

DESEMBER-2018
MOSS KOMMUNE

TROLLDALSBEKKEN I MOSS

VURDERING AV TILSTAND SOM
LEVEOMRÅDE FOR ØRRET - FORSLAG
TIL BIOTOPFORBEDRENDE TILTAK.

REVIDERT 20.12.18

DESEMBER-2018
MOSS KOMMUNE

TROLLDALSBEKKEN I MOSS

VURDERING AV TILSTAND SOM LEVEOMRÅDE FOR ØRRET - FORSLAG TIL BIOTOPFORBEDRENDE TILTAK.

Revidert 20.12.18

OPPDRAGSNR.

A101945

DOKUMENTNR.

VERSJON

1.0

UTGIVELSES DATO

Rev 20.12.18

BESKRIVELSE

Vurdering av tilstand for fisk

UTARBEIDET

Petter Torgersen
og Karl Otto
Mikkelsen

KONTROLLERT

Svein Ole Åstebøl

GODKJENT

Roar Selmer
Solland

INNHold

1	Sammendrag	6
2	Innledning	7
3	Metode	8
4	Beskrivelse av bekken	9
4.1	Generelt	9
4.2	Delstrekning 1 Utløp i sjø - Kilsbakken	13
4.3	Delstrekning 2 Kilsbakken-Nøklelandsveien	20
4.4	Delstrekning 3 Nøklelandsveien - Kambo Senter	22
4.5	Delstrekning 4 Kambo Senter –Oppstrøms avfallsdeponi	25
4.6	Elektrofiske gjennomført høsten 2018	26
5	Forbedringstiltak	28
5.1	Forslag til miljømål for prosjektet	28
5.2	Prioriteringer og anbefalt ambisjonsnivå	29
5.3	Gjennomføring	37
6	Turveg	38

1 Sammen drag

COWI AS er engasjert av Moss kommune for å få kartlagt hvordan Trolldalsbekken kan forbedres som leveområde for fisk. Undersøkelsen omfatter både økologisk tilstand i bekken med henblikk på forurensningsmessig belastning samt fysisk bekk habitat. Fiskeundersøkelser var planlagt utført, men måtte utsettes på grunn av flom. Rapporten er revidert etter at elektrofiske er gjennomført høsten 2018 med et kap 4.6 om dette.

Det er formulert alternative forslag til miljømål for bekken. Alternativene er diskutert og det er gitt en anbefaling om å legge til rette for at Trolldalsbekken skal ha selvreproduserende ørretbestander opp til Kambo senteret med anadrom strekning opp til Oslovegen. Oppstrøms Oslovegen tilrettelegges bekken for selvreproduserende bestander av stasjonær ørret.

Aktuelle tiltak er vurdert og det er anbefalt en prioritert rekkefølge hvor vannkvalitet og styrking av kantvegetasjon er vurdert som en grunnleggende forutsetning for øvrige tiltak og som derfor prioriteres først, dernest habitatforbedrende tiltak i bekkeløpet og utbedring av vandringshindre.

Det er gitt anbefalinger for gjennomføring av fysiske, habitatforbedrende tiltak og praktiske anbefalinger for gjennomføring. Forberedelser omfatter innhenting av nødvendige tillatelser etter aktuelt lovverk, grunneiers tillatelse, beregning av materialmengder (planter, stein og elvegrus) samt logistikk mht. tidsbruk, personell, materialer og utstyr. Selve utførelsen bør skje som et samarbeid mellom fagperson på elveøkologi og maskinfører samt personell med manuelt utstyr, gjerne i samarbeid med lokal fiskeforening.

2 Innledning

Trolldalsbekken er et tettstedsnært vassdrag i Moss kommune. Bekken er påvirket av en rekke belastninger, blant annet sigevann fra tidligere avfallsfylling og flere fysiske inngrep som kulverter og kanalisering. Moss kommune har ambisjoner om å restaurere Trolldalsbekken slik at bekken kan være leveområde for ørret opp til Kambosenteret. Dette vil være et synlig tegn på at Trolldalsbekken har et biologisk mangfold og at økologisk tilstand er god.

COWI jobber i samarbeid med NIBIO og Aquateam COWI AS med oppgradering av renseanlegget for sigevann. COWI har også fått i oppdrag å vurdere dagens bekk som fiskehabitat og å komme med anbefalinger for hva som kan gjøres for å forbedre forholdene.

Moss kommune har engasjert Multiconsult AS til å planlegge en turveg i Trolldalen. Det skal avholdes en felles befaring mellom COWI og Multiconsult for å gi innspill til turvegens utforming sett i lys av hensynet til bekken som leveområde for fisk.

Denne rapporten gir anvisninger for hvordan bekken kan forbedres som leveområde for fisk. Anvisningene omfatter både vannkvalitet og habitatvurderinger. Det er formulert forslag til miljømål for bekken.

3 Metode

Det er utført en habitatkartlegging av Trolldalsbekken. Kartleggingen er basert på en sammenstilling av eksisterende data om bekken samt opplysninger som er innhentet på befaring og gjennom analyse av innsamlede vannprøver. Økologisk tilstand med hensyn til organisk belastning er undersøkt ved bruk av bundnyranalyser og beregning av ASPT indeks.

I rapporten beskrives bekken sonevis basert på en inndeling i fire delstrekninger. Sentrale habitategenskaper som kantvegetasjon, bekkeløpets tilstand, substrat og økologisk tilstand blir beskrevet. For hvert delområde er dagens situasjon beskrevet og mulige forbedringer er vurdert.

Fiskeundersøkelser ble planlagt gjennomført på befaringen høsten 2017, men ble ikke gjennomført på grunn av flom. Fiskeundersøkelser planlegges gjennomført så snart forholdene tillater det.

Det er behov for mer vannkjemiske data spesielt med henblikk på ammoniumnivåer i nedre deler av bekken.

De ulike delstrekningene i bekken beskrives med de ulike funksjonsområdene for fisk og biotopforbedrende tiltak blir foreslått.

4 Beskrivelse av bekken

4.1 Generelt

Trolldalsbekken er en sidebekk til Kambobekken i Moss kommune. Bekken renner nordover fra krysset Peer Gynts veg/Oslovegen og faller ut i sjøen i Kambobukta. Bekken er preget av nærhet til veger og bebyggelse og er berørt av en rekke tekniske inngrep. Bekken er lukket i forbindelse med bebyggelsen ved Kamboenteret. Bekkens lengde er ca 2,7 km. Det er en rekke vandringshindre i bekken som hindrer sjørret å vandre opp i de øvre delene av bekken. Vannkvaliteten er sterkt påvirket av sigevann fra nedlagt kommunalt deponi.

Det er en rekke kulverter i Kambobekken og flere av dem er partielle vandringshindre for fisk i større og mindre grad, se Figur 1.

Trolldalsbekken er forurenset og store deler av bekken har i dag marginal vannkvalitet for fisk. Trolldalsbekken er synlig påvirket av sigevannsavrenning fra deponiet i Trolldalen med synlige jern- og manganutfellinger i form av brunt slam. COWI har kartlagt kjemisk tilstand i Trolldalsbekken med hensyn på metaller og organiske miljøgifter (Saunes 2018¹). Bekken har høyt innhold av nitrogen (ammonium), TOC og Tot-P og den har dårlig tilstand med hensyn til metallene sink, nikkel og kobber. Bekken er også påvirket av avrenning fra tette flater og lekkasjer på avløpsnettet.

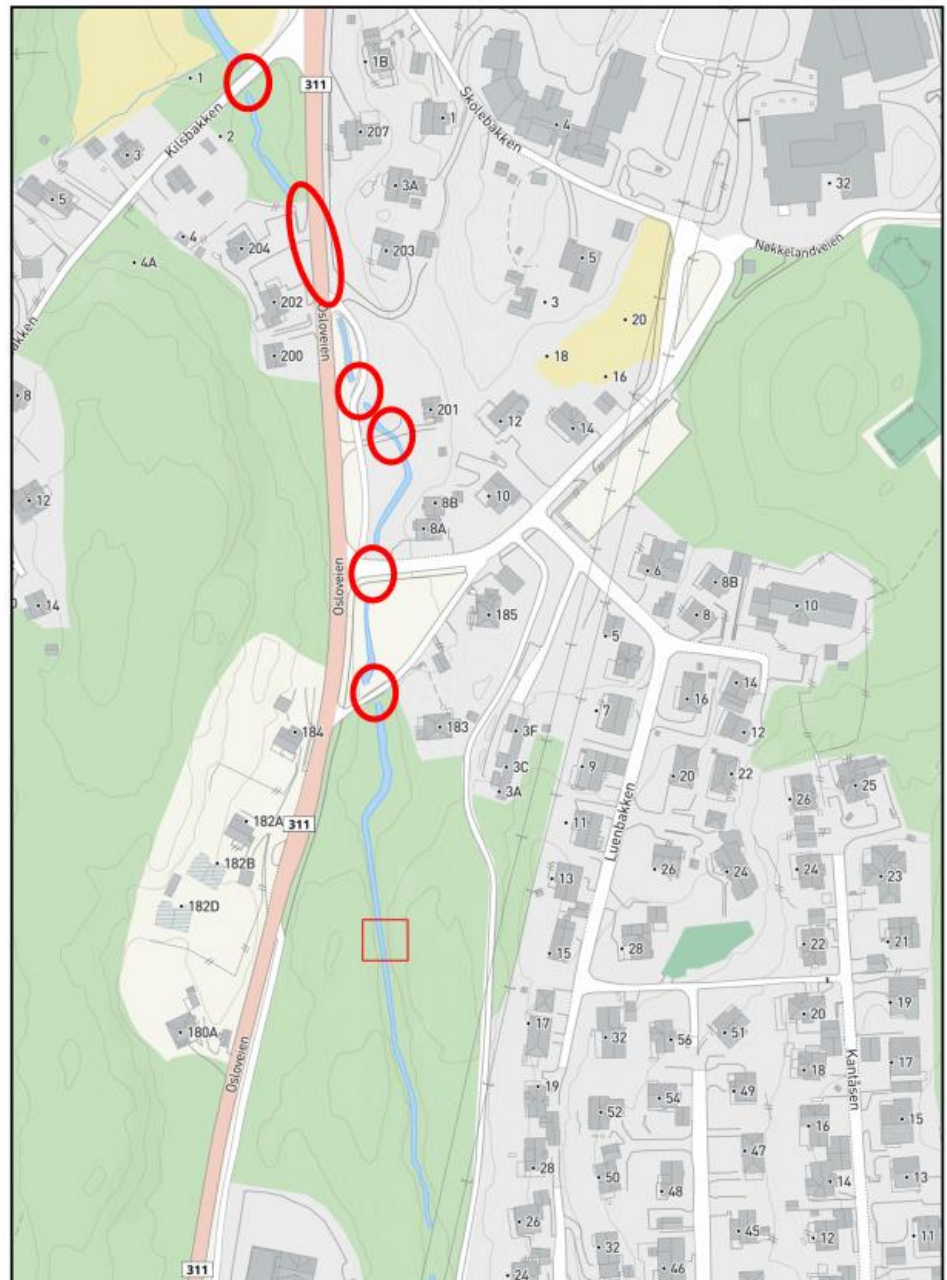
Det ble samlet inn bunndyrprøver ved hjelp av sparkemetoden 18.12.2017 på 4 stasjoner fra samløpet med Kambobekken og opp til Kamboenteret. Dette ble gjort for å dokumentere graden av organisk belastning. Resultatet er vist i Tabell 1.

¹ Saunes 2018. Miljøgiftundersøkelse Trolldalsbekken. Overvåkningsrapport. COWI AS på oppdrag for Moss kommune.

Tabell 1 Oversikt over økologisk tilstand basert på ASPT indeks.

	Oppstr deponi	Nedstr deponi	Nøklelandsv	Kilsbakken	Oppstr. samløp
Ant taxa	9	6	14	12	8
ASPT	3,4	3,0	4,4	5,0	4,9

Bunndyrprøvene var dominert av svært tolerante taxa og spesielt fåbørstemark og fjærmygglarver var hyppig tilstede i prøvene. ASPT indeksen ble beregnet for alle stasjonene selv om stasjonen oppstrøms avfallsdeponiet ikke kvalifiserer til bruk av metoden. Bunndyrsamfunnet er generelt artsfattig med svært tolerante taxa og det mangler følsomme og svært følsomme arter. Stasjonene øverst i bekken var dårligst, både oppstrøms og nedstrøms deponiet. ASPT indeksen er vesentlig høyere fra Nøklelandsveien og nedover. Denne bedringen kan skyldes bedre vannkvalitet pga. avtagende påvirkning fra deponiet, men like gjerne kan bedringen skyldes at bekken lengre ned er mer variert og har mer egnede morfologiske egenskaper for bunndyr. Ved de to øverste stasjonene er bekken en smal grøft hvor vannet er meget stillestående med organisk bunn og massive jernutfellinger. Lengre nedover blir elven bredere, substratet blir grovere, strømmen raskere og kantvegetasjonen blir bedre.

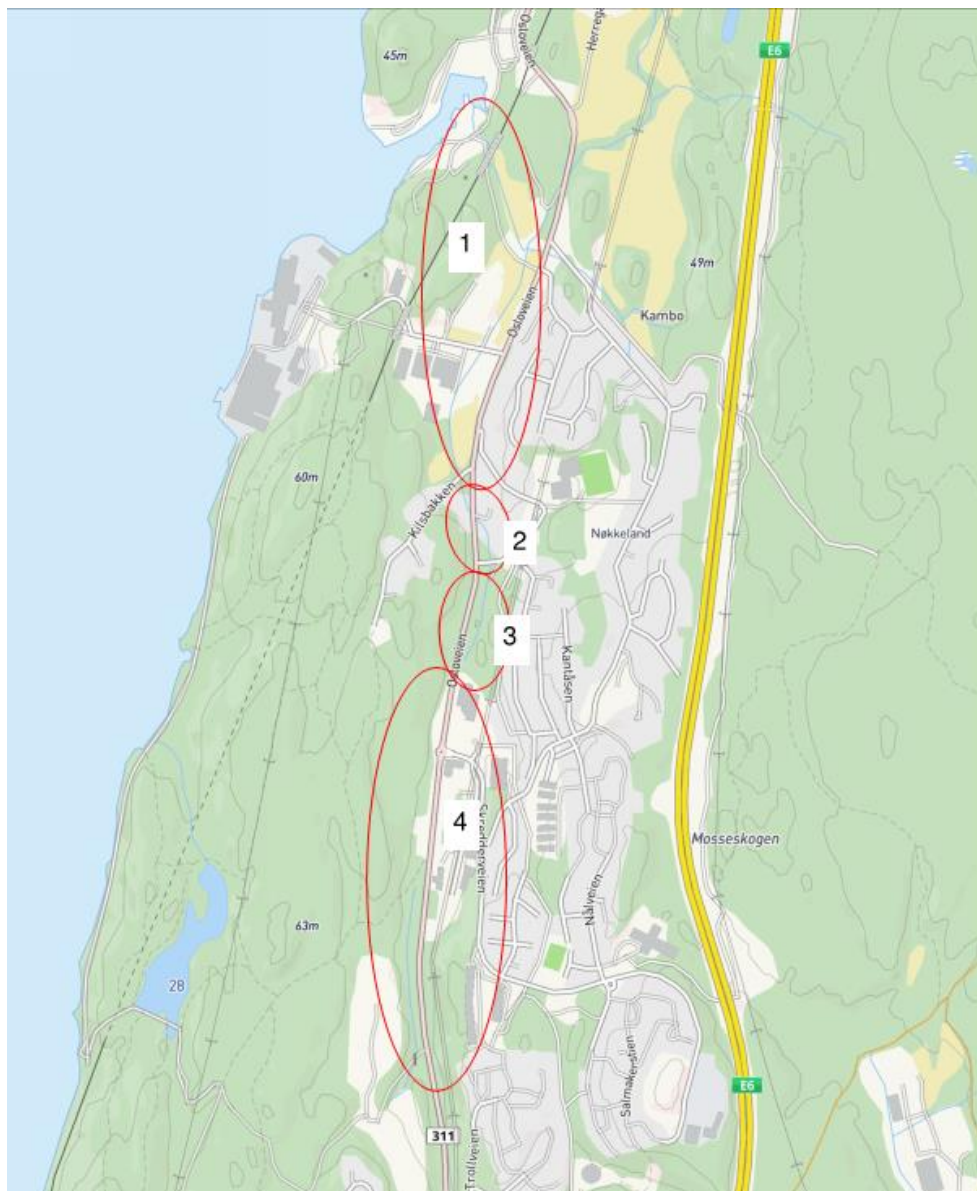


Figur 1 Fullstendige og delvise vandringshindre på strekningen Kilsbakken-Kambosenteret. Firkantsymbol indikerer naturlig vandringshinder i juvet. Kilde: Fonnakart.no

Videre i dette kapitlet beskrives Trolldalsbekken inndelt i 4 delstrekninger. For hver delstrekning beskrives dagens tilstand og tiltak som anbefales får å forbedre tilstanden.

Inndelingen i delstrekninger, vist i Figur 2, er slik:

1. Fra utløp i sjø til og med kulvert i Kilsbakken (anadrom strekning)
2. Kilsbakken til og med kulvert under Nøklelandsvegen
3. Nøklelandsvegen – Kambo senteret
4. Kambo Senter – Oppstrøms avfallsdeponi



Figur 2 Inndeling i delstrekning 1-4. Kilde: Fonnakart.no

4.2 Delstrekning 1 Utløp i sjø - Kilsbakken

Dette er strekningen fra utløp i sjø til og med kulvert i Kilsbakken (anadrom strekning pr idag)

Anadrom strekning går fra Kambobukta til vandringshinder ved kulvert under Kilsbakken (Figur 8). Utosen ligger inntil båthavn med vinterlagring av båter (Figur 3).



Figur 3. Utløpet av Kambobekken/Trolldalsbekken i Kambobukta. Bildene øverst viser utløpet ved flom til venstre og ved lavvannføring til høyre. Bildene nederst viser en strekning preget av kanalisering. Foto: COWI AS.

4.2.1 Kantvegetasjon

Situasjonsfoto fra strekningen mellom utløpet og samløp med Kambobekken er vist i Figur 3.

Avmerket område i Figur 4 har svak kantvegetasjon. Åkerkanten mot bekken er bevest med flerårige åkerugras. På motsatt side av bekken er det bra kantvegetasjon med hegg, svartor, gråor og noe spisslønn, her har bekkene nærføring til gangveg på fylling hvor fyllingsfoten delvis danner bekkkant.



Figur 4. Bekken renner langs dyrkamark. Østsida av bekken har brakkmarkspreg. Takrør dominerer mye av breddene langs delstrekningen. Kilde: Norgebilder.no

På strekningen videre mot Møllebakken renner bekkene langs kornåker (Figur 5). Østsiden av bekkene har brakkmarkspreg. Takrør dominerer mye av breddene langs delstrekningen. Her vokser det mye kanadagullris (SE).



Figur 5. Bekken renner langs dyrket mark nedstrøms Møllebakken. Kilde: Norgebilder.no

Videre mot Kilsbakken renner bekken langs dyrket mark i øst og bilverksted i vest (Figur 6). Her er bekken smal (<1m) og kantvegetasjonen marginal.



Figur 6 Bekken renner mellom bilverksted og dyrket mark. Her er bekken smal og marginal. Kilde: Norgebilder og COWI AS.

Mellom bilverkstedet og Kilsbakken er kantvegetasjonen noe bedre men ikke optimal sett utfra forholdene på stedet.

4.2.2 Bekkeløp-vandringshinder

Bekkeløpet på strekningen fra utløpet i Kambobukta og opp til samløpet Kambobekken/Trolldalsbekken har generelt lite skjul og hulrom. Bekkeløpet er bredt og stilleflytende.

Ved Møllebakken er det en kulvert, denne er grei, men kan graves lengre ned i terrenget i likhet med de andre kulvertene i bekken. Det er satt opp gjerde inn mot eiendommen til Roar Wilhelmsen AS som kan utgjøre hinder ved at det samles driv i bekken (Figur 7).



Figur 7. Ved Møllebakken kan det samles diverse driv som kan utgjøre vandringshinder og vannet kan stuve seg opp. Foto: COWI AS.

Kulvert under Kilsbakken er et partielt vandringshinder (Figur 8). Kulverten ligger for høyt i terrenget i forhold til bekken og den har for mye fall. Det er også fall ned til kulvertens innløp. Det er ikke naturlig bekkebunn i kulverten og det er en støpt kant nedstrøms kulverten. Ved høy vannføring blir det for stor vannstrøm i kulverten og ved lav vannføring er kulverten utilgjengelig og det er for lite vanddyb i kulverten. Ved middels vannføring kan det være at enkelte fisk kommer seg forbi, men dette er i hovedsak et vandringshinder. Ved elektrofiske 21.9.18 ble det observert gytefisk ovenfor Kilsbakken men ikke ovenfor Oslovegen.



Figur 8. Kulvert under Kilsbakken utgjør et vandringshinder. Foto: COWI AS.

4.2.3 Bekkeløp og substrat

Fra utosen og til samløpet med Kambobekken er bekken sakteflytende, omlag 6 meter bred og med leire-/sandbunn, og det er lite stein og grus i substratet.

De beste partiene er rett oppstrøms samløpet og rett nedstrøms Kilsbakken. Her er det substrat bestående av grus i ulike størrelse og med mer fart på vannet.

Grovere stein og gode skjulmuligheter er i hovedsak sjeldne på hele strekningen.

4.2.4 Økologisk tilstand - bunndyrundersøkelser

Det ble samlet inn bunndyrprøver fra én stasjon rett oppstrøms samløpet Kambobekken/Trolldalsbekken i Trolldalsbekken (Figur 9).



Figur 9. Trolldalsbekken oppstrøms samløp med Kambobekken har middels strøm med substrat av grus og stein.
Foto: COWI AS.

Bekken er 3 meter bred på stasjonen og den renner middels-sakte over stein/grus bunn på en såle av leire. Prøvedypet er 0- 30 cm men lengre nedstrøms er bekken om lag 0,5 m og substratet er løsere. Kantvegetasjonen består av en smal rekke med løvtrær. Det er fulldyrket mark inntil bekken. Vi observerte Cyano- og jernbakterier, og vi fanget en skrubbeflyndre.

Bunndyrsamfunnet var dominert av fjørmygglarver, fåbørstemark og ertemuslinger var også vanlig forekommende i prøven. Fjørmygg, fåbørstemark og ertemusling er alle svært tolerante ovenfor eutrofiering/organisk belastning. Krepsdyrfamilien Gammaridae var representert. Beregning av ASPT indeks viste dårlig tilstand (ASPT=4.9) mht. eutrofiering og organisk belastning. Tre nettspinnende vårfluefamilier var representert ved kun ett individ hver, alle tre familiene er moderat følsomme for eutrofiering/organisk belastning.

Vi tok også en bunndyrprøve nedstrøms Kilsbakken (Figur 10). Prøven besto av tolerante taxa som fjørmygg, fåbørstemark, Baetidae (tolerant døgnfluefamilie) og ertemusling. ASPT-indeksen var 5.0, den høyeste verdien i bekken, tilsvarende dårlig tilstand.



Figur 10. Det ble foretatt bunndyrprøve nedstrøms Kilsbakken i et område med substrat av grus og stein. Foto: COWI AS.

Det ble også her observert jern- og cyanobakterier på støpt kant i kulvert (bilde). Jernutfelling på substratet ble også observert (til venstre i Figur 10). Partiet nedstrøms kulvert er noe av det bedre i bekken med grus og stein fra 5 cm – 30 cm. Prøvedyp var ca 20 cm, og det var rennende vann på stasjonen. Lengre nedstrøms blir det noe dypere ca 0.5 m og mer stillestående. Bratt skråning mot dyrka mark i øst. Kantvegetasjon av oretrær mot vest.

4.3 Delstrekning 2 Kilsbakken-Nøklelandsveien

4.3.1 Kantvegetasjon

På strekningen Kilsbakken- Osloveien går bekken gjennom et smalt belte med bra kantvegetasjon (Figur 11).



Figur 11. På strekningen Kilsbakken - Osloveien er bekken omkranset av kantvegetasjon.
Kilde: Norgebilder.no

Mellom Osloveien og Nøklelandsveien går bekken langs gangveg med private tilførselsveier. Her er bekken smal med noen få trær som en del av kantvegetasjonen (Figur 12).



Figur 12. Mellom Osloveien og Nøklelandsveien renner bekken gjennom et område med ganske bra kantvegetasjon, sett i forhold til andre deler av bekken. Bildet til venstre er tatt ved høy vannføring, men bildet til høyre er tatt ved lav vannføring. Foto: COWI AS.

4.3.2 Bekkeløp-vandringshinder

Kulvert under Osloveien

Ca 30 m lang kulvert som går i bue, uten substrat i bunn (Figur 13). Ved lav vannføring er det lite vanddyp i kulverten og dager med høy vannføring er strømmen for sterk uten hvileområder.

Kulvertene ovenfor Osloveien kommer på løpende bånd under gangveg og tilførselsveger til privathus.



Figur 13. Kulvert under Oslovegen utgjør et vandringshinder Foto: COWI AS

4.3.3 Substrat

På denne strekningen er det større fall og mer fart på vannet. Substratet består av stein og grus samt fjell i dagen (Figur 12). Deler av strekningen har allikevel mindre fall med stilleflytende partier med nedslammet bunn (Figur 14).



Figur 14. Her er bekken sakteflytende og har jernutfellinger i substratet som består av organisk materiale og noen steiner. Foto: COWI AS.

4.3.4 Biologiske undersøkelser

Det ble tatt en bunndyrprøve nedstrøm Nøklelandsveien. Her er bredden 1-2 meter og det er sakteflytende strøm. Prøvedyp er under 0,5 meter. Det var ingen synlig begroing eller vannvegetasjon på stasjonen.

Bunndyrsamfunnet besto i tolerante taxa og var totalt dominert av fjørmygglarver. Beregning av ASPT indeks viste svært dårlig tilstand (ASPT=4.4) mht. eutrofiering og organisk belastning.

4.4 Delstrekning 3 Nøklelandsveien - Kambo Senter

Vannføring og bekkens bredde er betydelig mindre sammenliknet med de nedre, mer vannrike partiene. Tilgjengelige oppvekstarealer er følgelig vesentlig mindre pr bekkelengde sammenliknet med forholdene lengre ned. Strekingen fra Nøklelandsvegen opp til juvet har likevel fine partier med få inngrep og god kantvegetasjon. Øvre del av strekingen er kanalisert og sakteflytende.

4.4.1 Kantvegetasjon

På strekingen Nøklelandsveien og mot Kambo Senter renner bekken gjennom et skogsområde med naturlig kantvegetasjon. Terrenget er bratt med bratte sider hvor bekken går i et juv, se Figur 15.

På øvre del av strekingen renner bekken i kanal mellom tette flater med kanter som vedlikeholdes som plen, se Figur 17.



Figur 15. Bekken oppstrøms naturlig hinder går i et juv. Foto: COWI AS.

4.4.2 Bekkeløp-vandringshinder

Kulvert under Nøklelandsveien er vandringshinder. Bekken på strekningen opp til og med juvet er hurtigrennende og grunn med substrat av stein og grus. Fjell i dagen. Bredden er om lag 0.5 m. Det er et naturlig, permanent vandringshinder i juvet oppstrøms Nøklelandsvegen (Figur 16).



Figur 16 Situasjonfoto fra juvet ved høy vannføring (til venstre) og lav vannføring (til høyre). Foto: COWI AS.

Strekningen mellom Nøklelandsvegen og opp i juvet er smal og det er få kulper/dypere partier.

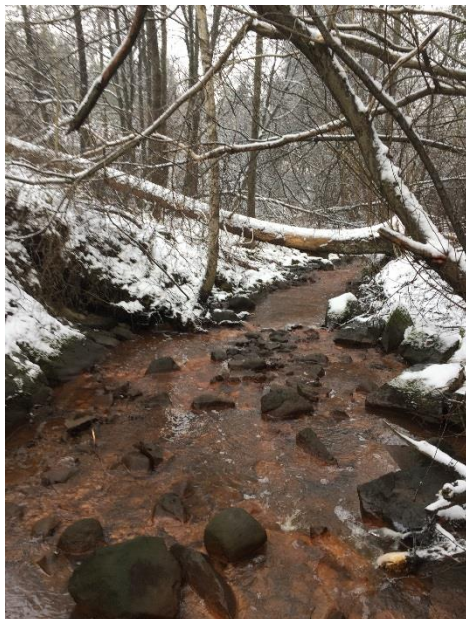
Oppstrøms juvet er strømmen saktere, ved Kambosenteret flater bekken ut og renner i sakteflytende kanal (Figur 17).



Figur 17 Situasjonfoto fra bekken ved Kambosenteret. Kilde: Googlemaps.

4.4.3 Substrat

Mellom Nøklelandsvegen og juvet er substratet hovedsakelig bestående av grus, grovere stein og fast fjell. Det er potensielle, små gyteområder her. Øvre del av strekningen har lite fall, her er substratet finkornet. Bekkebunnen har tett vegetasjonsdekke langs Kambosenteret hvor bekken mangler funksjonell kantvegetasjon.



4.4.4 Biologiske undersøkelser

Det er ikke foretatt prøvetaking her.

4.5 Delstrekning 4 Kambo Senter –Oppstrøms avfallsdeponi

Denne strekningen er sakteflytende og vannføringen er liten. Strekningen bærer preg av kanalisering og lukking. Tiltak for å tilrettelegge for fisk blir ikke vurdert for denne strekningen. Tiltak for å stimulere bekkens selvrensningsevne blir likevel diskutert jfr kap. 5.



Figur 18 Situasjonfoto av Trolldalsbekken oppstrøms Kambosenteret. Bekken er kanalisert langs Oslovegen. Potensialet for å få fram gode leveområder for fisk her er marginale. Tiltak for å styrke bekkens selvrensningsevne er likevel aktuelt her.

4.5.1 Kantvegetasjon

Bekken er delvis lukket i forbindelse med Kambosenteret. Bekken renner åpen i kanalisert løp langs Oslovegen, se Figur 18. Kantvegetasjon på "vegsida" mangler eller er helt marginal mens den på motsatt side er preget av yngre løvoppslag.

4.5.2 Bekkeløp-vandringshinder

Det påvises ikke vandringshindre mellom Kambosenteret og deponiet men tilstanden i lukket strekning er ikke kjent.

4.5.3 Substrat

På denne strekningen er substratet finkornet og har massive jernutfellinger.

4.5.4 Biologiske undersøkelser

Det ble tatt en bunndyrprøve rett nedstrøms deponiet og en oppstrøms fylling ved kulvert hvor bekken går i kulvert under Osloveien (Figur 19). Begge bunndyrprøvene indikerer svært dårlig økologisk tilstand .



Figur 19. Bunndyrprøven fra stasjonen oppstrøms deponi ved inngang til kulvert indikerer svært dårlig økologisk tilstand

4.6 Elektrofiske gjennomført høsten 2018

Elektrofiske var planlagt gjennomført høsten 2017 men måtte avlyses på grunn av flom. Elektrofiske ble dermed utført høsten 2018, 21.9.18. Bekken ble befart fra utløpet og oppover. På grunn av siktforhold (Figur 20) og utrygt for nedbør, ble det bestemt at vi prioriterte Kilsbakken og videre oppstrøms. Det ble elfisket rett nedstrøms Kilsbakken og her ble det fanget 5 ørret à 12 cm og 2 ørret a 20 cm. Rett oppstrøms Kilsbakken ble det observert 2 større anadrome laksefisk. Fisket ble avbrutt her pga. at vi ikke ville skade fisken. Fisket fortsatte videre ovenfor Olsovegen. Det ble ikke observert fisk ovenfor Olsovegen, det ble fisket helt opp til juvet.

Viktigste funn fra elektrofisket var at det ble observert anadrom fisk ovenfor Kilsbakken, og at ovenfor Oslovegen ble det ikke observert fisk overhodet.



Figur 20. Nederst i Trolldalsbekken var det liten sikt

5 Forbedringstiltak

I dag er det flere forhold som begrenser fiskens utbredelse i Trolldalsbekken. Vannkvaliteten er for dårlig mange steder, leveområdene er ikke optimale og ulike vandringshindre gjør at fisken ikke kan bevege seg mellom de ulike bekkestrekningene.

5.1 Forslag til miljømål for prosjektet

Det kan være hensiktsmessig å ta stilling til ambisjonsnivået i et restaureringsarbeid fordi ulike tiltak kan kreve svært ulik ressursbruk. Samtidig er det ikke alltid slik at ressursbruk og nytteverdi reflekterer hverandre.

Vi har derfor valgt å foreslå to alternative miljømål for prosjektet. Disse presenteres nedenfor og det er gitt en anbefaling med hensyn til ambisjonsnivået basert på en kost/nyttevurdering.

- > Alternativ 1. Trolldalsbekken skal ha selvreproduserende ørretbestander opp til Kambosenteret med anadrom strekning opp til Oslovegen.
- > Alternativ 2. Trolldalsbekken skal ha anadrom ørretbestand opp til Kambosenteret

Det er stor avstand mellom alternativ 1 og 2 med hensyn til forventet ressursbruk og kostnad/nytte.

Forskjellen mellom de alternative miljømålene er først og fremst knyttet til utbedring av vandringshindre. Mellom Kilsbakken og Kambosenteret er det et naturlig vandringshinder og en rekke kulverter som hindrer fisken fra å komme opp. Avstanden mellom vandringshindrene er stedvis liten slik at en enkelt utbedring løser ut en begrenset forlengelse av anadrom strekning. Flere av vandringshindrene vurderes som svært ressurskrevende å fjerne samtidig som nytteverdien målt i forlengelse av anadrom strekning er marginal. Fjerning av naturlig vandringshinder i Trolldalen vil også innebære betydelige inngrep i et bekkejuv som i dag er lite preget av inngrep. Eksisterende vandringshindere er likevel ikke et hinder for å legge til rette for stasjonær aure. Tilstedeværelse av

aure er en god miljøindikator, ikke minst fordi den er lett synlig for allmennheten.

Vår anbefaling er at prosjektet arbeider mot miljømål i alternativ 1 i første omgang. Deretter kan man ha ambisjonsnivå om å fjerne vandringshindrene ovenfor Oslovegen.

5.2 Prioriteringer og anbefalt ambisjonsnivå

Vi kan dele tiltakene inn i tre hovedkategorier i prioritert rekkefølge:

- 1 Styrking av kantvegetasjonen er et viktig tiltak (Figur 21), ikke bare for fisk men for økologisk tilstand i bekken som helhet. Styrking av kantvegetasjonen kan gjøres uavhengig av tiltakene 2-4.



Figur 21. Områder som trenger styrking av kantvegetasjon på delstrekning 1. Kilde Fonnkart.no

- 2 Bedring av vannkvalitet

Tilstrekkelig, stabilt god vannkvalitet er en grunnleggende forutsetning for videre arbeid. Rensetiltak må være så gode at episoder med for dårlig vannkvalitet unngås.

3 Fysiske habitatforbedrende tiltak

Når vannkvaliteten er sikret kan de enkelte delstrekningene forbedres med hensyn til kantvegetasjon, bekkeløp og substrat. Deler av bekken mangler gode gyte- og oppvekstområder. Fisk i ulike aldersgrupper krever ulike leveområder med hensyn på dybde, vannstrøm osv. Partier i elva med kulper fungerer for eksempel som hvileområder for fisk under tørkeperioder. I en så liten bekk som dette er det viktig å ha dypere kulper i tilknytning til gyteområder (Figur 22).



Figur 22 Aktuell strekning for anlegg av kulper og gyteområder. Kilde: Fonnakart.no

4 Utbedring av kulverter/vandringshindre

Fjerning av vandringshindere er aktuelt får å øke lengden på tilgjengelige bekkstrekninger. Fjerning av vandringshindere er i dette tilfelle lite aktuelt før vannkvalitet og fysisk bekkemiljø er forbedret.

I det følgende presenteres kort oppsummert tilstand, miljømål og tiltak som må til for å oppnå målsettingen. Stoffet er disponert etter delstrekningene som er vist i Figur 2. Miljømålet er detaljert og konkretisert for de enkelte tema og strekninger.

**Tabell 2 Delstrekning 1 Utløp sjø-
Kilsbakken**

Tema	Status	Tiltak	Miljømål
Vannkvalitet	Bunndyrprøver indikerer organisk belastning, dårlig tilstand. Vannanalyser fra strekningen oppstrøms Kambosenteret indikerer risiko for høye ammoniumnivåer.	Rensing av sigevann i tråd med anbefalinger. Overføre mer reint overvann til vassdraget.	Vannkvaliteten skal ikke hindre overlevelse av fisk eller bunndyrarter man normalt kan forvente i tilsvarende bekker. Viktige parametere er nitrogenforbindelser, ammonium og jerninnhold.
Morfologi	På midtre del av denne strekningen er bekken kanalisert med lite variasjon i elveløpet. Tilstand nedstrøms samløp med Kambobekken er bra men preges av fylling i forbindelse med turveg.	Biotopforbedrende tiltak: Utlegging av store steingrupper, etablere små terskler/buner av stedegen stein. På midtre del av strekningen: Anlegg av noen utvidelser av bekkeløpet om mulig, anlegge 3-5 kulper. Aktuell strekning er vist i Figur 22. Gjenoppretting av strekninger med senket bekkeløp tilrådes ikke.	Høyt morfologisk mangfold. På strekningen skal det være gode gyteområder, dype og grunne oppvekstområder og dypere kulper i tilknytning til gyteområdene.
Substrat	Substratet er ensartet med sand/leire og noen få grove steiner	Biotopforbedrende tiltak: Utlegging av store steingrupper, etablere små terskler/buner. Legge ut gytegrus i tilknytning til terskler/buner/steingrupper. Etablering av gyteområder, utlegging av gytegrus om nødvendig.	Høy substratvariasjon med mye grus og stein
Vandringshindere	Kulvert under Kilsbakken er vandringshinder	Kulvert bør dimensjoneres opp og legges minst 0,5 m dypere, fortrinnsvis kulvert uten bunn. Alternativt terskling ca 3 m nedstrøms kulvertens utløp slik at det står vann i kulvertutløpet på	Fisken skal kunne vandre opp til Osloveien på moderat-høy vannstand.

		normal vannstand.	
Kantvegetasjon	<p>Oppstrøms jernbanebrua, på østsiden av elva er åkerkanten bevokst med flerårige åkerugras.</p> <p>Fra samløp til Møllebakken vokser det mye kanadagullris (SE)</p> <p>Kantvegetasjonen er generelt svekket på store deler av strekningen.</p>	<p>Plante ut stedegen vegetasjon med hegg, svartor, gråor og spisslønn. Feltsjiktet etableres naturlig.</p> <p>Skygge ut kanadagullris ved tett utplanting av for eksempel gråor. Plantene bør være høyere enn kanadagullris. Aktuelle strekninger for styrking av kantvegetasjon er vist i Error! Reference source not found..</p>	Velutviklet kantvegetasjon av stedegne arter i minimum 3 m bredde eller så bredt som mulig der bebyggelse eller andre ting er til hinder.

Tabell 3 Delstrekning 2 Kilsbakken- Nøklelandsveien

Tema	Status	Tiltak	Miljømål
Vannkvalitet	Bunndyrprøver indikerer organisk belastning, dårlig tilstand. Vannanalyser fra strekningen oppstrøms Kambosenteret indikerer risiko for høye ammoniumnivåer.	Rensing av sigevann i tråd med anbefalinger. Overføre mer reint overvann til vassdraget.	Vannkvaliteten skal ikke hindre overlevelse av fisk eller bunndyrarter man normalt kan forvente i tilsvarende bekker. Viktige parametere er nitrogenforbindelser, ammonium og jerninnhold.
Morfologi	På strekningen Kilsbakken-Osloveien renner bekken gjennom et ubebygde område med bra kantvegetasjon. På strekningen Osloveien-Nøklelandsveien renner bekken gjennom bebygd boligområde. Delvis fjell i dagen, vekslende stryk. Få egnede kvileplasser/kulper og lite skjul.	Biotopforbedrende tiltak: Utlegging av 1-2 steingrupper og etablering av 1 kulp oppstrøms Osloveien.	Høyt morfologisk mangfold. På strekningen skal det være gode gyteområder, dype og grunne oppvekstområder og dypere kulper i tilknytning til gyteområdene.
Substrat	Substratet er fjell i dagen og noe grusdekke.	Bevares i hovedsak som i dag. Utplassering av noe grov stein på steder med lite fall for å forbedre skjulmuligheter.	Høy substratvariasjon med grus og stein.
Vandringshinder	Bekken renner gjennom 6 vandringshindrende kulverter og ett naturlig vandringshinder.	Avventes	Utbedring av kulverter prioriteres ikke inntil videre
Kantvegetasjon	Strekningen er preget av nærhet til bebyggelse og veier.	Styrke vegetasjon med stedeget plantemateriale med hegg, svartor, gråor og	Velutviklet kantvegetasjon av stedeegne arter i minimum 3 m bredde eller så bredt

	Kantvegetasjonen er svekket.	spisslønn.	som mulig der bebyggelse eller andre ting er til hinder.
--	------------------------------	------------	--

Tabell 4. Delstrekning 3 Nøklelandsveien-Kambo Senter

Parameter	Staus	Tiltak for å nå mål	Mål
Vannkvalitet	Dårlig økologisk tilstand basert på ASPT indeks. Massiv jernutfelling klogger substratet	Rensing av sigevann. Overføring av mer overvann til vassdraget	Vannkvaliteten skal ikke hindre overlevelse av fisk eller bunndyrarter man normalt kan forvente i tilsvarende bekker. Viktige parametere er nitrogenforbindelser, ammonium og jerninnhold.
Morfologi	I "juvet" renner bekken i bratte partier over fjell i dagen. Bekkeløpet vurderes i hovedsak som intakt bortsett fra målestasjonen som er plassert i fossen. Fossen utgjør et naturlig vandringshinder. Juvet vurderes å ha verdi som naturtypelokalitet. Like oppstrøms juvet er det en kort bekkelukking. Videre opp langs Kambo senteret er bekken rettet ut og senket.	Juvet bør i størst mulig grad bevares som i dag. Bekkeløpet er her naturlig ikke optimalt som leveområde for fisk da det er få gyteområder og få gode oppvekstområder. Målestasjonen bør fjernes. Bekken langs Kambo senteret bør gis en mer naturlig utforming med 2-3 kulper og gode skjulmuligheter. Bekkeløpet bør gis økt variasjon i bredde, dybde, retning og (om mulig) fall.	Bevare bekkeløpet mest mulig intakt gjennom juvet. Ved etablering av turveg langs bekken bør det unngås inngrep i bekkeløpet. Kort bekkelukking bør åpnes. Bekken langs Kambo senteret skal ha skjul, gyteområde og oppvekstområder for fisk.
Substrat		Tilførsel av grus og stein når bekkeløpet er bearbeidet.	Substrat med grus og stein skal ha >50% dekningsgrad (stedeget substrat er marine avsetninger).
Kantvegetasjon	Kantvegetasjon i juvet er i god stand. Ovenfor juvet mangler bekken funksjonell kantvegetasjon.	Etablering av stedege kantvegetasjon langs bekken ovenfor juvet. Strekingen har et urbant preg og plantevalg gjøres i samråd med landskapsarkitekt. Beltet utvides helst til 3 m bredde på hver side av bekken.	Funksjonell kantvegetasjon langs hele strekingen.
Vandringshinder	To vandringshindrende kulverter og ett naturlig vandringshinder.	Kulvertene bør utbedres, den nederste graves dypere, den øverste åpnes. Naturlig vandringshinder består.	Fiskevandring innenfor delstrekningen skal ikke begrenses av kunstige vandringshindre.

Tabell 5. Kambo Senter- Oppstrøms Avfallsdeponi

Parameter	Staus	Tiltak for å nå mål	Mål
Vannkvalitet	Bunndyrprøver indikerer svært dårlig tilstand. Det er mye jern i løsning som feller ut på denne strekningen.	Bedre vannkvalitet ved bedre rensing av sigevann og bedre overvannshåndtering oppstrøms	God økologisk tilstand med hensyn på kjemiske støtteparametere. Spesielt i forhold til nitrogenforbindelser, ammonium og jerninnhold.
Morfologi	Bekken er lukket ca 100 m i forbindelse med kryssing av Skreddervegen. Oppstrøms lukkingen, opp til kulvert under Oslovegen er bekken kanalisert og senket. Bekken går i kanalisert løp langs vestsida av Oslovegen til kulvert oppstrøms avfallsdeponi.	Åpning av lukkede strekninger bør vurderes for å styrke bekkens selvrensningsevne.	Det er ikke målsetting om å ha leveområder for fisk på denne strekningen. Vannføringen her er liten og biotopforbedringer vil kreve omfattende terrenginngrep.
Substrat	Substratet er finkornet og sterkt preget av jernutfellinger.	Tilførsel av grov stein for å øke turbulens, variasjon i vannhastighet og økt kontaktflate vann/substrat anbefales for å styrke bekkens selvrensningsevne.	Styrke selvrensningsprosesser på strekningen
Kantvegetasjon	Kantvegetasjonen nedstrøms Oslovegen er overveiende brakkmark med flerårige åkerugras. Langs vestsida av Oslovegen er kantvegetasjonen ensidig lauvkratt på vestsida av bekken.	Ingen tiltak	Naturlig utvikling av vegetasjon på vestsida av bekken.
Hvileplasser/kulper		Ikke aktuelt	
Vandringshinder		Ikke relevant	

5.3 Gjennomføring

De tiltakene som her anbefales er å oppfatte som små tiltak uten tyngre teknisk utstyr. Tiltak i bekkeløpet krever tilgang på stedegen stein, gytegrus, håndverktøy og en traktorgraver eller liknende. Erfaringsvis er en detaljert prosjektering lite hensiktsmessig. Den erfaringsvis beste løsningen er at personell med elveøkologisk kompetanse vurderer den enkelte strekningen og utfører tiltakene på stedet i samarbeid med maskinfører, helst med assistanse fra personell med håndverktøy. Forberedelsene vil da være å innhente nødvendige tillatelser, beregning av nødvendige mengder grus, stein og planter og avklare tilgjengelighet for personell og utstyr ut fra antatt nødvendig tidsbruk.

Samarbeid med lokal fiskeforening anbefales dersom det er mulig. Gjennomføring kan være kompetansebyggende for foreningen.

Gjennomføring av fysiske tiltak bør avvendes til vannkvaliteten er tilstrekkelig renset.

Styrking av kantvegetasjon bør utføres i vekstsesongen.

Tidsrom for gjennomføring av tiltak i vannstrengen avgrenses til juni-september, dvs tida mellom smoltutvandring og oppgang av gytefisk.

6 Turveg

Det planlegges en turveg i Trolldalen, som prosjekteres av Multiconsult. Det ble avholdt en felles befarings i 2018 hvor COWI har gitt innspill til turvegens utforming sett i lys av bekkens funksjonsområder.