. Dette vil være negativt for fiskerne. Det må forventes at en del fiskere da vil ta båt så langt de kommer og deretter passere landbrua til fots for å komme inn til Kongshellervatn. Nyhellervatnet er det mest brukte fiskevatnet i Aurland.

NaturRestaurering mener det som et absolutt minimum bør settes opp informasjonsskilter på strategiske plasser, som oppfordrer mennesker til ikke å bruke brua, men vurderer at *«sannsynligheten for at mange ikke oppfatter eller ignorerer dette, vil være stor»*.

Tross den åpenbare usikkerheten om at mennesker kan komme til å ta i bruk landbrua som kryssningspunkt, anser Naturrestaurering det som sannsynlig at villrein vil trekke over brua. Så lenge Kongshellerhytta og tilhørende stier øst og vest fra denne ligger der de ligger, vurderes det imidlertid ikke som sannsynlig at trekk videre sørover vil bli mye mer omfattende enn det har vært de siste tiårene.

Vi opplever konklusjonen til NaturRestaurering om at *«Landbru vil uansett være et tiltak som gir villreinen flere muligheter, og er et positivt tiltak uavhengig av om turisthytter og stier/løyper flyttes eller ikke»* som noe bastant og ikke helt i samsvar med den forutgående diskusjonen om usikkerhet.



I tråd med hva vi har skrevet i revisjonsdokumentet om at flere påvirkninger og mulige tiltak må sees i sammenheng, skriver også NaturRestaurering at «*For å få store positive effekter for villrein i hele Nordfjella bør flere tiltak beskrevet i «tiltaksplan A» iverksettes (jf. Tiltaksplan 2023).*»

NaturRestaurering omtaler at et alternativ for flytting av Kongshellerhytta kan være nordover til nettopp området for mulig landbru over Kongshellersundet. Dette understreker at landbru ikke bør vurderes isolert fra andre mulige tiltak.

Slik vi leser rapporten, legges det betydelig større vekt på menneskelig ferdsel som begrensende faktor for villreinens bruk av området, enn mangel på trekkmulighet over Kongshellersundet. Vi oppfatter det slik at dersom Kongshellerhytta og tilhørende stinett hadde blitt fjernet, er vurderingen at store arealer sør i sone 1 ville blitt gjort tilgjengelige for villreinen. Uten menneskelig ferdsel, ville villreinen trolig ha tatt disse områdene i bruk selv om det ikke ble bygget landbru. Motsatt er vurderingen at bygging av landbru vil gi reinen en mulig «snarvei» mellom øst og vest, men at det er usikkert om denne muligheten vil bli tatt i bruk og det vil uansett ikke tilgjengeliggjøre vesentlige nye arealer for villreinen så lenge Kongshellerhytta ligger der den ligger.

Til sist vil vi bemerke at ferdselen på anleggsveien opp til Nyhelleranleggene i forbindelse med vår kraftverksdrift normalt er svært begrenset. Effektiv drift og nødvendig/lovpålagt tilsyn med reguleringsanleggene ved Nyhellervatnet avhenger av adkomst via eksisterende anleggsvei. Vi ser det ikke som et realistisk alternativ å fjerne denne. Dette har heller ikke vært noe krav i revisjonssaken.

Historisk har omfanget av annen trafikk heller ikke vært spesielt stort, men vi opplever at det har vært en tydelig økning de seneste årene. Så vidt vi kjenner til finnes det imidlertid ingen registreringer av ferdselen på denne veien. Vi stiller oss derfor noe spørrende til grunnlaget for modelleringen som sier at fjerning av anleggsveien til Nyhellervatnet helt konkret vil føre til ca. 16 % bedring for trekk og med det er vurdert som det beste enkelttiltaket i sommersesongen.

Forutsatt at Hafslund fortsatt kan bruke anleggsveien for drift av kraftanleggene i området vil det ikke være til hinder for vår virksomhet om anleggsveien sperres med låst bom. Dette vil kunne redusere andelen motorisert ferdsel på anleggsveien, som ikke er en del av Hafslunds aktivitet.

Tunnelen på anleggsveien til Nyhellerdammen heter for øvrig Findalstunnelen og ikke Vettlebotntunnelen.



Produksjonspotensial for laks og sjørret i Vassbygdeldvi

På oppdrag fra oss har Norwegian Research Center (NORCE LFI) vurdert produksjonspotensialet for laks og sjørret i Vassbygdeldvi i LFI-notat 5/2025 (vedlegg 3).

I NVEs brev av 15.10.2024 er vi bedt om å utrede «*hvilken effekt det vil ha å flytte «Midjeelvis vann» til Vassbygdeldvi*», utdypet på følgende måte: «*Hvilket produksjonspotensial vil de tre minstevannføringsalternativene til Midjeelvi ha som et tillegg til minstevannføringskravet i Vassbygdeldvi?*»

NVE har ikke spesifisert hvilke «tre minstevannføringsalternativer» det siktes til, eller hva de anser som «minstevannføringskravet» i Vassbygdeldvi.

I vårt brev av 13.02.2025 har vi identifisert tre forslag til vannslipp i Midjeelvi: NJFF/Naturvernforbundet/FNF Sogn og Fjordane har foreslått at det slippes 50 l/s hele året, Miljødirektoratet har foreslått at det slippes 200 l/s hele året gjennom en 5-års prøveperiode og Elveeigarlaget har tidligere foreslått at det slippes 500 l/s hele året. I vår bestilling til NORCE har vi lagt til grunn at det er disse tre alternativene som skal vurderes.

NVE har i utgangspunktet bedt om at produksjonspotensialet for laks og sjørret i Vassbygdeldvi vurderes for minstevannføringer på 550 l/s, 770 l/s og 1,0 m³/s målt ved Vassbygdi. Dersom det med «minstevannføringskravet» siktes til vårt nåværende, frivillige vannslipp (500 l/s), vil en beregning av produksjonspotensialet for 550 l/s, 770 l/s og 1,0 m³/s samtidig svare på hva en vil kunne oppnå ved å supplere dagens vannslipp med vannmengder tilsvarende de kravene som har kommet inn for Midjeelvi. Vi går ut ifra at NVE har ment at det skal gjøres noen beregninger som går ut over dette.

For at det skal gi mening å se på hva kravene om minstevannslipp til Midjeelvi vil bety dersom de kommer som «et tillegg til minstevannføringskravet i Vassbygdeldvi», har vi bedt NORCE om å se på hva de tre forslagene vil bety dersom vi tar utgangspunkt i det høyeste vannslippet NVE har bedt oss utrede - 1 m³/s – og øker dette ytterligere med 50 l/s, 200 l/s og 500 l/s.

Vi viser i hovedsak til vurderingene som er gjort i LFI-notat 5/2025. NVE bør nå ha et godt faglig grunnlag for de avveiningene som skal gjøres.

Etter vår oppfatning er det vanskelig å se noen klare «knekkpunkter», som kan gi noen tydelig pekepinn på hva som kan være en «optimal» balanse mellom miljøhensyn og bruk av vannet til kraftproduksjon. Vurderingen av hvilken vannføring som bør sikres i Vassbygdeldvi vil uansett innebære en stor grad av skjønnsutøvelse. Vi vil minne om at vintervannføringen vi sikrer frivillig i Vassbygdeldvi i dag (500 l/s), i



utgangspunktet er basert på en gjennomtenkt, erfaringsbasert vurdering av forholdet mellom miljønytte og kraftproduksjon, og at vi har økt miljønytt av vannslippet ved å restaurere deltabekkene. 500 l/s framstår nå som et minimum, men dette er ikke riktig. Det ville også vært smoltproduksjon i Vassbygdeldvi ved lavere vintervannføring enn hva vi sikrer i dag, men tall for dette er ikke etterspurt. Vi minner om at 5-persentilen om vinteren for Vassbygdeldvi i uregulert tilstand er ca. 800 l/s. Dersom praksis i revisjonssaker hittil legges til grunn, skal det store verdier og stor miljøgevinst til for å pålegge slipp av nevneverdig mer enn 5-persentilen.

Når det gjelder potensialet for ytterligere restaurering av sidebekker, anser vi Løbekken, Ecobekken, «Flombekk» og Hagabekken som realistiske prosjekter. Dette er sideløp som ligger i direkte tilknytning til dagens elveløp, innenfor de høye erosjonssikringene/tippskråningene som begrenser elveløpet, og som fylles med vann ved flomvannføringer i dag. Tivesja derimot, vil være et omfattende, teknisk krevende prosjekt, som i praksis vil være et inngrep i seg selv. Det vil bl.a. innebære en dyp grøft gjennom arealer som i dag er jordbruksareal. Vi vurderer det som usikkert om dette er et realistisk og gjennomførbart prosjekt.

Vi legger til grunn at NVE er innforstått med at ytterligere restaurering av sidebekker betinger at grunneierne er positive og at de er villige til å inngå minnelige avtaler. Vi ser ikke at vi kan pålegges miljøforbedrende tiltak som kan medføre behov for å ekspropriere areal. Eventuelle føringer eller pålegg som gis i revisjonssaken må ta høyde for dette.

Med vennlig hilsen
Hafslund Kraft AS

Tore Sollibråten
Leder Natur og konsesjon

Ragnhild Stokker
Rådgiver konsesjoner og miljø

tore.sollibraten@hafslund.no

ragnhild.stokker@hafslund.no

Dette dokumentet er godkjent elektronisk og ekspedert uten underskrift

NaturRestaurering AS sin vurdering av landbru til Vampen:

Landbru til Vampen over Kongshellersundet (Figur 33) har blitt trukket frem som et mulig tiltak for å bedre trekkmuligheter for villrein i Nordfjella (Tiltaksplan 2023), og dermed forbedre den landskapsøkologiske funksjonaliteten for arten i områdene rundt Nyhellermagasinet innenfor sone 1, men også som et tiltak som indirekte kan legge til rette for økt trekk mellom sone 1 og sone 2. Det har blitt skissert landbru over Kongshellersundet, men også videre nordøstover fra Vampen til Øljuhelleren (Figur 33). Tiltakshaver ønsker i denne KU'en kun vurderinger av førstnevnte, som omfatter en betydelig mindre strekning (på det smaleste er sundet i dag mindre enn 100 m). Det foreligger ingen konkrete anleggstekniske planer for hvordan en slik landbru vil kunne se ut, hvordan den vil etableres, hvor transport vil skje og hvor lang anleggsperioden vil være. Det går i dag en kraftverkstunnel under Kongshellersundet, som skjematisk vist i Figur 3 (kap. 1).

I denne rapporten brukes betegnelsen «bru» (landbru), men det må ikke forveksles med en typisk bru med bruspennt høyt over vannet. Evt. landbru vil sannsynligvis være mer som en fylling. Vurderingene nedenfor forutsetter at utforming av evt. landbru vil skje på en måte som tilsier at villrein kan bruke den. I denne delen av utredningsområdet tilsier topografien at evt. heving av HRV med 0,8 m vil medføre oppdemming kun noen få meter utover i terrenget i forhold til det som ligger under vann ved gjeldende HRV. Dette må tas til etterretning dersom landbru skal etableres.



Figur 33. Skisserte landbru for villrein i Nyhellermagasinet. I denne rapporten vurderes kun det vestligste alternativet, dvs. over Kongshellersundet til venstre i figuren. Kilde: Tiltaksplan (2023).

Etablering av landbru vil medføre en anleggsperiode med mye aktivitet lokalt rundt tiltaksområdet, inkludert personell, maskiner, trafikk på atkomstveier, m.m. Området ligger innenfor helårsbeiter, og det må forventes sterk unnvikelse av villrein i denne perioden.

Dersom evt. atkomstveier fjernes etter endt etablering av landbru, og det ikke legges til rette for annen menneskelig aktivitet i området, vil det ligge godt til rette for at lanbrua kan benyttes av villrein. Et opplagt potensielt problem ift. hvor effektiv en slik landbru vil være for villrein etter anleggsfasen, er om turgåere, jegere, saueiere osv. vil benytte seg av brua. Det er langt å gå rundt Kongshellervatnet-delen av Nyhellermagasinet, og det må forventes at folk som ferdes i området uten båt, vil ønske å benytte seg av lanbrua. Syn og lukt av mennesker på brua vil uten tvil redusere omfanget av villreinkryssinger. Det bør derfor som et absolutt minimum settes opp informasjonsskilter på strategiske plasser, som oppfordrer mennesker til ikke å bruke brua, men sannsynligheten for at mange ikke oppfatter eller ignorerer dette, vil være stor.

Rent økologisk (sett bort fra menneskelig ferdsel) vil etablering av en bru over Kongshellersundet gi villreinen mulighet til å trekke øst-vest på sørsiden av Nyhellermagasinet, uten å måtte gå rundt Kongshellervatnet-delen, hvor det i dag er en flaskehals for rein som følge av turisthytta Kongshelleren, stier med ferdsel til og fra hytta, samt Langavatnet sør for hytta. I sum er dette jf. litteratur og lokalkjente (Knudsen, pers. medd.) viktige grunner til at villrein i liten grad bruker arealene i sørlig del av sone 1, og heller ikke trekker nevneverdig sørover til sone 2. Fv. 50, og mye ferdsel på og rundt Geiteryggen, er riktignok de viktigste årsakene til nesten fravær av trekk til sone 2. Rein som bruker landbru til Vampen vil før eller etter kryssing (avhengig av trekkretning) trekke forbi Volavasseggi, hvor dyrene på det nærmeste vil måtte bevege seg innenfor få hundre meter avstand fra turstien mellom Kongshelleren og lungsdalshytta. Jf. Strava-kart i Figur 11 og øvrig ferdselsinformasjon i kap. 4.1., er det god grunn til å ta utgangspunkt i at det meste av menneskelig ferdsel i dette området går i definerte løypetraséer. Slik sett er det god sjanse for at villrein kan trekke øst-vest relativt uforstyrret. Knudsen (pers. medd.) har opplyst at flokker raskt trakk over det aktuelle sundet for landbru på 1990-tallet i perioder med lav vannføring. Vi har ikke oversikt over ferdselsintensitet på turstiene i området fra den perioden, men den var sannsynligvis relativt høy. I 2010 ble den estimert til 30-40 personer/døgn på stien i lavesongen (Andersen m.fl. 2010).

Gundersen m.fl. (2019) har studert effekter av fotturisme på villreinens arealbruk i nasjonalparker innenfor villreinområdene Snøhetta, Rondane Nord, og Nordfjella. Datamaterialet er basert på ferdselstellere langs turstier, intervjuer med et utvalg av turgåere, og GPS-data fra villrein. Det fremkommer at stor turisttrafikk på stier fører til at reinen i liten eller ingen grad krysser stiene, samt at habitatbruken, særlig i turistenes høysesong om sommeren, konsentreres til områder langt fra ferdselsårene. I Gundersen m.fl. (2021) presenteres et tilsvarende studium fra Hardangervidda, basert på studier av GPS-merkede simler i sommersesongen. Datakilder var ferdselstellere langs stier, intervjuer med besøkende, og data fra GPS-merket villrein. Det ble funnet at villreinen konsentrerer sin habitatbruk til arealer med lite menneskelig ferdsel og infrastruktur, og at reinsdyrflokkene tydelig reduserte kryssing av turstier når ferdselen oversteg 10-15 personer/døgn. Dyrene

unngikk helt å krysse når ferdselen oversteg 30-50 personer/dag. Under villreinjakta fra 20. august og ukene fremover, ble flokkene spredt over store områder, og i denne perioden krysset de stier uavhengig av ferdselsintensitet. Dette viser at stressreaksjoner fra ekstrem forstyrrelse (særlig jakt men også insektplage), i perioder kan overstyre frykten for annen menneskelig ferdsel.

Så lenge Kongshelleren-hytta og tilhørende stier øst og vest fra denne ligger der de ligger, er det sannsynlig at villrein vil trekke over landbru til/fra Vampen, men at betydelig trekk videre sørover ikke vil bli mye mer omfattende enn det har vært de siste tiårene. Dette gjelder i hvert fall for barmarksesongen (grovt regnet juni-september). I perioder med snødekke, med redusert menneskelig ferdsel i området, vil landbru til Vampen sannsynligvis medføre noe mer trekk av villrein også til områdene sør for Kongshelleren, og økt bruk av hele «lesonen» sør for Nyhellermagasinet. Videre trekk sørover mot sone 2 vil i større grad defineres av forholdene andre steder (Fv. 50, Geiteryggen m.m.), men jo flere dyr som oppholder seg i et område, jo større sannsynlighet for at noen av disse kan trekke videre. Flere dyr i lengre perioder i «lesonen» sør for Nyhellermagasinet kan følgelig medføre noe mer trekk til sone 2, men ikke i et omfang som forvaltningen ønsker.

Det er også delvis begrenset med trekk-muligheter for villrein fra Volavasseggi-området og østover/nordøstover, grunnet stedvis mye blokkmark og betydelig ferdsel og forstyrrelser rundt lungsdalshytta, hvor unnvikelsen av villrein er beregnet til >90% hele året (Rolandsen m.fl. 2022, Knudsen, pers. medd.). Mellom Nyhellermagasinet og lungsdalshytta er det et område, som i Figur 22 i kap. 4.4. (vinterbeiter) inngår i kjerneområdet om vinteren, men det meste av dette arealet ligger på høyfjellsplatået nord for lungsdalen, dvs. relativt langt fra sti og skiløype nede i lungsdalen. En smal stripe vestover mot Nyhellermagasinet opprettholder et visst trekk mot Volavasseggi og videre sørover/vestover herfra. Skredfare og steinsprang er utbredt i deler av dette området.

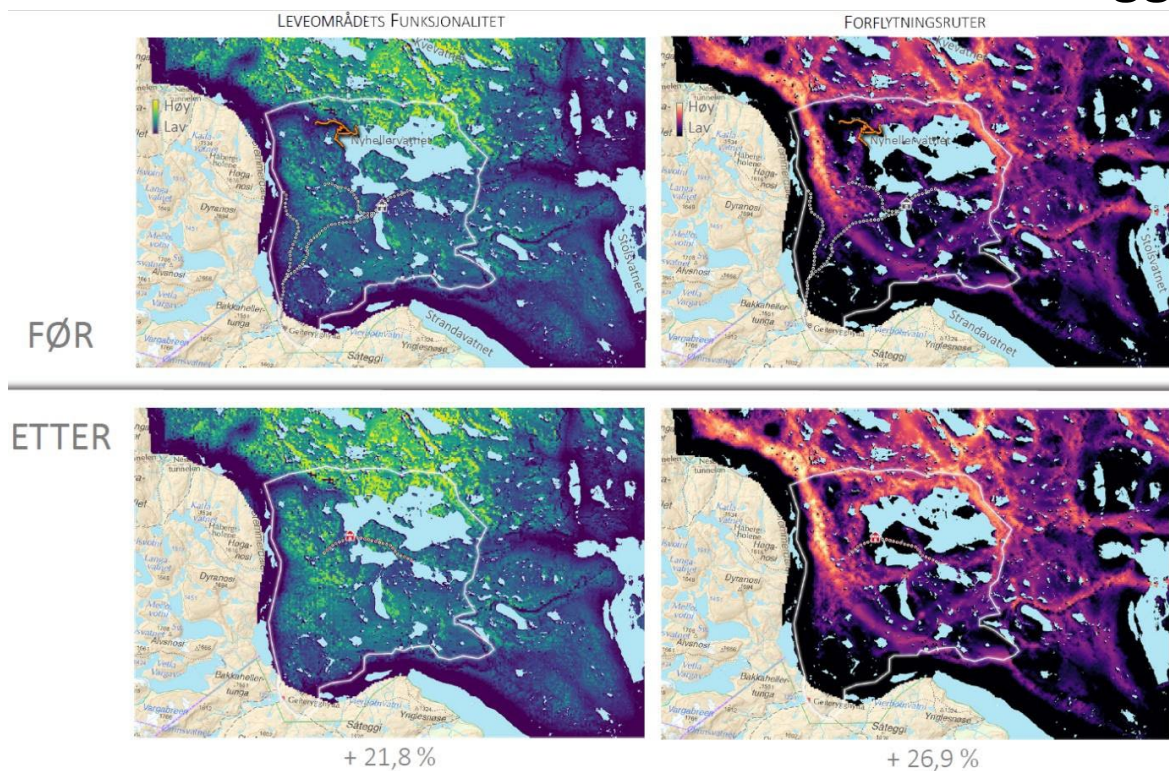
Bukker og ungdyr er typisk noe mindre sensitive for forstyrrelser og inngrep. Det er i stor grad bukker som er registrert sør for Nyhellermagasinet de siste tiårene (Gundersen m.fl. 2013, Mossing og Bøthun 2021), og det må forventes en viss overvekt av disse, i hvert fall de første årene etter evt. etablering av landbrua. Villrein er i stor grad vanedyr, så dersom simler og særlig ledersimler i fostringsflokker får gode erfaringer med landbrua, vil det kunne føre til mer omfattende endringer i arealbruken for hele delbestanden. En smal landbru vil likevel være sårbar for forstyrrelser, og et par sesonger med f.eks. mye menneskelig ferdsel på eller rundt brua, kan medføre at ledersimler og andre «tradisjonsbærende» dyr velger å unngå dette kryssingsområdet i lang tid.

Flytting av turisthytta Kongshelleren og tilhørende stinett vil uten tvil forbedre forholdene for villrein betydelig i denne delen av sone 1, spesielt i barmarksesongen, men det avhenger av hvor hytta flyttes. Kongshellerhytta er selvbetjent, og i dag åpen fra 15. februar. Hvor realistisk flytting er, og hvor hytta og stier/løyper evt. skal flyttes, er ikke vurdert i denne rapporten. Panzacchi m.fl. (2022) har vurdert flytting både nord og sør for dagens beliggenhet (se nedenfor). Dersom hytte og sti/løype flyttes, er det selvsagt fare for at andre naturverdier kan påvirkes negativt der disse flyttes. Også for villrein må det vurderes svært nøye hvor det vil være mest hensiktsmessig å flytte dette. Hytta og tilknyttede stier og løyper

legger ikke beslag på nevneverdig beiteland, og informasjon fra databaser, litteratur og lokalkjente tilsier at det aller meste av ferdselen til og fra hytta skjer i faste traséer, dvs. lite «vifteferdsel». I tillegg er det det sesongsvingninger i ferdselsfrekvensen, med mest ferdsel midt på sommeren, i en periode rein ofte oppholder seg høyt i terrenget grunnet varme og insektplage. Direkte beitetap som følge av stier og hytte er svært marginalt, og direkte forstyrrelse av villrein fra hytta og stiene er også sannsynligvis begrenset det aller meste av året.

Den store negative påvirkningen av hytte og stier/løyper er i form av barrierevirkning. Hyppige passeringer av mennesker (med og uten hund) vil ofte medføre at rein krysser sjeldnere. I små områder med begrensede beiter, og i visse perioder (f.eks. stor insektplage, i jaktperioden o.l.), kan høy motivasjon overstyre dette, men i de fleste tilfellene vil trekkdynamikken forstyrres ved at dyr vegrer seg for å krysse, og dyrene vil i gjennomsnitt utnytte et mindre område. I Nordfjella sone 1 er det svært sannsynlig at Kongshelleren og ferdselsårene inn og ut fra hytta har medført en slik barriereeffekt.

I Panzacchi m.fl. (2022) modelleres effekt av ulike forbedrende tiltak for villrein rundt Nyhellermagasinet og ellers i Nordfjella. Simuleringer viste at flytting av hytta Kongshelleren nordover til området for landbru til Vampen, kombinert med omlegging av sti/løype, og fjerning av atkomstveien fra Aurlandsdalen via Vettlebotntunnelen til Nyhellerdammen, til sammen ville medføre 21,8% økning i leveområde og 26,9% økning i forflytningsruter for villrein innenfor et definert fokusområde (Figur 34). Fjerning av atkomstvei til Nyhellerdammen ble vurdert som det beste enkelttiltaket i sommersesongen (ca. 16% bedring for trekk), mens flytting av Kongshellerhytta og stier/løyper til Kongshellersundet vil gi bedre trekkforhold med 11% og 4,5% for hhv. sommer- og vinter. Flytting av Kongshellerhytta og sti/løyper sørover til sørenden av Langavatnet, ga redusert effekt for trekk, med kun ca. 1,4% og 1,9% bedring for hhv. sommer og vinter. Tiltakene estimeres til å øke tilgjengelig habitat for villrein med 0,3 km² – 6,7 km² innenfor fokusområdet, avhengig av sesong og alternativ. Effekten på vinteren er jevnt over estimert lavere, siden atkomstvei til Nyhellerdammen da er stengt, og siden høysesong for turaktivitet i området er om sommeren.



Figur 34. Simulert effekt på leveområde og forflytning (trekk) for villrein ved kombinasjon av flytting av hytta Kongshelleren til Kongshellersundet, og fjerning av atkomstvei til Nyhellerdammen. Fokusområdet er markert med hvit strek. Kilde: Panzacchi m.fl. (2022).

Oppsummert, så vil en riktig konstruert landbru med liten eller ingen menneskelig ferdsel, være et nyttig tiltak for å bedre trekkforholdene (og dermed også arealutnyttelsen) for villrein i et område hvor svært mye av den naturlige trekkdynamikken ble ødelagt gjennom oppdemninger for flere tiår siden. Landbru vil medføre mer bruk av Vampen, Volavasseggi og andre områder sør for Nyhellermagasinet. Flere dyr her vil kunne medføre noe mer trekk videre sørover. Turisthytta Kongshelleren og tilhørende sti- og løyper vil likevel fortsatt virke som en relativt effektiv barriere (særlig om sommeren), og det kan ikke forventes at landbru vil bidra til betydelig økt arealbruk i «lesonen» sør for Nyhellermagasinet, eller til trekk videre sørover til sone 2. Landbru vil uansett være et tiltak som gir villreinen flere muligheter, og er et positivt tiltak uavhengig av om turisthytter og stier/løyper flyttes eller ikke. Simuleringer utført av Panzacchi m.fl. (2022) tilsier at flytting av Kongshellerhytta og sti/løype nordover til aktuelt landbru-område vil bedre trekk for villrein i denne delen av Nordfjella med ca. 11% (sommer) og 4,5% (vinter), og øke tilgjengelig habitat med nesten 2,5 km². Det er ikke utført simuleringer av effekt av kun etablering av landbru (dvs. uten flytting av hytta).

For å få store positive effekter for villrein i hele Nordfjella bør flere tiltak beskrevet i «tiltaksplan A» iverksettes (jf. Tiltaksplan 2023). Dette inkluderer bl.a. bedret kartlegging av menneskers og villreinens arealbruk i området, utsatt/ redusert åpningstid på Kongshellerhytta og andre turisthytter (evt. stengning av hytter i hele vinterperioden), ikke stikke ut skiløyper, restriksjoner (f.eks. bom) eller fjerning av atkomstvei fra Vettlebotntunnelen til Nyhellerdammen, m.m. Vurderinger rundt dette er detaljert beskrevet i

Tiltaksplan (2023). Problemstillinger ved gjennomføring av slike tiltak inkluderer «dominoeffekter» for alle turisthytter (særlig for eier av Kongshelleren), større påvirkning på naturmangfold andre steder, innskrenkning av retten til fri ferdsel, m.m.

Notat

Til: Ragnhild Stokker - VMA

Kopi til:

Dato: 25.04.2025

Vår ref.: 1565096/NTVA

Landbro Kongshellersundet

Viser til internmøte den 26-02/25. NVE har bedt Hafslund om å «utrede etableringen av en landbro over Kongshellersundet».

Dette notatet omfatter en vurdering av teknisk løsning, mulig gjennomføringsplan og grovt kostnadsestimat for etablering av en slik landbro. Notatet er utarbeidet av Bjørn Ebne (Fagleder bygg/regulering) og Nils Thomas Valand (Prosjektleder/prosjektingeniør bygg)

Lokalisering

Landbroen etableres over Kongshellersundet. Sundets lengde er i størrelsesorden 100-150m, avhengig av en eventuell endelig plassering.

<https://maps.app.goo.gl/tyCx7pWnvdCGp2WW8>

Byggemåte

Det legges til grunn at «landbroen» etableres som en «fylling», og ikke som en bro.

Fordelen med en broløsning kontra «fylling» er fri båtpassasje mellom Nyheller- og Kongshellervatn slik som i dag, men løsning er vurdert å være lite realistisk mht. naturinngrep. Broen kan vanskelig utformes på en annen måte enn at den vil fremstå som et nytt og ukjent «element» i høyfjells-landskapet. Samtidig er kostnaden trolig også høy.

Vi legger derfor til grunn at landbroen etableres med «røysfylling» av sprengstein som skråningsvern (1:1,5) på begge sider. I kjernen kan det benyttes finere graderinger.

Det må etableres midlertidige anleggsveier lokalt ved anleggsplassen, hovedsakelig i magasinet under HRV. Arrondering ved avslutning av anleggsarbeidet.

Følgende volumer er hentet fra beregninger gjort av Bjørn Otto Dønnum i e-post datert 06-03/25.

For å bygge en funksjonell kryssning er det forutsatt 10 meter bredde i toppen. HRV er på kote 1438 og bunn i sundet på kote 1423 (snitt), dvs. maksimalt 15 meter.

Gjennomsnittsdybden i profilet er på kote 1429, altså 9 meter. Lengden over sundet er minimum 100 meter og lengste profil er ca. 150 meter. Grovt anslått gir dette et volum på mellom 40- til 50 000 m³ for de ulike profilene.

Ved «fylling» over Kongshellersundet vil Nyheller- og Kongshellervatn igjen være to separate vann, kun med overføringstunnel i magasin og uten mulighet for båtpassasje.

Vi bemerker at dette er en konsekvens som kan oppleves negativt for en del av de berørte interessentene. Skal man opprettholde båtpassasje, kan det tenkes at dette kan løses med en betongkulvert, som da må være om lag 15m. høy. Dette er ikke nærmere utredet på det nåværende stadiet, da vi har vurdert dette som lite realistisk pga. praktisk gjennomførbarhet og kostnad.

Lokalitet steinbrudd

Gitt ovenfornevnte byggemåte med «fylling» er det på det rene at det må tas ut stein, enten lokalt ved anleggsplassen eller fra et av de tre eksisterende steinbrudda ved/i Nyhellervatn:

1. Opprinnelig steinbrudd fra byggetiden (1976-1979)
2. Brudd nedstrøms hoveddam, åpnet ved rehabilitering av sekundærdam (2019) og gjenåpnet ved pågående rehabilitering av hoveddam (2024 ->)
3. Brudd på halvøy mellom hoved- og sekundærdam, åpnet ved pågående rehabilitering av hoveddam (2024 ->)

En negativ fellesnevner for alle de eksisterende bruddlokalitetene er lang transportavstand inn til Kongshellersundet. Begge steinbruddene i magasin, særlig opprinnelig steinbrudd, vil også medføre svært kostbare magasinrestriksjoner.

Vår vurdering er at det vil være formålstjenlig å etablere et nytt steinbrudd lokalt ved anleggsplassen i Kongshellersundet/Vampen. Steinbruddet må etableres i magasin, under HRV, for å redusere naturpåvirkningen. Etableringen vil redusere transportavstand og gjennomføringstid. Bruddet lukkes og arronderes ved anleggslett.

Rigg, drift og nedrigg

I likhet med tidligere arbeider i området legger vi til grunn at maskiner kan kjøres/beltes på snødekt mark fra FV50 ved Vesterdalstjern. Før første transport benyttes tråkkemaskin for å etablere en hard såle.

Utstyr og materiell kan transporteres på tilsvarende måte, eventuelt i kombinasjon med helikoptertransport.

Uttransport i juni/juli kan foretas med flåte over Nyhellervatn, for videre transport på anleggsvei ned til FV50 ved Vetelebotn. Om mulig i forhold til vannstand kan eksisterende anleggsvei i magasin (ca. kote +1413) benyttes.

I forhold til daglig drift legger vi til grunn etablering av brakke lokalt ved anleggsplasse. I tillegg til pause/garderobe fungerer brakka som nødovernatting. Anleggsplassen forsynes elektrisk via aggregatdrift.

Daglig transport t/r anlegget vil skje med snøscooter. På våren, når magasinet er isfritt, benyttes båt.

Fremdrift

Vi har vurdert at arbeidet kan pågå i perioden fra april – juni, og at det gitt god fremdrift vil være mulig å gjennomføre arbeidene i løpet av en sesong.

Det er dog stor usikkerhet ift. gjennomføringstiden, særlig med hensyn til værforholda som kan variere stort i høyfjellet.

Kostnad

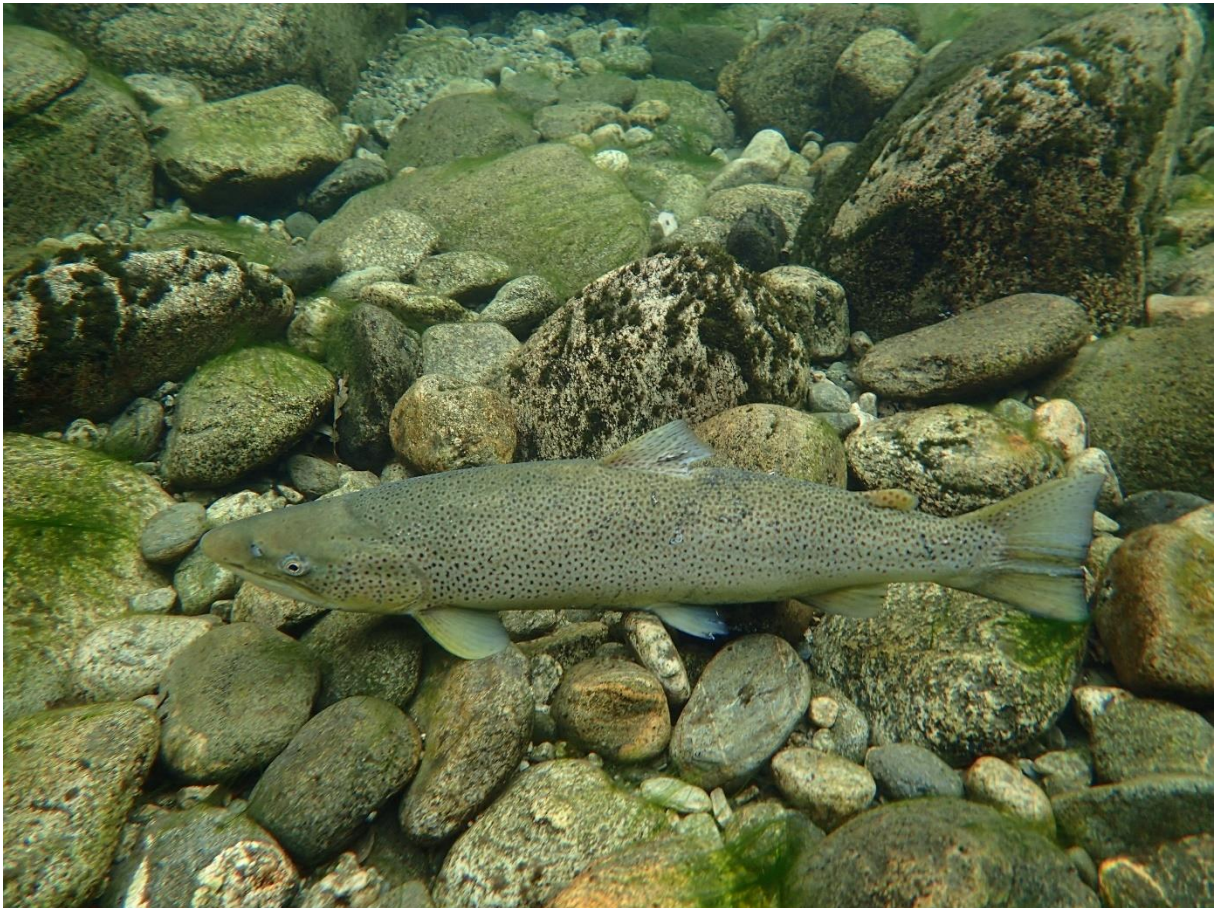
Vi har lagt til grunn at anleggsarbeidet gjennomføres med 1 stk. borerigg, 2 stk. graver og 2 stk. dumper av aktuell størrelse. Det er lagt til grunn ukes- produksjon av stein på 4000 m³ og skiftarbeid med arbeidstid 12 timer/6 dager pr. uke.

Kalkylen er satt opp med kostnadsindeks pr. 01-2025. Enhetspriser er hentet fra tilbud som Hafslund har mottatt ifm. tilsvarende arbeider den senere tid.

Aktivitet	Antall	Enhetspris	Sum (avrundet)
Rigg og drift (100 %)			8 100 000,-
Boring og sprenging	50 000 m ³	50,-	2 500 000,-
2 stk. graver	2 stk. x 6 dager x 12 t. x 12 uker = 1728 t.	1 600,-	2 800 000,-
2 stk. dumper	2 stk. x 6 dager x 12 t. x 12 uker = 1728 t.	1 600,-	2 800 000,-
Entreprisekost:			16 200 000,-
Generelle kostnader; prosjektering/adm.			5 800 000,-
Byggekost:			22 000 000,-
Forventet tillegg og usikkerhet (~30 %):			7 000 000,-
Prosjektkost (eks. mva.):			29 000 000,-

Vedlegg 3

Supplerende vurdering av produksjonspotensial for laks og sjøaure i Vassbygdelvi



Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI)

Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI)

NORCE Norwegian Research Center

NORCE LFI, Nygårdsgaten 112, 5008 Bergen, **Tel:** 55 58 22 28

Dato: 06.05.2025

Forfattere: Ulrich Pulg,

Geografisk område: Norge

Antall sider: 27

Finansiering: Hafslund

Kontaktpersoner: Ragnhild Stokker

1 Innledning

I sammenheng med vilkårsrevisjon av Aurlandsreguleringen har det dukket opp et behov for supplerende vurderinger av produksjonspotensialet for laks og sjøaure i Vassbygdelva. Det ble stilt følgende spørsmål:

1. *Er det mulig å si noe om produksjonspotensialet for laks og sjøørret i Vassbygdelvi med et minstevannføringsslipp som skal sikre 550 l/s, 770 l/s og 1,0 m³/s gjennom året målt ved Vassbygdi?*
2. Hva er produksjonspotensialet for laks og sjøauresmolt i Vassbygdelvi på 1,05 m³/s, 1,2 m³/s og 1,5 m³/s.
3. Det skal reflekteres rundt hvorvidt økt vannføring medfører endringer i strømningsforhold som påvirker produksjonspotensialet, gjennom f.eks. endringer i habitatkvalitet og habitatbruk og som kan ha ulik virkning for laks og ørret.
4. Det skal vurderes om det er noen nevneverdig forskjell for det totale produksjonspotensialet i elva om vannet slippes gjennom Aurlandsdalen eller Stondalen.
5. Det skal gjøres en overordnet vurdering av i hvilken grad det kan bidra til økt produksjonspotensial dersom ett eller flere sideløp (Figur 1) restaureres.

2 Metoder og datagrunnlag

Spørsmålene besvares med grunnlagsdataene gitt i LFI-rapport 379. I tillegg brukes data fra de siste årene gitt i Ugedal et al. (2019, 2023), Pulg et al. (2023) og upubliserte el-fiske data fra 2024.

3 Svar til spørsmål 1 & 2 – Produksjonspotensial

3.1 Vassbygdelva

Produksjonspotensialet for laks og sjøaure kan vurderes basert på vanndekt areal og habitatkvalitet, men det er viktig å understreke at dette dreier seg om et teoretisk potensial – ikke en direkte måling av populasjonsstørrelse eller faktisk smoltproduksjon. På grunn av begrenset el-fiskeareal og manglende smoltestimater er det stor usikkerhet knyttet til slike beregninger. I tillegg må det tas høyde for betydelig mellomårsvariasjon. Det reelle smoltpotensialet vil også avhenge av tilveksten som skjer hovedsakelig i sommermånedene. Derfor kan median sommervannføring være en bedre indikator, men overlevelsen vil igjen påvirkes av flaskehalssituasjoner, lav vannføring, tilgang til refugier og vinterhabitat (skjul men også Vassbygdvatnet).

Det finnes verken målinger av smoltutvandring eller beregninger av smoltestimater for Vassbygdelva. Det foreslås derfor å estimere smoltpotensialet basert på habitatfaktorer, i tråd med metodene beskrevet i Ugedal et al. (2014) og Forseth & Harby (2013). Nærmere bestemt foreslås det å bruke minstevannføring, tilhørende vanndekt areal og forventet smoltproduksjon per arealenhet, som reflekterer habitatkvaliteten.

Disse faktorene indikerer potensialet for smoltproduksjon under forutsetning av at andre forhold – som vannkvalitet, klimatiske forhold og predasjon – også er tilfredsstillende. Selv om denne tilnærmingen kan både under- og overvurdere det faktiske smoltpotensialet, anses den som hensiktsmessig, da den gir et sammenlignbart grunnlag for å vurdere ulike vannføringsscenarier.

Basert på Ugedal et al. (2023) varierer tettheten av 2+ parr (aure og laks) i hovedsak mellom 5 og 10 individer per 100 m² i Vassbygdelfva. Tettheten av ungfisk som er minst 11 cm lange (trolig 2+) i sideløp er noe høyere, og ligger rundt 10 individer per 100 m² (LFIs el-fiske i sideløp). Med utgangspunkt i disse dataene og generelle betraktninger i Ugedal et al. (2014), virker det rimelig å anslå et samlet smoltpotensial på 6–8 smolt per 100 m². Det regnes i det følgende med median av dette , altså 7 smolt/100 m².

Andel laks og aure vil avhenge av innsiget av gytefisk, og i stor grad også av (varierende) rognplanting. Sjøaure har dominert i både el-fiskedata og innsig i de siste årene, og det legges derfor til grunn et smoltpotensial på 5 aure og 2 laks per 100 m² i Vassbygdelfva. Oppskaleringer for hele Vassbygdelfva gitt de etterspurte vannføringene er vist i Tabell 1.

Habitatkvaliteten i Vassbygdelfva vurderes som høy for begge arter. Elva er preget av stor heterogenitet i sedimentet med store steinblokker, men også rullestein og grus. Det er øyer og sideløp. Mesteparten er grunn (< 0,5 m) , og stryk dominerer. Det finnes derfor ikke grunnlag for et tydelig skille mellom typisk ungfiskhabitat for laks (midt i elva) og aure (langs kantene). Tvert imot fremstår elva som godt egnet for begge arter, og bestandssammensetning styres trolig av innsig og rognplanting, ikke av konkurranse.

I LFI rapport 379 forsøkte forfatterne å skille mellom habitatkvalitet i tørrfallsutsatte områder, men konkluderte med at tilgang på skjul og fordeling av sedimenter er gjennomgående god og at det ikke er vesentlige forskjeller mellom midtre og ytre deler av elva – med unntak av at tørrfalling kan redusere tilgjengelig gytehabitat. Tørrlegging av gyteområder forekommer, og dette kan medføre redusert fekunditet (ca. 10 %), noe som også finnes i naturlige elver. Ved en vannføring på 0,77 m³/s er de kjente gyteplassene vanddekt, og en slik minstevannføring vil derfor bidra til å redusere eller forhindre slike tap.

Tabell 1 Med forholdet mellom vannføring og vanddekt areal gitt i LFI rapport 379 kan det beregnes følgende smoltpotensial dor de etterspurte vannføringene. Potensialet må ikke misforstås som absolutt prediksjon men er egnet som sammenligningsgrunnlag mellom vannføringsscenarier. Derfor rundes de heller ikke til nærmeste 1000 og vises uten usikkerhetsintervall. Arealet inkluderer dagens tilkoblede sideløp (deltabekkene og Ecobekk, fra 0,77 m³/s også Løbekk).

Vannføring	Vanddekt areal	Smoltpotensial sum/år	Smoltpotensial aure/år	Smoltpotensial laks/år
m ³ /s	m ²	ind.	Ind.	
0.55	61138	4280	3057	1223
0.65	64445	4511	3222	1289
0.77	67799	4746	3390	1356
1	72972	5108	3649	1459
1.05	73938	5176	3697	1479
1.2	76581	5361	3829	1532
1.5	80998	5670	4050	1620

3.2 Midjeelva

Under befaring i forbindelse med vilkårsrevisjonen langs Aurlandsvassdraget i august 2024, ble det reist spørsmål om produksjonspotensialet for fisk i Vassbygdelva sammenlignet med Midjeelva. Under el-fiske i 2011 ble det registrert to årsyngel per 100 m² av aure i Midjeelva (LFI-rapport 221). I Midjeelva ble det ellers ikke observert eldre ungfisk og ikke flere årsyngel, og det må antas at det ikke er en varig fiskeforekomst og ingen smoltproduksjon der i dag, ettersom elva tidvis tørker ut. Det er derfor ikke mulig å bruke en ungfisktetthet som sammenligningsgrunnlag mellom de elvene.

Forutsatt at det kan etableres en varig vannføring, må det likevel forventes at produksjonspotensialet for anadrom fisk – gitt samme vannføring – vil være lavere i Midjeelva enn i Vassbygdelva. Dette skyldes at den anadrome strekningen i Midjeelva er kortere (ca. 2.4 km, Ugedal et al. 2019) enn i Vassbygdelva (ca. 4,7 km, Ugedal et al. 2019), og at elveløpet er smalere (ca. 10 m bredde av elveleiet i Midjeelva mot ca. 20 m i Vassbygdelva). Dette gir et lavere potensial for habitatareal.

I tillegg er Midjeelva betydelig kanalisert og brattere (4,5 % helning mot henholdsvis 1,5 % i Vassbygdelva nedenfor Sitjandfossen og 2,4 % nedenfor vandringsbarrieren i Almagelet). Dette gir bedre habitatforhold for både aure og laks i Vassbygdelva, og dermed et høyere produksjonspotensial. Forskjellen i produksjonspotensial blir enda større dersom restaureringspotensialet i sideløpene tas med i betraktningen, ettersom disse kan optimalisere smoltproduksjonspotensialet ytterligere i Vassbygdelva (se kap. 6).

3.1 Vassbygdvannet

Ved vurdering av smoltpotensialet i Vassbygdelva bør det tas høyde for at smolten må passere innsjøen Vassbygdvatnet på vei til sjøen. Der finnes både store sjøaurer og inntaket til Vangen kraftverk. Predasjon i slike innsjøer og stillestående vann er godt dokumentert og kan være betydelig (Aarestrup and Koed 2003, Jepsen et al. 1998, Lennox et al. 2021, Nash et al. 2022). Dette vil uten tvil påvirke smoltens overlevelse fra Vassbygdelva. I lignende situasjoner er det observert dødelighet hos telemetrimerket smolt på mellom 40 og 90 %. Det foregår for tiden et forskningsprosjekt med telemetrimerket smolt (LAKES) og upubliserte data fra smoltvandring gjennom Vassbygdvatnet ligger også i denne størrelsesorden. Selv om merket smolt med store telemetrisendere trolig er mer utsatt for predasjon, vil også umerket smolt kunne påvirkes.

Vangen kraftverk står fra 30. april og siden 2020 har det vært ermontert en finrist foran inntaket, som skal hindre fisk fra å vandre inn i kraftverket. Risten er fortsatt under utprøving og innkjøring. Ettersom smoltutvandringen hovedsakelig forventes i mai og begynnelsen av juni, bør de fleste smolt kunne unngå kraftverksinntaket.

Det er imidlertid fortsatt usikkert hvor stor dødeligheten er for smolt som passerer Vassbygdvatnet. Selv om dette ikke nødvendigvis er relevant når man kun vurderer Vassbygdelva isolert, bør det tas hensyn til dette når smoltpotensialet vurderes for hele Aurlandsvassdraget. Når smoltpotensialet i Aurlandselva sammenlignes med det i Vassbygdelva foreslås derfor å inkludere en tapsfaktor for Vassbygdsmolten. For eksempel en reduksjon på 20-40 % for smolt fra Vassbygdelva som følge av innsjøpassasjen. Denne faktoren er usikker, men kan anses som et faglig skjønn som er et mer realistisk estimat enn å anta null tap i innsjøen grunnet manglende data.

4 Spørsmål 3 - Habitatforhold ved økende vannføring

Ved økende vannføring kan det forventes striere strøm, noe som etter hvert kan redusere habitatkvaliteten for ungfisk. I Vassbygdelfa forventes imidlertid ingen negative effekter ved vannføringer opp til 2 m³/s. Konklusjonen er basert på en vurdering av forfatterne i LFI rapport 379. Årsaken er at det er gunstig helning og ikke for bratt (1,5 %), at elven er relativ bred (10–20 meter), at det er høy ruhet. En hydraulisk modellering i sin tid (2020. LFI rapport 379 og 458) viste at strykpartier med et Froudetall over 0,5 (som indikerer stri strøm, men fortsatt egnet habitat i heterogent substrat) utgjør kun om lag 1 % av det vanndekte arealet ved 2 m³/s. Andelen areal med Froudetall over 1 (som regnes som uegnet for ungfisk) er tilnærmet null.

Det er særlig den store ruheten i elvestrukturen og variasjonen i sedimentstørrelser som muliggjør gode habitatforhold ved slike vannføringer. I tillegg bidrar den brede elvesengen til at elven har god kapasitet til å håndtere vannføringer på opptil 2 m³/s uten at strømmen blir for stri. Ved 2 m³/s finnes det fortsatt mange store stein som stikker opp av vannet, samt grunne partier, øyer og sideløp – alle viktige elementer for å opprettholde gode leveområder for ungfisk.

5 Spørsmål 4 - Slippsted

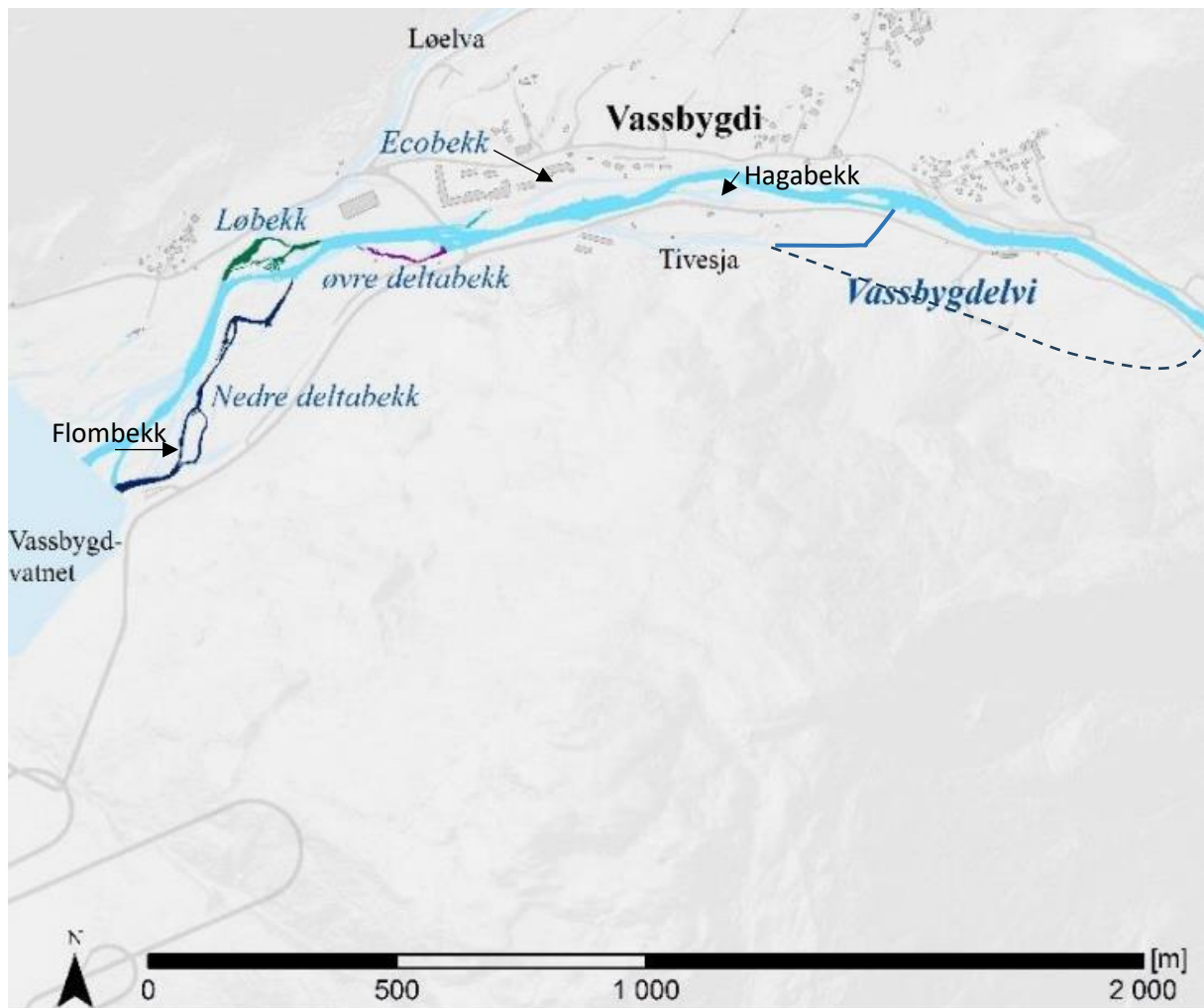
Det er forskjeller i produksjonspotensialet avhengig av hvilket slippsted som benyttes, men disse forskjellene er relativt små sammenlignet med det totale anadrome arealet i Vassbygdelfa. Dette er nærmere beskrevet i kapittel 3.3 i LFI-rapport 379. Det totale vanndekte anadrome elvearealet i Vassbygdelfa er opptil 3 % mindre dersom minstevann slippes i Stondalen og ikke Aurlandsdalen. Dette tilsvarer omtrent 1000–2200 m² og et beregnet tap i smoltpotensial på 70–154 individer/år. I denne beregningen legges det til grunn at den resterende anadrome strekningen i Aurlandsdalen aldri tørker helt ut, men at det alltid er noe gjennomstrømning (noen liter per sekund). Dette anses som rimelig gitt faktiske observasjoner og nedbørfeltets størrelse.

I et verst tenkelig scenario, med full uttørking eller gjennomfrysning av Aurlandsdalen, kan vannslipp gjennom Stondalen føre til at vanndekt areal i Aurlandsdalen mellom vandringsbarriere i Almagjelet og munning Stondalselva forsvinner, noe som tilsvarer en andel i anadrom areal på 11–12 % (tilsvarende 7000–8000 m²), med et tilhørende tap i smoltpotensial på 490–560 individer. Dette representerer den maksimale forskjellen i vanndekt areal mellom de to vannslippsalternativene.

Det har blitt fremmet forventninger om at vannslipp gjennom Aurlandsdalen vil kunne gi et mer naturlig opptak av alloktont organisk materiale og bidra til temperaturutjevning, ettersom elva er lengre og nedbørfeltet større. Dette kan være tilfelle, men både effekten og dens betydning for fiskeproduksjonen i den anadrome delen er usikker. Dette skyldes at sommersituasjonen vil endre seg lite gjennom vannslipp om vinteren sammenlignet med dagens forhold, og at det i resten av året er betydelig resttilsig som vil dominere stofftransport og temperatur. Organisk materiale langs elva vil derfor uansett bli transportert til hovedelven, og temperaturregimet i Vassbygdelfa ligner et naturlig temperaturregime og vurderes per i dag ikke som en flaskehals for fiskeproduksjon.

6 Spørsmål 6 - Overordnet vurdering ved restaurering av sideløp

Sideløpene langs Vassbygdelva har et betydelig potensial for ungfiskproduksjon, noe som tydelig fremgår av erfaringene fra den restaurerte nedre deltabekken.



Figur 1. beliggenhet av side- og flomløp i Vassbygdelva som omtales i teksten

6.1 Potensial

Allerede med dagens vannføringsforhold er det mulig å opprettholde permanent vannføring i både nedre (4180 m^2) og øvre deltabekk (631 m^2 , målt ved en vannføring på $1,17 \text{ m}^3/\text{s}$, minstevann frivillig ca $0,55 \text{ m}^3/\text{s}$). Siden disse sideløpene ligger etter hverandre, konkurrerer de ikke med hverandre om vannmengden. En varig tilkobling av Tivesja-flomløpsystemet vil kunne fungere etter samme prinsipp.

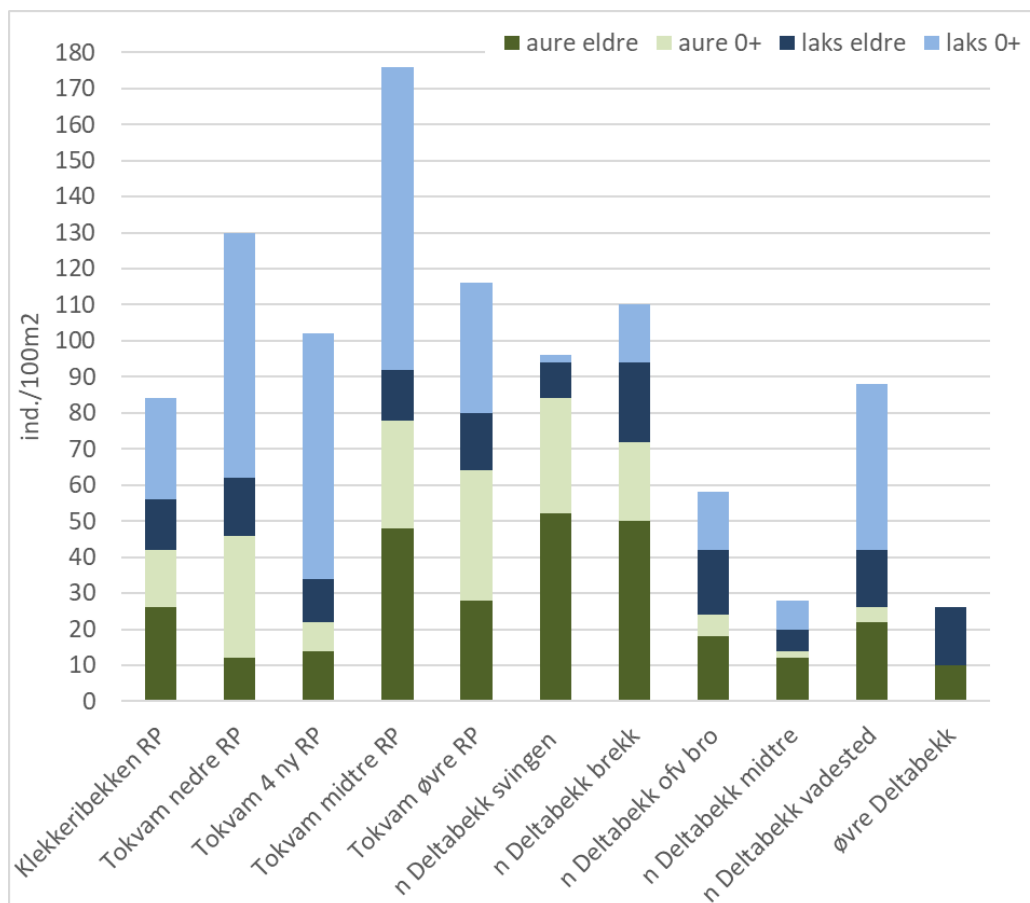
Gitt en minste bredde på omtrent 3 meter, tilsvarende $0.1 \text{ m}^3/\text{s}$ av totalt $0.65 \text{ m}^3/\text{s}$, har dette sideløpet et produksjonspotensial på opptil 1500 m^2 ved en lengde på 500 meter opp til Hagene (+ kulvert under veien), eller inntil 4500 m^2 dersom det strekkes 1500 meter opp til Sitjandefossen (et aktivt flomløp ved vannføringer over $100 \text{ m}^3/\text{s}$).

Ved økt vannføring kan flere sideløp kobles til og holdes permanent vannførende. Dette gjelder blant annet dagens flomløp Løelva (Løbekken, ca. 600 m^2) og bekken ved Hafslund-bygget (Ecobekken, ca. 200 m^2). Gjennom utgraving og utforming av et variert bekkeløp, som i den nedre deltabekken, kan Løbekken få et produksjonspotensial på rundt 800 m^2 og Ecobekken på cirka 1100 m^2 . I tillegg finnes det mulighet for å etablere et permanent sideløp langs sørsiden av Vassbygdelta ved Hagene (Hagabekken), med en lengde på 275 meter og et estimert arealpotensial på 825 m^2 . Også i nedre deltabekk kan en ytterligere deltaløp tilkobles (Flombekk). Lengde her er 100 m, potensiell areal 300 m^2 .

Det forventes at sideløpene først og fremst vil bli brukt til gyting av sjøaure, ettersom laksen vanligvis foretrekker større elveløp hvis de har valget. Habitatet i sideløpene vil imidlertid også være egnet for ungfisk av laks, og så lenge det utføres rognplanting, vil de derfor også ha en funksjon for produksjon av laksesmolt (se figur 2).

Tabell 2 med oversikt over areal- og moltpotensial i sideløp ved $0.65 \text{ m}^3/\text{s}$ i Vassbygdelta og ca. $0.1 \text{ m}^3/\text{s}$ til rådighet som minstevannføring for sideløpene.

Sideløp	Arealpotensial (m^2)	Smoltpotensial ind./år
Tivesja stor	4500	315
Tivesja liten	1500	105
Ecobekk utformet	1100	77
Hagabekk utformet	825	58
Løbekk utformet	800	56
Løbekk som i dag	600	42
Flombekk	300	21
Ecobekk som i dag	200	14



Figur 2 El-fiske høsten 2024 i sideløpene som var tilkoblet, RP = lakserognplanting 2024. Klekkeribekken og Tokvamsbekken ligger ved Aurlandselva. Deltabekkene ved Vassbygdelva, også disse hadde lakserognplanting før 2024.

6.2 Vannbehov for sideløp

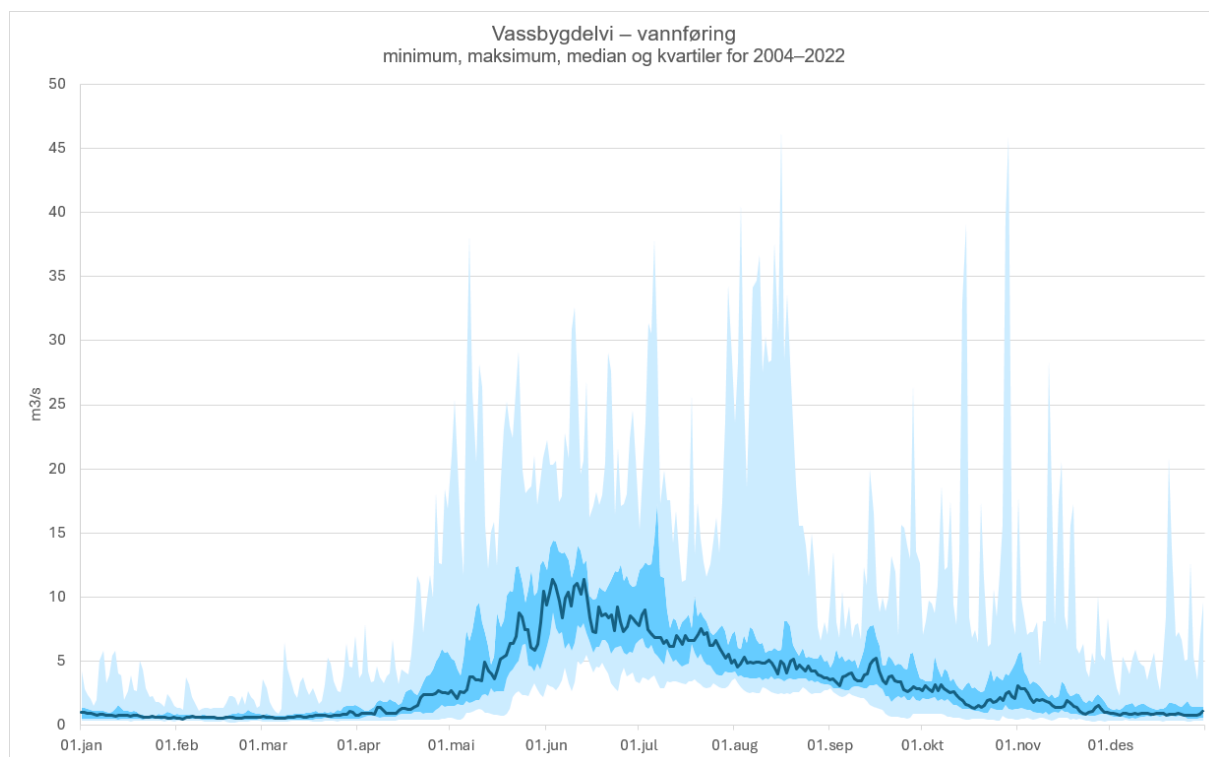
Det må tas høyde for at vannuttak til sideløp vil redusere vanndekt areal i hovedelva. Selv om netto fiskeproduksjon i så fall trolig blir høyere i sideløpene, skjer dette på bekostning av areal og habitat i hovedløpet.

Med en vannføring på 550 l/s (omtrent som dagens forhold) kan de eksisterende sideløpene holdes permanent vannførende. Det regnes med at det da renner omtrent 50 l/s i øvre deltabekken, 100 l/s i nedre deltabekken og 450-500 l/s i den parallele hovedelven. På grunn av resttilsig og vannslipp om sommeren er det som regel tilstrekkelig med vann også for de øvrige sideløpene i mesteparten av tiden, men ikke i perioder med lavest vannføring (Figur 3).

Ved å øke minstevannføringen med ytterligere 100 l/s – til 650 l/s – vil det også være mulig å sikre vannføring i Hagabekken, Ecobekken, Flombekken og Løbekken samt Tivesja, forutsatt at innløpene til disse løpene tilpasses. Disponeres ca. 100 l/s som minstevannføring for bekkene vil det være 550 l/s for hovedelva, altså ca. som i dag.

Ytterligere økning i vannføring vil føre til økt vanndekt areal og høyere fiskeproduksjonspotensial – både i sideløp og hovedelv. Dagens tilkoblede sideløp er allerede inkludert i totalarealvurderingen for Vassbygdelva (jf. LFI-rapport 379 og tabell 1). For de nye sideløp anbefales en naturtypisk utforming

i henhold til kulp-stryk typen og variert stryk (slik som i nede deltabekk). Med dette kan det forventes samme forhold for vannføring, areal og smoltpotensial som for Vassbygdelva samlet. En slik betraktning ligger til grunn i en totalvurdering som finnes i tabell 3.



Figur 3 Vannføring i Vassbygdelva 2004-2022 målt Hafslund loggestasjon i Vassbygdi

7 Sammendrag

En oversikt av de supplerende vurderingene til LFI rapport 379 er gitt i tabell 3. Som omtalt i kapitlet ovenfor og i LFI-rapport 379, viser tabellen at det er et betydelig potensial for forbedring av smoltpotensialet dersom økt vannslipp kombineres med restaurering av sideløp. Uten tilkobling av nye sideløp må det slippes 1,5 m³/s for å oppnå omtrent samme effekt for smoltpotensialet som ved slipp av 1 m³/s kombinert med restaurering og tilkobling av sideløpene Tivesja (helt opp til Sitjandefossen), Ecobekken, Hagabekken, Løbekken og Flombekken. Årsaken er at restaurering og tilkobling av sideløpene øker habitatet med nytt areal, at sideløpene i summen er ganske store (2.7 km) og at denne arealeffekten i sideløpene er større ved gitte vannføringer enn den gradvis avtakende arealeffekten av økt vannføring i hovedelva. Hovedeffekten oppnås ved Tivesja opp til Sitjandefossen (1.5 km). Hvis det tiltaket ikke kan gjennomføres vil effekten avta betydelig. Med Tivesja opp til bare Hagene vil smoltpotensialet i sideløp være 60 % mindre. Helt uten Tivesjasytsemet vil det være 75 % lavere (bare Lø-, Eco- Flombekk).

Det anbefales å legge inn en mortailitetsfaktor på 20-40 % pga. mortalitet i Vassbygdvannet når smolt fra Vassbygd elva sammenlignes med smolt fra Aurlandselva. Det understrekes at smoltpotensial ikke er det eneste kriteriet for vurdering av fiskehabitat og vannmiljø. Flere faktorer spiller inn, blant annet trenger også adulte fisk habitat og konnektivitet og refugier ved predasjon. Dessuten må økologisk tilstand generelt hensyntas, også for andre organismegrupper enn fisk.

Tabell 3 Sammendrag av kapitlene ovenfor: Hvor stort smoltpotensial kan forventes ved forskjellige vannslipp og restaureingstiltak?

Minstevannføring	Beskrivelse	Smoltpotensial/år med dagens sideløp	Smoltpotensial/år med nye sideløp
Fra 0.55 m ³ /s	Dagens situasjon	4280	
Fra 0.65 m ³ /s,	Smoltpotensialet stiger og flere sideløp kan restaureres og tilkobles	4511	
	Med Tivesja (stor), Ecobekk, Hagabekk. Løbekk, Flombekk (527 smoltp.)		5038
Fra 0.77 m ³ /s	Som ovf. + gyteplasser sikres, Smoltpotensialet stiger ytterligere	4746	
	Med Tivesja (stor), Ecobekk, Hagabekk. Løbekk, Flombekk (554 smoltp.)		5300
Fra 1 m ³ /s	Som ofv. + Smoltpotensialet stiger ytterligere	5108	
	Med Tivesja (stor), Ecobekk, Hagabekk. Løbekk, Flombekk (597 smoltp.)		5705
Fra 1.2 m ³ /s	Som ofv. + Smoltpotensialet stiger ytterligere	5361	
	Med Tivesja (stor), Ecobekk, Hagabekk. Løbekk, Flombekk (626 smoltp.)		5987
Fra 1.5 m ³ /s	Som ofv. + Smoltpotensialet stiger ytterligere	5670	
	Med Tivesja (stor), Ecobekk, Hagabekk. Løbekk, Flombekk (662 smoltp.)		6332

8 Referanser

- LFI-rapport 379 <https://hdl.handle.net/11250/2726728>
- Ugedal et al. 2014 <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/m136/m-136.pdf>
- Ugedal et al. 2023 <https://hdl.handle.net/11250/3105219>
- Ugedal et al. 2019 <https://hdl.handle.net/11250/3105219>
- LFI rapport 458 <https://hdl.handle.net/11250/3043550>
- LFI rapport 221 <http://hdl.handle.net/11250/2629500>
- Pulg et al. 2023 <https://hdl.handle.net/11250/3108565>

Aarestrup K., Koed A. 2003. Survival of migrating sea trout (*Salmo trutta*) and Atlantic salmon (*Salmo salar*) smolts negotiating weirs in small Danish rivers. Ecol. Freshw. Fish. **12**(3): 169–176.

Hanssen, E. M., Vollset, K. W., Salvanes, A. G. V., Barlaup, B., Whoriskey, K., Isaksen, T. E., Normann, E. S., Hulbak, M., & Lennox, R. J. (2021). Acoustic telemetry predation sensors reveal the tribulations of Atlantic salmon (*Salmo salar*) smolts migrating through lakes. Ecology of Freshwater Fish, 00, 1–14. <https://doi.org/10.1111/eff.12641>

Jepsen N., Aarestrup K., Økland F., Rasmussen G. 1998. Survival of radiotagged Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) – and trout (*Salmo trutta* L.) smolts passing a reservoir during seaward migration. Hydrobiologia, **371–372**(0): 347–353.

Lennox Robert J., Ulrich Pulg, Brendan Malley, Sven-Erik Gabrielsen, Erlend M. Hanssen, Steven J. Cooke, Kim Birnie-Gauvin, Bjørn T. Barlaup, and Knut Wiik Vollset. 2021. The various ways that anadromous salmonids use lake habitats to complete their life history. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. **78**(1): 90-100. <https://doi.org/10.1139/cjfas-2020-0225>

Nash AJ, Vollset KW, Hanssen EM, Berhe S, Salvanes AG, Isaksen TE, Barlaup BT, Lennox RJ. 2022. A tale of two fishes: depth preference of migrating Atlantic salmon smolt and predatory brown trout in a Norwegian lake. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 79(12): 2216-2224. <https://doi.org/10.1139/cjfas-2022-0016>



Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI)

LFI ble opprettet ved Universitet i Bergen i 1969, og er nå en seksjon ved Norwegian Research Centre (NORCE). LFI gjennomfører forskning, overvåking, tiltak og utredninger innen ferskvannsekologi. Vi har spesiell kompetanse på laksefisk (laks, sjøaure, innlandsaure) og bunndyr, og på hvilke miljøbetingelser som skal være til stede for at disse artene skal ha livskraftige bestander. Sentrale tema er:

- Bestandsregulerende faktorer
- Gytebiologi hos laksefisk
- Biologisk mangfold basert på bunndyrsamfunn i ferskvann
- Effekter av vassdragsreguleringer
- Effekter av fiskeoppdrett, lakselus og rømming
- Bærekraftig klimatilpasning
- Forsuring og kalking
- Vassdragsmorfologi og habitattanalyser
- Vassdragsrestaurering
- Miljødesign og habitattiltak
- Effekter av klimaendringer
- Fiskepassasjer
- Gassovermetning