

Oppdragsgiver: Øyer kommune, enhet veg, vann og avløp

Oppdragsnr.: 5176668 Dokumentnr.: N12

Til: Per Georg Svingen
Fra: Norconsult Norge AS
Dato: 2024-06-28

► Oppsummering av Norconsults vurderinger av tiltak i Søre Brynsåa samt vurdering mht. fiskebiologi

1 Innledning

Norconsult har i forbindelse med endringer av reguleringsplan for Trodal boligfelt utarbeidet flere notater som omhandler flomsikringstiltak av Søre Brynsåa. Notatene redegjør bl.a. for dimensjonering mht. 200-årsflom med klimapåslag, tiltak mot masseavlagring fra flom og skred, og drøfter på ulikt vis nødvendigheten av tiltak i elva.

I forbindelse med siste endringsforslag har Statens vegvesen (SVV) har varslet innsigelse til planendringen ut fra påstand om økt massetransport i Søre Brynsåa som følge av økt lysåpning til ny bru ved Gamlevegen om lag 750 meter oppstrøms E6. Dette er basert på egne undersøkelser/beregninger eller fagrapporter, og fremstår mer som en antakelse. SVV er bekymret for at utskifting av brua i Gamlevegen vil føre til økt masseavsetting ved E6, og dermed økt fare for overtopping av E6. Samtidig har Statsforvalteren bedt om nærmere redegjørelse for fiskeøkologien i elva, ut fra at det har vært foreslått å innføre en plan for uttak av masser. Det er tidligere prosjektert en løsning som innebar permanent masseavlagringsbasseng, og senere en løsning som innebærer konkrete uttaksområder i elva men uten opparbeidelse av basseng. Det skal imidlertid allerede her nevnes at Norconsult har vært usikre på den konkrete nytteverdien til både masseavlagringsbasseng og øvrige alternativer for masseuttak gjennom prosjekteringen av disse. Dette er mer detaljert beskrevet senere i notatet.

Norconsult ser behov for å oppsummere tidligere notater for å danne et mer oversiktlig bilde og tydeliggjøre Norconsults anbefaling. Notatet fokuserer på fordeler og ulemper av tiltak i elva, særlig opp mot de økologiske kvalitetene og elvas betydning som gyteområde for den nasjonalt viktige ørretstammen, sammenlignet med tiltakets nytteverdi for å begrense massetransport. For å gjøre inngrep i Søre Brynsåa må det foreligge særlig tungtveiende argumenter som forsvaret tiltak som påvirker vassdragskvaliteter negativt.

Notatet problematiserer også ansvarsforholdet kommunen kan komme i mht. hvordan ny bru i Gamlevegen påvirker eller ikke påvirker flomfare videre nedstrøms.

2 Dagens situasjon

Søre Brynsåa er en masseførende elv og en sideelv til Lågen i Øyer kommune. Kulverten under E6 ligger helt nederst i vassdraget. E6 og Kongsvegen er etablert på elveviften direkte oppstrøms samløp med Lågen. I elvesegmentet som E6-kryssingen er del av vil det naturlig deponeres masser, da helningsgradienten til elva reduseres betraktelig i dette partiet. Under storflom i Lågen står vannstandspeilet høyere enn kulvertbunnen tvers gjennom E6-kulverten. Kulverten i E6 har for lite kapasitet for å håndtere en 200-årsflom med klimapåslag, som tidligere har blitt regnet til 50 m³/s [1]. Maksimum kapasitet i kulverten er ca. 35 m³/s med forutsetning om dagens elvebunn / tverrsnittareal [2]. Elven er bratt oppstrøms, men har tre slakere delstrekninger mellom Gamlevegen og E6 (Figur 4). Den slakeste delstrekningen er ved E6, noe som fører til at masse blir avsatt oppstrøms og i kulverten under E6.

Helningen til Søre Brynsåa mellom Kongsvegen og E6 varierer fra ca. 2,5 til 3,5 %. Det finnes tre strekninger mellom Gamlevegen og Kongsvegen som hver er ca. 10-15 m lange som har lik eller slakere helning enn helningen mellom Kongsvegen og E6. I tillegg er det flere strekninger med helning på ca. 4,5 %. Se [3] for nærmere beskrivelse av hydrauliske forhold i vassdraget.

2.1 Flom og massetransport

Brua i Gamlevegen har liten lysåpning, som gjør at brua fungerer som en flaskehals som stuver opp vannet og tilhørende masser / steinblokker under høyere vannføringer. Det må her påpekes at denne innsnevringen er kunstig og menneskeskapt, og at en ny bru med større lysåpning vil gjøre elvetvernsnittet og substratdynamikken mer likt naturtilstanden.

Ved mellomstore vannføringer, fungerer partiet umiddelbart oppstrøms brua som et slags massebasseng som trolig kan redusere substrattransporten videre nedstrøms i noe grad (Figur 1 og Figur 2). Ved store vannføringer vil flere steinblokker fortsatt renne forbi brua og videre nedover elven, samtidig som det blir større fare for oversvømmelse over veien og vann på avveie, noe som vil øke massetransport ytterligere. Det er derfor sannsynlig at mindre grus- og steinfraksjoner som avsettes i elvearealene umiddelbart oppstrøms/ved brua på gitte vannføringer, fortsatt vil være ustabile og settes i bevegelse ved økte vannføringer. Det er derfor sannsynlig at en endring av lysåpning ved bru Gamleveien ikke vil medføre endringer av den totale massetransporten videre nedstrøms over året, men at det kan være endringer i frekvens/hypighet av hendelser som medfører massetransport av betydning. Flomkart ved dagens lysåpning i brua i Gamlevegen er beregnet i [4] og vist i Figur 3.



Figur 1. Bilde av bru i Gamlevegen, (til venstre) sett fra oppstrøms, (til høyre) sett fra nedstrøms. Norconsult 05-08-2018.

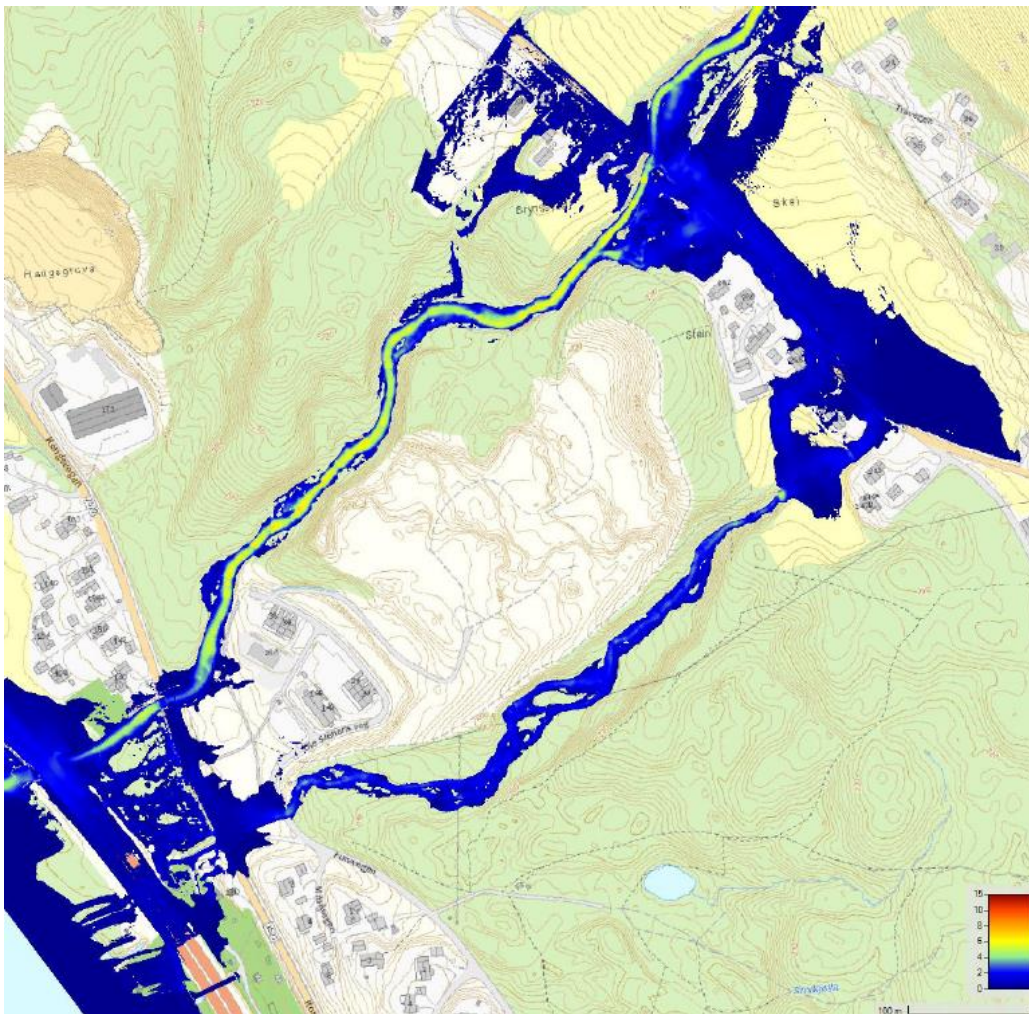
Notat

Oppdragsgiver: Øyer kommune, enhet veg, vann og avløp

Oppdragsnr.: 5176668 Dokumentnr.: N12



Figur 2. Til venstre: Forhold oppstrøms brua i Gamlevegen med lav vannføring under befaring 27.04.2023. Til høyre: Forhold oppstrøms brua i Gamlevegen under større vannføring 23.05.2023.



Figur 3. Flomutbredelse ved 200-årsflom med klimapåslag, dagens lysåpning i brua i Gamlevegen. Kilde: [4].

Foreløpig foreligger det ingen dokumentasjon fra SVV om at hydrauliske begrensninger ved Gamleveggen ble tatt med i vurdering av dimensjonering av lysåpning og utforming av elvekryss ved E6. Dette betyr at SVV sannsynligvis ikke regnet med at med at brua i Gamleveggen «holder tilbake» masser i Søre Brynsåa da de prosjekterte E6-brua. Det bemerkes at vannhastigheten gjennom E6-brua påvirkes av vannstanden i Lågen, slik at det er en usikkerhet i beregningene knyttet til vannstand i Lågen.

2.2 Fisk / Økologisk tilstand

Søre Brynsåas betydning for fisk og øvrig ferskvannsfauna er blant annet beskrevet i søknad om fysiske tiltak i vassdrag, som ble utarbeidet i forbindelse med planene om masseavlagringsbassenget. I denne søknaden er også påvirkningen av et eventuelt basseng utredet. I det følgende gis en kort oppsummering av verdiene i vassdraget, og potensielle påvirkninger masseuttak vil kunne ha.

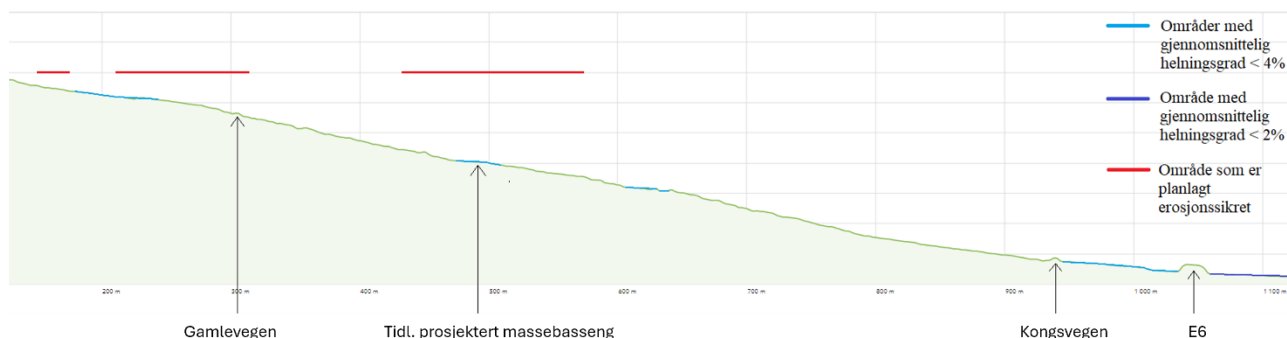
Søre Brynsåa er antatt å være gytelokalitet for Hunderørret [5] [6], som er en definert storørretbestand med svært høy økologisk verdi. Det er imidlertid knyttet usikkerhet til betydningen elva har for storørretproduksjon. Gytebestandsstørrelsen er eksempelvis aldri undersøkt, etter det Norconsult kjenner til. Det er antatt at storørret kan vandre opp til Holme oppstrøms Gamleveggen (pers. med. Ola Hegge).

Daværende Fylkesmannen i Oppland undersøkte forekomst av fisk i Søre Brynsåa ved to stasjoner i 2014 ifbm. en undersøkelse av flere elver og bekker langs Lågen som har fysiske inngrep og forekomst av aure [6]. Den nederste stasjonen var plassert direkte oppstrøms kulverten under E6, mens den øverste stasjonen lå rett oppstrøms Gamleveggen (Fv 361). Stasjonen oppstrøms E6 viste moderate tettheter av årsyngel og eldre ungfisk, men var den stasjonen med høyest tetthet av fisk sammenlignet med alle andre stasjoner i rapporten (23 elver og bekker er vurdert). Elfiskestasjonen ved Gamleveggen viste svært lave tettheter av både årsyngel og eldre ungfisk.

Oppsummert er det, basert på tilgjengelig informasjon, vanskelig å bedømme viktigheten av Søre Brynsåa for Hunderørreten, både i form av rekruttering og i form av genetisk diversitet. Førre-var-prinsippet må legges til grunn, og det er sannsynlig at elva benyttes i større eller mindre grad av storørret. Søre Brynsåa har derfor antatt stor økologisk verdi som funksjonsområde for storørret

Kunnskapsgrunnlaget vedrørende fisk og ferskvannsorganismer er relativt sparsomt, og i stor grad begrenset til overnevnte ungfiskundersøkelser fra 2014 samt generelle beskrivelser av lengde på storørretførende strekning. Vurderinger omkring tiltaksområdets betydning for fisk baseres dermed i stor grad på generelle vurderinger.

Storørretførende strekning av Søre Brynsåa er generelt bratt, og kun om lag 290 meter av en total strekning på 1050 meter kan defineres som slak eller moderat (helningsgradient < 4 %) (Figur 4). Disse er i hovedsak beliggende mellom Kongsvegen og utløpet til Lågen.



Figur 4. Høydeprofil av storørretførende del av Søre Brynsåa. Veikryssinger og tiltak er markert med piler og strekninger som er planlagt erosjonssikret er markert med røde streker. Sammenhengende strekninger med gjennomsnittlig helningsgrad under 4 % er markert i blått. Figur er hentet fra søknad om fysiske tiltak i vassdrag ifm tidligere planlagte masseavlagingsbasseng.

Det er sannsynlig at tilgang til gytearealer er begrensende faktor (flaskehals) for rekruttering av ørret i Søre Brynsåa. Dette forklares med at den bratte helningsgradienten trolig medfører store arealer med egne oppvekstområder, men sparsomt med gytearealer. Gytearealer er trolig begrenset til de minst bratte partiene, der grus og mindre steinfraksjoner avsettes enten som sammenhengende «tepper» eller som lommer mellom større stein. Det er trolig nettopp i slike områder som det vil kunne være naturlig med uttak av masser for å redusere massetransporten av substrat som sedimenteres ved E6-brua. Følgelig påvirkes de elvearealene som potensielt bidrar mest til ørretproduksjon (med unntak av de nederste og antatt aller mest produktive arealene nedstrøms Kongsvegen) både direkte gjennom graving/uttak og indirekte ved påvirkning av den naturlige substratdynamikken.

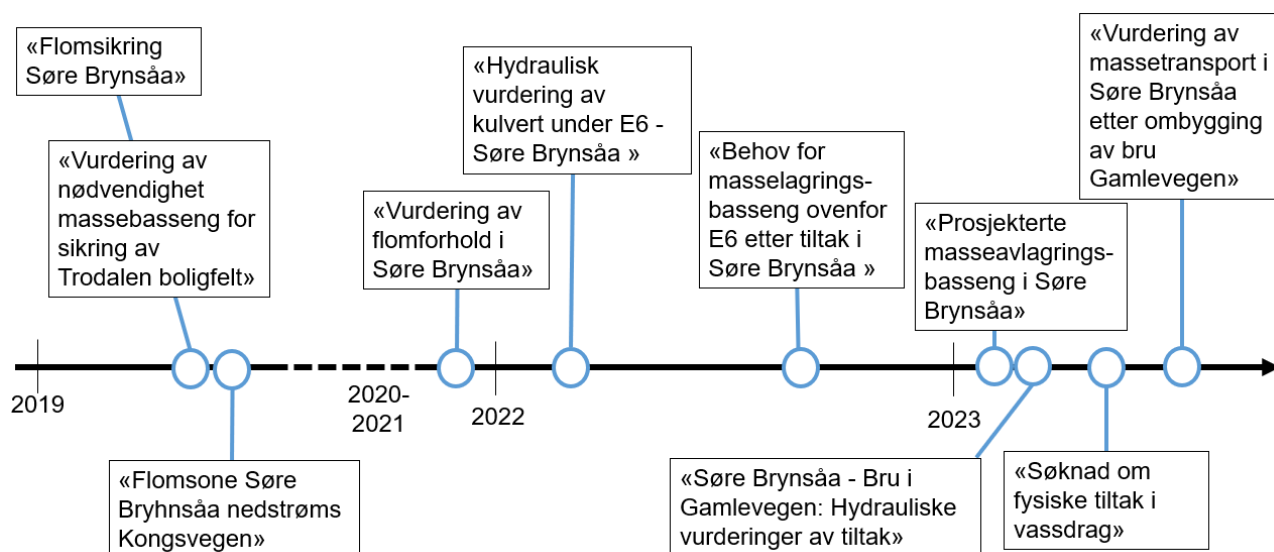
3 Problemstilling

Dersom det skal utarbeides en plan for masseuttak i Søre Brynsåa er det prinsipielt viktig å avklare nytteverdien av tiltaket (planlagt brubytte medfører trolig en beskjeden tilleggsbelastning knyttet til substrat ved E6), krav og ansvar i driftsperioden (potensielt betydelig ansvar for kommunen (eller annen tiltakshaver)), samt tiltakets potensielle negative effekt på de økologiske verdiene knyttet til vassdraget.

Det er også viktig å avklare prinsipielt om alle tiltak oppstrøms i et vassdrag, som kan medføre endringer i partikkeltransport, potensielt utløser innsigelse fra veieier nedstrøms. Det vil sette presedens for alle større og mindre tiltak som gjøres i vassdrag – for eksempel andre tiltak som utløser plastring eller andre morfologiske endringer og som kan påvirke framtidig substratdynamikk. I dette konkrete tilfellet er det i tillegg nærliggende å anta at tiltaket som planlegges vil føre til en situasjon mer lik naturlig tilstand, som aktualiserer problemstillingen ytterligere.

4 Oppsummering av tidligere utredninger

Tidligere notater som omhandler tiltak i Søre Brynsåa er vist i Figur 5 og oppsummert i Vedlegg 1. Reguleringsplanen og detaljer ved utbygging av området har endret seg siden flere av notatene ble skrevet. Tiltak i Trodalsbekken er ikke inkludert i oversikten.



Figur 5. Oversikt over tidligere notater utarbeidet av Norconsult som omhandler tiltak i Søre Brynsåa.

5 Oppsummering av vurderte tiltak

En oppsummering av vurderte tiltak er vist i Tabell 1. Det utelukkes ikke at det kan være behov for masseuttak etter akutte flomhendelser gitt at elven er naturlig masseførende og har gjennom tidene bygd seg opp med ei vifte opp for Gamlevegen. Hvis det bygges ny bru, er det fysisk umulig at massen som i dag ligger med støtte mot brua blir liggende, det er heller ikke mulig å bygge ny bru uten å fjerne deler av disse massene.

Etter at brutverrsnittet blir økt, kan grove steinfraksjoner bli fraktet nedover elven i større grad enn i dag. Om og i hvilken grad mer masse går videre er i stor grad avhengig av om en utformer og sikrer innløpet opp for gamle brua. Disse steinblokkene vil mest sannsynlig bli avsatt i det slakkeste partiet ca. 200 m nedstrøms brua i Gamlevegen, se punkt 5 på Figur 6. Det er svært lite sannsynlig at det blir økt masseavsetning ved E6 på grunn av økt lysåpning i Gamlevegen. Avsetning av finstoff under E6 kommer som følge av at Lågen stopper strømmingen i åa under flom. Tiltakene som foreslås under er til å forbedre dagens situasjon for områdene på siden av åa slik at flomvann ikke tar andre veger ned mpt Lågen og E6, ikke for å sikre E6.

Et permanent massebasseng ovenfor brua i Gamlevegen, eller bunnterskler helt opp til de bratte områdene ville ha vært mer effektiv enn masseuttak etter flom, og har tidligere blitt anbefalt av Norconsult (se Vedlegg 1, Tabell 2).

Notat

Oppdragsgiver: Øyer kommune, enhet veg, vann og avløp

Oppdragsnr.: 5176668 Dokumentnr.: N12

Tabell 1. Oppsummering av vurderte tiltak. Tall referer til plassering på kartet i Figur 6.

Tiltak	Fordeler	Ulemper	Anbefaling / Konklusjon
1. Økt tverrsnittareal under brua i Gamlevegen	Ingen vann på avveie i bruområdet.	Mindre oppstuvning av masse bak brua – men det er begrenset kapasitet per i dag samt at hoveddelen av naturlig transporterte masser blir fraktet gjennom brua også i dag.	Anbefales.
2. Omfattende erosjonssikring opp- og nedstrøms brua i Gamlevegen samt noen endringer til elveløpet	Hindre ytterlig erosjon og tilførsel av masse fra bunn og sider der det utføres tiltak. Avgravde og senket parti må være sikret.	Lokal endring av strømningsmønster. Reduksjon i habitatkvaliteter for fisk. Sikring må utføres slik at ikke elvetverrsnitt og vannhastigheter påvirkes nevneverdig sammenlignet med dagens situasjon ved normale vannføringer.	Anbefales. Henger sammen med punkt 4.
3. Tilbaketrukket flomvoll langs Trovegen oppstrøms brua i Gamlevegen	Hindre at vann renner ut av elveløpet oppstrøms Gamlevegen, samt tar høyde for at delstrekningen er mulig utløpsområde for flomskred.	Ingen eller svært liten negativ påvirkning på vassdragskvaliteter. Tilsvarende praksis som tilbaketrukket erosjonssikring. Vollen kan være bevokst.	Anbefales.
4. Masseuttak oppstrøms Gamlevegen	Grovere masse avsettes av flom og skred i øvre del av løpet langs Trovegen, men noe finere masse avsettes videre ned mot brua. Kapasiteten bedres dels med ovenfornevnte flomvoll, men denne flomvullen påvirker i liten grad avsetninger utenom ved ekstremflom. Større kapasitet i elveløpet, gir mindre oversvømmelse ved flom. Reduserer tilgjengelige masser for videre transport til nedstrøms områder.	Negativ påvirkning på fisk og generelle habitatkvaliteter direkte (graving i gjentatte intervaller) og indirekte (påvirker naturlig substratdynamikk i noe grad). Ulempene er vurdert som betydelig mindre enn tilsvarende uttak i flattere partier lenger nedstrøms.	Anbefales å dokumentere tilstand og gjøre tiltak når en ser at kapasitet ved sikringstiltak eller elveleie blir utilstrekkelig. Ved flomskred vil en måtte grave ut elveløpet.

Notat

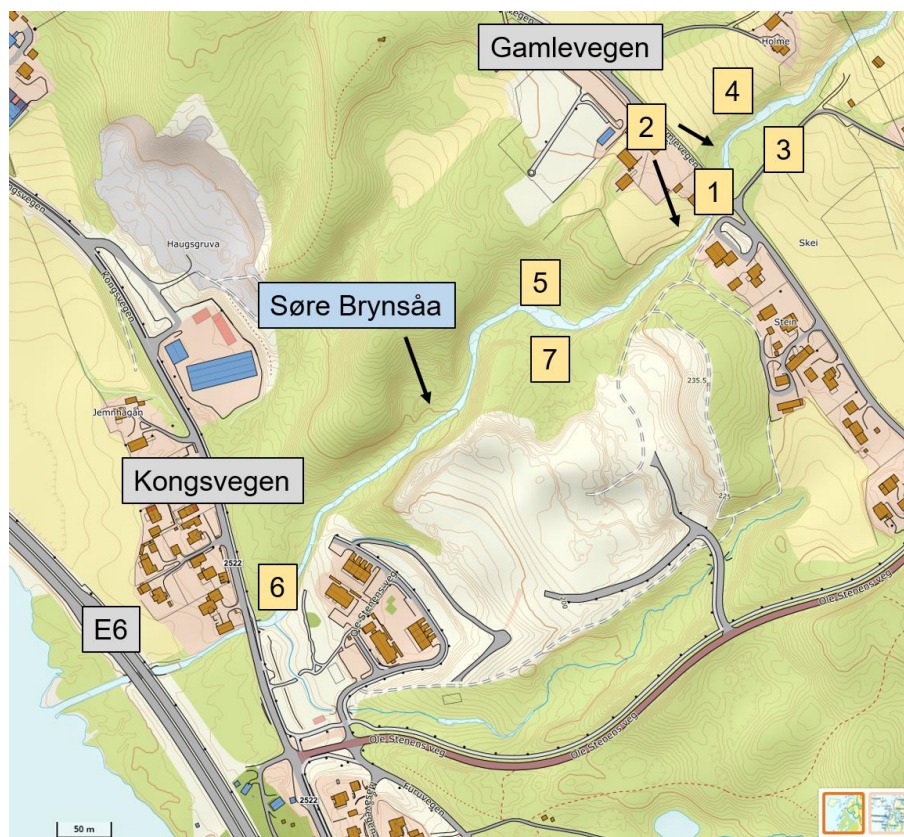
Oppdragsgiver: Øyer kommune, enhet veg, vann og avløp

Oppdragsnr.: 5176668 Dokumentnr.: N12

Tiltak	Fordeler	Ulemper	Anbefaling / Konklusjon
5. Masseuttak mellom Gamlevegen og Kongsvegen	Større kapasitet i elveløpet, mindre oversvømmelse ved flom.	Det må antas negativ påvirkning på potensielle funksjonsområder for fisk direkte og indirekte (påvirker naturlig substratdynamikk i noe grad), som gir utslag i redusert rekruttering av storørret.	Anbefales ikke – gjøres kun etter større hendelser ved behov. Oppbygging av terrenget, som beskrevet på tiltakspunkt nr. 7 nedenfor, er en mer robust løsning.
6. Masseuttak ovenfor Kongsvegen	Større kapasitet i elveløpet, mindre oversvømmelse ved flom.	Det må antas negativ påvirkning på potensielle funksjonsområder for fisk direkte (graving i gjentatte intervaller) og indirekte (påvirker naturlig substratdynamikk i noe grad), som gir utslag i redusert rekruttering av storørret.	Anbefales ikke som planlagt / regelmessig tiltak.
7. Oppbygging av terreng	Gjøres langt utenfor elveløpet i et lavbrekk, hindrer at vann kommer på avveie også hvis det avsettes masse	Ingen for elveløpet hvis det bygges langt nok utenfor elveløpet slik at tverrsnittarealet ikke blir påvirket. Tilsvarende praksis som tilbaketrukket erosjonssikring.	Anbefales.

Oppdragsgiver: Øyer kommune, enhet veg, vann og avløp

Oppdragsnr.: 5176668 Dokumentnr.: N12



Figur 6. Oversikt over vurderte tiltak. Tall refererer til Tabell 1.

Massebasseng nedenfor bru i Gamlevegen er ikke anbefalt fordi det ikke er tilstrekkelig plass til å etablere noe som kan fange all massetransport som følger av en stor flom, samt at det er vanskelig å forsvare at nytteverdien av tiltaket står i stil til det betydelige inngrepet tiltaket medfører. Det er vurdert som like hensiktsmessig å bare ha uttak av masse.

Utfordringer for kommunen hvis de må drifte et massebasseng:

- Ikke mulig å dimensjonere noe som er stort nok til å tilfredsstille funksjonalitet i ekstreme flomvannsepisoder (prosjekterende vannføring).
- Fortsatt fare for avsetning ved E6, som i dagens situasjon, men kommunen kan risikere å bli stilt til ansvar dersom det oppstår funksjonssvikt på bassenget eller driftsutfordringer ved E6-brua vedvarer.
- Drift- og vedlikeholdskostnader blir store.
- Konsekvensen av et dambrudd må vurderes hvis en terskel bygges opp og magasinet er av en viss størrelse.

Ytterlige utfordringer

- Å ivareta fiskevandring er kostnadskrevende og krever oppfølging/vedlikehold.
- Et massebasseng inkludert nødvendig behov for sikringer av elvekant vil påvirke elveløpet negativt med betydelig reduserte habitatkvaliteter.
- Avsetning av større mengder masser enn naturlig påvirker substratdynamikk og derav fluviale prosesser som sikrer variasjon og vitalitet i vassdrag. Et masseavlagingsbasseng vil følgelig også potensielt påvirke habitatkvaliteter videre nedstrøms i vassdraget.

6 Konklusjon

Vi ser det som prinsipielt viktig å avklare om det som trolig er en beskjeden tilleggsbelastning knyttet til substrat ved E6 skal medføre et betydelig ansvar for kommunen (eller annen tiltakshaver), samtidig som det potensielt vil kunne ha en stor negativ effekt på de økologiske verdiene knyttet til vassdraget.

I tillegg til at vi er svært usikre på tiltakets reelle påvirkning på substrattilførselen nedstrøms, er det også knyttet store usikkerheter til i hvor stor grad nye masseuttakspunkter faktisk vil redusere behovet for vedlikehold ved bru E6. I ytterste konsekvens ender man opp med å utføre tiltak knyttet til masseuttak som medfører byggekostnader for kommunen, kostnader og ansvar knyttet til drift, negativ påvirkning på økologiske kvaliteter i elva med påfølgende reduksjon i ørreproduksjon, samt fortsatt behov for masseuttak ved E6. Et inngrep som altså vil generere stor kostnad både økologisk og økonomisk, men med svært liten nytteverdi, og som i utgangspunktet også ble vurdert som unødvendig gitt tiltakets begrensede påvirkning på substrattransport. Det er også en risiko for at SVV kan kreve at kommunen må stå for noe av kostnaden for opprydding ved E6 ved en storflom med mye masseavsetning – selv om ny bru i Gamlevegen sannsynligvis har liten påvirkning på dette. Dvs. at E6 kan potensielt bli like skadet med dagens bru i Gamlevegen.

Oppsummert er det åpenbart at bru E6 ikke er dimensjonert hensiktsmessig med tanke på elvas substrattransport, dette helt uavhengig av hva som utføres eller ikke utføres med bruer oppstrøms eller andre mindre tiltak for øvrig. Det er knyttet store usikkerheter til om planlagt brubytte i det hele tatt vil påvirke forholdene ved E6, og det vil uansett ikke være snakk om en påvirkning av betydelig karakter. I tillegg er tilsynelatende ikke innsigelsen fra SVV fattet på faglig grunnlag.

Det anbefales følgende tiltak basert på en vurdering av sikkerhet i og langs vassdraget samt økologisk tilstand:

- Øking av lysåpning i brua i Gamlevegen.
- Erosjonssikring opp- og nedstrøms brua i Gamlevegen, samt under brua.
- Flomvoller mot Trovegen oppstrøms Gamlevegen.
- Oppbygging av terrenget ved lavbrekket mellom Gamlevegen og Kongsvegen.
- Et program for uttak av masse som beskriver lokalitet, areal, uttakskriterier, volum, hyppighet og årstid.

7 Referanser

- [1] Norconsult Norge AS, «Flomberegning for Søre Brynsåa. Notat 5177632-B01,» 2018.
- [2] Skred AS, «Uavhengige vurderinger relatert til flom og overvann for Trodal Boligfelt. Rapport 20173-01-3.,» 2020.
- [3] Norconsult Norge AS, «Vurdering av massetransport i Søre BRynsåa etter ombygging av bru Gamlevegen. Notat 5177632-N100-B01.,» 2023.
- [4] Norconsult Norge AS, «Flomsikring Søre Brynsåa. Notat 5177632 versjon D02,» 2019.
- [5] M. Kraabøl og J. Arnekleiv, «Registrerte gytelokaliteter for storørret i Gudbrandsdalslågen og Gausa med sideelver. Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 1998: 1-28,» 1998.
- [6] E. Lie, «Fiskeundersøkelser i elver med fysiske inngrep i Oppland. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapp. nr. 7/15, 64 s.,» 2015.

B01	2024-06-28	For gjennomgang hos oppdragsgiver	KatAur, KjeSan	SteMyr, ØyvHøy	OleBBR, MagSve
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Vedlegg 1: Oversikt over tidligere utredninger

Tabell 2: Tidligere utredninger

«Flomsikring Søre Brynsåa» Notat nr.: 5177632-B01 Dato: 2018.06.21 Første versjonen av notatet i 2018 «Flomsikring Søre Brynsåa 5177632-B01» hadde formål om å indentifisere nødvendige tiltak for å flomsikre planlagte Trodalen boligfelt og fylkesveier over Søre Brynsåa. Arbeidet indentifiserte følgende utfordringer som er relevante: • Bru Gamlevegen har for lav kapasitet. • Det er stor massetransport i elva under flom. Dette gir avsetning i flate områder, med fare for at Søre Brynsåa kan renne ut av elveleiet. • Tilstopping av bruer fra drivgods (f. eks. trær) På bakgrunn av utfordringene ble følgende tiltak foreslått med en prioritert rekkefølge basert på kostnad, effekt og usikkerheter. 1. Ny bru Gamlevegen. 2. Flomvoller oppstrøms Gamlevegen og ved Trodalen. Flomvollene er forholdsvis rimelige, og gir god sikkerhet. Kan bygges uavhengig av masseavlagringsbassenger. 3. Masseavlagringsbasseng, hvorav det oppstrøms Gamlevegen bør prioriteres.
«Vurdering av nødvendighet massebasseng for sikring av Trodalen boligfelt» Notat nr: Dato: 2019.04.11 Rapporten gir en prioritering av tiltak for flomsikring, der ny bru Gamlevegen gis høyest prioritet, og deretter flomvoller nest høyest prioritet. I og med at Søre Brynsåa er et vassdrag der det sannsynligvis vil være betydelig massetransport i stor flom, så er massebasseng gitt tredje høyest prioritet. Det er sett på flere steder for plassering av et eventuelt massebasseng, og kommet frem til at oppstrøms Gamlevegen er det mest gunstige stedet.
«Flomsone Søre Brynsåa nedstrøms Kongsvegen» Ingen dokument nr. 2019.05.23 For regulering av Trodalen boligfelt i Øyer kommune er det tidligere gjort en vannlinjeberegning for Søre Brynsåa ned til Kongsvegen. På grunn av at området mellom Kongsvegen og E6 inngår i reguleringsplanen er det gjort en vurdering av flomfaren mellom Kongsvegen og E6. Beregningen viser at kulvert Kongsvegen har for liten kapasitet, og at en del vann vil renne sørover og over Kongsvegen. Kapasiteten til bru E6 er også for lav. Noe vann vil renne nordover og sørover langs E6 mot nabokulvertene, men dette er tilnærmet neglisjerbart. Grunnen til at det ikke renner mer vann mot nabokulvertene er at vannet begynner å renne over E6 på et tidligere tidspunkt.
«Vurdering av flomforhold i Søre Brynsåa» Notat nr: 5177632-N02-J01 2021.11.29 Konklusjonene er: 1) Det er ikke hensiktsmessig med massebasseng rett oppstrøms Kongsvegen. Bassenget blir for bratt og smalt til å være effektivt. Det er et stort og kostbart inngrep som potensielt vil hindre fiskeoppgang. Bassengets opprinnelige funksjon var å beskytte den planlagte barnehagen som lå lavt over Søre Brynsåa, men barnehagen er nå tatt ut av reguleringsplanen. 2) Ny bru for Gamlevegen vil føre til at man unngår oppstuvning oppstrøms, og at masse som før ville blitt avsatt rett oppstrøms den gamle brua isteden transporteres forbi, slik at massetransporten øker noe. Utforming av elveløpet, bruk av terskler eller massebasseng kan redusere transporten. 3) Åpning av Trodalsbekken har lite påvirkning på flomsituasjon i Søre Brynsåa.
«Hydraulisk vurdering av kulvert under E6 - Søre Brynsåa» Notat nr: 5176668-N06-D01 2022.02.23 Konklusjonene er: • Vann går på avveie under en 200-årsflom med klimapåslag på grunn av manglende kapasitet under Gamlevegen, Kongsvegen og E6. Prosjekterte tiltak i Søre Brynsåa og Trodalsbekken sikrer at vannføring avledes kontrollert fram til brua under Kongsvegen. Dette fører til mindre oversvømmelse på E6. De planlagte tiltakene forbedrer flomforholdene.

- Søre Brynsåa er naturlig masseførende. Masse som blir avlagret i oppstuvingsområdet til dagens bru i Gamlevegen, vil passere den nye brua. Ny bru gjør det lettere for masse ovenfra å passere videre, men tilfører ikke ny masse. Massetransporten i Søre Brynsåa blir mer lik naturtilstanden.
- Eksisterende bru fører bare til oppstuvning, og derved avlagring, ved store flommer. For mindre flommer og normal vannføring har den ingen eller liten oppstuvende effekt, og massetransporten er som for en ny bro. Det er bare ved de største flommene dagens bru begrenser naturlig transport.
- Med tiltak vil vannet holde seg i løpet til Søre Brynsåa. Det blir vesentlig mindre flomvann som renner rundt bru Gamlevegen og graver i terrenget og fører ny masse til Søre Brynsåa. Dette vil redusere massetilførselen under en stor flom.
- Vi må forvente at SVV har dimensjonert kulverten under E6 for å håndtere naturlig massetransport, og ikke basert kulvertens funksjon på at bru Gamlevegen skal bestå.
- Naturlig erosjon og massetransport i elva gir ikke grunnlag for innsigelse. Etablering av ny bru i Gamlevegen fører til at Søre Brynsåa blir tilbakeført til en mer naturlig tilstand. Oppstuvningseffekten forsvinner, og vann holdes i elveløpet.

«Behov for masseavlagringsbasseng ovenfor E6 etter tiltak i Søre Brynsåa»**Notat nr: 5176887-N09-D03****2022.08.19**

Løsninger til masseavlagringsbasseng ble vurdert med bakgrunn av at et basseng skulle hensynta en vannføring tilsvarende 200-års flom + 40% påslag. Dette var ikke realistisk. Notatet gir en oversikt over situasjonen og hvorfor et massebasseng vurderes i det hele tatt.

«Prosjekterte masseavlagringsbasseng i Søre Brynsåa»**Notat nr: 5176887-N10-D01****2023.02.16**

Notatet gir en oversikt over et forprosjekt til plassering av et massebasseng mellom Gamlevegen og Kongsvegen etter møter mellom Øyer kommune og SVV.

«Søre Brynsåa – Bru i Gamlevegen: Hydrauliske vurderinger av tiltak»**Rapport nr: 5176668-R01-B01****2023.03.21**

En 2D hydraulisk modell er opprettet for å sammenligne flomforhold ved bru i Gamlevegen, bru for dagens situasjon og etter prosjekterte tiltak i 2023.

Dimensjonerende flom for vurdering av flomutbredelse er en 200-årsflom med 40% klimapåslag, som er 50 m³/s. Prosjekterte tiltak gir en betydelig mindre flomutbredelse for en 200-årsflom med klimapåslag sammenlignet med dagens situasjon. Vannhastigheten øker med 2-3 m/s ved prosjektert situasjon, noe som øker faren for erosjon i elveløpet og under brua.

Strømningsarealet under brua er utvidet, og arealet er økt til en bredde på 12,4 m og en høyde på ca. 2,5 m. Det utvidede strømningsarealet gir en vannstand ved innløp på opp mot 228,7 moh., og ved senterlinje av bru og utløp en vannstand på 228,2 moh.

«Vurdering av massetransport i Søre Brynsåa etter ombygging av bru Gamlevegen»**Notat nr: 5177632-N100-B01****Dato: 2023.07.05**

Formålet med notatet er å vurdere om bygging av ny bru Gamlevegen og tilhørende erosjonssikring i Søre Brynsåa vil medføre økt masseavsetning ved E6. Beregningene og vurderingene som er gjort gir ikke grunnlag for å si sikkert at tiltaket ved Gamlevegen medfører økt masseavsetning ved E6. Ukjent total mengde sedimenter i flom, ukjent kornfordeling til sedimentene og det at påvirkningen Lågen har på vannhastigheten ved E6 vil variere fra en flom til den neste. Dette medfører at beregningene har en usikkerhet. Det kan muligens oppstå flomsituasjoner der mengden masser som avsettes ved Kongsvegen overstiger tilgjengelig volum, med påfølgende økning i masseavsetning ved E6.

Det virker sannsynlig at ved de hyppigst forekommende flommene, så vil tiltaket ved Gamlevegen medføre at man ved Kongsvegen kan få økt masseavsetning og i mindre grad ved E6. I ekstremflommer som 200-årsflom med klimapåslag vil antageligvis massetransporten i Søre Brynsåa være så stor at det ikke utgjør noen vesentlig forskjell for E6 om mulighet for masseavsetning oppstrøms Gamlevegen fjernes.

I en verst tenkelig situasjon der man får så stor masselagring oppstrøms E6 at kapasiteten til kulverten under E6 blir for liten for flommen, så vil vann renne over E6 over en relativt lang strekning. Det er utført en simulering med 0,5 m avsetning av masse i kulverten under E6 med prosjekterte tiltak ved Gamlevegen sammenlignet med ingen avsetning av masse og dagens situasjon. Maks. vanddybde øker fra ca. 0,3 m (scenarioet uten 0,5 m avsetning av masse) til ca. 0,4 m, og maksimal vannhastighet er fortsatt under ca. 1,5 m/s.