



Test av sperregjerde for pukellaks ved to lokaliteter i Tanavassdraget i 2024



Test av sperregjerde for pukkellaks ved to lokaliteter i Tanavassdraget i 2024

Forfattere

Roar Sandodden, Pål Adolfsen, Tine Solvoll Tønder, Aksel Nes Fiske, Asle Moen

Forslag til sitering

Sandodden, Roar., Adolfsen, Pål., Tønder, Tine Solvoll., Fiske, Aksle Nes., Moen, Asle.
Rapport 51/2024 Test av sperregjerde for pukkellaks ved to lokaliteter i Tanavassdraget i 2024. VI rapport. Veterinærinstituttet 2024. © Veterinærinstituttet, kopiering tillatt når kilde gjengis.

Kvalitetssikret av

Asle Moen, Miljø og smittetiltak Veterinærinstituttet

Publisert

2024 på www.vetinst.no

ISSN 1890-3290 (elektronisk utgave)

© Veterinærinstituttet 2024

Oppdragsgiver

Miljødirektoratet

Oppdragsgivers referanse

M-2874/2024

Kolofon

Design omslag: Reine Linjer

Alle bilder: Veterinærinstituttet

www.vetinst.no

Innhold

Sammendrag	3
Summary	4
1 Bakgrunn	5
2. Test nedenfor Tana bru	7
2.1 Resultater	10
2.2 Konklusjon etter test av konstruksjon nedenfor Tana bru	13
3 Test ved Seida	15
3.1 Resultater	19
4 Konklusjon	22

Sammendrag

Tanavassdraget representerer på grunn av sin størrelse, viktighet for atlantisk laks og den senere tids svært negative utvikling i laksebestandene en betydelig utfordring når det gjelder å ta ut pukkellaks på en forsvarlig måte. De første forsøk med en felle og ledegjerde på hver side av Seidaholmen i 2023 identifiserte flere problemstillinger som må løses i 2025 som forventes å bli et nytt år med betydelig oppvandring av pukkellaks. Det ble derfor i 2024 bygget deler av en pukkellakssperre på to ulike lokaliteter nedstrøms Tana Bru for å undersøke lokalitetens egnethet og teste ulike komponenter av en fiskesperre og fellekonstruksjon for å ta ut pukkellaks. På begge lokalitetene er det gjennomført dybdekartlegging og måling av strømhastighet i overflaten, samt videofilming eller fotografering av elvebunnen

Den ene testtriggen ble bygget ca. 300 meter nedstrøms Tana bru, på en lokalitet med relativ sterk strøm. Etablering av fundament bestående av trestolper slått ned i elvebunnen viste seg mulig, men utfordrende å gjennomføre under de gjeldende strømhastighetene (opp mot 2 m/s). Sperre-rister med modifisert design viste seg å fungere svært bra med tanke på montering, redusert vannmotstand og eliminering av støy fra skranglende spile-rør. Strømhastighet i deler av elvetverrsnittet på denne lokaliteten ble vurdert til å være for stor til at fangstbur og andre større komponenter med betydelig vannmotstand kunne håndteres på en sikker måte. Testen ble derfor avsluttet før testtriggen var komplett med sperregjerde, opp- og nedvandringsåpninger. Med de relativt høye vannføringene sommeren 2024 var det ikke mulig å etablere og drifte en pukkellaksfelle med planlagt konstruksjon og innenfor dagens HMS-krav på denne lokaliteten. Vannføringen var likevel ikke høyere enn det en enkelte år kan forvente, og det ble derfor vurdert med lokaliteten ikke tilfredsstillende krav for å etablere og drifte ei pukkellaksfelle (i 2025)

Den andre lokaliteten var ved Seida, ca. 4 km nedstrøms Tana bru. Elva er her betydelig bredere og strømhastigheten tilsvarende lavere, noe som har betydelige fordeler med tanke på kunne etablere en pukkellaksfelle med planlagt konstruksjon. Elvebunnen består av grus, småstein og sand. Det var derfor noe usikkerhet med hensyn på om bunnen var så ustabil at plassering av en sperre med fangstanlegg kunne utløse erosjon i form av undergraving av sperregjerdet som gjør det vanskelig å holde det tett mot bunnen. For å undersøke dette ble det etablert en 25 meter lang seksjon av et sperregjerde, med en åpning i midten som skulle simulere en fangståpning med økt strømhastighet. Det ble registrert noe overflatisk erosjon av sand i denne åpningen og ved den ytre enden av sperregjerdet, men ikke på et nivå som vil gjøre det vanskelig å holde gjerdet tett mot bunnen.

På bakgrunn av kartlegging av lokalitetene og de gjennomførte testene anbefales det å etablere en pukkellaksfelle på lokaliteten ved Seida i 2025.

Summary

Due to its size, importance for Atlantic salmon and the recent very negative development in Atlantic salmon stocks, the Tana River represents a significant challenge in order to combat pink salmon in an proper manner. The first trials with a full-scale fishtrap and guiding fence at each side of Seidaholmen in 2023 identified several issues that need to be resolved in 2025, which is expected to be another year with significant migration of pink salmon. Parts of a pink salmon weir were therefore built in 2024 at two different locations downstream of Tana Bru to investigate the site's suitability and test various components of a weir/trap structure for pink salmon. At both locations, depth mapping and measurement of current speed at the surface, as well as video filming or photography of the river bed, have been carried out.

The first test section was built approx. 300 meters downstream of Tana bru in a location with a relatively strong current. Establishing a foundation consisting of wooden posts driven into the riverbed proved possible but challenging to carry out at the given current speeds (up to 2 m/s). Barrier gratings with a modified design proved to work very well in terms of installation, reduced water resistance and elimination of noise from rattling pipes. Current velocity in parts of the river cross-section at this location was assessed to be too great for safe handling of fish-cages and other larger components with significant water resistance. The test was therefore terminated before the test rig was complete. With the relatively high water flow conditions the summer of 2024, it was not possible to establish and drift a fish trap at this site given the planned construction and within present demands on HSE (health, safety and environment). Anyway, the water flow (and current velocity) was not higher than can be expected most years, the preliminary conclusion was therefore that the location does not meet the demands to establish and drift a pink salmon trap (in 2025).

The second location was at the hamlet of Seida, approx. 4 km downstream of the bridge. The river here is significantly wider and the current speed correspondingly lower, which has significant advantages in terms of being able to establish a pink salmon trap safely and efficiently. The river bed consists of gravel, pebbles and sand. There was therefore some uncertainty as to whether the bottom was so unstable that the placement of a barrage with a catch system could trigger erosion in the form of undermining, which makes it difficult to keep the trap closed at the bottom. To test this, a 25-metre-long section of a barrier fence was established, with an opening in the middle to simulate a fish catch opening with increased current speed. Some surface erosion of sand was recorded in this opening and at the outer end of the barrier fence, but not at a level that would make it difficult to keep the fence closed.

Based on the mapping of the sites and the tests carried out, it is recommended to establish a pink salmon trap at the site at Seida in 2025.

1 Bakgrunn

Tanavassdraget representerer på grunn av sitt store produksjonspotensial for laks (*Salmo salar*), fysiske størrelse og vannføring en spesiell utfordring når det gjelder overvåking og utfisking av pukkellaks (*Oncorhynchus gorbuscha*). Sterkt reduserte bestander av laks medfører en ekstra utfordring, da det blir enda viktigere å unngå at tanalaksen utsettes for skader, dødelighet eller vesentlig forsinkelse i vandring under uttak av pukkellaks. Laksefisket ble stanset i både Tanavassdraget og fjordområdene rundt i 2021 på grunn av et manglende høstbart overskudd i 2020, og prognoser om svakt innsig. Laksefisket ble også stanset i 2022, 2023 og 2024 på samme grunnlag. Klima- og miljødepartementet har vurdert at det ikke er hjemmel i naturmangfoldloven for å åpne for fiske når det ikke er et høstbart overskudd.

Høsten 2022 fikk Veterinærinstituttet av Miljødirektoratet i oppdrag å utforme, etablere og drifte av ei fiskesperre i Tanavassdraget med hensikt å fange og avlive pukkellaks. Ved Seidaholmen nedenfor Tana bru ble det i 2023 etablert et ledegjerde i det vestre løpet for å lede oppvandrende fisk over i det østre løpet. I det østre løpet ble det bygd et sperregjerde med fangstbur og en flåte for å ta ut og avlive pukkellaks.

Fella var i funksjon fra 29.juni til 14 august 2023 og det ble fanget og avlivet totalt 7666 pukkellaks. Dette var mindre enn forventet og skyldes i hovedsak at ledegjerdet som skulle lede fisk inn i det østre løpet forbi Seidaholmen ikke fungerte som forventet og fisken i stor grad svømte gjennom ledegjerdet. Aktiviteten ved Seidaholmen i 2023 var et pilotprosjekt og en tilnærmet fullskala test av hvordan pukkellaks kan tas ut i et så stort vassdrag uten negative effekter på stedegne fiskebestander. Samtidig skulle HMS ivaretas for de som arbeidet i elva og på fella. Verdien av prosjektet vurderes som stor grunnet den gjennomførte testingen av de tekniske konseptene og for å bygge opp nødvendig kunnskap og erfaring for å kunne planlegge og gjennomføre av framtidige tiltak i Tanaelva og i andre store elver.

Konklusjonen fra pilotprosjektet i 2023 var at det er teknisk sett vanskelig å hindre pukkellaks fra å gå opp et elveløp uten å bygge et fysisk tett stengsel. Erfaringene fra 2023 er samlet i [Etablering og drift av pukkellaksfelle i Tanavassdraget 2023 - Veterinærinstituttet \(vetinst.no\)](#) Et fungerende sperregjerde er en viktig forutsetning for valget av lokalitet. Denne forutsetningen kunne ikke oppfylles i det vestre løpet på lokaliteten ved Seidaholmen hovedsakelig på grunn av store mengder finsediment (sand), og det ble derfor avgjort at man måtte lete etter en ny lokalitet. Gode erfaringer med sperregjerdet som ble brukt i det østre løpet, førte til at det ble valgt å bygge et sperregjerde av samme type. Dette er et konsept som er brukt for å telle laks i elver i Alaska i USA.

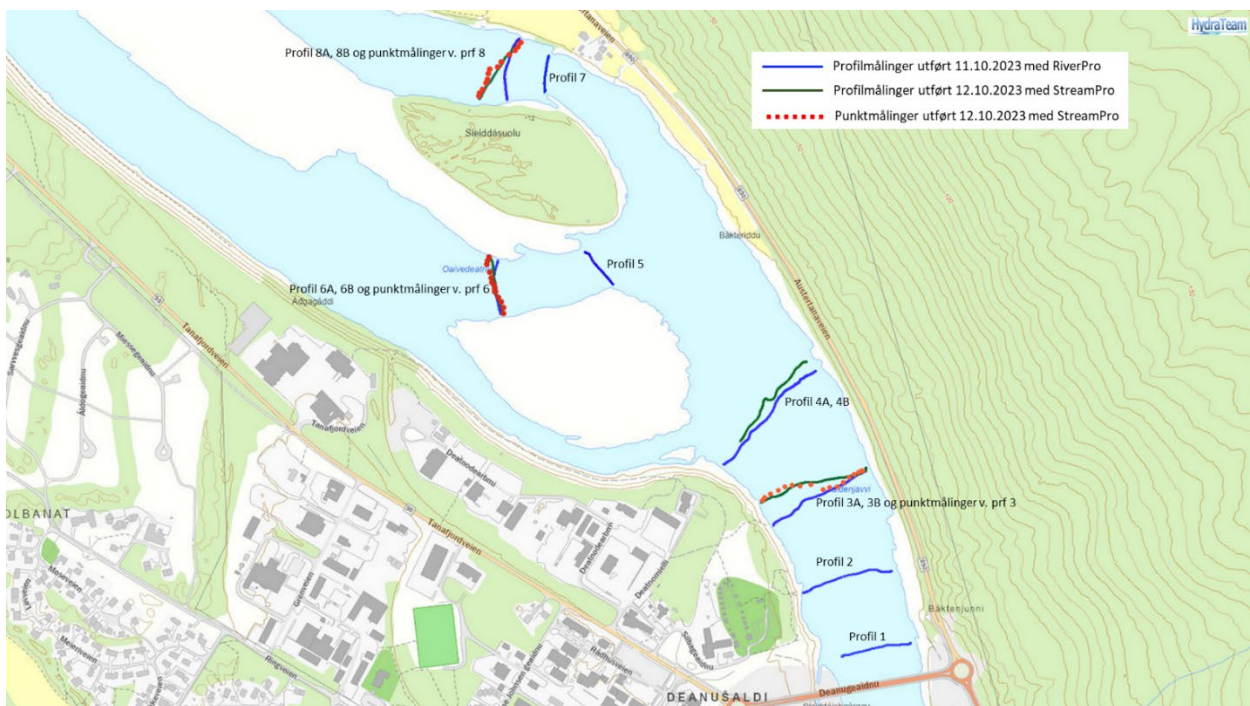
Høsten 2023 ble det identifisert en ny lokalitet der vi ønsket å bygge en testrigg i 2024 for å se om det var mulig å etablere en sperre over hele elva i 2025. En egnet lokalitet må oppfylle en rekke kriterier, som delvis er motstridende:

- Beliggenhet så langt ned i vassdraget som teknisk mulig, for å ha minst mulig egnede gytearealer for pukkellaks i hovedløp eller sidevassdrag nedstrøms fella.
- Stabilt bunnsstrat med minimal fare for erosjon/undergraving rundt felle konstruksjonen og minimal fare for nedauring av sedimenterende masser (finsand).
- Moderat til lav strømhastighet for å minimere strømpåvirkning på konstruksjonen, samt redusere risiko for HMS-hendelser for arbeidere i båter og på flåte.

- Moderate vanddyb for å muliggjøre sperring med tilgjengelig materiell, og for å kunne muliggjøre en god drift av fella med valgt fellekonsept
- Vei- og strømtilgang ned til elvekant uten større nye byggeprosjekt eller inngrep.

2. Test nedenfor Tana bru

I rapporten «[Tiltak mot pukkellaks i store elver](#)» fra nasjonal ekspertgruppe for fiskesperrer, foreslås området ved Tana bru som et mulig alternativ for pukkellaksfelle, med mulige forbehold med hensyn på krevende strøm og bunnforhold. Området ble også trukket fram av lokale fiskere som en mulig egnet lokalitet. I dette området mellom Tana bru og Seidaholmen er det moderat bredde på elva sett i forhold til områder både opp og nedstrøms. Imidlertid var det usikkerhet om strøm- og bunnforhold var egnet for å bygge en sperre her. Konsulentfirmaet Hydrateam fikk høsten 2023 i oppdrag å foreta strøm og dybdemålinger for flere transekter i området. Profilene som ble målt er gjengitt i Figur 1.



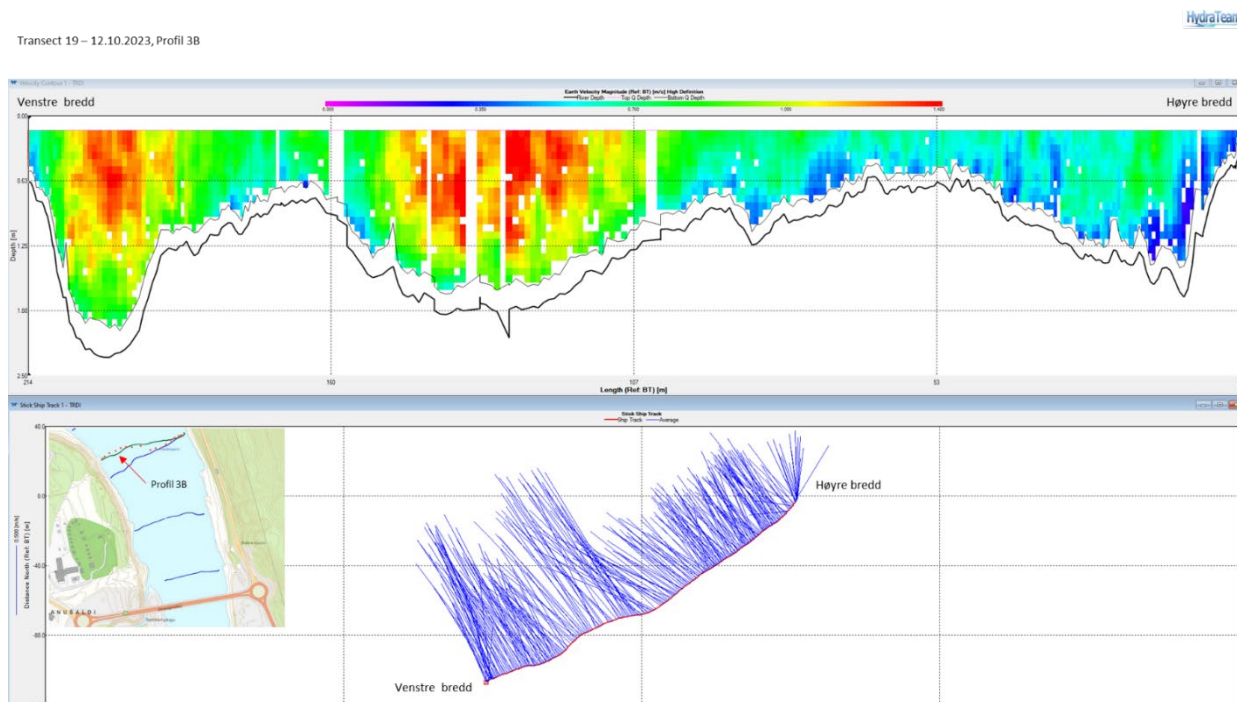
Figur 1: Profilene som ble målt opp av Hydrateam høsten 2023 mellom Tana bru og øvre deler av Seidaholmen.

Profil 3B (Figur 2) pekte seg ut som det mest lovende tverrsnittet. Tverrsnittet viste relativt sett mot de andre tverrsnittene moderat strømhastighet. Det ble også tatt bilder av elvebunnen her. Bunnen besto av betydelig grovere masser enn nede ved Seidaholmen. Dette representerte en usikkerhet hvorvidt det var mulig å slå ned tre-stolper på en effektiv og god måte. Tilgangen til lokaliteten fra land ble vurdert til å være tilfredsstillende. På den østre bredden var det grei tilgang for biler og mulighet til å sette ut båt, samt laste og losse tyngre utstyr på arbeidsflåte. Tilgangen på vestre bredd var noe mer utfordrende gjennom en veldig bratt elvekant på om lag 10 meter høydeforskjell på vannspeil og landbanke. Riggområdet på landbanken var veldig godt egnet, med muligheter for å sette opp brakker og lagre utstyr på kommunal grunn.

For å gjennomføre en tilfredsstillende test av om lokaliteten var egnet for å etablere en fullskala fiskefelle med fangst av pukkellaks, ble det bestemt å etablere en testrigg i den antatt mest utfordrende, dypeste og mest strømsterke delen av elvetverrsnittet.

Målesettingen var:

- Test av sperrerister av nytt design som skulle fange mindre strøm og ikke vibrere i strømmen.
- Teste om nedslaging av påler var mulig i det grovere substratet.
- Teste teknisk funksjon av oppvandrings- og nedvandringsåpninger.
- Observere fiskeadferd (video) hos atlantisk laks ved passering av disse åpningene.



Figur 2: Vannhastighet, dybdeprofil og strømretninger i profil 3B mellom Seidaholmen og Tana bru. Målt av Hydrateam høsten 2023

Ved etablering av testtriggen ble slakteflåten fra 2023 modifisert og benyttet som arbeidsflåte. Dekket ble forsterket for å tåle punktbelastning fra «elefantjekk» og motorisert med en 20 hk utenbordsmotor med rorkult styring. I tillegg ble det ved kritiske manøvrer supplert med tauing og dytting av småbåter med påhengsmotorer.

Arbeidet med å etablere en testtrigg ble startet den 17. juni og avsluttet 9. juli. Som fundament ble det slått ned dreide, spissede stolper av furu, diameter 12 og 14 cm med en såkalt pneumatisk stolpebanker. (Figur 3) Denne ble løftet opp på stolpetoppen med en såkalt «elefantjekk» som var modifisert til formålet med et ekstra langt løftestag og en jigg for å holde stolpen fast til den har fått feste i elvebunnen. Stolpebankeren ble drevet av trykkluft fra en kompressor plassert oppe på elvebakken. Trykkluften ble levert via en trykkluftslange som ble lagt langs en stolperække fra land og ut til testtriggen.

For å posisjonere flåta for nedslaging av stolper ble det brukt en kombinasjon av fortøyningstau med kjetting og dregg (75 kg), landfortøyning og en stolperække som ble slått ned fra elvas venstre side og skrått nedover mot startpunkt for selve testtriggen. Videre ble det montert en tverrligger øverst på stolpene av dobbel 148x48 plank som anlegg for aluminiumsristen. Det ble montert aluminiumsrammer på vangene til riggen, men ikke på midten der opp og nedvandringsløsning skulle installeres (Figur 4 og Figur 5) Hensikten med vangene på hver side av testtriggen, var å styre passerende fisk til å gå gjennom de videoovervåkede opp- og nedvandringsåpningene.



Figur 3: Bildet viser den trykkluftdrevne stolpebankeren med løfteanordningen («elefantjekken») montert på arbeidsflåta.

For å overvåke fisken adferd nedenfor testriggeren og bruk av planlagt opp- og nedvandringssløsning var det planlagt å installere sonarovervåkning av området nedenfor testriggeren, samt FRS kamera for å se om fisk benyttet åpningene i testriggeren. NINA monterte sonarer og Mohn Technology monterte FRS-kamera.



Figur 4: Plan for testriggeren ved Tana Bru tegnet inn i flybilde. Testriggeren ble avgrenset av grunnere partier på hver side, samt sidevanger som skulle fungere som ledere for opp og nedvandrende fisk. Opp- og nedvandringssløsninger er markert med hvite streker. Stolperække inn mot land ble etablert for å ha faste fortøyningspunkter for forhaling av arbeidsflåte, samt for oppheng av kabel til strømforsyning for sonarer og kamera.



Figur 5: Bilde av testriggeren i profil 3B mellom Seidaholmen og Tana bru sommeren 2024. Foto: Roar Sandodden

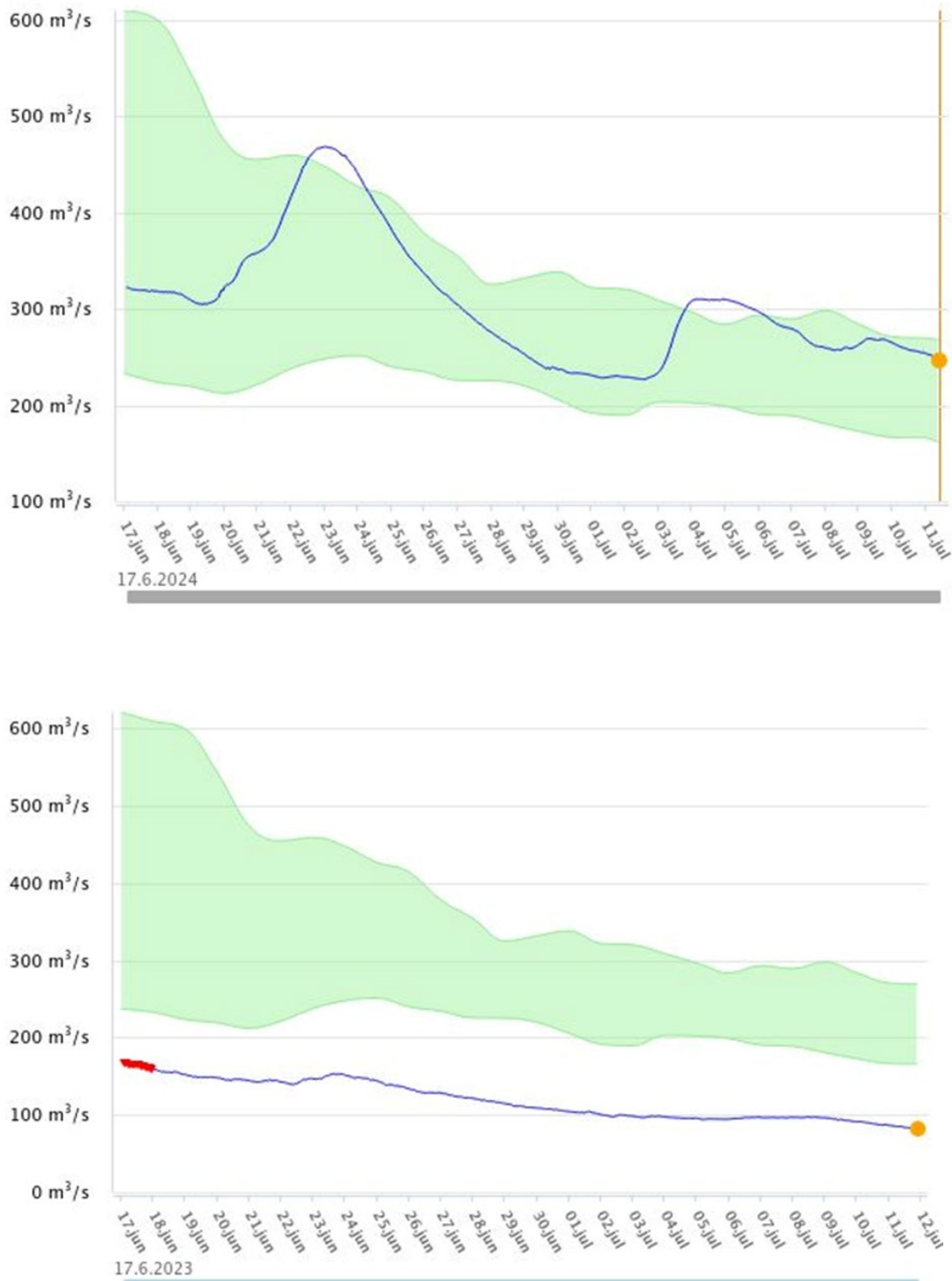
2.1 Resultater

Lokaliteten nedstrøms Tana bru bød på utfordrende arbeidsforhold ute i elva. Dette var et resultat av generelt høyere vannhastigheter på lokaliteten sammenlignet med fellelokaliteten ved Seidaholmen i 2023, og ikke minst høyere vannføring i etableringsfasen i 2024 (Figur 6). Vannhastigheten ble målt i overflaten i den delen av elvetverrsnittet der opp- og nedvandringsåpning skulle etableres. Den ble målt til 1,85 m/s ved en vannføring ca. 460 m³/s på ettermiddagen lørdag 22.juni. Dette var like før den første vannføringstoppen kulminerte. Denne vannhastigheten er det dobbelte av det som ble målt ved fangståpningen ved sperregjerdet i østre løp ved Seidaholmen i 2023. Strømhastigheten er også betydelig høyere enn målingene gjort på noe mindre vannføring høsten 2023.

Den høye vannføringen medførte også større vanddyb. Vanntrykket som resultat av stor vannhastighet og stort dyp, skapte store utfordringer under byggingen. Det var blant annet krevende å få fortøyd og nøyaktig posisjonert arbeidsflåten, noe som er en forutsetning for å plassere stolperrekka med nødvendig presisjon. Vi fikk slått ned stolper, men arbeidet gikk sent og stolpene ble ikke slått ned på en rett linje som planlagt. Stedvis var det også veldig hard bunn, noe som også gjorde det svært tidkrevende å slå ned enkelte av stolpene. Det var også tilfeller der stolpene etter nedslaging ble stående å svinge og ble «ristet» løs på grunn av den sterke strømmen, med det resultatet at de fløt opp og forsvant nedstrøms. En stolperekke som ikke var på linje utløste et omfattende tilpasningsarbeid for å få etablert en rettlinjet tverrligger som fundament til ristene, noe som medførte forsinkelser.

Med dette som bakgrunn ble det klart at det hverken var forsvarlig eller tid nok til å fullføre testriggeren med det planlagte sperregjerdet med opp- og nedvandringsåpninger. Arbeidet med å sette opp en

komplett testrigg ble derfor besluttet stanset lørdag 6. juli og etter hvert rigget ned. Testen ga likevel svært nyttige erfaringer på den tekniske siden, da vi fikk testet grensene for hva som var mulig med det sperrekonseptet og de komponentene som var aktuelle.



Figur 6: Sammenligning av vannføring for henholdsvis 2023 og 2024 ved Stasjon Polmak i Tanaelva. Det grønne området på figurene dekker 25-75 percentilen for historisk vannføring. Sildre.no

Flåten fungerte som en svært stabil arbeidsplattform med stor lastekapasitet. Den hadde lite vannmotstand så lenge den lå orientert med baugen mot strømmen. Flåten kunne med fordel ha vært utstyrt med bedre fortøyningsfester (kryssholt) og tauvinsj for justering av dreggtau og landfortøying. Dette ville gjort det lettere å posisjonere flåta nøyaktig. Nøyaktig posisjonering av flåten var en forutsetning for presis plassering av stolper, noe som viste seg utfordrende uten vinsj og tilpassede fortøyningsfester.

Sterk strøm, relativt stort dyp i deler av elvetverrsnittet og grovt bunnsstrat gjorde det spesielt utfordrende å plassere og slå ned stolpene som er fundamentet for hele sperrekonstruksjonen. Ved den minste forskyving av flåta vil plassering eller vinkel på stolpen endres, noe som medfører ekstra arbeid med montering av tverrliggeren. Den såkalte «elefantjekken» som ble brukt for å heise stolpebankeren fungerer, men er relativt langsom og tungvint i bruk. Det er potensiale for både å effektivisere etablering av stolperekka og presisjonen i stolpeplassering ved en annen type løfterigg for stolpebankeren. Med store avstander til land og svært stri strøm, var det krevende å strekke trykkluftslange på tvers av elva. Strekket fra trykkluftslangen bidro til at det var ekstra vanskelig å holde flåta stabilt i riktig posisjon.

I 2023 ble det lagt bjelker av 148 x 48 fra tverrliggeren motstøms ned mot elvebunnen. som anlegg for ristrammene. Dette ble forsøkt også i 2024, men strømmen gjorde det vanskelig å holde disse i korrekt posisjon og vinkel, og det grove substratet gjorde det umulig å slå skråbjelkene tilstrekkelig dypt i bunnen til at de sto stabilt. Dette resulterte i at de forskjøv seg når ristrammene ble plassert og vi måtte finne en annen måte å plassere rammene med kontroll over monteringsvinkel. Med det nye rammedesignet så vi mulighet for en forenklet montering. Det nye designet gjorde det mulig å skli ristrammen ned med anlegg på tilstøtende ramme. Ved bruk av et borstål (fjellbor i ca. 3 m lengde) som anlegg på andre siden av ramma kunne den da sklis ned til bunnen med full kontroll over vinkelen. Dette gjorde det tidkrevende arbeidet med montering av skråbjelkene mellom tverrligger og bunn overflødig.

Ristene med nytt design og kortere avstand mellom tverrbjelker viste seg å redusere resonans og skrangling i aluminiumsrørene, noe som delvis var en utfordring under prosjektet ved Seidaholmen i 2023. Endret vinkel og utforming av tverrbjelkene reduserte vannmotstanden betydelig og smalere ristrammer gjorde hver enkelt rist lettere å håndtere fysisk, både ved transport, lasting/lossing og ikke minst ved montering i sterk vannstrøm. Til tross for dette var det store utfordringer med montering av rister i områdene med sterk strøm og stort dyp. På grunn av dette ble det vurdert som uforvarselig å ferdigstille testriggeren med sperregjerde i hele lengden inkludert åpninger for opp- og nedvandring for fisk.

De nye ristrammene har en låsemekanisme for spiler på øverste tverrbjelke. Formålet var å eliminere skrangling og lyd fra vibrerende rør både over og under vann. Konseptet med låsing av rørene så ut til å fungere godt, men effekten i forhold til skrangling fikk vi ikke testet da denne problemstillingen ble eliminert av endringen av designet til flere tverrbjelker. Ved gjenbruk av ristmaterieell fra 2023 med lengre avstand mellom tverrbjelker er det aktuelt å montere låsinger av samme type på øvre del av ristramma. Man må være oppmerksom på at en avlåsing av rørene kan ødelegge for den selvtettende effekten der løse rør på grunn av tyngdekraften, fordi løse rør i motsetning til avlåste rør vil slippe seg ned på bunnen og tetter hull som oppstår på grunn av undergraving.

De nye aluminiumsrørene var spisset for lettere å entre hullene i tverrbjelkene. Dette gjorde arbeidet med å sette i spilene svært mye raskere og er en betydelig rasjonalisering med tanke på både montering og rensing av ledegjerdet.

Siden testriggeren ikke ble fullført som planlagt fikk vi ikke anledning til å overvåke hvordan fisk oppførte seg på nedsiden av det planlagte sperregjerdet og om de eventuelt benyttet de planlagte opp- og nedvandringssløsningene. Det ble gjort sonar-observasjoner av laksefisk på vei opp mot den uferdige sperrekonstruksjonen (Karl Øystein Gjelland, pers. medd.), men på grunn av dannelse av luftbobler langs stolperrekka, var det ikke mulig å se om disse passerte gjennom stolperrekka eller gikk til siden for konstruksjonen. Det ble ikke gjort observasjoner av fisk på FRS-kameraer montert der opp og nedvandringssløsning var planlagt.

2.2 Konklusjon etter test av konstruksjon nedenfor Tana bru

Utløsende årsak til at testriggeren ikke ble fullført, var store utfordringer med å montere rister i de mest strømssterke områdene av midtpartiet i elva. Med det relativt enkle utstyret vi har og metodikken vi har tilgjengelig var det svært krevende å montere ristene med den vannføringen og det vanntrykket som var midt i elva. Bjelkelaget ristene skulle ligge på forskjøvet seg på grunn av vanntrykket ved plassering av ristrammene. Vurderinger av HMS gjorde det også vanskelig å arbeide videre med tilgjengelig utstyr under de rådende vannførings- og strømforhold.

Alle erfaringene tatt i betraktning medførte dette at vi vurderer at området ikke er egnet til å etablere en fiskesperre i 2025. Dette på grunnlag av det tekniske utstyret vi har tilgjengelig og metodikken som er valgt å bruke. Hvis det skal være mulig å etablere og drifte et sperregjerde og en felle under en slik vannføring, må utstyr oppdimensjoneres og andre tekniske løsninger utvikles. Dette vil i praksis si tyngre stålkonstruksjoner som ikke kan håndteres manuelt.

Tilsvarende og potensielt større utfordringer må også forventes ved montering og drifting av fiskebur i 2025. Med et mål om å fange mye pukkellaks i 2025, tilsier en samlet vurdering at man må lete etter områder som har mindre vannhastighet og der vannhastigheten ikke øker så mye ved høyere vannføring. Det vurderes samlet sett som risikofylt å satse på å etablere fangstanlegg for pukkellaks på lokaliteten nedstrøms Tana bru eller en lokalitet med tilsvarende strømforhold i 2025. En må ta høyde for at det i de fleste år kan bli tilsvarende høye vannføringer og medfølgende strømhastighet.

Testen nedstrøms Tana bru sommeren 2024 ga gode og entydige svar på de fleste av de elementene og problemstillingene som skulle testes.

- Det er mulig å slå ned stolper til fundament for felle også der elvebunnen består av betydelig grovere stein enn på lokaliteten ved Seidaholmen som var i bruk i 2023. Grovere stein i bunnen medfører imidlertid større tidsbruk pr. stolpe og større unøyaktighet i plassering og vinkel på stolpene.
- Det er mulig å håndtere og slå ned stolper ved strømhastigheter opp til 1,85 m/s (overflatehastighet) som ble målt i elvetverrsnittet på det strieste partiet langs testriggeren.
- Nytt ristdesign med mindre avstand mellom tverrbjelker eliminerte resonans/skrangling i rør, også uten bruk av integrerte låsebjelker
- Nytt design av låsesystem mellom ristene muliggjør montering uten å måtte skru ristene sammen. Dette medfører en betydelig rasjonalisering ved montering og demontering

- Nytt ristdesign gjør skråbjelker som anlegg for ristene overflødig. Dette vil redusere byggetid og -kostnader.
- Spissede ender på spilerør og tettere mellom tverrbjelker eliminerer problemet med å treffe hullene i tverrbjelkene ved isetting av rør både ved montering og rensing/vedlikehold.
- Ved strømhastigheter opp mot 1,9 m/s er det praktisk svært utfordrende og vil representere en sikkerhetsrisiko å håndtere/montere rist-rammer med håndmakt fra mindre båter.
- Slakteflåten fra 2023 fungerte godt som arbeidsplattform etter noe forsterking av dekket for bedre å tåle punktbelastning fra «elefantjekk». Det ble identifisert behov for ytterligere forbedringspunkter. Dette gjelder montering av vinsj til å justere av fortøyninger og gi bedre festepunkter for utstyr og midlertidige fortøyninger.
- Slakteflåten fungerte bra som transportflåte både ved etablering og demontering av testriggen. Flåten ble rigget med en 20 hk påhengsmotor. Ved behov for ekstra motorkraft ble det i tillegg brukt småbåter fortøyd langs sidene av flåten for framdrift og styring eller tauing ved hjelp av båt. En arbeidsflåte bygget for formålet bør ha dobbel motorinstallasjon for bedre manøvrerbarhet og større samlet motorkraft.
- Utfordringene med montering av ristseksjoner på den mest strømmsterke delen av tverrsnittet viste at ved strømhastigheter opp mot 1,9 m/s, viser at montering og drift av fangstbur, videotuneller, kalvåpninger og nedvandringåpninger ville blitt svært utfordrende både rent praktisk og med hensyn på HMS.

3 Test ved Seida

I planleggingsarbeidet med å vurdere alternative lokaliteter til Seidaholmen, ble tre andre lokaliteter vurdert i tillegg til lokaliteten nedenfor Tana bru. Etter at testarbeidet på lokaliteten ved Tana bru ble avsluttet, ble det vurdert at et område ved Seida oppfyller flere av kriteriene som er satt til en egnet lokalitet. Dette er et område som også har blitt nevnt av lokale som en mulig lokalitet. Her har det vært et gammelt fergested, og det ble bygget en midlertidig bukkebru over Tana her i perioden 1939 – 1943 (kun montert på sommeren). Dette, sammen med flybilder som viser lite forandring av dybdeforhold fra 1961 til i dag, indikerer at det trolig er relativt stabile bunnforhold.

Det ble derfor oppmålinger og tester i et område ved Seida, som ligger ca. 4 km nedenfor Tana bru for å undersøke om det kunne egne seg som et nytt sperrested i 2025 (Figur 7). I de første vurderingene har kart, flybilder, befaringer og innspill fra lokale vært lagt til grunn. Bunnforholdene i området er deretter kartlagt ved hjelp av spesialutstyr for dybdekartlegging (Olex-systemet). Elvebunnen ble også filmet i deler av området. Adgang og infrastruktur på begge elvebredder ble vurdert og befart.



Figur 7: Flybilde (2010) av området ved det gamle fergeleiet ved Seida med plassering av testrigg markert med blå strek. (Finn kart)

En problemstilling som ble tatt opp av lokalkjente fiskere og som ble bekreftet av forundersøkelsene var at det var finsedimenter i området som kunne blant annet kunne påvirke stabiliteten til et sperregjerde. For å få mer kunnskap om dette, ble det valgt å sette opp en testrigg i form av del av et sperregjerde i dette området (Figur 8). Bygging av om lag 30 meter med fullverdig sperregjerde utgjorde testriggen. Under monteringen fikk vi noen erfaringer med hvordan det er å jobbe på stedet og hvordan elvebunnen oppførte seg under etablering av et testgjerde. Det ble også anledning til å gå videre med å teste en ny

forenklet monteringsmetode for aluminiumsristene som en gjorde første forsøk med ved Tana bru tidligere på sommeren.

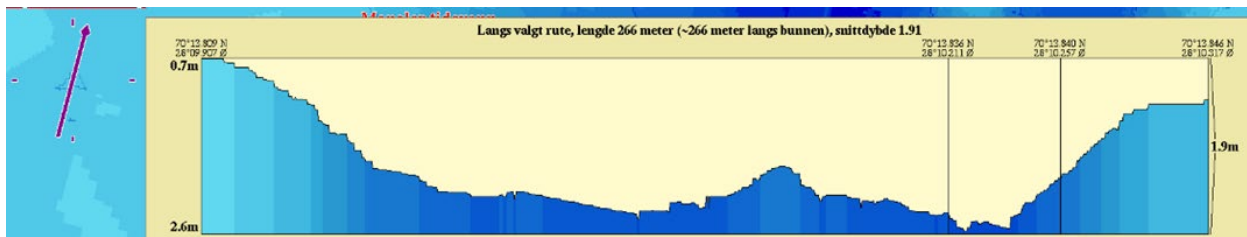


Figur 8: Testrigg ved Seida ferdig montert. Stolpene uten aluminiumsrister ble slått ned som anlegg og fortøyningspunkter for arbeidsflåte.

Erfaringene fra første omgang av testen i området ved Tana bru i 2024, har vist at moderate strømhastigheter må vektes høyere enn bredde på elva ved plassering av felle. Stor bredde betyr økte kostnader til materiell, men er en mer forutsigbar faktor som det er lettere å ha kontroll over enn strømhastighet. Der elva er smalere øker ofte vannhastigheten relativt mer ved økende vannføring. Dersom det blir valgt en lokalitet for plassering av felle der elva er smalere, må en vente på redusert vannføring og redusert strømhastighet før en kan bygge fella og en må stoppe driften av fella dersom vannføringen blir for høy i driftsperioden. Dette kan føre til at fella fungerer i en mindre del av oppvandringsperioden til pukkellaks og dermed gi en redusert fangst. Ved for høye strømhastigheter kan man ikke gjøre noe annet enn å vente på redusert vannføring og vannhastighet. Lave til moderate strømhastigheter gjør det mulig å bygge raskere og forenkle konstruksjonen. Dette anses også som viktig for å kunne bygge ferdig sperra i tidsvinduet mellom vårflom og til oppgangen av pukkellaks.

Tilgang til eksisterende veg og strømnnett bør vektes høyt. Tilføring av veg og elektrisitet kan etableres, men innebærer vesentlige kostnader. Så lenge vi er i en testfase og felle lokalitet kan bli flyttet vil investeringer og eventuelle inngrep kunne ha kortvarig nytte..

Studier av historiske flybilder på Finn kart i perioden fra 1961 til 2019 viser at det gjennom perioden har vært små endringer i elveløpet på lokaliteten ved Seida, sammenlignet med områder lenger ned i elva. Flybildene og egne oppmålinger viser at elva her er relativt bred og dyp (Figur 9), noe som gir relativt lav strømhastighet. Tilgjengelig informasjon gir grunnlag for å vurdere lokaliteten ved Seida som aktuell for plassering av pukkellaksfelle i 2025.



Figur 9: Bunnprofil langs elvetransekt ved Seida. Plassering av testtriggen er mellom de to vertikale strekene til høyre i profilen.

Usikkerheten rundt lokaliteten ved Seida er knyttet til elvebunnens stabilitet. Området har relativ lav strømhastighet og bunnen består delvis av finsand som kan gi erosjon. Ved den akselerasjon av vannet forbi en fellekonstruksjon vil dette kunne medføre undergraving av konstruksjonen og utfordringer med å holde sperregjerdet tett mot bunnen. Det er stilt spørsmål ved om «sand-kov», dvs. en sky av suspendert sand og finstoff nedstrøms konstruksjonen kan føre til at fisken vegrer seg for å passere området. Ved å etablere en testtrigg ble det tatt sikte på å få informasjon om effekten av lokal akselerasjon av vannstrømmen rundt konstruksjonen. Videre vil en testsperre kunne gi informasjon om erosjon er et betydelig og vedvarende problem, eller om det kun er forbigående, det vil si at elvebunnen rundt konstruksjonen etter hvert blir vasket ren for finstoff og mere stabile grusmasser ligger igjen.

Det ble vurdert at den moderate strømhastigheten på lokaliteten gir rom for å øke stolpe-avstanden. Det ble derfor valgt å bygge testtriggen på Seida med en avstand på 2 meter mellom stolpene. Til sammenligning ble sperregjerdet på østsiden av Seidaholmen i 2023 konstruert med 1,2 m mellom stolpene, mens testtriggen ved Tana bru (lengre oppe) sommeren 2024 ble satt opp med 1 m stolpeavstand. På grunnlag av erfaringene fra tidligere tester og endringer i konstruksjon av rammene, ble det bestemt å ikke montere/bygge de vertikale støttene som ristene hvilte på. I denne testen ble ristene kun fastgjort i en horisontal tverrligger av tre (Figur 10). Dette var mulig på grunn av en ny utforming på ristene som gjør at de griper inn i hverandre og slik skaper stabilitet. Disse endringene fører til at byggetida blir betydelig redusert. Kortere byggetid og redusert materialbehov vil redusere kostnaden per lengdemeter sperre. Den endrete konstruksjonen vil også redusere den totale vannmotstanden i konstruksjonen. Dette vil redusere belastningen på konstruksjonen. Det vil i mindre grad bremse vannhastigheten nedenfor fella/sperregjerdet, noe som antas å være positivt for fiskens vandringsevillighet.

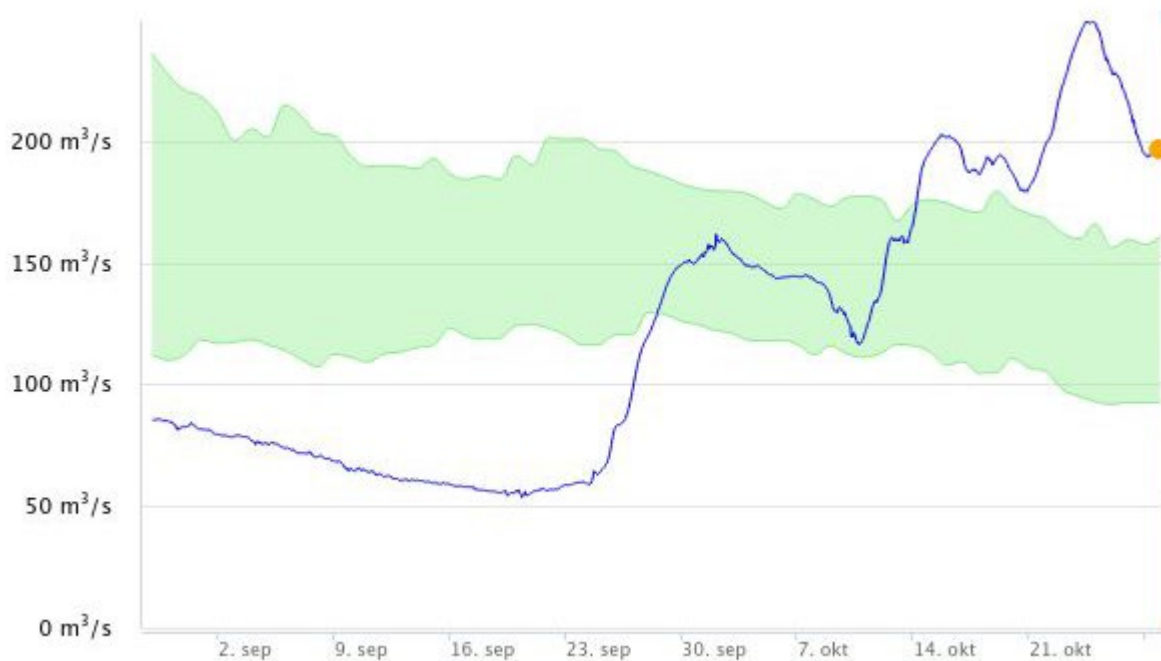


Figur 10: Siktebilde langs testriggen ved Seida i 2024. Bildene viser aluminiumsristene montert med anlegg moten langsgående tverrligger som er festet på trestolper slått ned i elvebunnen.

Midt i test-seksjonen ved Seida ble det laget en åpning som simulerer en fangståpning. Det ble forventet større vannhastighet gjennom denne åpningen enn gjennom ristene. Dette ble vurdert å være en god test på hvor stabil bunnen er i forhold til erosjon som følge av økt strømhastighet.

Dokumentasjon av erosjon ble foretatt med videofilming langs bunnen ved sperregjerdet, samt måling fra faste referansepunkter. Det ble målt fra tverrligger og ned til bunnen ved foten av sperregjerdet, samt vertikalt ned til bunnen fra tverrligger montert mellom stolper. Filming og måling ble gjennomført før, under og etter testperioden.

Vannføringen i testperioden varierte fra 60 til 250 m³/sek og gir et relevant bilde innenfor et vannføringsintervall vi kan forvente i en operativ periode om sommeren (Figur 11). Riggen ble ikke rensket for driv i testperioden. Vi erfarte at driv i noe grad la seg på fella i forbindelse med vannføringsøkning og løvfall mot slutten av testperioden. Det var ikke noe stort omfang av driv, men noe kvist, mose og løv la seg på ristene. I den grad at valget om å ikke fjerne driv i testperioden kan forventes å påvirke resultatet, så er det trolig at dette har bidratt til å øke belastningen på sperregjerdet og å øke strømhastigheten og dermed også øke undergravingen. I en driftsfase vil ristene renskes daglig, og en unngår dermed økt trykk på konstruksjon og økt strømhastighet.



Figur 11: Vannføring på stasjon Polmak nye i perioden 29.08.24 til 28.10.24. Det grønne feltet representerer 25 -75 percentilen for perioden

3.1 Resultater

Målinger av erosjon

Tabell 1 viser dybdemålinger foretatt umiddelbart etter at testriggeren ble montert og samme dag som den ble demontert. Målingene ble tatt fra tverrliggeren som ristene hvilte på og ned til bunnen. Tverrliggeren var et fast referansepunkt uavhengig av vannføring. Det ble både målt vertikalt ned langs trestolpene og ned langs ristene. Dette for å eventuelt kunne avdekke graving ved begge kontaktpunkt testriggeren hadde mot elvebunnen.

Tabell 1: Dybdemålinger fra fast tverrligger og ned til elvebunn i cm, målt ved ferdigstilling av testriggeren og dagen før fjerning. Målingene er foretatt både vertikalt langs tre-stolper og langs skråstilte aluminiumsrister.

Dato	Lengst ut		5 meter ut		Fangståpning		15 meter ut		Landsiden	
	Vertikal	Ramme	Vertikal	Ramme	Vertikal	Ramme	Vertikal	Ramme	Vertikal	Ramme
29.08.24	190	220	190	215	185	215	195	223	190	215
28.10.24	185	195	194	215	194	218	198	222	195	240

Strømmålinger

Det ble målt strømhastighet langs testriggeren ved flere anledninger i testperioden. Dette for å kunne måle i hvilken grad strømhastigheten økte med økende vannføring og om strømhastigheten varierte langs ulike deler av testriggeren, både ved kantene og åpningen der det er aktuelt å plassere fangstburene.

Målingene viser relativt stabile strømhastigheter langs hele testtriggen gjennom hele perioden. Med få unntak målte vi mellom 0,6 og 0,7 m/s på alle målepunkter.

Film av elvebunn

Elvebunnen ved og langs testtriggen ble filmet ved flere anledninger i testperioden. På grunn av varierende siktedyp ble ikke alle videoer av god kvalitet. Imidlertid fikk vi veldig gode bilder både ved etableringen av testtriggen (Figur 12), og samme dag som riggen ble tatt ned. Det ble filmet under vann både med Go-Pro kamera fra båt og av dykkeren som demonterte tre-stolpene. Filmene viste at mye av finstoffet etter hvert ble vasket bort, spesielt fra «fangståpningen» midt på testtriggen og rundt ytre ende av testtriggen. Det var godt innslag av grus og stein i bunnen langs hele testtriggen, så utvaskingen av finstoff medførte ingen vesentlige endringer i dypet rundt konstruksjonen.



Figur 12: Bildene viser elvebunnen ved åpningen midt på testtriggen umiddelbart etter etablering 30.08.2024. Foto: Veterinærinstituttet



Figur 13: Bilde viser elvebunnen 19.09.2024. Øverste bilde viser åpningen i testriggeren, tilsvarende figur 9. Bilde 2 viser enden av testriggeren mot midten av elva og siste bilde viser et typisk bilde av en av trestolpene. På alle bildene er sand vasket bort mens grus og stein ligger stabilt igjen. Foto: Veterinærinstituttet

4 Konklusjon

Testene i Tanaelva viser at med det fellekonseptet som er valgt, det vil si en midlertidig sperre/felle basert på aluminiumsriste montert på et fundament av trestolper pælet ned i elvebunnen, setter strømhastighet klare begrensinger på hvor en pukkellaksfelle kan monteres. Strømhastigheter over 1,5 m/s gjør monteringsarbeid svært krevende og medfører risiko som ikke vurderes å være akseptable i forhold til HMS for montører. Hvis man skal bygge under slike vannhastigheter må det utvikles ny metodikk for montering og kanskje også sperrekonsept. Det er ikke gjort tilsvarende erfaringer med eksakt hvilke dyp som er kritiske, men på dyp ned mot 3 meter på lokalitet Seida gikk monteringsarbeidet bra. Det anbefales derfor å gå etter lokaliteter som har lav til moderat strømhastighet. Dette medfører nødvendigvis større bredde og dyp og dermed økte materialkostnader. Vi vurderer at dette er en kostnad som er nødvendig for å kunne lage en konstruksjon med valgt fellekonsept i Tanaelva.

Forbedringer i ristdesign og monteringsmetode viser at tilpassing til de konkrete utfordringene i Tana har medført en betydelig rasjonalisering i forhold til 2024 når det gjelder montering/etablering av selve sperregjerdet. Dette fører både til at fella kan være operativ raskere etter at vårflommen er over og at kostnaden per lengdemeter felle blir redusert. Problemet med vibrasjon og skrangling fra spilerør er eliminert med det nye designet av rammer. Dette vil redusere støy over vannoverflaten og lyd under vannoverflaten. Mindre lyd under vannoverflaten kan potensielt øke fiskens vandringsvillighet og dermed også fangsteffektiviteten. Dette nevnes som en aktuell faktor i [NINA Brage: Evaluation of fish trap and guiding fence efficiency in the River Tana in 2023](#)

Erfaringer med bruk av en større, motorisert arbeidsflåte under monteringsarbeidet har vært svært gode. På bakgrunn av disse erfaringene anbefales det å utvikle en arbeidsflåte som er tilpasset dette bruket til 2025-sesongen. Denne flåten kan også tenkes bruk til transport av fisk. I 2025 vil den første flåten igjen bli en flåte for sortering og slakting av fisk.

På den vestre delen av elveløpet på motsatt side av Seida (Vestre-Seida), er det fortsatt noen usikkerhetsmomenter knyttet til potensialet for undergravings- og erosjonsproblematikk rundt konstruksjonen, først og fremst på grunn av det ikke er gjennomført tilsvarende registreringer og tester. Vi vurderer at utfordringene trolig ikke er større enn at sperregjerdet skal kunne holdes tett med jevnlig tilsyn og vedlikehold.

Frisk fisk



Sunne dyr



Trygg mat



Faglig ambisiøs, fremtidsrettet og samspillende - for én helse!



Veterinærinstituttet
Norwegian Veterinary Institute

Ås

Trondheim

Sandnes

Bergen

Harstad

Tromsø

postmottak@vetinst.no
www.vetinst.no