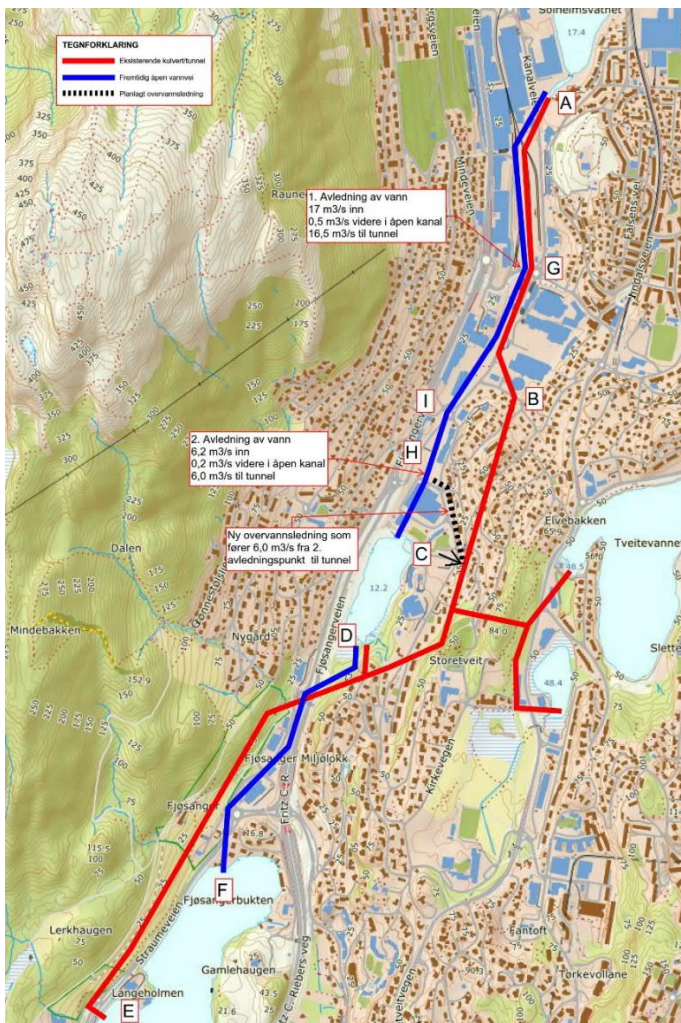


Notat Anadrom strekning i Fjøsangervassdraget

Oppdragsnummer	Dato	Opprettet av	Kontrollert av
	04.12.2019	Nokafo	nokaas
Filnavn	D01_014_not_LArk_D14 - System fiskevandring_00001.docx		

System for anadrom strekning i Fjøsangervassdraget

Bakgrunn: I løpet av bybaneprosjekteringen har det blitt utført en god del arbeid av Biolog i forkant av detaljprosjekteringen på gjennomgang av et system for å lede laksefisk opp til Solheimsvannet i Fjøsangervassdraget. Dette notatet er en gjennomgang av tiltakene som ble listet opp av biolog i forbindelse med vurdering av fiskevandring i en eller to kanaler. Detaljer for hvordan elementer er løst er vist i modell for BT4, og er ikke en del av notatet.



Figur 1 Overordnet vannføringsystem



OBS! Tekst med grå bakgrunn er fra tidligere notat om valg av kanalløsning (to-delt eller én), kommentarer til disse merknadene er på hvit bakgrunn.

Det vises til Figur 9: Fjøsangervassdraget – overordnet system.

1) Laksefisk skal ha stimuli til oppvandring gjennom kanalen.

Denne forutsetningen krever at det etableres tilfredsstillende biotoper for laksefisk både for gyting og oppvekst. Dette kan være mulig ved tilførselspunktene i Solheimsvatnet (3 stk.) og i Fjøsangerbekken før den renner inn i Kristianborgvannet.

Slik kanalen er planlagt nå, er det ingen gyteplasser i Fjøsangerbekken mellom punkt A og H. Det er laget til oppvekstvilkår (med djupål) i basseng nord, og det bør legges til djupål i basseng midt og sør. Dette sikrer levevilkår i kalde vintre.

Ett av tilførselspunktene (rør/kulvert) har litt fall før den renner inn i Solheimsvatnet, og dette er trolig mulig å utnytte for å lage litt gyte- og oppvekstareal for ørret. Tiltaket må vurderes i forhold til stabilitet i vannføringen. I Fjøsangerbekken er det en fallsterkning mellom området ved pkt. I (Kristianborg) på figuren og Kristianborgvannet. Her synes det å være gode muligheter for å bygge inn noen gyte- og oppvekstplasser for ørret. Dette betinger at en del av fallet fra Minde Allé til Kristianborgvannet kan tas jevnt over denne strekningen. Dersom fallet tas over en kort strekning, med for eksempel bygging av fisketrapp, blir muligheten for å bygge opp gyteplasser betydelig redusert. Det bør utarbeides en detaljplan for denne tiltaksstrekningen.

Etter prosjektering av BT4 gjenstår bare innløp til Solheimsvannet og «bratt» strekning ned mot Kristianborgvannet som mulige gyteplasser.

Et annet moment som også vil gi god drahjelp er å rotenon-behandle innsjøene Solheimsvatnet og Kristianborgvann, slik at fiskeartene som er der i dag og som er predatorer og konkurrenter til ørret, fjernes fra innsjøene før ørret introduseres. Fiskeartene som er registrert i disse vannene i dag er arter som ikke naturlig har vandret inn til vassdraget.

Dette er ikke planlagt i BT4.

2) Vandringshinder

For å kunne introdusere sjøørret i vassdraget er det nødvendig å se på mulighetene for å få fisken opp fra sjøen enten gjennom etablerte tunneler/kulverter og eller også å åpne deler av, eller hele elva, ned til sjøen. Oppvandring fra sjøen krever at det ikke er fysiske sprang i tunneler eller elveløp som fisken ikke kan forsere. Om slike sprang finnes bør det gjøres en vurdering av om de kan bearbeides for å gi passasje for sjøørret.

I denne vurderingen legges til grunn at den økologiske korridoren fra Kristianborgvannet og til sjøen i fremtiden blir funksjonell.

Det er i BT4 ikke vurdert eller sett på tiltak sør for Kristianborg

I situasjonen med delt kanal er det et delvis enveiskjørt system når det gjelder fisk, og det er ikke behov for terskel som holder høy vannstand i flomkanalen, og heller ikke fisketrapp til nedre kanal.

Det er mindre fisketrapp i nordre basseng. Dette er fordi det er pga bymiljøhensyn noe høyere vannstand i basseng enn i kanal. Kanalen kan ikke ha høyere vannstand enn hva konstruksjonene som krysser kanalen tillater.

Oppvandring av fisk vil, avhengig av teknisk løsning, skje bare mot øvre kanal mens nedvandring fra Solheimsvatnet vil skje i nedre flomkanal. Flomvann går til flomtunnelen med siste innløp til tunnelen ved punkt H på kartet.

Dette er løsningen som er planlagt etter i BT4.

Dette systemet gir relativt god kontroll både med flomvann og med økologiske betingelser i Fjøsangerbekken og reduserer oppvandringsproblemer i forhold til om det bygges bare en kanal.



Dersom fisk som oppholder seg i nedre kanal vil vandre tilbake til Solheimsvatnet, kan dette enkelt og billig gjøres med polymerterskler som skaper nødvendig turbulens og oppholdsplasser i sjiktet nær bunnen i kanalen.

Det er planlagt å sette inn polymerterskler med sikte på å skape gode betingelser for fiskens nedvandring. Det har i detaljprosjekteringen kommet inn løsning med vegg i avløpskanalen fra Solheimsvannet som leder vann inn mot pumpene. Når vassføringa blir stor nok går vannet over denne veggen i et tillaget profil der nedvandrende fisk skal slippe seg over og ned i flomkanalen. Det er ikke lagt inn noen løsning/trinn her slik at fisken kan komme tilbake til Solheimsvannet, men det kan gjøres relativt ukomplisert. Det er utarbeidet notat/plan for montasje av polymerterskler (også kalt baffles). Tersklene/Baffles er nødvendig for å skape gode betingelser for nedvandrende fisk.

Oppvandring av fisk fra Kristianborgvannet legges til rette via etablert elveløp og direkte opp til øvre kanal på gatenivå. Om det er behov for en fisketrapp i dette løpet bør vurderes når lengdeprofilen foreligger og under detaljplanfasen for gyte og oppvekstområder i elva.

Dette er ikke planlagt i BT4.

Øvre kanal bør dimensjoneres slik at det kan tas inn noe overflateavrenning med tanke på å få pulserende vannføringer.

Takvann fra nærliggende bygninger og overflatevann fra torg og fortau er tenkt ført inn i øvre kanal. Det er lagt til rette for dette med utsparringer i kanalkanten.

Minstevannføringen sikres med løfting av vann fra Solheimsvatnet til kanalens øverste del. Ved dette innløpet er det vandringshinder og behov for en fangstkalv for fisk som videre leder fisken til rør som fører til Solheimsvatnet.

Minstevannføringen fra Solheimsvannet kommer inn i nordre basseng via et lite vannfall som lokker fisken gjennom en teknisk fangsinnretning til et lite område under vannfallet. Fra denne fangsfella er det mulig for fisk å gå inn i et stort rør (fiskerør) som leder fisken til Solheimsvannet.

Dersom behov kan det etableres et undervannskamera i dette fangsområde primært for å registrere når det er aktuelt å slipe vann i fiskerøret. Et slikt kamera kan også, om ønskelig, overføre bildene til en skjerm tilgjengelig for publikum. Kameraløsning kan installeres når det er aktuelt i forhold til fisk. Fiskerøret skal ha en ventil eller stengeanordning slik at det kan slippes vann her når det er behov.

Nedvandring via øvre kanal er problemfri for fisken som kommer direkte ned til Kristianborgvannet uten fare for å bli spylt inn på noen omløpstunell. Dersom nedvandring også skal skje fra Solheimsvatnet som da vil gå via nedre kanal og tunnel til sjøen bør det legges til rette for at fisk ikke blir strandet i eventuelle pukklag i tunnelene.

All nedvandring fra Solheimsvannet skal skje via nedre kanal. I nedre kanal er det laget en plan for montering av polymerterskler/baffle som skal gi vandybder egnet for nedvandring av både smolt og eldre fisk. Det bygges et lagt basseng under utsparringene for overløp, slik at fisk som slipper seg ned fra øvre kanal til nedre ikke blir skadet.

Et alternativ er å sette opp en fangstinnretning i utløpet fra Solheimsvatnet som samler opp ørreten som så kan transporteres til øvre kanal der den kan vandre uten hindringer ned til Kristianborgvannet. I dagens situasjon må utvandrende fisk inn på tunnelen fra Kristianborgvannet.

Det er ikke planlagt en fangstinnretning i utløpet av Solheimsvannet. Det er ikke et aktuelt alternativ så lenge en setter opp baffles i henhold til plan.

Ytterlig et alternativ er å la ørreten stoppe ved enden av øvre kanal. Altså at kommende anadrom streking er fra sjøen og opp i nordre ende av øvre kanal med noen gyteplasser i elva mellom punkt G og Kristianborgvannet.

Det er ikke areal og vannhastigheter som er egnet til gyteplasser for ørret i BT4.



3) Vannkvalitet

For å introdusere sjøørret i vassdraget kreves at det er tilfredsstillende vannkvalitet både i innsjøene og i Fjøsangerbekken hele året slik at ørreten kan gjennomføre hele livssyklusen sin der. Fiskeegg og yngel er særlig følsomme for ulike forurensinger.

Med en todelt kanal er det mindre grunn til å frykte dårlig vannkvalitet på grunn av påvirkning fra Kanalveien og sidefeltene. Dette med forbehold om at vannkvaliteten i Solheimsvatnet ikke har for dårlig kvalitet og at elva nedstrøms Minde Allé får tilført overflatevann av god kvalitet.

Det er ikke planlagt tiltak for forbedring av vannkvaliteten i Solheimsvannet i BT4.

Forurenset vann fra sidefeltene og Kanalveien kan i større grad slippes direkte til flomkanalen som sluser vannet videre til tunnelen for transport til sjøen. I øvre kanal er vannkvaliteten forhåpentligvis bedre fordi dette er vann pumpet opp fra Solheimsvatnet.

Vegvann slippes aldri inn i øvre kanal

Vannkvalitet på overflatetilførsler bør avklares med å gjennomføre et program med vannanalyser som søker å avdekke episoder med tilførsel av veisalt og andre forurensninger. (Det hjelper ikke å ha gode gjennomsnittsverdier dersom det er kortvarige episoder som tar livet av fisk og bunndyr.) Slike analyser vil også bidra til å klarlegge hvilke overflatetilløp som kan ledes inn i øvre kanal.

Det er muntlig, ved flere anledninger, forklart ovenfor Bergen kommune og BU at fortau langs kanal ikke kan saltes.

Det anbefales å legge opp prøvetakingsprogram med sikte på å skaffe kunnskap om vannkvalitet og om tilførte sedimenter i ulike situasjoner, eksempelvis avrenning ved første nedbør etter tørr periode, under kraftig og vedvarende regnskyll og under regnskyll straks etter periode med bruk av mye veisalt. Det bør tas prøver fra hovedtilløpene inkludert veiavrenning og fra kanalen/kulverten og av Fjøsangerbekken. Dersom det er konsentrasjoner av forurensing som ønskes fjernet kan rensetrinn legges inn før tilløpet slippes inn i kanalen.

Det er ikke planlagt vannprøver i verken kanal eller Solheimsvannet i BT4

4) Vannføring

Med 2-delt kanal er det tenkt at vann løftes opp til litt over gateplan slik at det blir et naturlig fall i øvre kanal ned mot Minde Allé som gjør det mulig å få noe fart på gjennomstrømmingen. I lommer der vannet kan bli stående stille er det mulig å legge inn strømsettere både for å hindre sedimentering av finstoff og for å skape liv i kanabildet.

Det er ikke planlagt inn strømsettere i BT4. Det er planlagt mange inntak av takvann, som vil gi både strømning, men også finstoff.

Øvre kanal forsynes med vann fra Solheimsvatnet for eksempel 0,2m³/s, og øvre kanal tilføres overflatevann av god kvalitet. I punkt H på kartet etableres mulighet for reduksjon av vannføringen i elva. Dette er et tiltak i nåværende situasjon med begrenset avløpskapasitet fra Kristianborgvannet. I perioder når vannføringen er mindre enn 200l/s ut fra Solheimsvatnet går alt vann til øvre kanal. Som nevnt tidligere legges til grunn at den økologiske korridoren fra Kristianborgvannet og til sjøen i fremtiden blir funksjonell.

For i fremtiden å sikre en god oppvandring av sjøørret fra marint område bør Fjøsangerbekken ha noe naturlige vannføringsfluktuasjoner. Elveprofilen bør tilrettelegges for fluktuerende vannføringer også ovenfor Kristianborgvannet, og det kan legges til rette for å lede overflatevann inn på øvre kanal når kapasiteten nedstrøms har blitt bedre.

I detaljprosjekteringen er det lagt inn pumpe fra 80l/s til 200l/s, og pumpene må stoppes når vannstanden i Solheimsvannet faller under et definert nivå, som besluttes senere. Nedstrømsvandring av fisk i nov/des og mars/april må prioriteres. Kapasiteten til kanalen blir bestemt av fall i kanal, bredder



og dybder. Det er tilrettelagt for at tilstøtende områder kan føre overvann på terreng og til øvre kanal via slisser i kanalen.

5) Bekkeutforming

Utforming av øvre kanal ned til Minde Allé, punkt G på kartet utformes med varierende strandlinje og dybder og forsynes med bunnsstrat og vegetasjon som gir skjul for fisk og gode oppvekstmuligheter for bunndyr (se Figur 9: Fjøsangervassdraget – overordnet system). Utforming av elva (fall og bredde) fra Minde Allé til Kristianborgvannet bør tenkes på i en tidlig fase for å ivareta mulighetene for bygge gyteplasser og oppvekstområder for ørret. Likeledes at eventuelle kulverter får lite fall for å unngå store vannhastigheter, slik at fisk kan vandre gjennom.

Det er noenlunde lik utforming av kanal nord og sør for Minde Alle. Dette skyldes to primære forhold. Fall på tilliggende gate (Kanalvegen) og krav til sikkerhet for publikum.



