

Nye Veier AS

► Restaurering og vern av Gausadeltaet

Utredning av forslag til tiltak

Oppdragsnr.: 52406287 Dokumentnr.: NAM-01 Versjon: C03 Dato: 2025-06-20



Oppdragsgiver: Nye Veier AS
Oppdragsgivers kontaktperson: Knut Roland
Rådgiver: Norconsult Norge AS, Vestfjordgaten 4, NO-1338 Sandvika
Oppdragsleder: Torgeir Isdahl
Fagansvarlig: Daniel Forsberg (hydrologi), Torgeir Isdahl (naturmangfold), Jon Museth, NINA (fisk).
Andre nøkkelpersoner: Lars Jenssen, Elin Riise, Anna Hansen, Rune Westgaard.

C03	2025-06-20	Revidert med oppdaterte kostnadstall beregnet av Nye Veier	ELRII	TOISD	TOISD
B02	2025-02-27	Rapport til godkjenning	TOISD, ELRII	TOISD	TOISD
A01	2025-01-15	Utkast for høring og involvering av interessenter	TOISD, ELRII	TOISD	TOISD
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.

► Sammen drag

Bakgrunn og formål

Regjeringen har endret det geografiske virkeområdet for forskrift om fredning av Lågendeltaet naturreservat slik at ny E6 Roterud–Storhove kan føres frem i tråd med vedtatt reguleringsplan for strekningen. En forutsetning for forskriftsendringen var at det ble utredet ytterligere miljøforbedrende tiltak. Nye Veier utarbeidet i 2023 rapporten «Utredning av ytterligere miljøforbedrende tiltak ved Lågendeltaet naturreservat», der en fullskala restaurering av Gausadeltaet ble utredet. Nye Veier har på forespørsel fra Samferdselsdepartementet i 2024 opprettet en prosjektgruppe bestående av fageksperter og berørte fagmyndigheter som sammen har sett på mulighetene for gjennomføring av vern og fullskala restaurering av elvedeltaet.

Formålet med en eventuell restaurering er å legge til rette for tilbakeføring av de store naturverdiene som gikk tapt i forbindelse med kanalisering og andre inngrep i Gausa, samt stengning av Veslegausas nedre løp. Vurderte restaureringstiltak omfatter åpning av gamle flomløp, fjerning av voller, samt utlegging av masser i Gausa. Sammen kan disse tiltakene over tid bidra til å gjenskape det gamle elveleiet med grusbanker, åpne sideløp og velfungerende gyte- og oppvekstområder for fisk.

Foreliggende rapport er et mulighetsstudium og resultat av første fase i arbeidet med mulige restaureringstiltak. Rapporten er ment å utgjøre grunnlag for beslutninger om hvilke tiltak det kan arbeides videre med. Beslutning om hvilke tiltak som skal inngå i en eventuell restaurering, samt videre optimalisering av tiltak og utredninger av konsekvenser vil bli gjennomført i neste fase.

Forutsetninger

Som en del av utredningen er det gjennomført vurderinger av flomsituasjonen i området, basert på NVEs flomberegninger. Med tanke på gjenåpning av gamle flomløp i Gausadeltaet, er det i utgangspunktet ønskelig at vann renner i disse løpene «jevnlig» dvs. flere ganger årlig, for å opprettholde den hydrauliske kapasiteten og for å gjenskape flommarkskog. Basert på varighetskurven utarbeidet for Gausa legges det til grunn at man ønsker vann inn i gamle flomløp når vannføringen overstiger 40 m³/s, dvs. 10% av tiden, eller i gjennomsnitt ca. 36 døgn i løpet av et år.

I rapporten er effekten av tiltakene vurdert ved to ulike flomsituasjoner; en «lavvannssituasjon» med 40 m³/s i Gausa, og en «flomsituasjon» med 272 m³/s i Gausa (tilsvarende middelflom). Ved flomvannføringer vesentlig høyere enn dette vil tiltakene trolig ha marginal effekt på flomsituasjonen, ettersom hele området oversvømmes, i tillegg til at vannstanden i Lågen fører til oppstuvning oppover i Gausa.

Det er ønskelig at eventuelle tiltak i Gausadeltaet ikke forverrer situasjonen under en flomepisode, og det er gjort en vurdering av behov for flomsikring i de tilfeller der tiltaket vil kunne en større risiko for oversvømmelse av landbruksjord, næringsområder/bebyggelse eller infrastruktur.

Naturverdier som ønskes restaurert

Frem til 1950-tallet var den nedre delen av Gausa et intakt og funksjonelt delta, med flere løp i mosaikk med bl.a. øyer, sandbanker, høler, grusrør og flomskogmark. Den naturlige flomsletta ble imidlertid sterkt berørt av kanalisering i forbindelse med tømmerfløting på slutten av 1950-tallet samt omfattende masseuttak i perioden 1950-1990. Flomsletta med flomløp og evjer ble rettet ut til en smal og relativt dyp kanal, som har resultert i en nivåforskjell mellom hovedløpet og de gamle flomløpene, med påfølgende endring av vanngjennomstrømningen i området. Deler av flommarkskogen har derfor tørket ut, og naturtyper som grusrør og pionerkraut har i stor grad forsvunnet. Området er fortsatt et av de mest artsrike områdene i

landet, men det kan ikke utelukkes at mange av disse artene per i dag er utdødde og at flere andre står for tur.

En tilbakeføring av Gausas opprinnelige elveprofil og åpning av flomløp vil muliggjøre en reetablering av den opprinnelige flommarksnaturen. Det knyttes stort arts mangfold både til flommarksmiljøene i skog, til de spesielle overgangene mellom sand og grus ytterst i flomsonen og krattskogene med mandelpil og gråor-heggeskoger samt til dem mange ulike ferskvannsforkomstene. Slike flommiljøer er dessuten svært insektsrike og er derfor viktige leveområder for fugl.

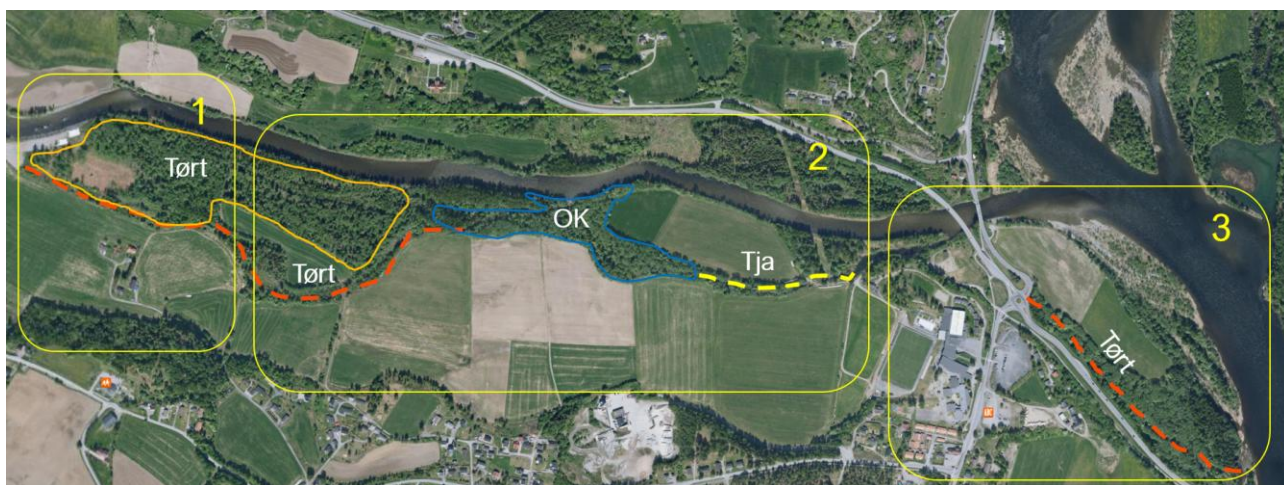
Gjenskaping av en dynamisk levende elveslette med delte elveløp, ører, stryk og loner vil gi opphav til et vell av nye funksjonsområder for fisk og ferskvannsorganismer. Strømtålende arter som ørret og harr vil forventes å innta hovedløpet, mens Veslegausa har et svært stort potensial som gyte- og oppvekstområde for vårgytende karpfisk og gjedde.

Vern

Oppdraget fra Samferdselsdepartementet er å lage en plan for mulig vern og restaurering av Gausadeltaet. Målet er å verne de naturverdiene som restaureres gjennom foreslåtte tiltak, og at man gjennom bestemmelsene i en eventuell verneforskrift og skjøtelsesplan for verneområdet skaper rammer å sikre og utvikle disse verdiene.

Vurderte tiltak

Vurderte restaureringstiltak er systematisert i tiltak på nordre (1), midtre (2) og søndre strekningsdel (3), og omfatter åpning innløp til Veslegausa (1), åpning av deler av voll langs Gausa (2), fjerning av voll langs Gausa (2), utvidelse av Gausas nedre deler (3) og åpning av Veslegausas nedre løp (3). Med utgangspunkt i restaureringsmålene er det gjort en vurdering av tiltakenes økologiske effekt sett opp mot kostnadene de medfører. Nytte-kostnadsanalysen viser at fjerning av voll langs Gausa og åpning av Veslegausas nedre løp vil gi den største nytteeffekten, til tross for høye kostnader knyttet til henholdsvis etablering av flomvoll langs jordbruksarealer sør for Gausa, samt etablering av elveløp under rundkjøringen på Jorekstad. Åpning av innløp til Veslegausa og utvidelse av Gausas nedre deler gir mer begrensede effekter, men til relativt lave kostnader. Tiltaket med åpning av deler av voll langs Gausa vurderes ikke å gi de samme positive effektene for flomnaturen som fjerning av hele vollen selv om dette tiltaket har noe lavere kostnad.



Figur 1. Vurderte restaureringstiltak er systematisert i tiltak på øvre (1), midtre (2) og nedre strekningsdel (3)

Mulige synergieffekter

Det vil kunne være mulig å oppnå gode synergieffekter ved å kombinere foreslåtte restaureringstiltak med ytterligere flomsikring av landbruksjord, bebyggelse og infrastruktur. Ytterligere flomsikringstiltak vil kunne realiseres gjennom samarbeid og kostnadsfordeling mellom ulike aktører. Med mer omfattende flomvoll på plass vil faren for forverring av flomsituasjonen være mindre, og man vil kunne optimalisere enkelte av de foreslåtte tiltakene ytterligere for å bedre naturforholdene. Dette er utenfor prosjektets mandat, der det er sett på tiltak for å bedre verneverdiene og avbøtende tiltak knyttet til disse.

Fullskala restaurering

En eventuell fullskala restaurering av Gausadeltaet med foreslåtte tiltak vil legge til rette for at de store naturverdiene som gikk tapt i forbindelse med kanalisering og andre inngrep i Gausa, samt stengning av Veslegausas nedre løp, vil kunne tilbakeføres over tid.

Foreslått tiltak på midtre strekningsdel omfatter fjerning av voller og utlegging av masser i Gausa, som vil utvide elveprofilen, slik at vannhastigheten synker. Dette gir økt sedimentasjon og mulighet for dynamikk som gjensker det gamle elveleiet med åpne sideløp og opplegging av grusbanker. På denne måten vil verdifull flommarksnatur i form av grusrør og pionerkraut, som fantes her tidligere, kunne reetablere seg. Lavere strømhastighet og variasjon i elveløpet åpner trolig også for gyteområder for ørret og harr.

Foreslåtte tiltak på nordre og søndre strekningsdel omfatter åpning av Veslegausa og øvrige flomløp langs Gausa, som muliggjør reetablering av velfungerende gyte- og oppvekstområder for vårgytende karpefisk, gjedde og andre fiskearter, samt reetablering av naturlige prosesser som gir stor variasjon i habitater, substrat, bunnforhold, vannstand og vannhastighet. Påslipp av vann til flomløpene vil også ha klare positive effekter knyttet til revitalisering av flommarkene og kantsonene langs flomløpene, med tilhørende forbedring av økologiske funksjonsområder for fugl, fisk og insekter.

Kostnadene ved en fullskala restaurering vil naturlig nok være høye, der utvidelse av Gausa med behov for etablering av ny tilbaketrukket flomvoll og åpning av Veslegausa med løp under rundkjøringen på Jorekstad vil være de største kostnadsdriverne. Videre vil prosessene knyttet til reguleringsplan/konsesjon kunne representere en risiko med tanke på gjennomførbarhet og fremdrift.

I den videre beslutningsprosessen må kostnadene og risikoen vurderes opp mot de store naturverdiene den fullskala restaureringen vil gjenske i Gausadeltaet. Et vern av Gausadeltaet vil i så fall sikre at disse verdiene bevares for fremtiden.

Innhold

1	Innledning	8
2	Dagens situasjon	9
2.1	Naturverdier	9
2.2	Flomutsatte områder	12
2.3	Flomsituasjoner	14
3	Tidligere vurderte løsninger	18
3.1	Etablering av tilbaketrukket flomvoll	18
3.2	Åpning av flomløpet Veslegausa	19
4	Forslag til tiltak på nordre strekningsdel	20
4.1	Dagens situasjon og mål for restaurering	20
4.2	Åpning av innløp til Veslegausa	21
4.2.1	Beskrivelse av tiltak	21
4.2.2	Konsekvenser for andre interesser	23
4.2.3	Kostnader og gjennomførbarhet	23
4.2.4	Nytte-kostnadsanalyse	25
5	Forslag til tiltak på midtre strekningsdel	26
5.1	Dagens situasjon og mål for restaurering	26
5.2	Åpning av deler av voll langs Gausa	29
5.2.1	Beskrivelse av tiltak	29
5.2.2	Konsekvenser for andre interesser	31
5.2.3	Kostnader og gjennomførbarhet	31
5.2.4	Nytte-kostnadsanalyse	32
5.3	Fjerning av voll langs Gausa	34
5.3.1	Beskrivelse av tiltak	34
5.3.2	Konsekvenser for andre interesser	37
5.3.3	Kostnader og gjennomførbarhet	38
5.3.4	Nytte-kostnadsanalyse	40
6	Forslag til tiltak på søndre strekningsdel	42
6.1	Dagens situasjon og mål for restaurering	42
6.2	Utvidelse av Gausas nedre deler	43
6.2.1	Beskrivelse av tiltak	43
6.2.2	Konsekvenser for andre interesser	45
6.2.3	Kostnader og gjennomførbarhet	45
6.2.4	Nytte-kostnadsanalyse	46
6.3	Gjenåpning av Veslegausas nedre løp med kulvert under krysset	47
6.3.1	Beskrivelse av tiltak	47

6.3.2	<i>Konsekvenser for andre interesser</i>	54
6.3.3	<i>Kostnader og gjennomførbarhet</i>	55
6.3.4	<i>Nytte-kostnadsanalyse</i>	58
7	Andre vurderte, men foreløpig forkastede tiltak	59
7.1	Åpning av Djupåa	59
7.2	Alternative løsninger for åpning av Veslegausa	59
7.2.1	<i>Gjenåpning av rør under rundkjøringen</i>	59
7.2.2	<i>Fjerning av rundkjøring ved Jorekstad</i>	61
7.2.3	<i>Gjenåpning av Veslegausa ved etablering av nytt ytre løp</i>	61
8	Fullskala restaurering	63
8.1	Tiltakspakke	63
8.2	Økologiske effekter	64
8.3	Kostnader og gjennomførbarhet	65
8.4	Vern	66
8.5	Drøfting	66
9	Videre prosess	68

1 Innledning

Regjeringen har endret det geografiske virkeområdet for forskrift om fredning av Lågendeltaet naturreservat slik at ny E6 Roterud–Storhove kan føres frem i tråd med vedtatt reguleringsplan for strekningen. En forutsetning for forskriftsendringen var at det ble utredet ytterligere miljøforbedrende tiltak, utover de som følger av vilkårene stilt av Statsforvalterens vedtak av 25. april 2022 (tidligere dispensasjon fra verneforskriften). Nye Veier har, i samarbeid med lokale planmyndigheter, Statsforvalteren i Innlandet og i dialog med Miljødirektoratet, utredet ytterligere tiltak i rapporten «Utredning av ytterligere miljøforbedrende tiltak ved Lågendeltaet naturreservat». Rapporten ble levert 11. mai 2023.

Et av tiltakene utredet av Nye Veier var vern og fullskala restaurering av Gausadeltaet, inkludert elveslette og elveløp, samt eventuell etablering av en tilbaketrukket flomvoll. Nye Veier har på forespørsel fra Samferdselsdepartementet opprettet en prosjektgruppe bestående av fageksperter og berørte fagmyndigheter som sammen har sett på mulighetene for gjennomføring av vern og fullskala restaurering av Gausadeltaet. Norconsult har vært engasjert til å lede dette arbeidet. Foruten Norconsult og Nye Veier, har Miljødirektoratet, Statsforvalteren i Innlandet, Innlandet fylkeskommune, Lillehammer kommune, NVE og NINA deltatt i prosjektgruppa.

Foreliggende rapport er et mulighetsstudium og ment å utgjøre grunnlag for beslutninger om hvilke restaureringstiltak det kan arbeides videre med. Rapporten vil sendes på høring til myndigheter, grunneiere/berørte og andre interessenter våren 2025. Rapporten vil da være utgangspunkt for den videre prosessen med optimalisering av tiltak, konsekvensutredninger, tillatelser og vern, dersom dette besluttes.

Flere mulige tiltak for restaurering av Gausadeltaet er vurdert, systematisert i tiltak på nordre, midtre og søndre strekningsdel. Innledningsvis beskrives restaureringsmålene knyttet til de ulike strekningsdelene, og dernest beskrives de enkelte tiltakene, med vurdering av økologiske effekt. Det gis en vurdering av tiltakenes mulige konsekvenser for andre interesser, og det foretas vurderinger av kostnader og risiko knyttet til teknisk og prosessuell gjennomførbarhet. I en oppsummerende nytte-kostnadsanalyse vurderes tiltakenes kostnader opp mot restaureringseffektene de forventes å gi.

Det gjøres rede for andre vurderte tiltak i eget kapittel, med begrunnelse for hvorfor det ikke har blitt arbeidet videre med disse.

Avslutningsvis vurderes scenariet med fullskala restaurering av Gausadeltaet, inklusive alle foreslåtte tiltak. Det gis en beskrivelse av hva som vil være nødvendig for å oppnå en fullskala restaurering, og det gjøres en kort drøfting av effektene av denne restaureringen, sett opp mot kostnader og risiko.

2 Dagens situasjon

2.1 Naturverdier

Løsmassene som har utformet Lågendeltaet er i all hovedsak transportert av Gausa. Lågendeltaet er derfor egentlig Gausas delta. Frem til 1950-tallet var den nedre delen av Gausa et intakt og funksjonelt delta, med flere løp i mosaikk med bl.a. øyer, sandbanker, høler, grusører og flomskogmark.



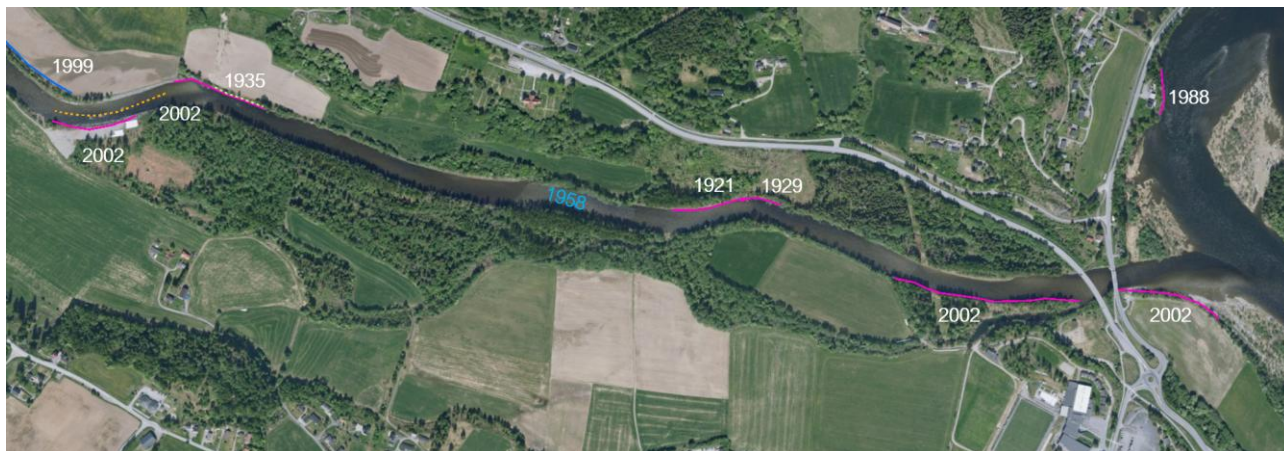
Figur 2-1. Nedre deler av Gausa i 1947, før kanaliseringen for tømmerfløting (Foto: Norge i bilder).

I perioden fra 1950 og frem til tidlig 90-tallet ble den naturlige flomsletta sterkt berørt av inngrep i form av omfattende masseuttak og kanalisering i forbindelse med tømmerfløting. Flomsletta med flomløp og evjer ble rettet ut til en smal og relativt dyp kanal, som har resultert i en nivåforskjell mellom hovedløpet og de gamle flomløpene, med påfølgende endring av vanngjennomstrømningen i området.



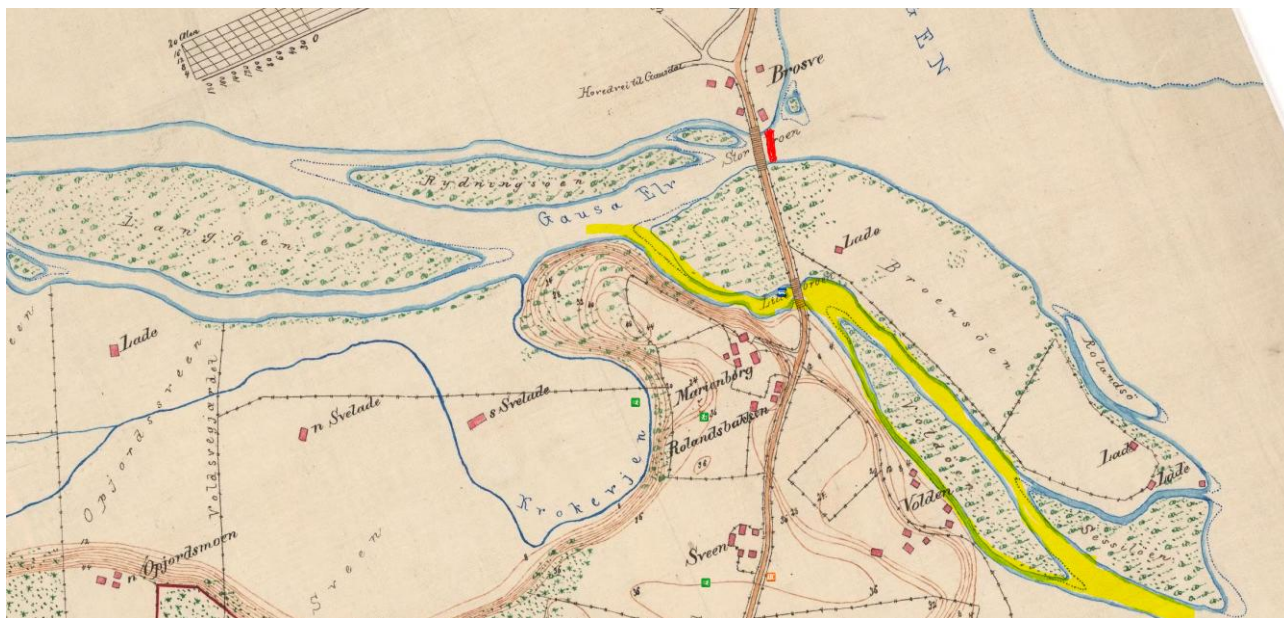
Figur 2-2. Nedre deler av Gausa i 1959, året etter kanaliseringen for tømmerfløting var gjennomført (Foto: Norge i bilder).

På 1970-tallet ble det gjort flomsikringstiltak på strekningen mellom Romsdalsøya og Jorekstad. Etter at de opprinnelige flomløpene ble avskåret, har det skjermede området forandret seg vesentlig, blant annet har partier med grusør og pionerkratt forsvunnet. I årene som har fulgt har det vært gjennomført flere ulike flom- og erosjonstiltak i vassdraget samtidig som det også er tatt ut store mengder masse i samløpet med Lågen.



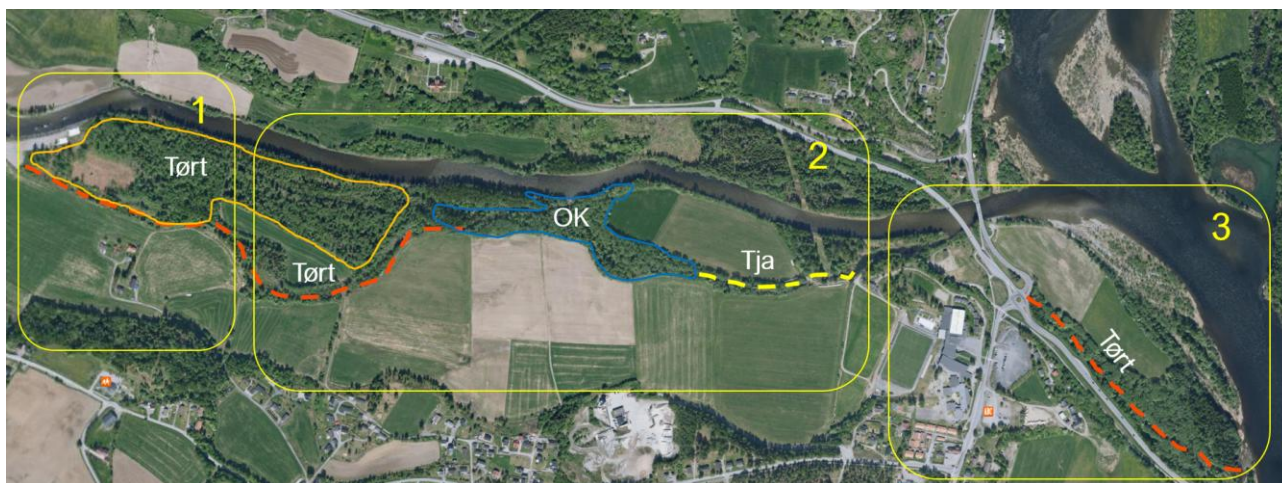
Figur 2-3. Det er gjennomført en rekke flom- og erosjonsdempende tiltak i Gausa i årenes løp. Denne illustrasjonen er hentet fra NVE kart over sikringstiltak.

Frem til 1992 gikk et relativt stort og naturmessig verdifullt flomløp fra nedre deler av Gausa og videre på innsiden av Bronsøya og ut i Lågen. Dette løpet, kalt Veslegausa, var den gang et viktig funksjonsområde for vårgytende fiskearter, fugl og vegetasjon knyttet til flomløp og kantsoner. I forbindelse med OL på Lillehammer ble det etablert en rundkjøring i dette området. Resultatet var at flomløpet ble avskåret fra Gausa og i stor grad tørket ut. Områdets betydning for fisk ble kraftig forringet og forbindelsen mellom Lågen og Gausa ble brutt for dette flomløpet.



Figur 2-4. Veslegausa utgjorde opprinnelig et betydelig flomløp.

Naturverdiene i dette tidligere temmelig unike området er følgelig betydelig svekket etter flere runder med negativ påvirkning. Verst er situasjon i øvre og nedre deler hvor Veslegausa går tilnærmet helt tørr og de naturlige flommarksskogene i betydelig svekket. I midte deler er det per dags dato noe bedre siden flommen «Hans» i 2023 brøt igjennom elveskuldrene som ble lagt opp i 1958 og vannet har begynt å renne i flere av de gamle flomløpene. Den positive utviklingen som kan spores i dette området allerede viser at restaureringspotensialet i området er stort. Likevel hjelper ikke dette på en av de mest alvorlige konsekvensene av kanaliseringen av Gausa – tapet av selve hovedløpet som nå går som en dyp hurtigstrømmende renne uten nevneverdig dynamikk, fravær av egnede gyteområder og få habitater for dyre- og plantelivet som en gang fantes der.



Figur 2-5. Kort oppsummert er naturverdiene både i øvre (1), midtre (2) og nedre deler inkludert Veslegausa (3) betydelig svekket.

Til tross for inngrepene i Gausadeltaet finnes det fortsatt enkelte områder med flomskogmark på Romsdalsøya og Langøya som har klart å opprettholdes på sporadiske flommer og kanskje viktigere oppkomme av grunnvann. Flomskogmarken langs Gausa ble undersøkt grundig i perioden 2008-2012, og registrert som en svært viktig naturtype etter DN-håndbok 13. Lokaliteten består i hovedsak av gråor-heggeskog, med stedvis rester av tidligere flomløp og mye død ved. Skogen er forholdsvis artsrik, med forekomst av flere rødlistede arter, bl.a. mandelpil (NT), doggpil (VU), klåved (NT), alm (EN), ask (EN), skogsøtgras (VU), huldregras (NT), smalfrøstjerne (NT) og mye sumpaniskjuke (EN) på Salix-arter. På tidspunktet for kartleggingen ble det vurdert som sannsynlig at flere av disse artene kunne forsvinne som følge av den pågående prosessen med gjengroing. Åpning av forbindelsen mellom Gausa og flomløpene vil gjøre at de naturlige prosessene med periodevis oversvømmelser av flommarksskogen kan gjenopprettes, og flommarksnaturtyper som har blitt borte etter at flomløpene ble avskåret vil kunne reetablere seg.

Det gjøres også sporadiske artsfunn i området som vitner om områdets tidligere storhet. I hele tiltaksområdet er det registrert ikke mindre enn 750 ulike arter hvorav minst 50 arter er på rødlista. Området skiller seg derfor ut som et av de mest artsrike områdene i landet, men det kan ikke utelukkes at mange av disse artene per i dag er utdødde og at flere andre står for tur. Innen biologien snakkes det ofte om utdøingsgjeld. Med dette menes at det ofte tar mange titalls år fra et område forringes til den fulle konsekvensen for artsmangfoldet blir synlig. I 2019 ble blant annet en liten sommerfugl i slekten minérmøll, *Phyllocnistis*, funnet på mandelpil i rester av flommarksskog i den nedre delen av Gausa og på Bronsøya i Lågendeltaet. Den har vist seg å være ny for vitenskapen. Insektlivet i området er foreløpig i liten grad studert, men undersøkelser i senere år har med all tydelighet vist at området innehar et stort potensial for flere sjeldne og sårbare arter. I Lågendeltaet har det vist seg at det særlig er ute på vollene og øyene man finner de sjeldne

artene. Typisk er det i overgangene mellom sand og grus ytterst i den ustabile flomsonen og de mer stabile krattskogene med mandelpil og gråor-heggeskoger sommerfuglene finner seg til rette. Denne beskrivelsen er temmelig spot-on på hva Gausadeltaet tidligere har vært, men i dag er det lite igjen av dette. Det er per i dag registrert over 40 ulike sommerfuglarter rundt Lågendeltaet, men et forsiktig kvalifisert anslag tilsier at det nok kan være 400-500 ulike arter knyttet til de spesielle flomskogmiljøene i Lågendeltaet. Med en restaurering av Gausadeltaet er altså dette en artsgruppe man kan forvente vil ha et kraftig oppsving.



Figur 2-6. Slik ser den nyoppdagete sommerfuglarten ut som ble funnet i Gausadeltaet i 2019 (Foto: Reidar Voith).

På samme måte som for sommerfugler vil gjenskaping av en dynamisk levende elveslette med delte elveløp, ører, stryk og loner gi opphav til et vell av nye funksjonsområder for fisk og ferskvannsorganismer. Det er særlig litt strømtålende arter som ørret og harr som forventes å innta hovedløpet, mens gjenåpning av Veslegausa har et svært stort potensial som gyte- og oppvekstområde for vårgytende karpefisk og gjedde.

2.2 Flomutsatte områder

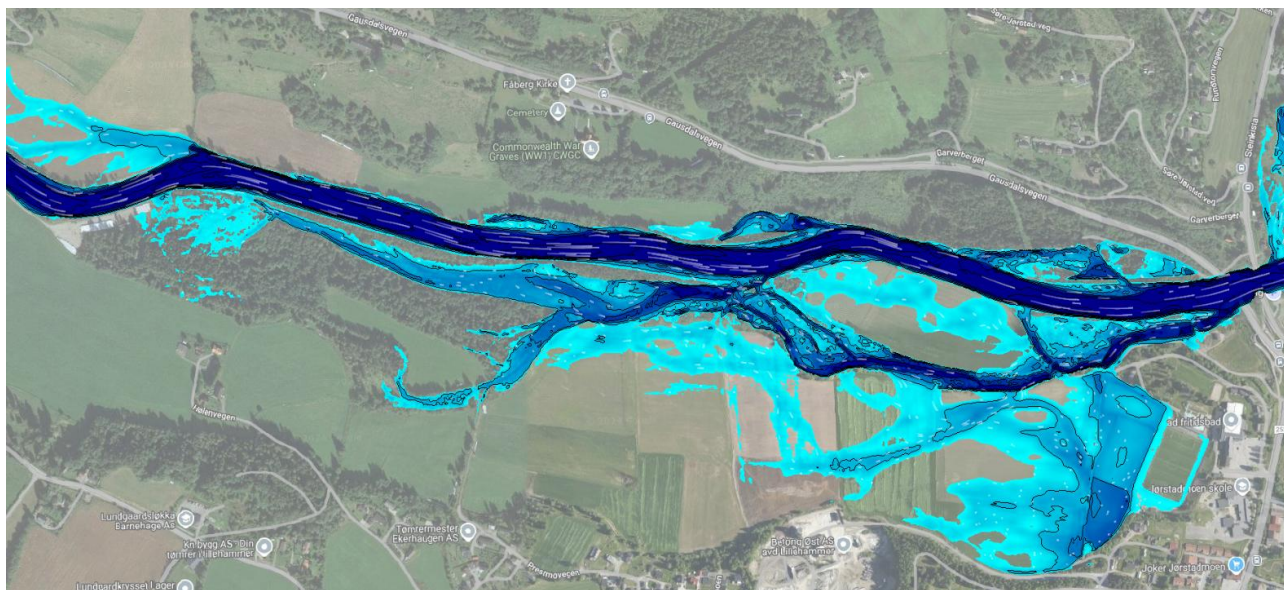
På strekningen mellom Romsdalsøya og Gausas utløp i Lågen grenser flomskogmarken mot store arealer med fulldyrket mark. Jordbruksarealene beskyttes i noen grad av det kanaliserte og senkede elveløpet i nedre deler av Gausa, sammen med elveskuldrene som ble dannet da bulldoserne skjøv elvegrusen opp fra den nye kanalen, men flom i Gausa skaper likevel jevnlig oversvømmelser i området, og risikoen for sporadiske ekstremhendelser, som i 1995, 2011 og 2013 og flommen «Hans» i 2023, forventes å øke. Jordbruksarealene som grenser til den nederste delen av Gausa, der elva møter Lågen, er spesielt flomutsatte, jf. kap. 2.3.



Gausa 9. august 2023
Foto ©: Kjetil Rolseth

Figur 2-7. Under flommen «Hans» i august 2023, stod store deler av elvesletta under vann (Foto: Kjetil Rolseth).

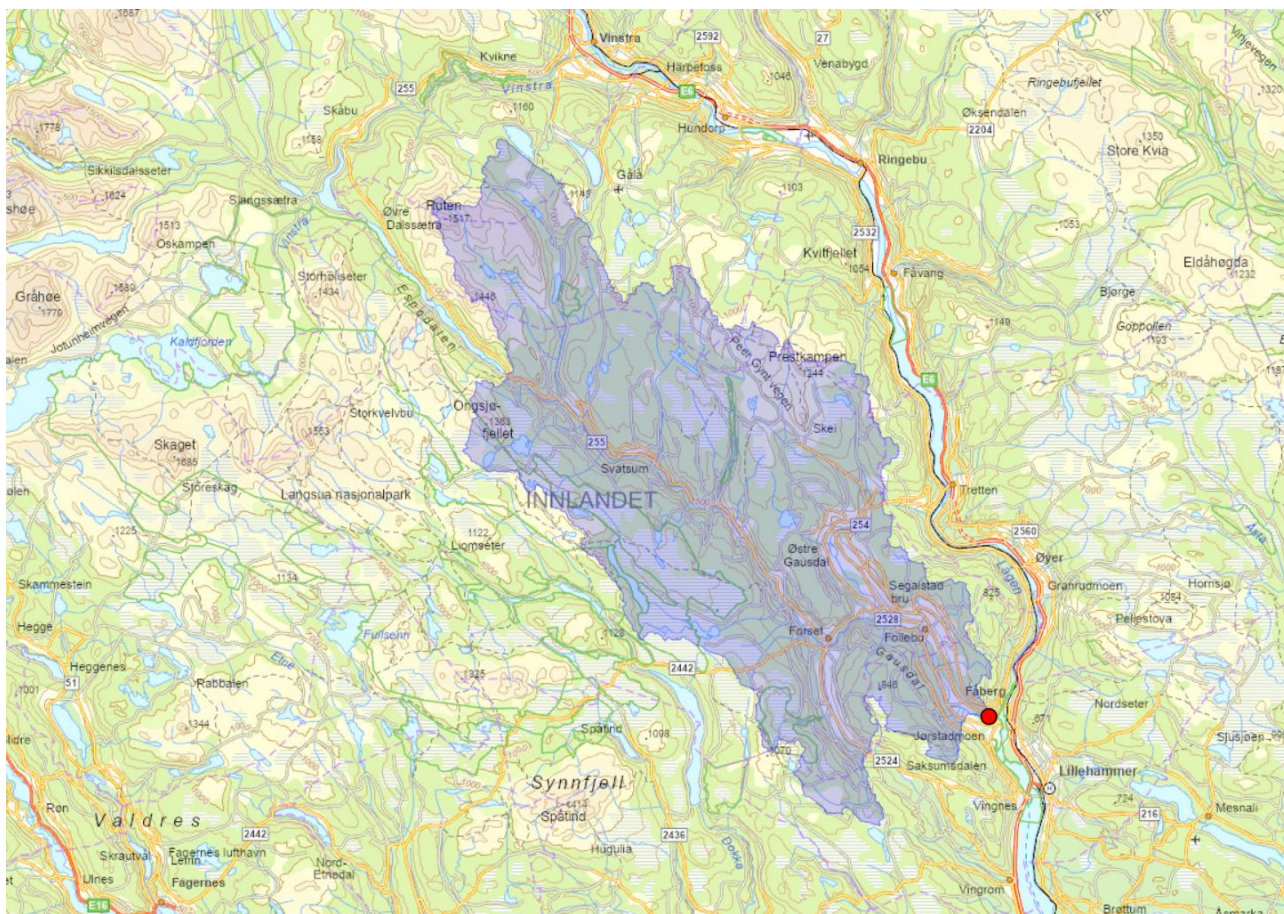
I området ligger også et betongverk, Jorekstad idrettsbane og fritidsbad, Jørstamoen skole, en dagligvarehandel, samt noe boligbebyggelse. Hovedatkomst til området er via Fv. 255 Gausdalsvegen, og rundkjøringen som danner krysset mellom Gausdalsvegen, Jørstadmovegen og Steinskista har avskåret Veslegausas løp. Disse områdene er også flomutsatte.



Figur 2-8. Dagens flomsituasjon modellert for vannføring i Gausa på 273 m³/s.

2.3 Flomsituasjoner

Ved sitt utløp i Lågen utgjør nedbørfeltet til Gausa et feltareal på om lag 945 km². Feltet strekker seg i nord-vestlig retning i Gausdal og Sør-Fron kommuner og drenerer fjellpartiene sør for Vinstra og øst for Espedalen fra en maksimal høyde på 1515 moh. ved «Ruten» helt i nord, se Figur 2-9. Hovedelva har en lengde på ca. 77 km, og Gausa blir til Jøra nord for Forset. Nedbørfeltet har relativt lav effektiv sjøprosent, og det er dermed lite naturlig dempning i feltet. Det er også begrenset regulering i feltet ettersom Gausa er omfattet av Verneplan for vassdrag (1980 Vp II).



Figur 2-9. Nedbørfeltet til Gausa ved utløp i Lågen (Kilde: NVE Nevina).

NVE har utført flomberegning for Gudbrandsdalslågen i 2015 (NVE rapport 127/2015) som også gir resultater for beregnet vannføring langs Gausa ved utløpet i Lågen, se Tabell 2-1. Tabellen viser at beregnet kulminasjonsvannføring ved en middelflom (Q_M) er ca. 272 m³/s og ved en 200-årsflom (Q_{200}) er ca. 659 m³/s. Flomberegningen ble utført før flommen «Hans» inntraff i 2023, en hendelse som trolig ville ha påvirket resultatene. Mange flommer i Innlandet fylke med høye gjentakintervaller (f.eks. 200-årsflom) har blitt oppjustert som følge av flommen «Hans».

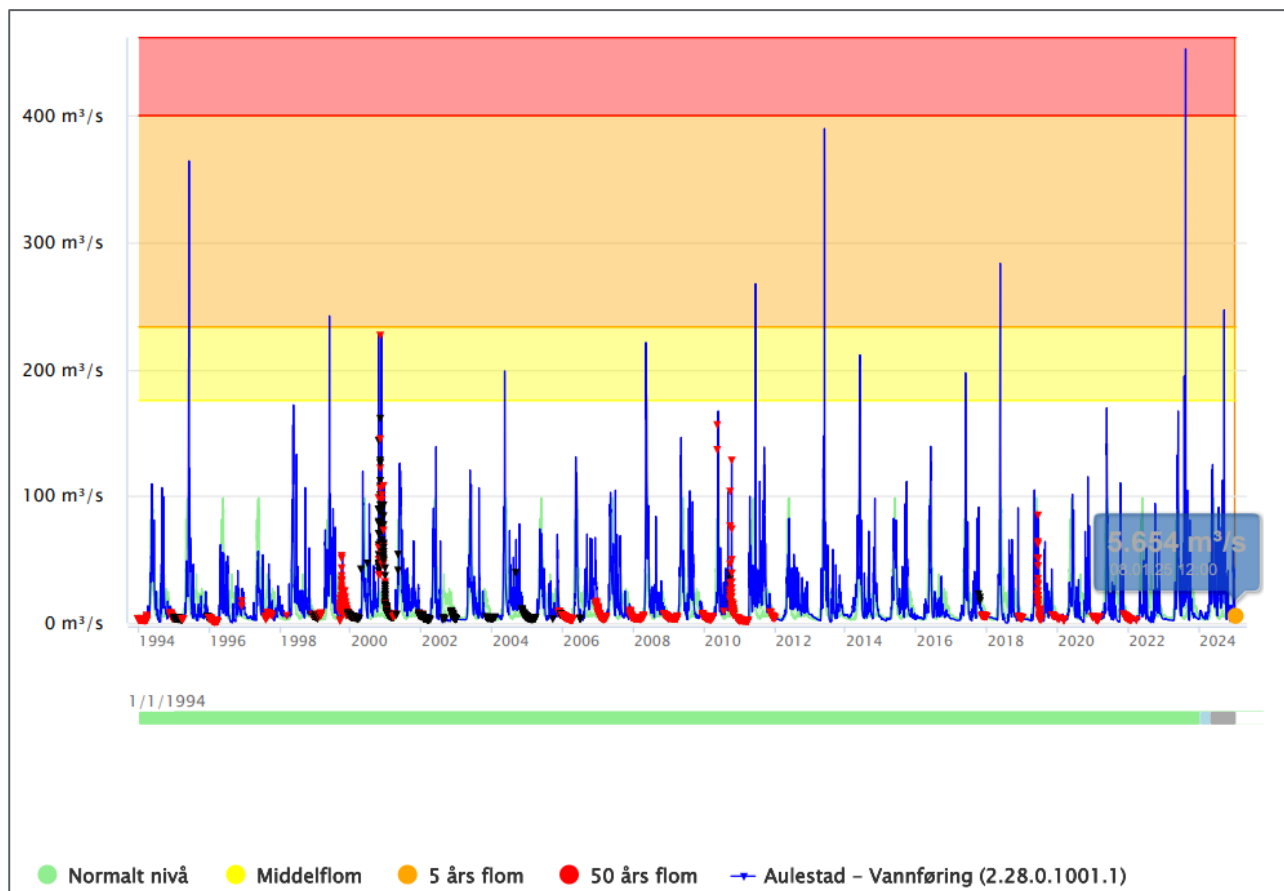
Tabell 2-1. Resultater av flomberegninger for Gausa (kilde: NVE rapport 127/2015)

Punkt i vassdraget	Q _M m ³ /s	Q ₅ m ³ /s	Q ₁₀ m ³ /s	Q ₂₀ m ³ /s	Q ₅₀ m ³ /s	Q ₁₀₀ m ³ /s	Q ₂₀₀ m ³ /s	Q ₅₀₀ m ³ /s	Q ₁₀₀₀ m ³ /s
Lågen, oppstr. saml. m/ Gausa	1374	1631	1852	2069	2355	2551	2801	3139	3399
Gausa	272	348	409	469	545	602	659	735	792
Lågen, nedstr. saml. m/ Gausa	1442	1712	1944	2172	2472	2679	2941	3294	3565

Flomberegningene for Gausa er i stor grad basert på frekvensanalyse på dataserien ved NVEs vannføringsstasjon 2.28 Aulestad, som ligger i hovedelva ca. 11 km oppstrøms utløpet i Lågen. Nedbørfeltet til målestasjonen utgjør et feltareal på ca. 860 km², dvs. 91 % av totalfeltet til Gausa ved utløpet i Lågen. Målestasjonen har vært i drift siden januar 1984 og har dermed 40 år med vannføringsdata. Det vurderes at målestasjonen gir en god representasjon av flomvannføringen for Gausa.

De største registrerte flommene i Gausa ved målestasjon 2.28 Aulestad har historisk vært vårflokker som skyldes høy nedbør kombinert med snøsmelting, se Figur 2-10 og Tabell 2-2. Dette var tilfelle for alle de største flommene før 2023, som for eksempel 1995-flommen (2. juni), 2011-flommen (10. juni), 2013-flommen (22. mai) og 2018-flommen (11. mai).

Flommen «Hans» på sensommeren 2023 var imidlertid unntaket, der høy nedbør over flere døgn resulterte i en maksimal døgnmiddelvannføring på 453 m³/s den 9. august. Samme dag ble det registrerte en kulminasjonsvannføring på 771 m³/s (som gir en kulminasjonsfaktor på $Q_{\text{mom}}/Q_{\text{døgn}} = 1,7$). Basert på flomberegningene fra 2015 (NVE rapport 127/2015) ville kulminasjonsvannføringen under «Hans» ha tilsvart en flom med gjentaksintervall på mellom 500 og 1000 år. Det er imidlertid mer sannsynlig at «Hans» var en flom med gjentaksintervall på mellom 100 og 200 år.

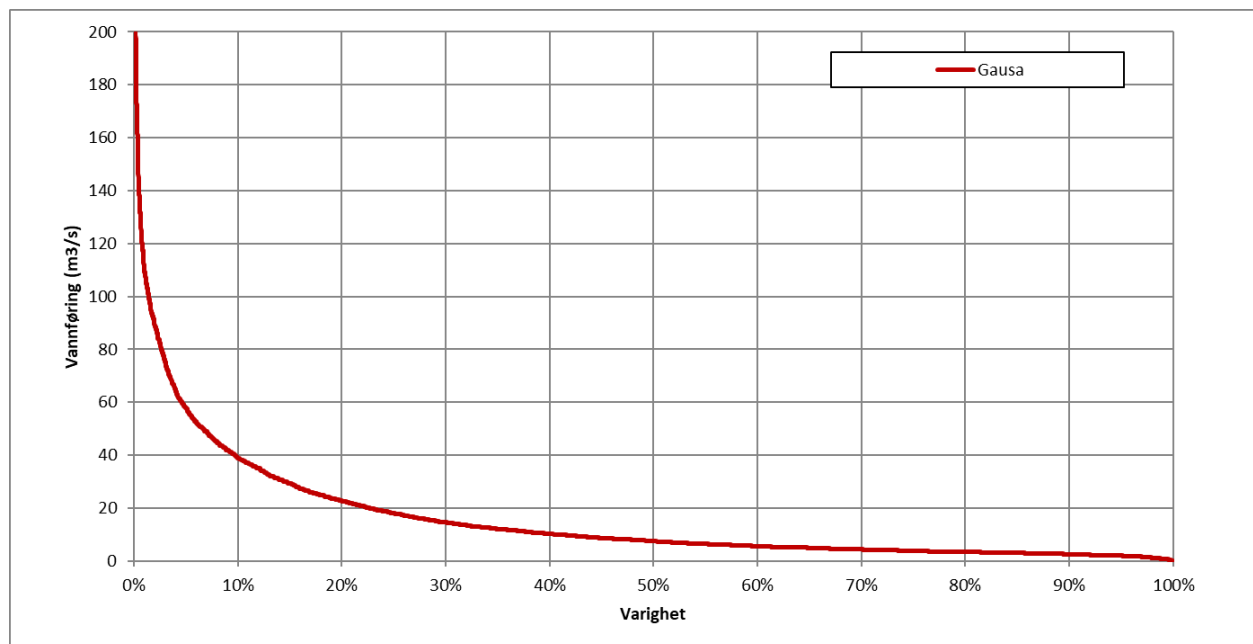


Figur 2-10. Vannføringsdata (døgnverdier) for målestasjon 2.28 Aulestad for perioden 1994-2024 (Kilde: NVE Sildre).

Tabell 2-2. De største registrerte flommene ved målestasjon 2.28 Aulestad (Kilde: NVE Hydra II)

Dato	Døgnmiddelvannføring (m³/s)	Kulminasjonsvannføring (m³/s)
2. juni 1995	364	n/a
10. juni 2011	267	511
22. mai 2013	390	827
11. mai 2018	283	328
9. august 2023	453	771

Det er utarbeidet en varighetskurve for Gausa basert på arealskalert døgnmiddelvannføring ved målestasjon 2.28 Aulestad, se Figur 2-11. En varighetskurve viser hvor stor andel av tiden en gitt vannføring overstiges. For eksempel, viser Figur 2-11 at døgnmiddelvannføringen i nedre del av Gausa overstiger 20 m³/s i underkant av 25% av tiden, og overstiger 40 m³/s i underkant av 10% av tiden.



Figur 2-11. Varighetskurve for Gausa, basert på skalert døgndata for målestasjon 2.28 Aulestad.

Med tanke på gjenåpning av gamle flomløp i Gausadeltaet, er det i utgangspunktet ønskelig at vann renner i disse løpene «jevnlige» dvs. flere ganger årlig, for å opprettholde den hydrauliske kapasiteten og for å gjenskape flommarkskog. Basert på varighetskurven, legges det til grunn at man ønsker vann inn i gamle flomløp når vannføringen overstiger 40 m³/s, dvs. 10% av tiden, eller i gjennomsnitt ca. 36 døgn i løpet av et år.

I en flomsituasjon er det ønskelig at eventuelle tiltak i Gausadeltaet ikke forverrer dagens situasjon. Det er kjent at hele nedre del av Gausa og utløpet i Lågen vil oversvømmes ved spesielt store flomhendelser, som for eksempel «Hans». Dette underbygges av vannlinjeberegninger for området, som viser at jordene på sørsiden av Gausa blir oversvømt allerede ved en middelflom med en vannføring på 272 m³/s.

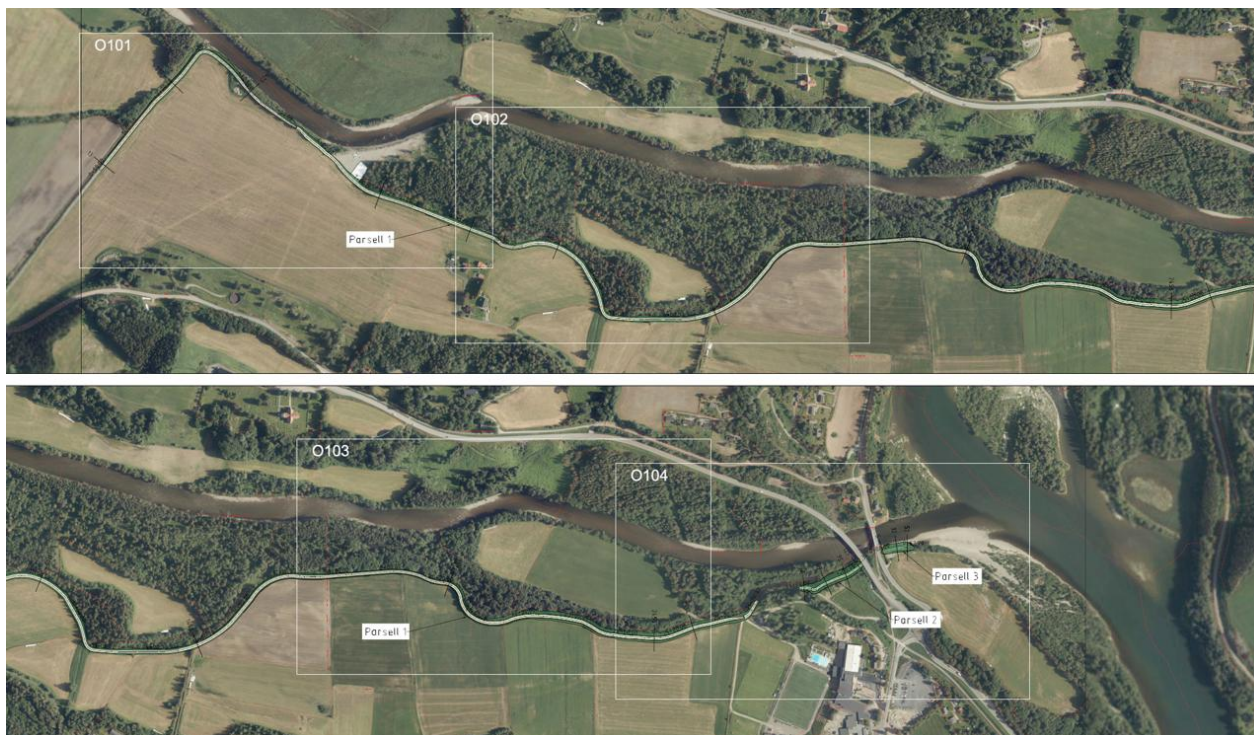
I fortsettelsen av denne studien vil effekten av tiltakene ved to ulike flomsituasjoner bli vurdert; en «lavvann» situasjon med 40 m³/s i Gausa, og en «flomsituasjon» med 272 m³/s i Gausa (tilsvarende middelflom). Ved flomvannføringer vesentlig høyere enn dette vil tiltakene trolig ha marginal effekt på flomsituasjonen, ettersom hele området vil oversvømmes, i tillegg til at vannstanden i Lågen fører til oppstuvning oppover i Gausa.

3 Tidligere vurderte løsninger

3.1 Etablering av tilbaketrunket flomvoll

I arbeidet med regional plan for Gudbrandsdalslågen med sideelver ble det modellert en tilbaketrunket flomvoll som skulle redusere flomskader samtidig som en kunne få reetablert naturlig flomskog langs Gausa. Dette utredningsarbeidet ble videreført i HORIZON 2020-prosjektet PHUSICOS, som gjorde mer detaljerte beregninger av flomvollen og effektene av denne. I arbeidet med plan for økologisk kompensasjon for E6 Roterud-Storhove, var flytting av flomvollen lenge vurdert som et mulig kompenserende tiltak. Lillehammer kommune startet i den forbindelse opp et reguleringsplanarbeid, og Multiconsult ble engasjert for å prosjektere alternative løsninger for flomvoll på en ca. 3 km lang strekning fra oppstrøms Romsdalsøya, videre forbi Langøya og ned mot Jorekstad. Det ble imidlertid besluttet å ikke gå videre med tiltaket på grunn av usikker fremdrift, usikkerhet knyttet til kravet om frivillig verneprosess og høye kostnader.

I forbindelse med utredning av ytterligere miljøforbedrende tiltak som kompensasjon for kryssingen av Lågendeltaet naturreservat med ny veibro, ble det på ny sett nærmere på en løsning med tilbaketrunket flomvoll. Utgangspunktet var alternativene som tidligere var prosjektert av Multiconsult. Etablering av flomvollen ble vurdert til å legge til rette for fremtidige naturrestaureringstiltak, særlig på strekningen forbi Romsdalsøya, men ellers hovedsakelig som et flomsikringstiltak for dyrket mark, infrastruktur og bebyggelse på strekningen mellom Langøya og Jorekstad. Kostnader og risiko knyttet til reguleringsplanprosess og prosess med frivillig vern ble vurdert som svært høye. Kostnadsestimer gjennomført i 2024 viser at kostnadene knyttet til etablering av flomvollen har økt med nærmere 30% siden 2020.



Figur 3-1. Flomvollen som ble prosjektert i forbindelse med FUSICOS-prosjektet var utformet for å redusere flomproblematikken både på Jorekstad og på områdene rundt Gausa.

3.2 Åpning av flomløpet Veslegausa

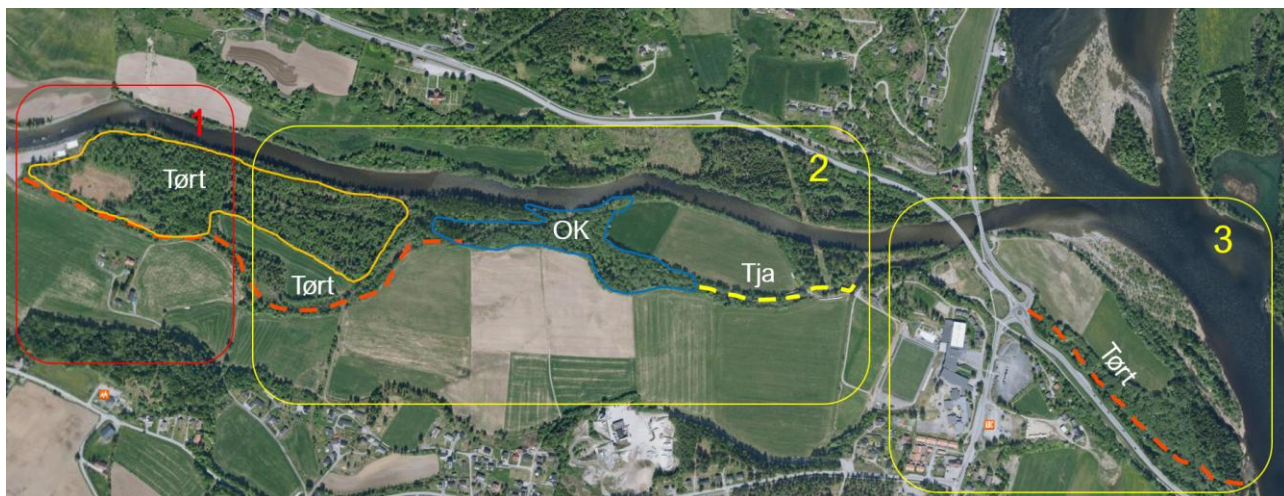
I forsknings- og samarbeidsprosjektet SABICAS er det de senere årene sett på løsninger for å åpne flomløpet Veslegausa ved rundkjøringen ved Jorekstad. Det er gjort vurderinger av hvilken effekt åpningen av flomløpet vil ha for flomproblematikken på Jorekstad, samt vurderinger av forutsetningene for at de gamle flomløpene mellom Romsdalsøya og Jorekstad skal kunne fungere, slik at flommarkskogen kan restaureres.

Det er identifisert verneverdier knyttet til dagens flommarkskog på elvesletta ved Jorekstad, men i bl.a. SABICAS prosjektet er det lagt vekt på at restaurering som skaper mer variasjon og dynamikk i både hovedelva, side-/flomløp og i flommarkskogen på sikt trolig vil øke verneverdiene i området. I regi av SABICAS-prosjektet er inngrepshistorikken i området kartlagt, og denne har i stor grad vært bestemmende for foreslåtte overordnede målsettinger og tiltak. Sentralt i inngrepshistorikken er følgende tre hendelser: 1) Kanalisering av hovedløpet på slutten av 1950-tallet for å lette tømmerfløtingen og 2) Omfattende masseuttak i samløpsområdet mellom Gausa og Lågen i perioden 1970-1990. Disse to hendelsene har endret hydromorfologien i hovedløpet med bunnsenking og homogenisering av hovedløpet som resultat. Disse endringene gjorde at det skjedde en gradvis reduksjon i den økologiske forbindelsen mellom hovedelva og sideløp med tilstøtende flommarkskog. Bunnsenkningen i hovedløpet var trolig medvirkende til at nedre deler av Veslegausa gradvis fikk redusert funksjon som flomløp, men det siste alvorlige inngrepet, 3) Etablering av rundkjøringa ved Jorekstad rundt ca. 1990 satte et definitivt punktum for nedre Veslegausas funksjon som flomløp.

4 Forslag til tiltak på nordre strekningsdel

4.1 Dagens situasjon og mål for restaurering

Den øvre delen av tiltaksområdet er i dag i svært dårlig forfatning. Veslegausa er avskåret fra hovedvassdraget med et vedlikeholdt og fungerende flomvern, og øvrige mulige flomløp fra Gausa og inn i flommarksskogen er avskåret av relativt høye voller av elvemasser som ble lagt opp i forbindelse med kanaliseringen i 1958.



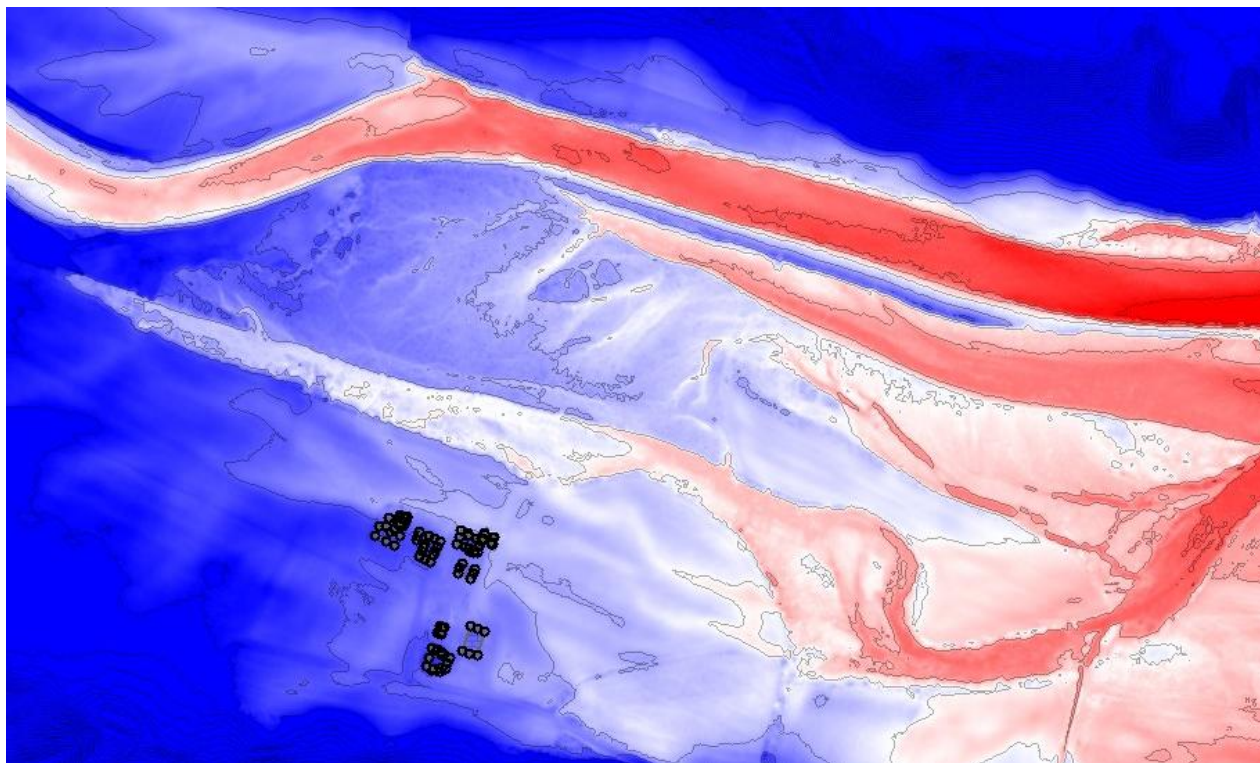
Figur 4-1. I nordre del av området (1) er innløpet til Veslegausa avskåret av et relativt nytt og solid flomvern. Det tidligere løpet er intakt, men stort sett tørt og med frodig vegetasjon.

Selve elveløpet til Veslegausa fremstår intakt, men er fullstendig gjengrodd av høyvokst vegetasjon. Dette tørre elveleiet er ca. 900 meter og utgjør grensen mellom skog og jordbruksarealer. Det er tørrest i øvre deler og suksessivt fuktigere og mer elveliknende når man kommer nedover mot midtre strekningsdel (2). I flomsituasjoner presses det i dag vann oppover denne veien. Det er også noe restfelt som etter hvert gjør seg gjeldende.



Figur 4-2. I øvre deler er Veslegausa her ikke mer enn et sig, men etter noen hundre meter begynner elva og ta form med noe restvannføring og en etablert kantvegetasjon.

En studie av terrengmodellen i området viser at Veslegausa fremstår som en tydelig terrengform som leder ned mot de laveliggende og mer flomutsatte områdene lengere nede på elvesletta. Det er ellers også tydelige tegn til gamle flomløp og forsenkninger i områdene mellom Veslegausa og Gausa, men i dag er disse områdene stort sett helt tørre, og flomskogene er erstattet med skogtyper som ikke er begunstiget av flom og høy grunnvannstand.



Figur 4-3. I denne nordre delen ser man at Veslegausas løp fremdeles er tydelig og intakt. Det er også flere andre forsenkninger og flomløp i området.

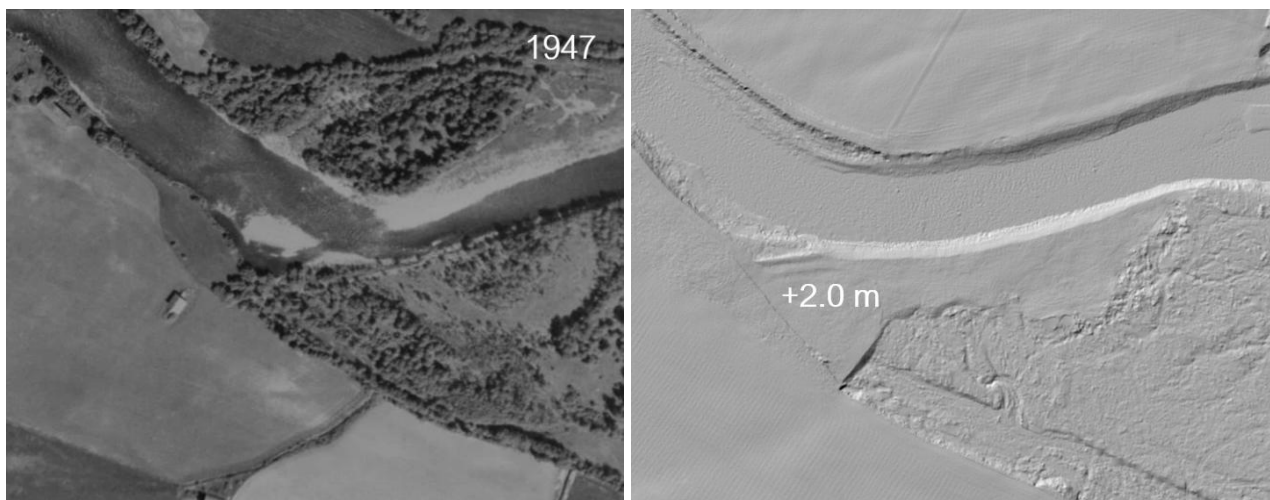
Målet med foreslåtte restaureringstiltak på nordre strekningsdel er å få vannet tilbake i det øvre løpet til Veslegausa som har ligget avskåret og stort sett tørt helt siden 1920-tallet, samt å få mer og hyppige overflomming av de tidligere flomskogene som nå er avskåret og tørre.

Selve Gausa går her smalt og raskt i en sving. Dette er stort sett slik den renner på selv de eldste flybildene fra området. Det virker derfor ikke rimelig at tverrsnittet på elva skal endres i dette området.

4.2 Åpning av innløp til Veslegausa

4.2.1 Beskrivelse av tiltak

Veslegausas naturlige innløp ser ut til å ha blitt avstengt en god stund før det første flybildet som finnes fra området. Allerede i 1947 later det til å være en avskjærende voll og med en atkomstvei på tvers av Veslegausas innløp. Denne vollen har blitt forsterket i flere runder og fremstår på dagens terrengmodell som en massiv utfylling på ca. 2 meter over opprinnelig terreng. Per i dag er dette den eneste reelle og funksjonelle flomforbyggingen i tiltaksområdet som vedlikeholdes og har en klar funksjon. At denne flomforbyggingen ble etablert svært tidlig viser at vanninnstrømming her var sett på som en utfordring.



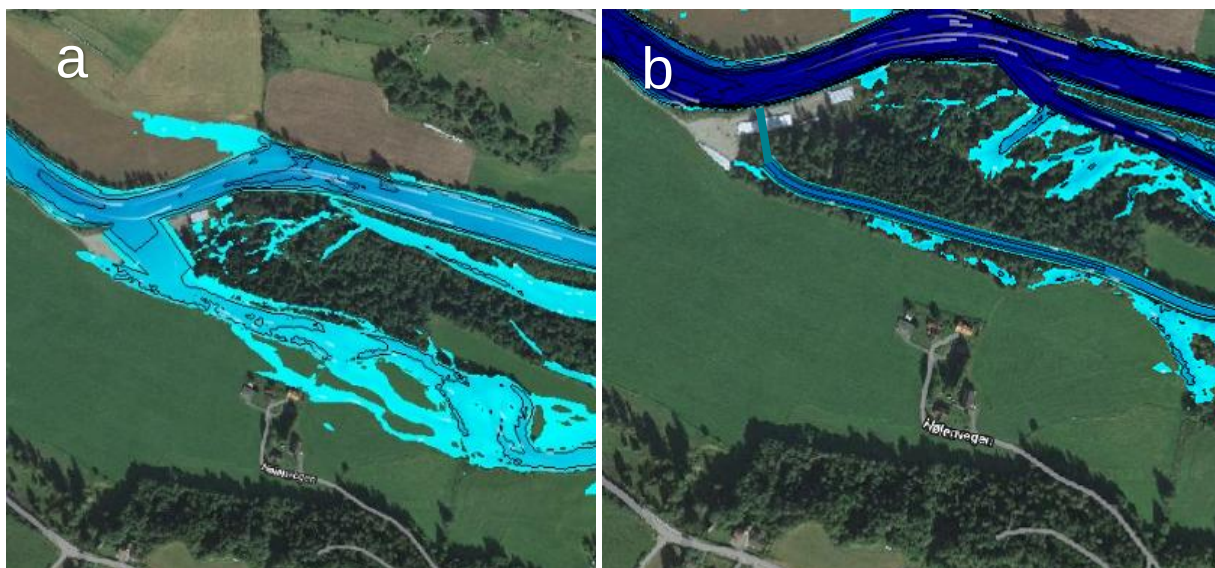
Figur 4-4. Veslegausas innløp later til å være avskåret en gang på 1920-tallet. I dag ser man på terrengmodeller at det er etablert en stor fylling i området med en høyde på ca. 2 meter over opprinnelig terreng.

Den eneste måten å kunne oppnå restaureringsmålet om vannføring i dette gamle elveløpet er å lage en form for åpning gjennom flomvollen. Modellering har vist at arealene langt Veslegausa på denne strekningen er flomutsatte med relativt lite å gå på før vannmengdene trenger seg utover jordet og gårdsbruket som ligger her. Et forsøk på å lage en overløpsterskel viste at vannmengdene fort kom ut av kontroll når Gausa nådde flomnivået.

Det har derfor blitt sett nærmere på en løsning hvor flomvollen bevares, men at det legges et rør gjennom fyllingen med en diameter som er tilpasset Veslegausas kapasitet på strekningen. Ved å plassere dette røret i riktig høyde kan man sørge for at det blir vannføring i Veslegausas øvre del ofte nok til at elveløpet og vegetasjonen rundt i større grad nærmer seg opprinnelig tilstand.

Foreslått løsning er å etablere et ca. 50 m langt rør med diameter på 100 cm gjennom vollen. Røret legges i en høyde slik at det leder vann inn i Veslegausa fra en vannføring i Gausa på ca. 40 m³/s. Det er sannsynlig at det gamle, delvis gjengrodde elveløpet må senkes noe for å sikre tilstrekkelig kapasitet til å ta unna foreslått vannføring. For å unngå økt flom innover jordene og gårdsbruket som ligger her bør man trolig senke bekkeløpet 1-2 meter over en strekning på 500 meter. Ulempen med dette er at vannstrengen også på den øverste strekningen i større grad blir en kanal snarere enn et naturlig flomløp.

Massene som eventuelt tas ut kan med fordel legges opp som en voll mot landbruksområdene innenfor. Det er sannsynligvis mulig å optimalisere uttaket av masser og gjenbruk av disse til voll på en måtes som gjør at løsningen gir noe større gevinster enn modellen i figur 4-5 viser. Videre nedover elvesletta vil Veslegausa møte en traktorvei helt nede ved Jorekstad, som også bør krysses med et rør på minimum 150 cm. Dette omtales under delstrekning midt.



Figur 4-5. Modellering har vist at arealene langt Veslegausa på denne strekningen er flomutsatte. En større åpning (a) vil gi betydelig forverret flomsituasjon i området, mens en løsning med et rør med en begrenset diameter (b) i større grad kan dimensjoneres slik at flomsituasjonen blir tilnærmet uendret.

Den forventede økologisk effekten av å åpne det øvre løpet til Veslegausa vurderes som middels stor med tanke på reetablering av flomskogmark med tilknyttede rødlistede arter, da elva i begrenset grad vil flomme innover flomskogmarken ved en vannføring på 40 m³/s. Når det gjelder effekten for fisk må åpningen av Veslegausa ses i sammenheng med restaureringstiltak i midtre strekningsdel, som vil gi påslipp av vann til flomløp som er forbundet med Veslegausas opprinnelige løp, og muliggjøre fiskevandring inn i det avskårne vassdraget. Isolert sett vurderes åpningen av Veslegausa å gi begrensede positive effekter med tanke på reetablering av fiskehabitater.

Tabell 4-1. Økologisk effekt av åpning av Veslegausas innløp

Naturtyper	Fisk	Rødlistede arter
Middels	Begrenset	Middels

*Økologisk effekt er angitt ved bruk skalaen stor (mørk grønn), middels stor (grønn) og begrenset (lys grønn).

Begrenset
Middels
Stor

4.2.2 Konsekvenser for andre interesser

Konsekvensene av å lage en overløpsterskel viste seg å være alt for store med klart forverret flomsituasjon i landbruksområdene. Løsningen med et rør igjennom dagens flomvoll vil ikke medføre vesentlig endret flomsituasjon dersom røret dimensjoneres riktig og elveløpet justeres i henhold til planlagt maksimal vannføring.

4.2.3 Kostnader og gjennomførbarhet

Åpning av flomvollen, etablering av rør og senkning av elveløpet er estimert å ha en samlet kostnad på 13,9 MNOK, som vurderes som middels høy relativt sett, se kostnadsdetaljer i Tabell 4-2 og forklaring til

kostnader i Tabell 4-3. Det vil også påløpe kostnader knyttet til tillatelsesprosess og vern. Disse kostnadene er ikke inkludert i estimatet.

Tabell 4-2. Kostnadsestimat for åpning av innløpet til Veslegausa

Aktivitet	Enhet	Mengde	Pris	Kostnad
Vegetasjonsrydding	m2	6 000	100	600 000
Graving av kanal	m3	10 000	200	2 000 000
Transport utenfor anleggsområdet	m3	10 000	300	3 000 000
Betongrør D=1,0m	m	50	4 000	200 000
Betongrør D=1,2m	m	25	5 000	125 000
Bekkeinntak	stk	2	250 000	500 000
Sum				5 825 000
Uforutsett 30%				1 747 500
Sum inkl uforutsett				7 572 500
Entreprenørs rigg 30%				2 271 750
Sum entreprisekostnad				11 591 750
Prosjektering og byggeledelse 20%(Regulering)				2 318 350
Prosjektkostnad eksklusive MVA				13 910 100

Gjennomgravingen og leggingen av rør gjennom flomvollen må gjøres på vinteren på svært lav vannføring. Arbeidet med senkning av elveløpet vil kreve noe gravearbeider, men dersom massene kan legges opp som en voll mot landbruksjorda vil tiltaket kreve minimalt med masseforflytninger. Hele prosessen med åpning av innløpet er estimert å kunne gjennomføres i løpet av 1 år.

Tiltakets klimaavtrykk vil være begrenset, og er knyttet til materialbruk (betong til rør) og gravearbeider (utslipp knyttet til drivstoff).

Behov for tillatelser kan medføre noe prosess- og fremdriftsrisiko.

Det er risiko for at røret gjennom fyllingen kan tettes igjen av drivved, søppel og løsmasser. Det er derfor sannsynlig at det må være et visst tilsyn og noe vedlikehold av denne løsningen.

Tabell 4-3 Vurdering av risiko knyttet til kostnader, gjennomførbarhet og fremdrift.

Kostnader	Gjennomførbarhet	Fremdrift
Middels høye	Gjennomførbart	Noe prosess- og fremdriftsrisiko

* Kostnader er angitt ved bruk av skalaen lave (grønn), middels høye (gul), og høye (rød). Gjennomførbarhet (teknisk) er angitt ved bruk av skalaen enkel gjennomføring (grønn), gjennomførbart (gul), krevende gjennomføring (rød). Fremdrift er angitt ved lav prosess- og fremdriftsrisiko (grønn), noe prosess- og fremdriftsrisiko (gul), høy fremdrifts- og prosessrisiko (rød).

Lave (< 5 MNOK)	Enkel gjennomføring	Lav prosess- og fremdriftsrisiko
Middels høye (>10 MNOK)	Gjennomførbart	Noe prosess- og fremdriftsrisiko
Høye (>20 MNOK)	Krevende gjennomføring	Høy fremdrifts- og prosessrisiko

4.2.4 Nytte-kostnadsanalyse

Reetableringen av vannføring i øvre deler av Veslegausa vurderes samlet sett å ha en middels stor økologisk effekt. Vannføringen på den 900-meter lange strekningen vil ikke være permanent, men vil være på plass i de viktige periodene på våren hvor vårgytende fisk går opp i elvene. Det er likevel noe usikkert hvor stort potensial det er for gytende fisk, da røret i innløpet i nord trolig vil være en barriere oppe i vassdraget, og innløpet til Jorekstad blir liggende langt unna. Dersom man får til en kobling mellom Gausa og Veslegausas løp i området mellom Romsdalsøya og Langøya, vil dette hjelpe, jf. tiltak på midtre strekningsdel.

For flomnaturen vil tilførsel av vann gjennom det opprinnelige innløpet i Veslegausa ha noe verdi, men modelleringer har vist at den vannføringen man tør å slippe inn i området i liten grad vil flomme fra elveløpet og utover i skogene i området. Dersom det viser seg nødvendig å senke elveløpet ytterligere vil det redusere denne effekten ytterligere. Modelleringen viser også at vann trenger seg inn i de nedre delene av dette området fra nedstrøms områder i perioder med flom.

Sett i lys av ambisjonen om en fullskala restaurering av elvesletta er tilbakeføring av vann til dette tidligere viktige elveløpet et ønsket tiltak, men hensynet til dagens landbruksarealer og bebyggelse begrenser muligheten for å oppnå de store restaureringsverdiene. Tiltaket er imidlertid ikke spesielt kostnadskrevende, noe som må inngå i betraktningen når man konkluderer om gjennomføringen kan forsvares basert på nytte og kostnad.

Løsning for inntak og diameter på dette er temmelig førende for nødvendige flomforbyggende tiltak i hele denne øvre delen av tiltaksområdet. Et ukontrollert inntak som for eksempel en overløpstørskel vil medføre behov for betydelige flomvoller i området. Som et isolert tiltak er det derfor sett på en kontrollert løsning som kun slipper gjennom en vannmengde som gir et akseptabelt forhold mellom nytte- og kostnader. Ved etablering av en større tilbaketrukket flomvoll (samarbeid med andre aktører) vil mulighetsrommet for større åpning og større vannføring være til stede.

Tabell 4-4 Vurdering av nytte-kostnad.

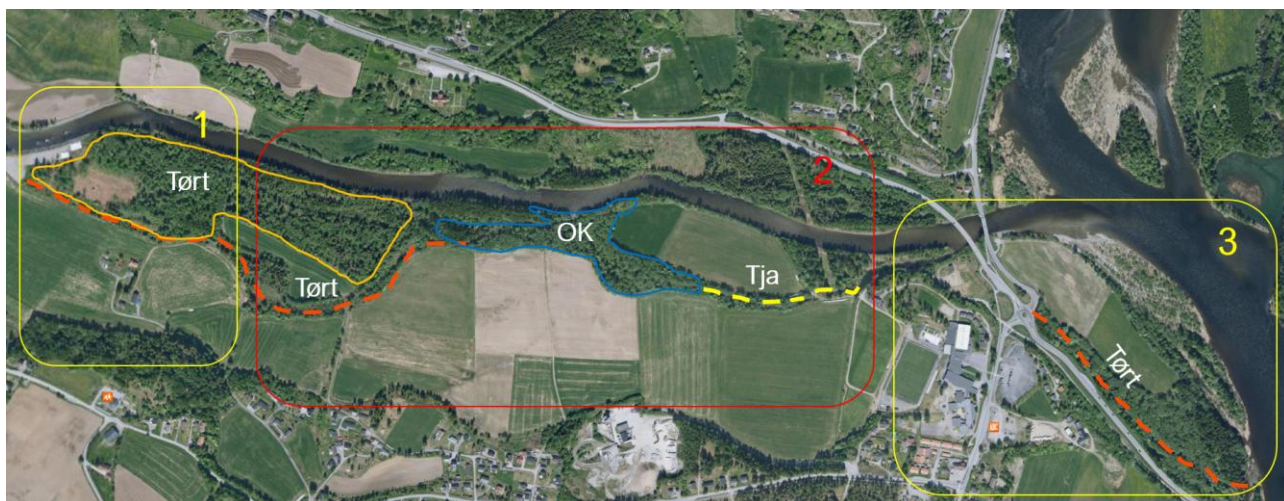
Økologisk effekt (nytte)	Kostnad
Middels	Lav

* Økologisk effekt er angitt ved bruk skalaen stor (mørk grønn), middels stor (grønn) og begrenset (lys grønn). Kostnader er angitt ved bruk av skalaen lave (grønn), middels høye (gul) og høye (rød).

5 Forslag til tiltak på midtre strekningsdel

5.1 Dagens situasjon og mål for restaurering

I midtre del av tiltaksområdet er flomskogsnaturen noe bedre enn i øvrige deler av flomsletta. Årsaken til dette er at flommen «Hans» brøt igjennom elveskuldrene som ble lagt opp i 1958 og vannet har begynt å renne i flere av de gamle flomløpene. Den positive utviklingen som kan spores i dette området allerede, viser at restaureringspotensialet i området er stort. Likevel hjelper ikke dette på en av de mest alvorlige konsekvensene av kanaliseringen av Gausa – tapet av selve hovedløpet, som nå går som en dyp hurtigstrømmende renne uten nevneverdig dynamikk, med fravær av egnede gyteområder og få habitater for dyre- og plantelivet som en gang fantes der.



Figur 5-1. I midtre del av området (2), og Gausas hovedløp oppover i delområde nord (1), er Gausas løp kanalisert og går dypt og hurtigrennende over den opprinnelige elvesletta. Flommen «Hans» åpnet to nye løp fra Gausa og inn i flommarksskogen. Dette har gitt en klar positiv effekt på flomvegetasjonen allerede.

Som beskrevet i kap. 2 er hydromorfologien i de nedre 2 kilometerne av Gausa betydelig endret pga. inngrepshistorikken. En variert og dynamisk elvestrekning er endret til en relativt homogen «kanal» med høy vannhastighet og lite variasjon i strømningsforhold. Eldre flyfoto viser bl.a. at det tidligere var mange dynamiske grusører, som pga. bulldosering og økt vannhastighet i stor grad har blitt erstattet av bratte erosjonsskanter inn mot land. Vi vet bl.a. fra kartlegging i andre elver på Østlandet at slike grusører ofte kan være viktige gyteområder for bl.a. vårgytende harr når disse blir vanndekt under flom.



Figur 5-2. I figuren vises dagens elveløp med opprinnelig elveslette som bakgrunn (Kilde: Randsfjordmuseet).

Gausa var tidligere kjent som en meget god fiskeelv, men kvaliteten er betraktelig redusert, spesielt i de nedre delene. Et restaureringsprosjekt som skaper et mer variert elvemiljø på den kanaliserte strekningen vil utvilsomt være et positivt tiltak for fisk, spesielt ørret og harr.

Studier av harr i Glommavassdraget har vist at gyteområder ofte er knyttet til områder med et variert strømningsbilde, og man finner ofte gyteområder i tilknytning til bakevjer, øyer og flomløp. Bakgrunnen for dette er trolig at harren som vårgyter har større evne til å stå i slike områder ved lave vanntemperaturer om våren, og slike bakevjer øker også sjansen for at rognen blir liggende innimellom grusen fram til klekking. Når yngelen til harr klekker og kommer opp av grusen drifter disse nedstrøms og koloniserer områder med lavere vannhastighet, gjerne små bakevjer. Tiltak som skaper et mer variert strømningsbilde i Gausa, vil utvilsomt øke verdien av elva både som gyte- og oppvekstområde for harr.

Gausa med tilløpselver har en egen storørretbestand med stor verneverdi. På grunn av en rekke flomsikringstiltak i Gausa oppstrøms det gamle deltaområdet er statusen til ørreten i Gausa stedvis dårlig. Som for harren vil tiltak i de nedre delene av Gausa som skaper mer variasjon i habitat- og strømningsforhold utvilsomt være positivt for Gausas verdi som gyte- og oppvekstområde for ørret. En mer variert elvestrekning vil også skape flere og bedre standplasser for voksen harr og ørret, og derfor også øke verdien som fiskestrekning.

For flommarkvegetasjonen langs Gausa har kanaliseringen av elva med fløtningsvoller som forhindrer naturlige flommer på elvesletta redusert flomintensiteten i området betraktelig. Et viktig spørsmål i vurderingen av de ulike tiltakene, er hvorvidt mer og hyppigere flomvann inn i flomnaturen vil gagne flomnaturen. Det enkle svaret på dette er, JA. Den viktigste grunnen til dette er knyttet til den negative effekten vann har for mange arter. En rekke arter er tilpasset et stabilt og gjerne tørt voksested, hvor de i fred og ro kan slå rot i bokstavelig forstand, og utholde de prøvelser naturen byr på. Slike arter har vi ganske mye av i Norge. Viktigere er det derfor å lage habitater for de artene som er spesialisert på hyppige forandringer i livsvilkår, slik de fleste sjeldne artene som er knyttet til flommarkmiljøer er. Regelmessig høy vannføring og flom er derfor de viktigste miljøfaktorene når det gjelder utforming og vedlikehold av den karakteristiske vegetasjonen i elvenære områder.



Figur 5-3. Under flommen "Hans" fant Gausa seg to nye veier inn gjennom flomvullen og inn i den gamle flomnaturen. Resultatet er bemerkelsesverdig. Store mengder friske sedimenter har lagt seg opp inne i skogen og på vannføringer over 80 m³/s renner det frisk vann i flere av de gamle flomløpene. Dette kan være tøft for enkelte planter og trær som hadde tilpasset seg et tørrere liv, men er livgivende for det spesielle artsinventaret som opprinnelig har fantes her.

Med dagens flomregime er det grunn til å tro at andelen forvedete planter har økt, mens flomspesialistene har gått tilbake. I tillegg må det regnes med at suksesjonen i området har gått fra stor habitatsdiversitet skapt av et utall forskjellige gradienter av substrater, sol- og fuktighetsforhold, til et mer statisk og ensformig miljø med betydelig mindre variasjon. Vel og merke kan det være organismer i området i dag, også rødlistede, som har funnet sitt optimum i dagens situasjon, men som en tommelfingerregel er tilbakeføring til naturlig tilstand sjeldent negativt som prinsipp.

For andre dyregrupper som insekter, pattedyr og fugler er det vanskelig å tenke seg at tilbakeføring mot naturtilstand i deltaområdet vil medføre noen negative effekter. For beveren vil flere aktive flomløp med håndterbar vannstand sikkert gi langt bedre vilkår for deres entreprenørvirksomhet. Både vannføring og vannhastighet i det uttrauete hovedløpet er sannsynligvis i meste laget til å lykkes med damprosjekter.

For insekter er substratvariasjon ofte en nøkkel til mangfold. Slik vassdraget er i dag, spyles mye av massene elva frakter med seg rett ut i Lågen. Med et mer forgreinet elveløp med lavere vannhastighet og større variasjon i strøm, er det sannsynlig at det vil dannes løsmasseavsetninger med langt større variasjon i substratet. Dersom man lykkes med dette er det et lønnlig håp om at området kan bli leveområder både for sjeldne elveørter-arter og sommerfuglene som ble beskrevet i kap. 2.1.

Økt variasjon i vannføring vil også kunne medføre større variasjon i vekstforhold, økt andel død ved og trolig på sikt også bedre forankring og nedbrytning av drivved. I dag ligger det store mengder «hardt vasket» drivved langs hovedløpet, mens det i mindre grad var grov drivved å finne lenger inne i flommarksskogene.

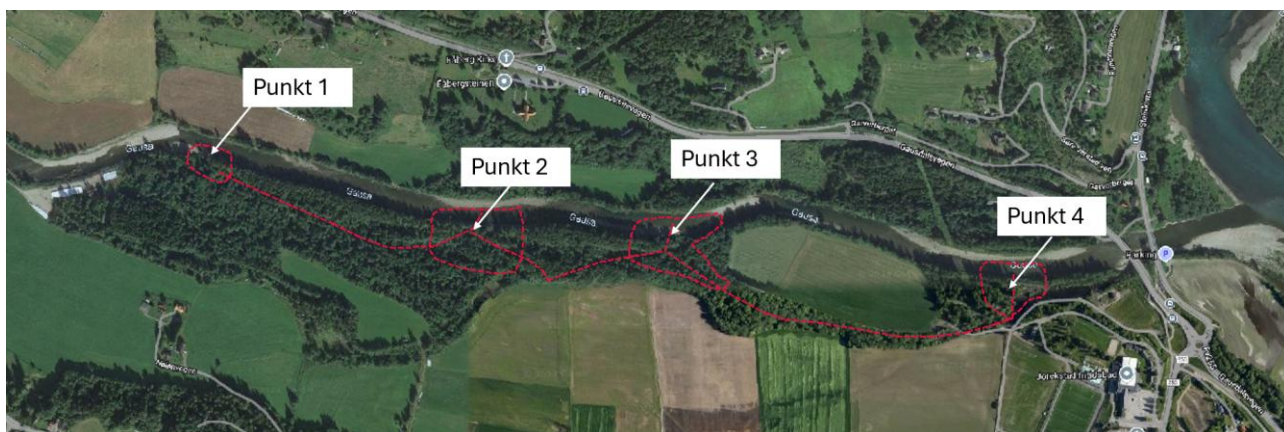
Til sist vil større arealer med flompåvirket skog gi frodigere skoger og økt insektproduksjon. Dette vil komme særlig spurvefugl til gode. Erfaringsmessig er frodige, flompåvirkede skoger av de mest fugletette områdene som finnes i Norge.

5.2 Åpning av deler av voll langs Gausa

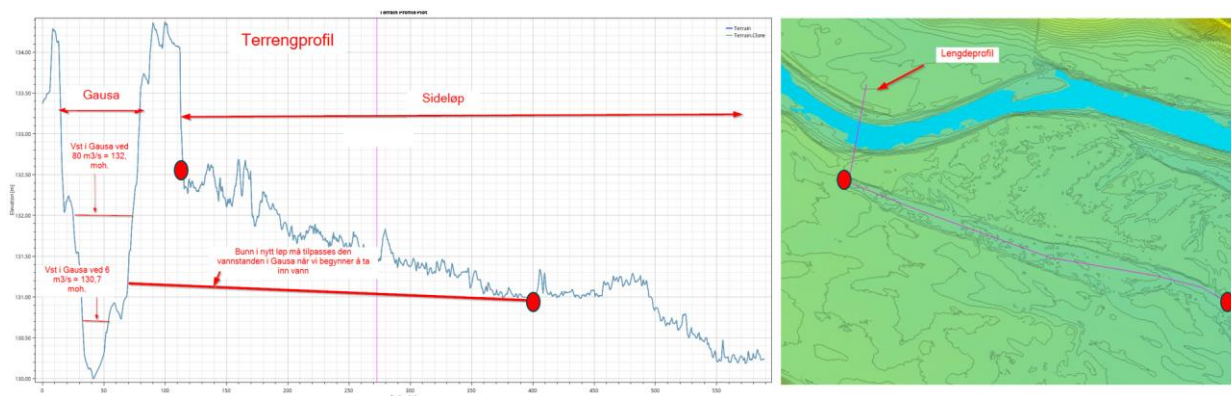
5.2.1 Beskrivelse av tiltak

Det har vært arbeidet med ulike løsninger for fjerning av massene som er lagt opp langs Gausa på strekningen, med mål om å restaurere opprinnelig elveleie og tilknyttet flommarksnatur. Det ble i første omgang sett på et alternativ der massene fjernes i de fire punktene angitt i Figur 5-4, slik at vann kan slippes inn i de gamle flomløpene. Ideen var at kanalene ville sette i gang store endringer i vassdraget og at de resterende delene av vollene på sikt ville bli stående igjen som øyer som ville eroderes ned til ører på sikt.

I forbindelse med prosjekteringen har det imidlertid vist seg at det vil være krevende å få inn vann i flomløpene. Som følge av tidligere kanalisering har Gausa gravd seg ned i opprinnelig elvebunn og ligger i dag vesentlig dypere enn tidligere. Flomløpene «henger» derfor langt høyere enn vannstands nivåene i Gausa og kun ved betydelige flommer vil det komme vann inn i disse. Dersom vann skal kunne komme inn må derfor innløpene til flomløpene ligge lavere enn vannstanden i Gausa. For at vann skal komme inn i flomløpene ved f.eks. $80 \text{ m}^3/\text{s}$, må ikke bare dagens voll fjernes. Bunnen på flomløpet må også senkes betydelig. En modellering viser at det vil være nødvendig å senkes bunnen i flomløpet med ca. 2 meter på en over 100 m lang strekning for å få noen reell vannføring innover i de nå tørrlagte flommarkene, se Figur 5-5.



Figur 5-4. Fjerning av voll i punktene vist over for å slippe vann inn i flomløpene

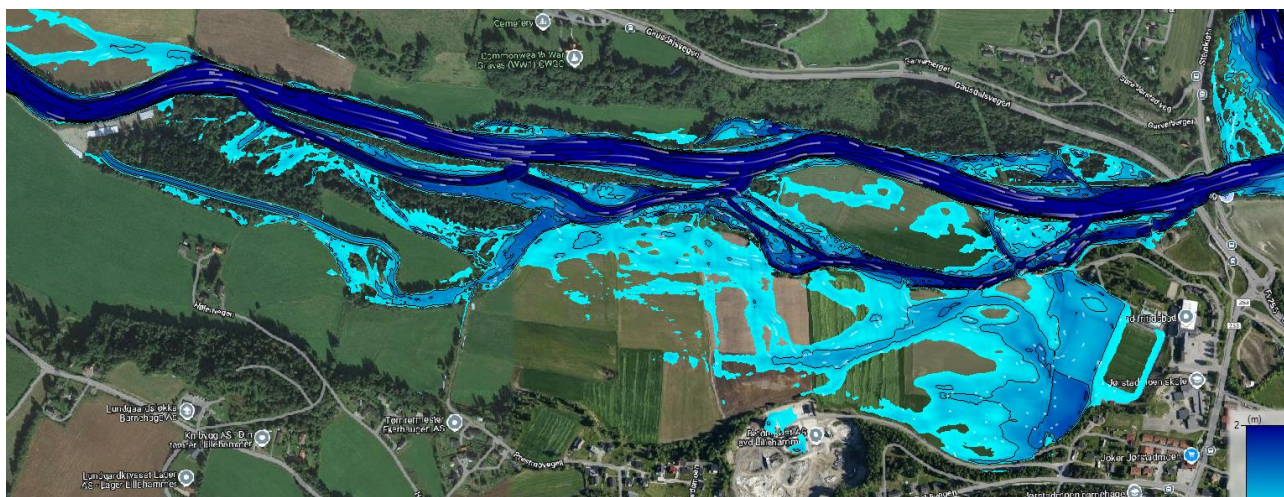


Figur 5-5. Terrengprofil som viser at Gausa ligger betydelig dypere enn sideløpene, og behovet for tilpasning av bunnen i sideløpene ved ulike vannstander i Gausa.

Det er gjort simuleringer av en situasjon med senket bunn på en ca. 100 m lang strekning, ved lavvann (40 m³/s) og middelflom (272 m³/s). I situasjoner med lavvann vil flomløpene i øvre deler utgjøre relativt dype kanaler som renner ryddig gjennom skogen, og det vil ikke være noe nevneverdig oversvømmelse av arealer rundt kanalene, se Figur 5-6.



Figur 5-6. Simulering av åpning av flomvoll i en situasjon med lavvann (40 m³/s) i Gausa.



Figur 5-7. Simulering av åpning av flomvoll i en situasjon med middelflom (272 m³/s) i Gausa.

Effekten av naturrestaureringen vurderes derfor som begrenset med tanke på mulighetene for reetablering av flomskogmark med tilknyttede rødlistede arter. I situasjoner med middelflom i Gausa vil tiltaket medføre noe oversvømmelse i deler av flomskogmarken, men fortsatt ikke tilstrekkelig til at det gir noen vesentlig restaureringseffekt, se Figur 5-7. Det forventes heller ikke at kanaliserte flomløp vil legge til rette for at området kan restaureres naturlig over tid. Det vil imidlertid gå vann i flomløpene i de viktige periodene på våren hvor vårgytende fisk går opp i elvene, og tiltaket vil gi en god restaureringseffekt i form av reetablering av fiskehabitater.

Tabell 5-1. Økologisk effekt av åpning av deler av voll langs Gausa

Naturtyper	Fisk	Rødlistede arter
Begrenset	Stor	Begrenset

*Økologisk effekt er angitt ved bruk skalaen stor (mørk grønn), middels stor (grønn) og begrenset (lys grønn).

Behov for flomvoll

Tiltaket medfører at flomsituasjonen vil bli forverret i landbruksområdet ned mot Jorekstad, jf. Figur 5-7. Simuleringene av en situasjon med åpning av vollen og middelflom i Gausa viser omfattende oversvømmelser av landbruksarealene, og det vurderes derfor å være behov for å etablere en flomvoll langs jordbruksarealene i utsatte områder. En aktuell løsning vil være å plassere flomvollen i kanten langs landbruksarealene, slik som i tidligere vurdert løsning med tilbaketrukket flomvoll. Flomvollen dimensjoneres imidlertid ikke for å sikre området mot storflom (200-årsflom), og vil derfor bygges en del lavere enn flomvollen som opprinnelig ble prosjektert av Multiconsult. Beregninger av nødvendige høyder sett i forhold til Gausas flomvannstand og omkringliggende terreng må gjennomføres, slik at flomvollen tilpasses behovet i de aktuelle områdene. Etablering av en flomvoll vil være en kostbar løsning, særlig sett i forhold til den moderate restaureringseffekten tiltaket vurderes å gi.

5.2.2 Konsekvenser for andre interesser

Gjennomførte simuleringer viser betydelige oversvømmelser ved middelflom (272 m³/s) dersom ikke tiltaket kombineres med en tilbaketrukket flomvoll. Landbruksarealene langs øvre del av strekningen vil ikke bli vesentlig flompåvirket, mens langs nedre del av strekningen vil det bli oversvømmelsene være betydelige, og ramme både landbruksarealer, betongverk og idrettsanlegget på Jorekstad. På nordsiden av Gausa vil ikke situasjonen endre seg nevneverdig sammenliknet med i dag.

En forutsetning for gjennomføring av restaureringstiltak må forventes å være at situasjonen ikke forverres sammenliknet med i dag, og det vil derfor være behov for å etablere flomvoll i utsatte områder, for å beskytte landbruksarealene, betongverket og idrettsanlegget, jf. kap. 5.2.1.

Tiltaket vil trolig gjøre atkomst til gapahukene (Figur 5-15) ute ved elva vanskeligere.

5.2.3 Kostnader og gjennomførbarhet

Fjerning av masser i de fire indikerte områdene, samt etablering av flomvoll er estimert å ha en samlet kostnad på 91,3 MNOK. Den relativt sett høye kostnaden er knyttet til behovet for etableringen av flomvoll, se Tabell 5-2.

Det vil også påløpe kostnader knyttet til tillatelsesprosess og vern. Disse kostnadene er ikke inkludert i estimatet.

Tabell 5-2 Kostnadsestimat for åpning av deler av flomvoll langs Gausa

Aktivitet		Enhet	Mengde	Pris	Kostnad
Vegetasjonsrydding		m2	60 000	100	6 000 000
Gravingfjerning voll		m3	5 000	200	1 000 000
Transport innenfor anleggsområdet		m3	5 000	150	750 000
Bygging av flomvoll(ink plastring)		m	2 000	12 500	25 000 000
Drensanlegg og pumpestasjon		RS	1	10 000 000	10 000 000
Terskel		m	100	5 000	500 000
Sum					43 250 000
Uforutsett 20%					8 650 000
Sum inkl uforutsett					51 900 000
Entreprenørs rigg 30%					15 570 000
Sum entreprisekostnad					76 120 000
Prosjektering og byggeledelse 20%(Regulering)					15 224 000
Prosjektkostnad eksklusive MVA					91 344 000

Arbeidet vil omfatte både vegetasjonsrydding, gravearbeider, massetransporter og bygging av flomvoll. Det er beregnet at ca. 5000 m3 masser må flyttes, men at disse kan gjenbrukes i forbindelse med etablering av flomvollen, slik at tiltaket vil kreve minimalt med masseforflytninger ut av anleggsområdet. Bygging av selve flomvollen vil ta noe tid, og anleggsarbeidet er estimert å ta ca. 2 år totalt.

Ved bygging av en flomvoll vil det bli behov for å håndtere vann fra restnedbørfelt som ligger på innsiden av flomvollen. Det legges til grunn at dette vannet samles opp og ledes østover i naturlige forsenkninger frem til vollen. I flomsituasjoner med mye vann og høy vannstand i Gausa kan det være nødvendig med pumpekapasitet for å bli kvitt dette vannet, mens det ved lav vannstand kan dreneres ut gjennom et rør med tilbakeslagsventil. Installering av pumpestasjon og rør med tilbakeslagsventil er inkludert i kostnadsestimatet.

Tiltakets klimaavtrykk vurderes som relativt lavt, og er knyttet til gravearbeider og transport av masser som skal benyttes til flomvoll (utslipp knyttet til drivstoff).

Behov for tillatelser kan medføre noe prosess- og fremdriftsrisiko.

Tabell 5-3. Vurdering av risiko knyttet til kostnader, gjennomførbarhet og fremdrift

Kostnader	Gjennomførbarhet	Fremdrift
Høye	Gjennomførbart	Noe fremdrifts- og prosessrisiko

* Kostnader er angitt ved bruk av skalaen lave (grønn), middels høye (gul), og høye (rød). Gjennomførbarhet (teknisk) er angitt ved bruk av skalaen enkel gjennomføring (grønn), gjennomførbart (gul), krevende gjennomføring (rød). Fremdrift er angitt ved lav prosess- og fremdriftsrisiko (grønn), noe prosess- og fremdriftsrisiko (gul), høy fremdrifts- og prosessrisiko (rød).

5.2.4 Nytte-kostnadsanalyse

Tiltaket med åpning av flomvoll på deler av strekningen vurderes å gi middels stor økologisk effekt samlet sett. Det vil være mulig å slippe vann inn i de gamle flomløpene, men disse løpene må modifiseres og senkes slik at de vil bli liggende for dypt til at vannet vil kunne strømme utover flomsletten, også i situasjoner

med middelflom. Åpningen av flomløpene vil derfor ikke gi vesentlig tilføring av vann til de tidligere flommarksmiljøene.

Ideen om at kanalene ville sette i gang store endringer i vassdraget og at de resterende delene av vollene på sikt ville bli stående igjen som øyer som ville eroderes ned til ører later ikke til å komme av seg selv med denne løsningen.

Videre vil ikke flomløpene ta unna nok vann til at vannhastigheten i hovedløpet av Gausa reduseres nevneverdig. Tiltaket har derfor begrenset nytte for restaurering av hovedvassdraget. Tiltaket vil imidlertid gi en restaureringseffekt i form av reetablering av fiskehabitater, da det vil være vannføring i flomløpene når vårgytende fisk går opp i elvene.

Tiltaket vil medføre behov for etablering av flomvoll for å beskytte landbruksarealer, betongverk og idrettsanlegg ved Jorekstad, og kostnadene knyttet til dette vil være høye. Den økologiske effekten vil være begrenset til reetablering av fiskehabitater, og det må da vurderes om nytten ved tiltaket anses tilstrekkelig stor til at den kan sies å overstige kostnadene som følger av behovet for etablering av flomvoll.

Tabell 5-4 Vurdering av nytte-kostnad.

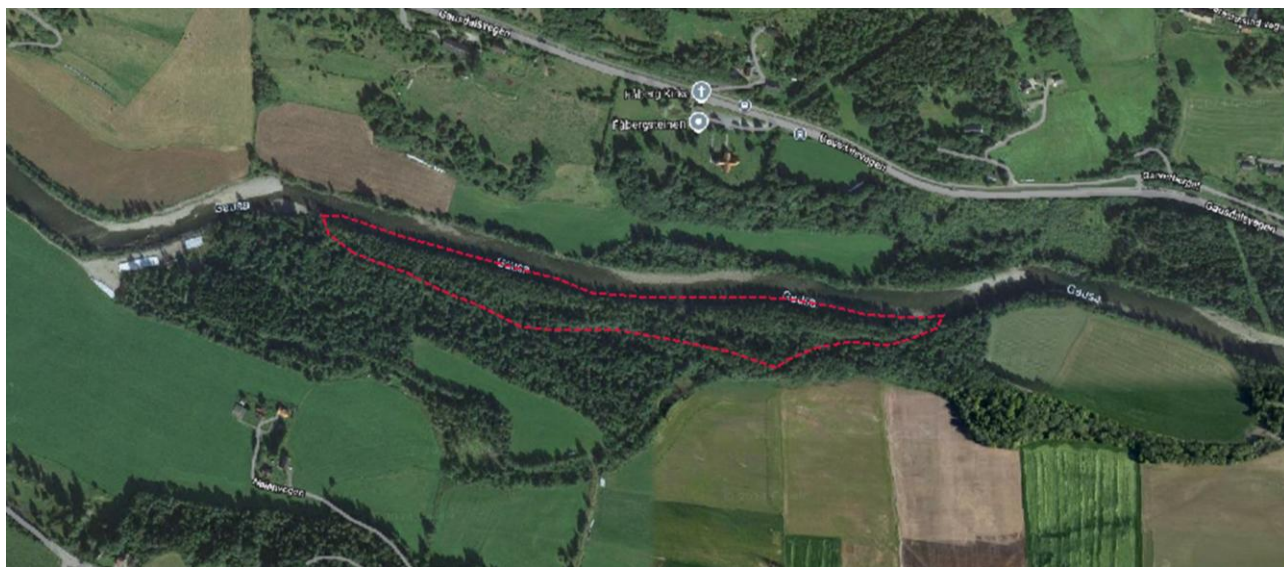
Økologisk effekt (nytte)	Kostnad
Middels	Høye

* Økologisk effekt er angitt ved bruk skalaen stor (mørk grønn), middels stor (grønn) og begrenset (lys grønn). Kostnader er angitt ved bruk av skalaen lave (grønn), middels høye (gul) og høye (rød).

5.3 Fjerning av voll langs Gausa

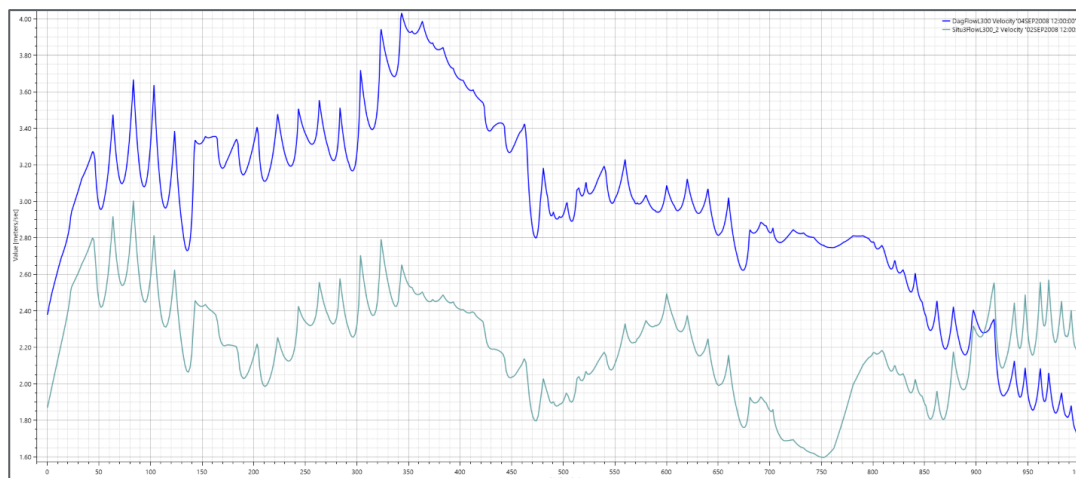
5.3.1 Beskrivelse av tiltak

Siden alternativet med åpning av deler av vollen ikke viste seg å gi tilstrekkelig god restaureringseffekt ble det sett på et alternativ med fjerning av voll på hele strekningen. En betydelig del av massene fra kanaliseringen skyves tilbake i vassdraget der de opprinnelig kom fra. Med dette får man et vesentlig bredere og noe grunnere elveprofil, noe som harmonerer med Gausas opprinnelige løp. Dette grepet vil medføre en reduksjon i vannhastighet i hovedløpet og åpne for økt sedimentasjon og mulighet for dynamikk som gjenskaper det gamle elveleiet med åpne sideløp og opplegging av grusbanker. Når de høye fløtningsvollene fjernes og elvebunnen heves vil vannet kunne flomme inn innover flommarken og ta tilbake sine gamle flomløp på elvesletta.



Figur 5-8. Flomvollen fjernes i markert område og legges ut igjen i Gausa slik at det opprinnelige elveprofilet gjenopprettes.

Et bredere elveprofil vil medføre at vannhastigheten på strekningen synker. I dag er vannhastighetene for høye til at fisk kan gyte, og for mange fiskearter er strømmen for stri til at de engang kan passere opp vassdraget. I tillegg gjør den sterke strømmen at elvesedimenter vaskes bort og elva fortsetter å grave seg stadig nedover. Et særs viktig mål for tiltakene i området er derfor å senke vannhastigheten, noe modelleringen i Figur 5-9 viser at man får til ved det foreslåtte tiltaket.



Figur 5-9. Sammenliknet med dagens situasjon (mørk blå kurve) vil vannhastigheten i Gausa synke betydelig og nærmest halveres ved etablering av et bredere og flatere elveprofil (lys blå kurve).

Til tross for denne reduksjonen i vannhastighet er det viktig å sikre at massene som skyves ut i Gausa forblir på denne elvestrekningen og ikke vaskes nedover i vassdraget. Den beste måten å sikre dette på er å etablere noen terskler av grov stein som kan stabilisere substratet. En slik bunnlastsperre kan også utformes i form av noen flere buner som også kan bidra til å styre vannstrømmene litt på strekningen og sette fortgang i elvas arbeid med å lage variasjon i strøm, ører og nye innløp inn i flommarksskogen.



Figur 5-10. Det vil trolig være nødvendig å etablere noen terskler av grov stein på strekningen som kan bidra til å holde tilbake naturlige sedimenter og massene som flyttes tilbake i elva fra fløtningsvollene.

Den økologiske effekten av tiltaket vurderes som stor, både når det gjelder muligheten for reetablering av verdifull flommarksnatur i form av f.eks. grusører og pionerkratt med tilknyttede rødlistede arter, og muligheten for reetablering av gyte- og oppvekstområder for fisk på strekningen.

Tabell 5-5. Økologisk effekt av fjerning av voll langs Gausa.

Naturtyper	Fisk	Rødlistede arter
Stor	Stor	Stor

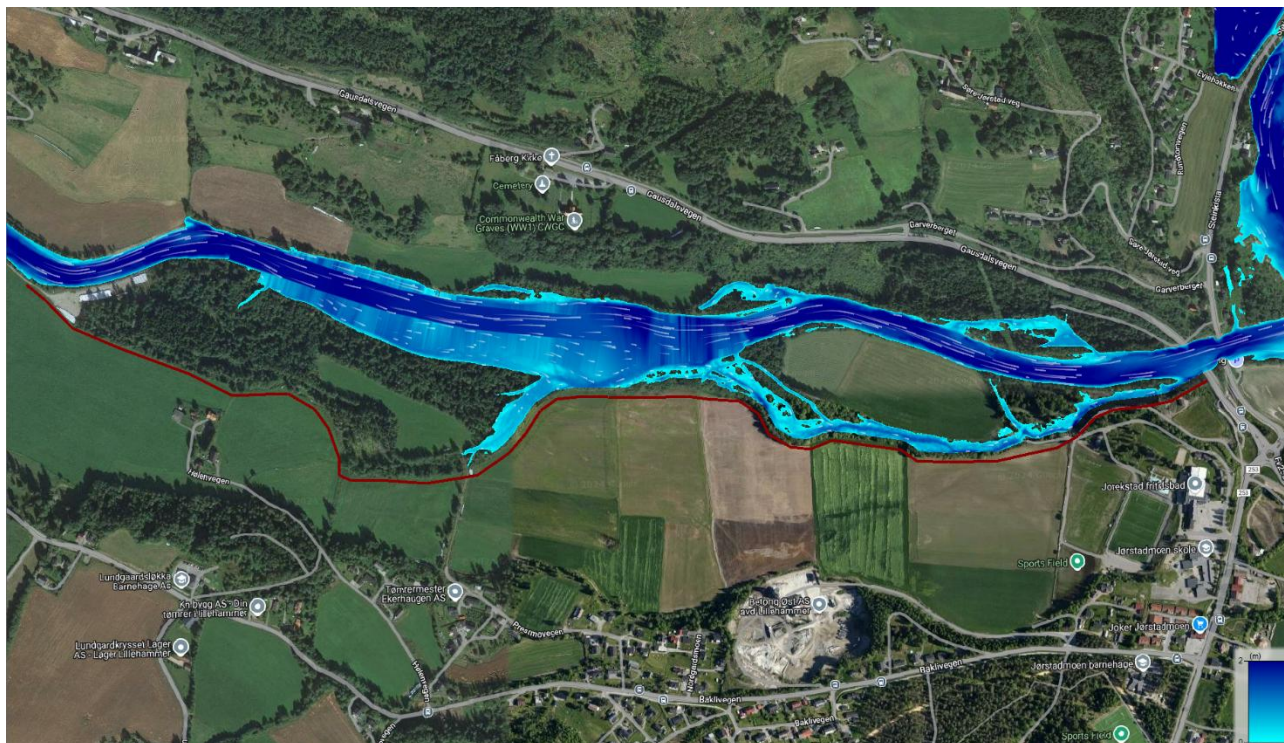
*Økologisk effekt er angitt ved bruk skalaen stor (mørk grønn), middels stor (grønn) og begrenset (lys grønn).

Det er gjort simuleringer av løsningen med fjerning av flomvoll ved lavvann (40 m³/s) og middelflom (272 m³/s) for å se hvordan tilgrensede arealer blir påvirket av tiltaket. I situasjoner med lavvann vil vannet bre seg godt innover dagens flomskogmark, men landbruksarealene i sør vil trolig ikke bli berørt, se Figur 5-11. I

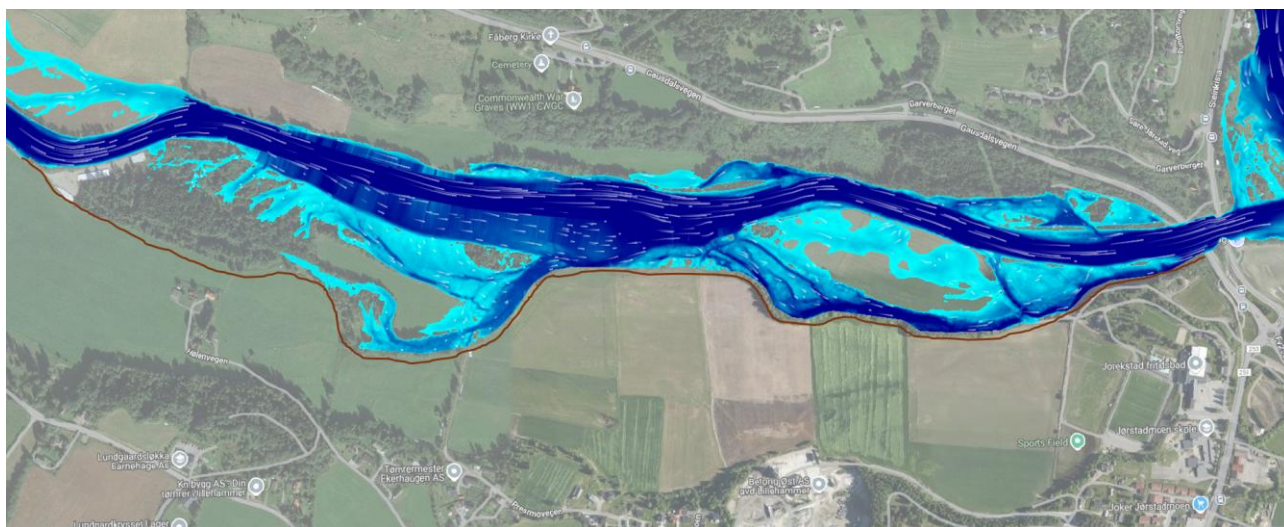
[illegible][illegible]

Behov for flomvoll

[https://norconsult365-my.sharepoint.com/personal/elin_riise_norconsult_com/documents/desktop/fase 1 rapport - restaurering av gausa juni 2025.docx](https://norconsult365-my.sharepoint.com/personal/elin_riise_norconsult_com/documents/desktop/fase%201%20rapport%20-%20restaurering%20av%20gausa%20juni%202025.docx)



Figur 5-13. Tilbaketrukket flomvoll 150 m³/s.



Figur 5-14 Tilbaketrukket flomvoll 273 m³/s.

5.3.2 Konsekvenser for andre interesser

Gjennomførte simuleringer uten flomvoll viser betydelige oversvømmelser ved middelflom (272 m³/s). Landbruksarealene langs øvre del av strekningen vil ikke bli vesentlig flompåvirket, mens langs nedre del av strekningen vil det bli oversvømmelsene være betydelige, og ramme både landbruksarealer, betongverk og idrettsanlegget på Jorestad. På nordsiden av Gausa vil ikke situasjonen endre seg nevneverdig sammenliknet med i dag.

En forutsetning for gjennomføring av restaureringstiltak må forventes å være at flomsituasjonen ikke forverres, og det vil derfor være behov for å etablere flomvoll i utsatte områder, for å beskytte landbruksarealene og idrettsanlegget, jf. kap. 4.2.1. Med en riktig tilpasset flomvoll vurderes ikke situasjonen å bli verre enn i dag.

Flomvollen vil fortrinnsvis legges i kantsonen til det gamle elveløpet og derfor i liten grad medføre beslag av dyrket mark. Det kan derimot ikke utelukkes at noe dyrket mark vil kunne gå tapt. I tidligere vurdert tilbaketrukket flomvoll

Det ligger en utebase med tre gapahuker i området som vil måtte flyttes dersom vollen fjernes. Disse benyttes ofte av skoler og barnehager og er i god stand.

Reetablering av en opprinnelig elveslette med lavere vannhastighet vil kunne åpne for både sportsfiske og andre friluftslivsaktiviteter i området.



Figur 5-15. Disse gapahukene vil måtte flyttes dersom tiltaket med fjerning av voll gjennomføres.

5.3.3 Kostnader og gjennomførbarhet

Fjerning av vollen i det indikerte området, samt etablering av tilbaketrukket flomvoll er estimert å ha en samlet kostnad på 98,7 MNOK. Den relativt sett høye kostnaden er knyttet til behovet for etablering av flomvoll, se Tabell 5-6.

Det vil også påløpe kostnader knyttet til tillatelsesprosess og vern. Disse kostnadene er ikke inkludert i estimatet.

Tabell 5-6. Kostnadsestimat for fjerning av flomvoll langs Gausa

Aktivitet		Enhet	Mengde	Pris	Kostnad
Vegetasjonsrydding		m2	60 000	100	6 000 000
Gravingfjerning voll		m3	15 000	200	3 000 000
Transport innenfor anleggsområdet		m3	15 000	150	2 250 000
Bygging av flomvoll(ink plastring)		m	2 000	12 500	25 000 000
Drensanlegg og pumpestasjon		RS	1	10 000 000	10 000 000
Terskel		m	100	5 000	500 000
Sum					46 750 000
Uforutsett 20%					9 350 000
Sum inkl uforutsett					56 100 000
Entreprenørs rigg 30%					16 830 000
Sum entreprisekostnad					82 280 000
Prosjektering og byggeledelse 20%(Regulering)					16 456 000
Prosjektkostnad eksklusive MVA					98 736 000

Arbeidet vil omfatte både vegetasjonsrydding, gravearbeider, massetransporter og bygging av flomvoll. Det er beregnet at ca. 15.000 m3 masser må flyttes. I modelleringene som er gjennomført er halvparten av disse massene vil legges ut igjen i Gausa, mens resterende deler kan gjenbrukes i forbindelse med etablering av flomvollen, slik at tiltaket vil kreve minimalt med masseforflytninger utenfor anleggsområdet.

Det er foreløpig ikke gjennomført undersøkelser av hvilke fraksjoner av stein som finnes i fløtningsvollen. Det som er sikkert, er at dette er tidligere elvebunn som derfor vil utgjøre helt naturlige masser for reetablering og hevning av elvebunnen. Da strømmen i Gausa var lavere før kanaliseringen er det grunn til å tro at det også finnes finere fraksjoner enn hva som ligger i vassdraget i dag. Dette er en stor fordel, men vil sannsynligvis kreve en slags bunnlastsperre for å sikre at det ikke spyles ut. Det er usikkert om det finnes grove stein i vollene som egner seg til å legge ut som buner og terskler i elva. Det tas høyde for at slik stein må tilkjøres.

Anleggsarbeidet vil sannsynligvis kreve to store gravemaskiner som suksessivt kan flytte masser fra fløtningsvollene tilbake i vassdraget. I tillegg trengs en solid dumper som kan være med å flytte masser internt i tiltaksområdet. Anleggsteknisk vil det være klart best å gjennomføre gravearbeidene i vinterhalvåret, med lav vannføring og mindre forstyrrelse av dyreliv. Da det neppe er rogn og yngel i de berørte områdene som følge av sterk strøm vil vinterarbeid trolig medføre begrenset konsekvens for fisk og ferskvannsorganismer. Selve flyttingen av fløtningsvollen tilbake i Gausa, samt etablering av terskler vil antakeligvis kunne gjennomføres i løpet av en vintersesong. Bygging av selve flomvollen vil trolig ta lengre tid, men neppe mer enn to år totalt.



Figur 5-16. Bilde fra restaureringen av Klärelven i Sverige hvor fløtningsvoller ble flyttet tilbake i vassdraget (Foto: Pär Gustavsson, Länsstyrelsen i Värmland).

Ved bygging av en flomvoll vil det bli behov for å håndtere vann fra restnedbørfelt som ligger på innsiden av flomvollen. Det legges til grunn at dette vannet samles opp og ledes østover i naturlige forsenkninger frem til vollen. I flomsituasjoner med mye vann og høy vannstand i Gausa kan det være nødvendig med pumpekapasitet for å bli kvitt dette vannet, mens det ved lav vannstand kan dreneres ut gjennom et rør med tilbakeslagsventil. Installasjon av pumpestasjon og rør med tilbakeslagsventil er inkludert i kostnadsestimatet.

Tiltakets klimaavtrykk vurderes som relativt lavt, og er knyttet til gravearbeider og transport av masser (utslipp knyttet til drivstoff).

Behov for tillatelser kan medføre noe prosess- og fremdriftsrisiko.

Tabell 5-7. Vurdering av risiko knyttet til kostnader, gjennomførbarhet og fremdrift

Kostnader	Gjennomførbarhet	Fremdrift
Høye	Gjennomførbart	Noe prosess- og fremdriftsrisiko

* Kostnader er angitt ved bruk av skalaen lave (grønn), middels høye (gul), og høye (rød). Gjennomførbarhet (teknisk) er angitt ved bruk av skalaen enkel gjennomføring (grønn), gjennomførbart (gul), krevende gjennomføring (rød). Fremdrift er angitt ved lav prosess- og fremdriftsrisiko (grønn), noe prosess- og fremdriftsrisiko (gul), høy fremdrifts- og prosessrisiko (rød).

5.3.4 Nytte-kostnadsanalyse

Tiltaket med fjerning av voller langs Gausa på strekningen vurderes å gi stor økologisk effekt. Utvidelse av elveprofilen gjør at vannhastigheten i Gausa synker, og gir økt sedimentasjon og mulighet for elvedynamikk som gjenspeiler det gamle elveleiet med åpne sideløp og opplegging av grusbanker. På denne måten gjenspeiles verdifull flommarksnatur i form av grusører og pionerkratt. En bredere og flatere Gausa gjør at vannet i flomsituasjoner vil strømme inn i de gamle flomløpene uten at bunnen her må senkes, slik at vannet kan strømme videre utover flommarken. Det vil være vannføring i flomløpene i periodene hvor vårgytende fisk går opp i elvene, og viktige fiskehabitater kan reetableres.

Tiltaket vil medføre behov for etablering av flomvoll for å beskytte landbruksarealer, betongverk og idrettsanlegg ved Jorekstad, og kostnadene knyttet til dette vil være svært høye. Den økologiske effekten av tiltaket vurderes imidlertid som stor. Dette må vurderes opp mot den høye kostnaden i vurderingen av om tiltaket bør gjennomføres.

Tabell 5-8 Vurdering av nytte-kostnad.

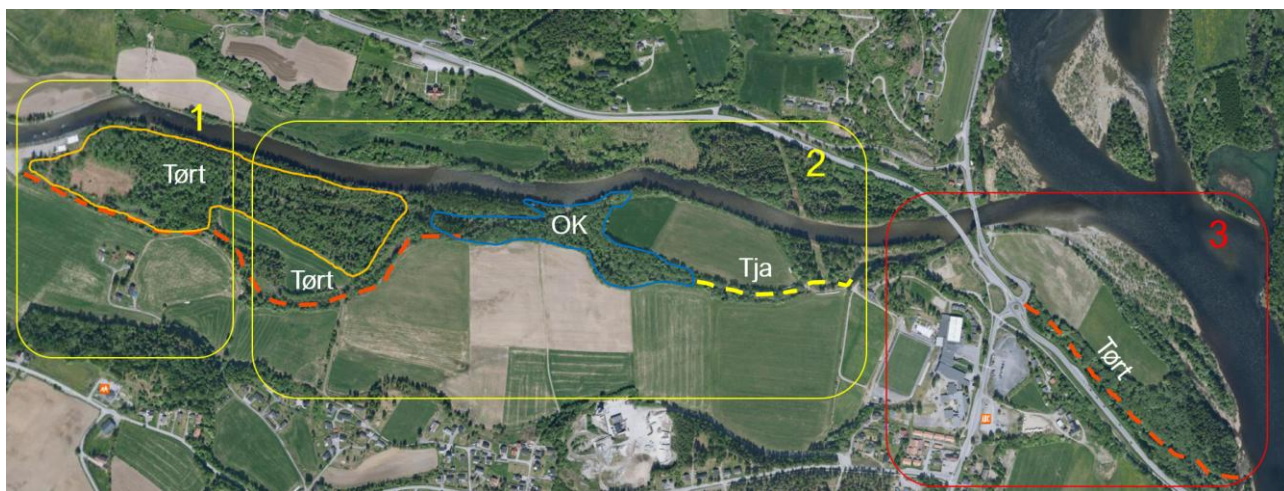
Økologisk effekt (nytte)	Kostnad
Stor	Høye

* Økologisk effekt er angitt ved bruk skalaen stor (mørk grønn), middels stor (grønn) og begrenset (lys grønn). Kostnader er angitt ved bruk av skalaen lave (grønn), middels høye (gul) og høye (rød).

6 Forslag til tiltak på søndre strekningsdel

6.1 Dagens situasjon og mål for restaurering

I søndre del av tiltaksområdet er graden av menneskelig påvirkning størst. Elveløpet av kanalisert og stedvis erosjonssikret. Det er tatt ut store mengder elvesand fra munningen ut i Lågen. Dagens to bruer medfører en viss oppstuvning av Gausa og flomløpet Veslegausa er avstengt fra sitt tidligere løp med både fyllinger og en stor rundkjøring. Til tross for denne dystre tilstanden er potensialet for restaurering svært høyt i området og avstanden til særs verdifulle områder som Bronsøya, som ligger i direkte tilknytning, er kort.



Figur 6-1. I søndre del av området (3) er Gausas løp kanalisert og stedvis erosjonssikret. Det er tatt ut store mengder elvesand fra munningen ut i Lågen. Dagens to bruer medfører en viss oppstuvning av Gausa og det tidligere flomløpet Veslegausa er avstengt fra sitt tidligere løp med både fyllinger og en stor rundkjøring.

Åpning av Veslegausas nedre flomløp vil ha klare positive effekter knyttet til påslipp av flomvann til det lange og frodige flomløpet som renner langs Bronsøya. Dette flomløpet har et svært stort potensial som gyte- og oppvekstområde for vårgytende karpefisk og gjedde. Ved å gjenopprette naturlige prosesser i flomløpet vil man igjen skape et velfungerende funksjonsområde for fisken, med stor variasjon i habitater, substrat, bunnforhold, vannstand og vannhastighet. Bedre tilgjengelighet og kvalitet på flommark og evjer, samt økt tilgang på flere fraksjoner med gytegrus vil blant annet gagne arter som harr, mort og gullbust. Dersom man i tillegg klarer å sikre fremkommelighet for fisk helt frem til Gausa, vil dette kunne ha en positiv effekt på fiskesamfunnet i hele deltaområdet på sikt. Gjenåpning av Veslegausa nedre flomløp vil særlig ha en positiv effekt på vårgytende fiskearter. Slike områder vil få økt temperatur på våren og forsommeren sammenlignet med hovedløpet i Lågen, og dette er trolig den viktigste drivkraften for at vårgytende fiskearter søker inn i slike områder om våren. Det er observert at det nedre flomløpet til Veslegausa blir vannfylt under vårflokker selv i dag, men dette er klart og kaldt grunnvann og den økologiske forbindelsen mellom hovedelva mangler (med unntak av under ekstreme flomhendelser som f.eks. «Hans» i 2023).

Påslipp av vann til flomløpet vil også ha store positive effekter knyttet til revitalisering av flommarkene og kantsonene langs Veslegausa, med tilhørende forbedring av økologiske funksjonsområder for fugl, fisk og insekter. Vannet vil skape habitater for arter som er spesialisert på hyppige forandringer i livsvilkår, slik som de fleste sjeldne artene knyttet til flommarksmiljøer. Regelmessig vannføring og flom er derfor de viktigste miljøfaktorene når det gjelder utforming og vedlikehold av den karakteristiske vegetasjonen i elvenære områder. Andelen forvedete planter vil reduseres, mens flomspesialister som pionerkraft av salix-arter,

pusleplanter og moser vil reetablere seg. I tillegg vil tilbakeføringen til naturlig tilstand gi en stor habitatsdiversitet skapt av et utall forskjellige gradienter av substrater, sol- og fuktighetsforhold.

For insekter er substratvariasjon ofte en nøkkel til mangfold. Med vannføringer på 8 m³/s i Veslegausa vil det sannsynligvis dannes løsmasseavsetninger med variasjon i substrat. Videre vil et større areal med flompåvirket skog gi frodigere skoger og økt insektproduksjon. Dette vil komme særlig spurvefugl til gode. Erfaringsmessig er frodige, flompåvirkede skoger blant de mest fugletette områdene som finnes i Norge.

6.2 Utvidelse av Gausas nedre deler

6.2.1 Beskrivelse av tiltak

De nedre delene av Gausa er betydelig påvirket av inngrep. I forbindelse med kanaliseringen av Gausa ble det lagt opp voller på begge sider av elva som sperret for tidligere flomløp, medførte unaturlig høye strømhastigheter og hindret naturlig dynamikk i området. I denne prosessen ble også hele Veslegausas innløp i Gausa avskåret og fremstår i dag som en delvis gjengrodd dam (Figur 6-3. Denne avsnørte dammen er egentlig Veslegausas opprinnelige innløp i Gausa.



Figur 6-2. Kanaliseringen i nedre deler avskar et flomløp på nordsiden av Gausa og omkalfatret hele det gamle elvemøtet mellom Gausa og Veslegausa. På høye vannføringer går det fremdeles vann i flomløpet på nordsiden.



Figur 6-3. Denne avsnørte dammen er egentlig Veslegausas opprinnelige innløp i Gausa.

Et godt naturfremmende prosjekt vil være å sikre at flomvann på ny kan renne inn i de to avstengte flomløpene. Det går vann i begge disse ved flomvannføring i Gausa. Ved å sørge for at åpningene inn og ut av disse gjenåpnes vil hyppigheten på flomvannføring i disse øke og det er sannsynlig at disse løpene kan få funksjon som gyteområde for fisk.

Det anbefales da i tillegg at hele det kunstige neset som går ut mellom Gausa og Veslegausa fjernes. Disse massene har ligget som en midtvoll her siden kanaliseringen ble gjennomført og har etter hvert blitt skogkledt. Ved å fjerne disse massene vil tverrsnittet i elva her øke og vannhastigheten gå ned. I tillegg kobles den delvis gjengrodd dammen som er igjen av Veslegausas utløp sammen med elva.



Figur 6-4. Område A: Denne resten av oppgravde elvemasser kan med fordel fjernes. Dette utvider elvetverrsnittet i området og sørger for bedre tilkobling av nyåpnet løp for Veslegausa. Område B og C: Disse flomløpene er delvis avskåret og henger sannsynligvis noe i terrenget da Gausa har gravd seg dypt i området. Åpning av inn- og utløp samt senkning av flomløpet vil kunne gi nye viktige funksjonsområder for fisk og ferskvannsorganismer.

Vanninnstrømmingen vil i noen grad også muliggjøre reetablering av flomskogmark og revitalisere kantsonene langs flomløpene.

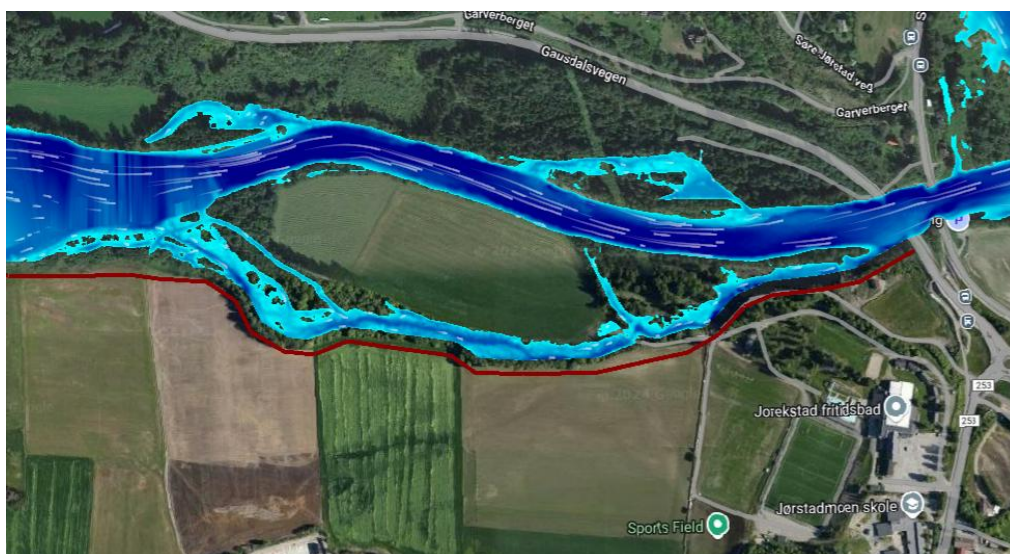
Tabell 6-1. Økologisk effekt av utvidelse av Gausas nedre deler

Naturtyper	Fisk	Rødlistede arter
Middels	Stor	Middels

*Økologisk effekt er angitt ved bruk skalaen stor (mørk grønn), middels stor (grønn) og begrenset (lys grønn).

6.2.2 Konsekvenser for andre interesser

Det øverste av flomløpene på nordsiden av Gausa grenser til et område med dyrket mark, mens det nederste ligger i nærhet til Gausdalsvegen. Veslegausas innløp på sørsiden grenser til områder med dyrket mark. Åpning av flomløpene på nordsiden av Gausa medfører at terrenget her må senkes 1-1,5 meter for å få vannet inn i de gamle løpene i situasjoner med 40 m³/s. Simuleringer av flomsituasjonen ved 150 m³/s viser hvordan vannet fra Gausa flommer inn i de gamle løpene slik de er i dag. Verken landbruksareal eller vei blir berørt. Tilsvarende viser simuleringen at landbruksarealene på sørsiden av Gausa heller ikke blir oversvømt ved denne vannføringen.



Figur 6-5. Simulering av dagens situasjon ved vannføring på 150 m³/s i Gausa.

Simuleringer av en situasjon med senkede flomløp og fjernet voll ved samme vannføring viser at oversvømmelsene blir noe større, men at de i liten grad berører den dyrkede marken på nord- og sørsiden av Gausa, samt at Gausdalsvegen ikke vil bli påvirket.

6.2.3 Kostnader og gjennomførbarhet

Utvidelsen av Gausas nedre deler gjennom fjerning av voll og åpning av flomløp er estimert å ha en samlet kostnad på 19,2 MNOK, som vurderes som middels høy til høy.

Det vil også påløpe kostnader knyttet til tillatelsesprosess og vern. Disse kostnadene er ikke inkludert i estimatet.

Tabell 6-2. Kostnadsestimat for utvidelse av Gausas nedre deler

Aktivitet	Enhet	Mengde	Pris	Kostnad
Vegetasjonsrydding	m2	20 000	100	2 000 000
Graving og fjerning voller	m3	6 000	200	1 200 000
Graving gjenåpning av flomløp	m3	5 000	350	1 750 000
Transport utenfor anleggsområdet	m3	11 000	300	3 300 000
Sum				6 250 000
Uforutsett 40%				2 500 000
Sum inkl uforutsett				8 750 000
Entreprenørs rigg 40%				3 500 000
Sum entreprisekostnad				14 750 000
Prosjektering og byggeledelse 30%(Regulering)				4 425 000
Prosjektkostnad eksklusive MVA				19 175 000

Arbeidet omfatter vegetasjonsrydding og gravearbeider i forbindelse med fjerning av voll og gjenåpning av flomløp, og er estimert å ta ca. 1 år totalt.

Tiltakets klimaavtrykk vil være begrenset, og er knyttet til graving og uttransport av masser (utslipp knyttet til drivstoff).

Behov for tillatelser kan medføre noe prosess- og fremdriftsrisiko.

Tabell 6-3. Vurdering av risiko knyttet til kostnader, gjennomførbarhet og fremdrift

Kostnader	Gjennomførbarhet	Fremdrift
Middels høye	Gjennomførbart	Noe prosess- og fremdriftsrisiko

* Kostnader er angitt ved bruk av skalaen lave (grønn), middels høye (gul), og høye (rød). Gjennomførbarhet (teknisk) er angitt ved bruk av skalaen enkel gjennomføring (grønn), gjennomførbart (gul), krevende gjennomføring (rød). Fremdrift er angitt ved lav prosess- og fremdriftsrisiko (grønn), noe prosess- og fremdriftsrisiko (gul), høy fremdrifts- og prosessrisiko (rød).

6.2.4 Nytte-kostnadsanalyse

Fjerning av vollen som utgjør et kunstig nes på sørsiden av Gausa vurderes sammen med åpning av flomløpene på nordsiden av Gausa å gi en middels stor økologisk effekt. Fjerning av vollen gjør at elveprofilen utvides slik at vannhastigheten i Gausa synker og vann flommer roligere inn i Veslegausas gamle innløp. I den tidligere avsnørte dammen vil det på denne måten kunne gjenskapes gode habitater for fisk. Tilvarende vil senkning av flomløpene på nordsiden muliggjøre vanninnstrømming også i perioder med lavere vannføring, slik at gytende fisk kan opp i flomløpene, og viktige fiskehabitater kan reetableres. Kostnaden ved dette tiltaket vil være middels høye til høye noe som må vurderes opp mot nytten for å vurdere om dette er å anbefale.

Tabell 6-4. Vurdering av nytte-kostnad.

Økologisk effekt (nytte)	Kostnad
Middels	Middels

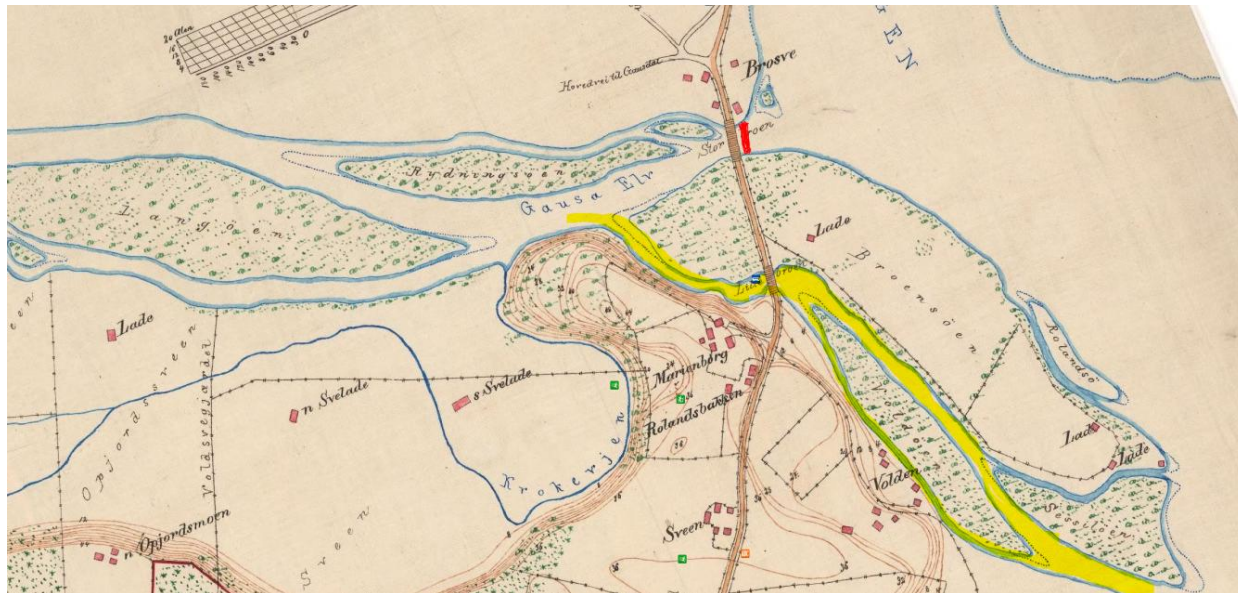
* Økologisk effekt er angitt ved bruk skalaen stor (mørk grønn), middels stor (grønn) og begrenset (lys grønn). Kostnader er angitt ved bruk av skalaen lave (grønn), middels høye (gul) og høye (rød).

6.3 Gjenåpning av Veslegausas nedre løp med kulvert under krysset

6.3.1 Beskrivelse av tiltak

Av alle inngrepene i Gausadeltaet er nok den stegvise avsnøringen og ødeleggelsen av Veslegausa nedre løp et av de med størst konsekvenser for naturverdiene i området. Veslegausa er på denne strekningen i dag i praksis tørrlagt og uten reell tilknytning verken til Gausa og Lågen. Reetablering av vannføring i Veslegausa og gjenoppsettelse av sammenheng mellom Gausa og Lågen via Veslegausa vurderes som svært gunstig for naturverdiene.

I et gammelt kart fra 1868 (Figur 6-6) ser man Veslegausa var et vassdrag å regne med. Sannsynligvis var Veslegausa på denne strekningen et flomløp, men basert på dimensjoneringen av gangbrua i området og innspill fra lokalkjente gikk det i flomperioder betydelige mengder vann i løpet.



Figur 6-6. I dette håndtegnede kartet fra 1868 ser man at Veslegausas løp på innsiden av Bronsøya var et vassdrag å regne med.

Det første steget i ødeleggelsen av dette løpet kom med kanaliseringen av Gausa hvor bulldoserne la opp store voller som avskar innløpet. Fremdeles gikk det betydelig vann i løpet i flomperioder, men de nye løsmassevollene reduserte nok innstrømmingen. Samtidig medførte trolig også den unaturlig høye vannføringen i den kanaliserte Gausa at elvebunnen ble senket i hovedløpet og innløpet til Veslegausa ble «hengende».



Figur 6-7. Kanaliseringen av Gausa medførte at innløpet til Veslegausa ble delvis avskåret. Samtidig senket trolig elvebunnen i Gausa seg slik at løpet inn i Veslegausa ble «hengende».

Spikeren i kista for dette tidligere så viktige flomløpet kom med OL på Lillehammer hvor oppgradering av fylkesveien medførte en rundkjøring midt i det gamle elveløpet. Området er også fylt opp med masser fra andre anleggsprosjekter og det er etablert en kommunal pumpestasjon rett øst for det gamle løpet.



Figur 6-8. I området hvor Veslegausa tidligere rant friskt og bidro til store naturverdier på strekningen nedover mot Lågen er det i dag utfyllinger, kommunalt pumpehus og en stor rundkjøring.

I rapporten «Utredning av ytterligere miljøforbedrende tiltak ved Lågendeltaet naturreservat» ble det gjort vurderinger av løsninger der flomløpet for Veslegausa legges i kulvert under rundkjøringens nordre og østre arm, med føring av elva i nytt elveløp frem til det opprinnelige løpet langs Bronsøya. Årsaken til at det nye løpet ble lagt øst for pumpehuset var at man på denne måten unngikk vesentlige fordyrende prosesser med å krysse kommunal infrastruktur knyttet til pumpestasjonen.



Figur 6-9. Det ble i forbindelse med rapporten " Utredning av ytterligere miljøforbedrende tiltak ved Lågendeltaet naturreservat» gjort vurderinger av løsninger der flomløpet for Veslegausa legges i kulvert under rundkjøringens nordre og østre arm, med føring av elva i nytt elveløp frem til det opprinnelige løpet langs Bronsøya.

I denne rapporten ble åpningen av Veslegausa vurdert å ha store positive virkninger, spesielt med tanke på hvilken verdi Veslegausa vil ha som gyte- og oppvekstområde for fisk, men også gjennom revitalisering av kantsoner og flommarker langs det gamle elveløpet.

Tabell 6-5. Økologisk effekt av åpningen av Veslegausa

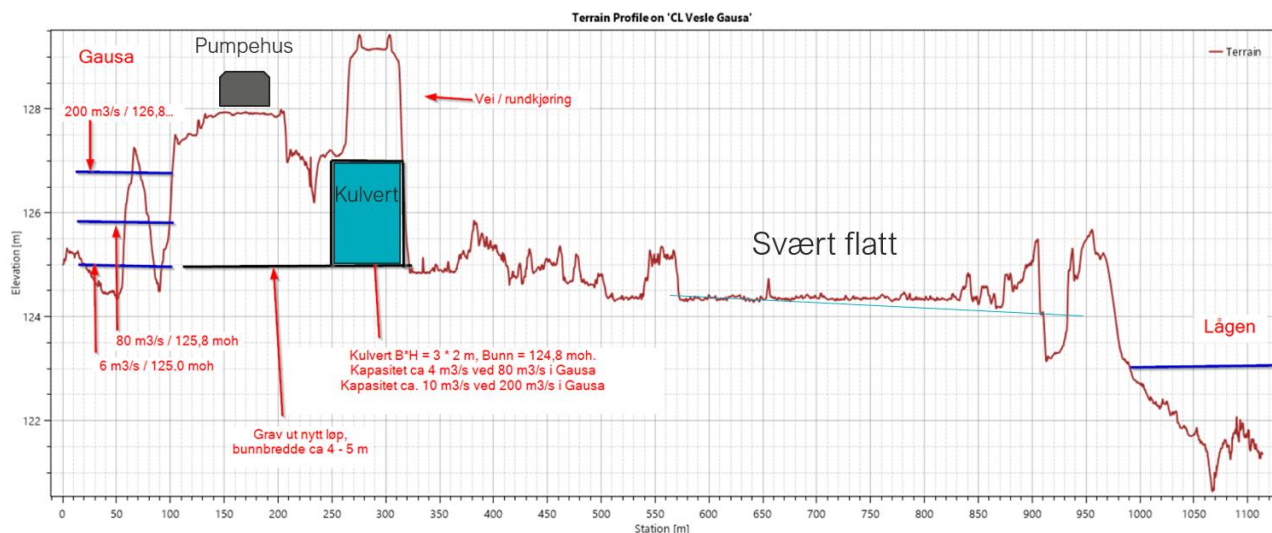
Naturtyper	Fisk	Rødlistede arter
Stor	Stor	Stor

*Økologisk effekt er angitt ved bruk skalaen stor (mørk grønn), middels stor (grønn) og begrenset (lys grønn).

Muligheter og begrensninger

Gjenåpningen av et nytt løp for Veslegausa er relativt krevende. Det må først etableres et nytt innløp i Gausa. Høyden på dette innløpet vil være avgjørende for hvor ofte det vil gå vann inn i Veslegausa. Basert på studier av terrengformer og gamle bilder vurderes Veslegausa å ha vært et flomløp opprinnelig. Dette tilsier at det ikke skal gå vann kontinuerlig i vassdraget. Basert på lokalkjent fiskeekspertise er det ikke ønskelig å fraføre vann fra Gausa i perioder med lav vannføring da vannet da trengs i hovedløpet. Derimot er det svært viktig at det er god vannføring i biologisk kritiske perioder på vår og høst, samtidig ofte nok vannføring til at vegetasjonen i og rundt elveløpet får episoder med vannføring gjennom året. Etablering av

et innløp så høyt at vann strømmer inn ved vannføring på ca. 40 m³/s i Gausa virker som et greit kompromiss.



Figur 6-10. For å kunne etablere et nytt flomløp fra Gausa og inn i det gamle intakte elveløpet til Veslegausa må etableres et nytt innløp for Veslegausa i Gausa, graves et nytt elveløp over fyllingen ved pumpehuset samt etableres et elveløp gjennom kulverter under to av rundkjøringens armer.

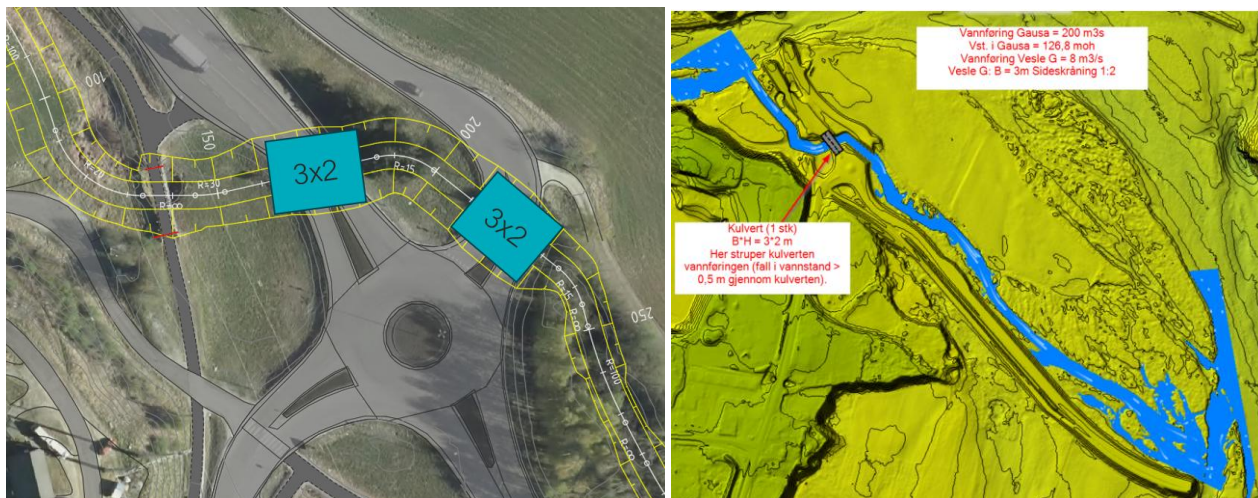
Fra dette inntaket må det graves ut et nytt elveløp over fyllingen ved pumpehuset. Dette løpet må senkes minst 2 meter under dagens terreng, ha en bredde på minst 3 meter i bunnen og etableres med fall frem mot rundkjøringen. På denne strekningen bør den gravde kanalen utformes mest mulig naturlig med egnet substrat, kantsoner og variasjon.



Figur 6-11. Eksempelbilde fra Storådammen, omlöp som viser hvordan elveleiet over fyllingen kan bli seende ut (foto: Axel Emanuelsson, Norconsult Sverige).

Da det ikke lages noe justerbart inntaksarrangement ved innløpet fra Gausa vil vannstanden i dette elveløpet følge høyden i Gausa, og det som bestemmer hvor mye vann som faktisk renner gjennom her er dimensjonene på kulvertene under rundkjøringen.

Fiskefaglige vurderinger viser at det viktigste for fisk er at elveløpet gjennom kulvertene er fremkommelige og at kulvertene er store nok til å få gjennom en vannføring på 0-10 m³/s avhengig av vannføringen i Gausa. Gjennomførte beregninger viser at flomtopper på 5 – 10 m³/s årlig i Veslegausa kan håndteres med en kulvert som er ca. 3 m bred og 2 meter høy. I scenarioer med vannføring på 80 m³/s i Gausa vil vannføringen i Veslegausa bli ca. 4 m³/s, og med en kulvert på 3x2 meter vil ikke påvirke vannstrømmen i det nye elveløpet. Ved vannføring på 200 m³ i Gausa vil vannføringen i Veslegausa øke til ca. 8 m³/s, men i dette tilfellet vil det være kulverten som begrenser vannføringen, se Figur 6-12.



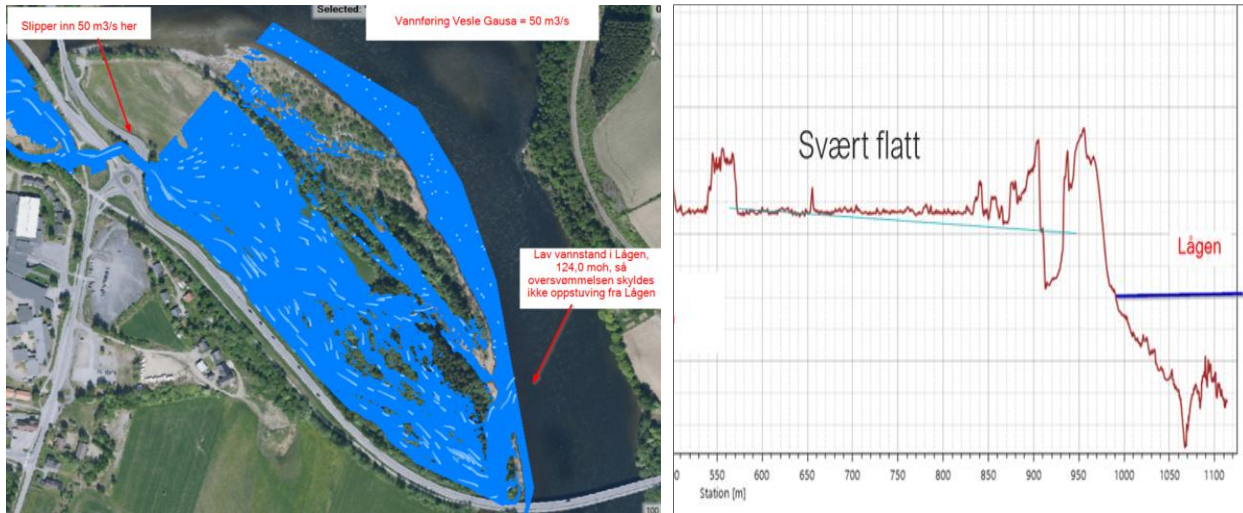
Figur 6-12. For å kunne lede vannet gjennom rundkjøringen og ned i sitt opprinnelige løp, må det etableres to kulverter bed bredde 3 meter og høyde 2 meter. Kulvertens dimensjoner vil være bestemmende for hvor mye vann som går gjennom Veslegausas løp.

Ettersom valg av kulvertstørrelse er bestemmende for hvor mye vann som vil gå i dette flomløpet er dimensjoneringen også av betydning for andre samfunnsinteresser. Det er fra lokalt hold pekt på at avstengningen av Veslegausa som flomløp har forverret flomsituasjonen på Jorekstad. Det er derfor sett på om man ved å øke dimensjonen på kulvertene gjennom rundkjøringen kan hente ut en mereffekt ved å bidra til bedring av flomsituasjonen på Jorekstad.

Konklusjonen på dette er at man selv ved absolutt maksimering av kulvertstørrelse under rundkjøringene ikke er i nærheten av å kunne føre vekk nok flomvann til at dette vil ha noen reell betydning for flomproblematikken på Jorekstad. Middelflommen i Gausa er 273 m³/s, og om kulverten økes med en meter eller to vil dette i høyden ta unna noen svært få kubikkmeter vann.

Det ble også modellert en helt fiktiv løsning hvor man så bort fra de praktiske begrensningene med rundkjøringen og simulerte et slipp på hele 50 m³/s inn i det opprinnelige løpet i Veslegausa. Den overraskende konklusjonen på denne modelleringen var en overflod av vann inn på innmarka i området (Figur 6-13). Dette var ikke forventet, da lokale kilder har informert om at det tidligere var betydelig vannføring i Veslegausa. Terrengmodeller viser at elveløpet er tilnærmet helt flatt på deler av strekningen. Befaringer i området har også vist at det nærmest ligger en flomvoll i veien ute ved utløpet i Lågen (Figur 6-13). Det svært flate elveløpet kan muligens skyldes at det har lagt seg opp økende mengder sedimenter i elveløpet i perioden hvor Veslegausa har blitt mer og mer avsnørt. Det må prøvegraves for å teste denne teorien. Uansett kan det se ut til at mindre justeringer av terreng og senkning av opprinnelig elveløp kan være nødvendig selv med foreslått kulvertløsning.

Basert på dette arbeides det videre med en kulvertstørrelse på 3x2 meter. Denne sikrer tilstrekkelig vann til at det legges til rette for en restaurering av det gamle løpet, samtidig som dette later til å være tett på det maksimale som kan føres under eksisterende rundkjøring.



Figur 6-13. I et scenario med stor kulvert under rundkjøringen som kan slippe inn 50 m³/s vil ikke Veslegausas løp ha tilstrekkelig kapasitet og landbruksarealer på østsiden av veien vil oversvømmes. Dette skyldes nok dels at løpet er svært flatt og dels at det later til å være «voller» i utløpet til Lågen.

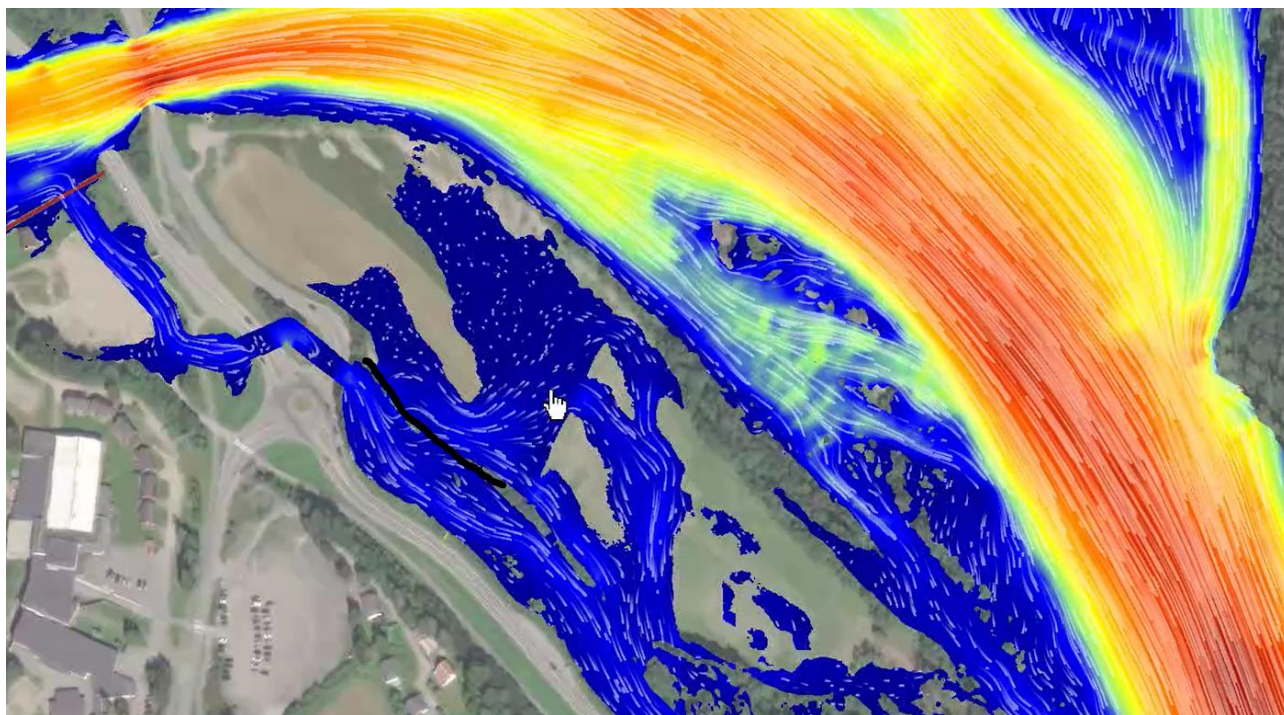


Figur 6-14. Det opprinnelige elveløpet i Veslegausa er allerede verdifullt og hovedsakelig intakt. Fraværet av rennende vann er likevel påtakelig.

6.3.2 Konsekvenser for andre interesser

Gjenåpningen av Veslegausa vurderes ikke å medføre noen vesentlig økt flomrisiko. Det nye elveløpet vil senkes og høyden på elvebreddene vil være lik høyden på fyllingen hvor pumpestasjonen står. Området er allerede i dag flomutsatt – blant annet har gangkylverten under fylkesveien flere ganger vært stengt grunnet flom. Nede ved rundkjøringen har det tidligere vært flomproblemer, og under «Hans» ble veien stengt. Sannsynligvis ville kulvertene ha sørget for at vannet som da ble stående ved rundkjøringen hadde drenert ut via Veslegausa.

Da kulverten på 3x2 meter begrenser vannføringen videre nedover vassdraget vil ikke flomsituasjonen for jordene på Bronsøya forverres. Modelleringer av flomvannføring i Gausa viser likevel at det er et lavpunkt nedstrøms rundkjøringene hvor vann kan strømme inn på jordene. Dette kan løses enten ved at det legges opp en 0,5 meter voll langs kanten av Veslegausa på en strekning av ca. 50-100 meter. Et annet alternativ er at man tar litt hardere i når man rydder opp i dette gamle elveløpet og utvider tverrprofilen i bunnen noe.



Figur 15. Ved flom i Gausa (273 m³/s) viser modelleringer at vann kan strømme inn på jordene på Bronsøya. Dette kan enten løses ved at noe av massene som graves ut fra det gamle elveløpet benyttes til en lav voll (sort) langs lavpunktet eller ved at elveprofilen utvides noe i flaskehalsen nedover Veslegausa.

Som tidligere beskrevet vil ikke kapasiteten til den gjenåpnede Veslegausa være stor nok til at dette vil avhjelpe flomsituasjonen på Jorekstad.

Gjenåpningen av elveløpet over fyllingen vil trolig være et visuelt positivt tiltak på denne grussletta. Det var tidligere opparbeidet en fotballbane her, men den later til å være ute av drift.

Det ligger både kommunale VA-ledninger, samt strømkabler og mobil/fibernettkabler i grunnen der kulverten skal etableres. Etablering av kulvertene må gjennomføres slik at denne infrastrukturen ikke skades, se kap. 6.3.3.

6.3.3 Kostnader og gjennomførbarhet

For å kunne etablere de foreslåtte kulvertene må hhv. Fv. 255 Gausdalsvegen og Fv. 2532 Jørstadmovegen legges om. Det er gjort en overordnet vurdering som viser at det bør være mulig å etablere et krysningspunkt mellom disse veiene rett nordvest for rundkjøringen som forbinder dem, jf. figur 6-5. Krysningspunktet kommer i konflikt med et eksisterende busstopp som må midlertidig relokaliseres. Dette vil kunne være mulig å få til rett sør for eksisterende rundkjøring. Det må da sikres trafikksikre føringsveier for myke trafikanter.



Figur 6-16. Mulig faseinndeling for etablering av kulvertkonstruksjoner

Ved å etablere en slik midlertidig kobling kan de to kulvertene etableres i åpne byggegroper uten ytterligere påvirkning av eksisterende trafikk. For å unngå full stenging av veisystemet kan ikke kulvertene etableres under eksisterende vei samtidig, men suksessivt etter hverandre. For å minimere tidsperioden med midlertidig omkjøring som følge av åpen byggegropp i eksisterende veiareal kan det være mulig å se på en løsning der det etableres plass til å bygge kulvertene utenfor eksisterende veiareal for så å skyve dem inn i permanent plassering. Alternativt kan man vurdere prefabrikkerte konstruksjoner som tiltransporteres anlegget og heises inn for endelig montering. Resterende arbeider med etablering av Veslegausa gjøres utenfor veiareal og vil ikke påvirke eksisterende trafikk.

I forbindelse med arbeidene må det imidlertid tas hensyn til eksisterende infrastruktur som potensielt kan komme i konflikt med nytt elveløp jf. Figur 6-17 og Figur 6-18. Det må spesielt tas hensyn til en eksisterende selvfallsledning.



Figur 6-17. Eksisterende kommunaltekniske anlegg.



Figur 6-18. Eksisterende kabler og ledninger.

Som følge av dette anbefales det at en eventuell reåpning av Veslegausas løp utføres nedenfra og opp til Gausa, og at påslipp av vann fra Gausa er det siste som utføres.

Den samlede kostnaden ved etablering av nytt midlertidig kryss og to kulverter på 3*2 m under fylkesveiene som grovt beskrevet over er estimert til ca. 81,6 MNOK, og er vurdert som høy relativt sett, jf. tabell 6-1. Gjennomføring for anlegget vurderes å kunne realiseres innenfor en sesong.

Det vil også påløpe kostnader knyttet til tillatelsesprosess og vern. Disse kostnadene er ikke inkludert i estimatet.

Tabell 6-6. Grovt kostnadsestimat for teknisk anlegg

Aktivitet	Enhet	Mengde	Pris	Kostnad
Graving og fjerning av jord	pfm3	12 000	350	4 200 000
Klargjøring	m2	2 800	1 000	2 800 000
Lett plastring	m2	1 000	1 500	1 500 000
Infrastruktur i bakken	RS	1	1 000 000	1 000 000
To kulverter	m2	280	60 000	16 800 000
Omlegging / m2	m2	350	900	315 000
Sum				26 615 000
Uforutsett 40%				10 646 000
Sum inkl uforutsett				37 261 000
Entreprenørs rigg 40%				14 904 400
Sum entreprisekostnad				62 811 400
Prosjektering og byggeledelse 30%(Regulering)				18 843 420
Prosjektkostnad eksklusive MVA				81 654 820

Tiltakets klimaavtrykk vurderes som moderat, og vil være knyttet til materialbruken (betongkulverter), gravearbeider og massehåndtering, samt transport av kulvertdeler og andre nødvendige materialer til området.

Behov for tillatelser kan medføre noe prosess- og fremdriftsrisiko.

Det er noe risiko for at kulvertene kan tettes igjen av drivved, søppel og løsmasser. Det er derfor sannsynlig at det må være et visst tilsyn og noe vedlikehold av denne løsningen.

Tabell 6-7. Vurdering av risiko knyttet til kostnader, gjennomførbarhet og fremdrift

Kostnader	Gjennomførbarhet	Fremdrift
Høye	Gjennomførbart	Noe prosess- og fremdriftsrisiko

* Kostnader er angitt ved bruk av skalaen lave (grønn), middels høye (gul), og høye (rød). Gjennomførbarhet (teknisk) er angitt ved bruk av skalaen enkel gjennomføring (grønn), gjennomførbart (gul), krevende gjennomføring (rød). Fremdrift er angitt ved lav prosess- og fremdriftsrisiko (grønn), noe prosess- og fremdriftsrisiko (gul), høy fremdrifts- og prosessrisiko (rød).

6.3.4 Nytte-kostnadsanalyse

Gjenåpning av Veslegausa ved etablering av kulvert under rundkjøringen vurderes å gi stor økologisk effekt. Ved påslipp av flomvann til elveløpet vil man kunne skape velfungerende gyte- og oppvekstområder for vårgytende karpefisk og gjedde, og gjenskape naturlige prosesser som gir stor variasjon i habitater, substrat, bunnforhold, vannstand og vannhastighet. Påslipp av vann til flomløpet vil også ha klare positive effekter knyttet til revitalisering av flommarkene og kantsonene langs Veslegausa, med tilhørende forbedring av økologiske funksjonsområder for fugl, fisk og insekter.

Kostnadene knyttet til etablering av nytt midlertidig kryss og to kulverter under fylkesveiene på Jorekstad vil være høye. Det må da vurderes om en så positiv økologisk effekt som åpningen av Veslegausa gir kan forsvares med tanke på kostnadene ved tiltaket.

Tabell 6-8. Vurdering av nytte-kostnad.

Økologisk effekt (nytte)	Kostnad
Stor	Høy

* Økologisk effekt er angitt ved bruk skalaen stor (mørk grønn), middels stor (grønn) og begrenset (lys grønn). Kostnader er angitt ved bruk av skalaen lave (grønn), middels høye (gul) og høye (rød).

7 Andre vurderte, men foreløpig forkastede tiltak

7.1 Åpning av Djupåa

Helt nord i tiltaksområder kommer bekken Djupåa ned fra åssiden. Denne bekken har tidvis en relativt stor vannføring og skal føre med seg mye sedimenter. Djupåa har tidligere rent ut i Veslegausa og utgjort en del av vannføringen i denne. En eller annen gang for 1947 ble bekken lagt i et nytt løp og ført rett ut et godt stykke lengere oppe i Gausa. I dag skal det år om annet være en betydelig gyting i den omlagte bekken.

Det hadde vært fristende å føre Djupåa tilbake inn i Veslegausa, men å etablere et nytt elveløp over jordbruksarealer vil medføre tap av dyrket mark. Dersom bekken skulle føres til Veslegausa i rør ville dette vært teknisk krevende på grunn av lite fall og stor sedimentføring. I tillegg vil dette tørrelegge gyteområdet som visnok skal ha etablert seg i den omlagte bekken. Tiltaket skrinlegges følgelig.



Figur 7-1. Helt nord i tiltaksområdet kokker bekken Djupåa ned fra åsen rundt. Denne ledet opprinnelig til Veslegausa og utgjorde en del av vannføringen. Bekken ble lagt om før våre tidligste flybilder som er fra 1947.

7.2 Alternative løsninger for åpning av Veslegausa

7.2.1 Gjenåpning av rør under rundkjøringen

En minimumsløsning for å få noe mer vann inn i det avstengte elveløpet mellom Gausa og Lågen kan være å reparere et eksisterende vannrør som er lagt under dagens rundkjøring. Per i dag går det ikke vann i dette røret i det hele tatt. Fylkeskommunen har påtatt seg å inspisere dette røret og se hvorfor det er tett. Foreløpig konklusjon er at det knapt er fall på røret. Da det heller ikke er noen fri passasje fra Gausa og inn

til åpningen av røret under den gamle gang- og sykkelveibrua virker ikke dette som noen mulig løsning. Diameteren på røret er også alt for liten til å kunne sikre en vannføring opp mot 10 m³/s. Løsningen forkastes.



Figur 7-2. Det ligger allerede i dag et rør på under rundkjøringen. I dag går det ikke nevneverdig vann i dette. Diameter på røret er uansett for liten til å oppnå ønskede restaureringseffekter i Veslegausa.

7.2.2 Fjerning av rundkjøring ved Jorekstad

Dersom gjenåpningen av Veslegausa skal ha noen positiv effekt på flomsituasjonen på Jorekstad er man nødt til å etablere et flomløp med kapasitet på minimum 50-100 m³/s. Dette får man ikke til uten å fjerne eller bygge om hele rundkjøringen. Dette vil være et svært kostbart tiltak som vil kreve omfattende plan- og tillatelsesprosesser. Da en slik oppskalering ikke nødvendigvis gir vesentlig økte forutsetninger for restaureringen av naturen legges dette alternativer til side.



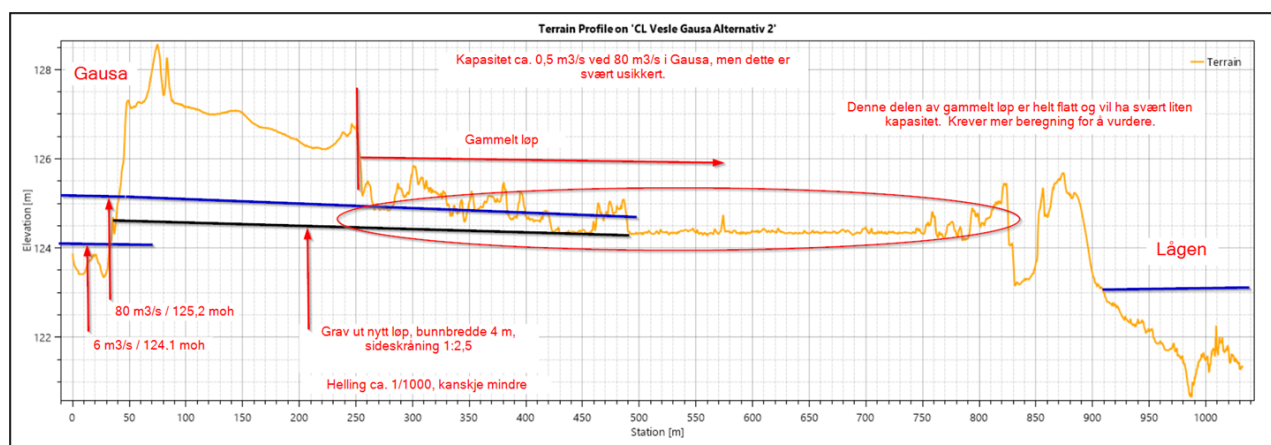
Figur 7-3. Dersom gjenåpningen av Veslegausa skal kunne ha noen reell effekt på flomsituasjonen på Jorekstad er man nødt til å etablere et flomløp med stor kapasitet. Dette krever at rundkjøring flyttes eller bygges helt om.

7.2.3 Gjenåpning av Veslegausa ved etablering av nytt ytre løp

For å unngå hele diskusjonen med rundkjøringen er det sett på en løsning med å etablere et helt nytt løp mellom Gausa og det opprinnelige løpet til Veslegausa langs Bronsøya. Dette er da lagt på nedsiden av de to bruene over Gausa. Det er kjent at bruene medfører en viss oppstuvning av Gausa. Dersom formålet med gjenåpningen var å redusere flomproblematikk på Jorekstad burde derfor innløpet til Veslegausa være på oversiden av brua. Når dette uansett ikke var formålet med gjenåpningen, var det fristende å heller legge nytt løp på nedsiden av bruene. Her kunne løpet etableres i området mellom Fylkesveien og jordene på Bronsøya.



Hydrauliske beregninger viste derimot at denne løsningen trolig ikke var så god. Til tross for den korte avstanden mellom de foreslåtte inntakene oppstrøms og nedstrøms bruene viste vannlinjeberegninger at man mistet hele 70 cm høyde mellom de to alternativene. Dette skyldes oppstuvningen på oversiden av bruene. I praksis mistet man da for mye fall, og en gjenåpning av Veslegausa i dette løpet ville hatt meget begrenset kapasitet. Noen grove vurderinger har vist at man ved en vannføring på 80 m³/s i Gausa trolig ikke ville fått stort mer enn 0,5 m³/s gjennom den nygravde kanalen. Dette er for lite til at restaureringseffektene skal bli som ønsket. Dette alternativet er derfor lagt til side.

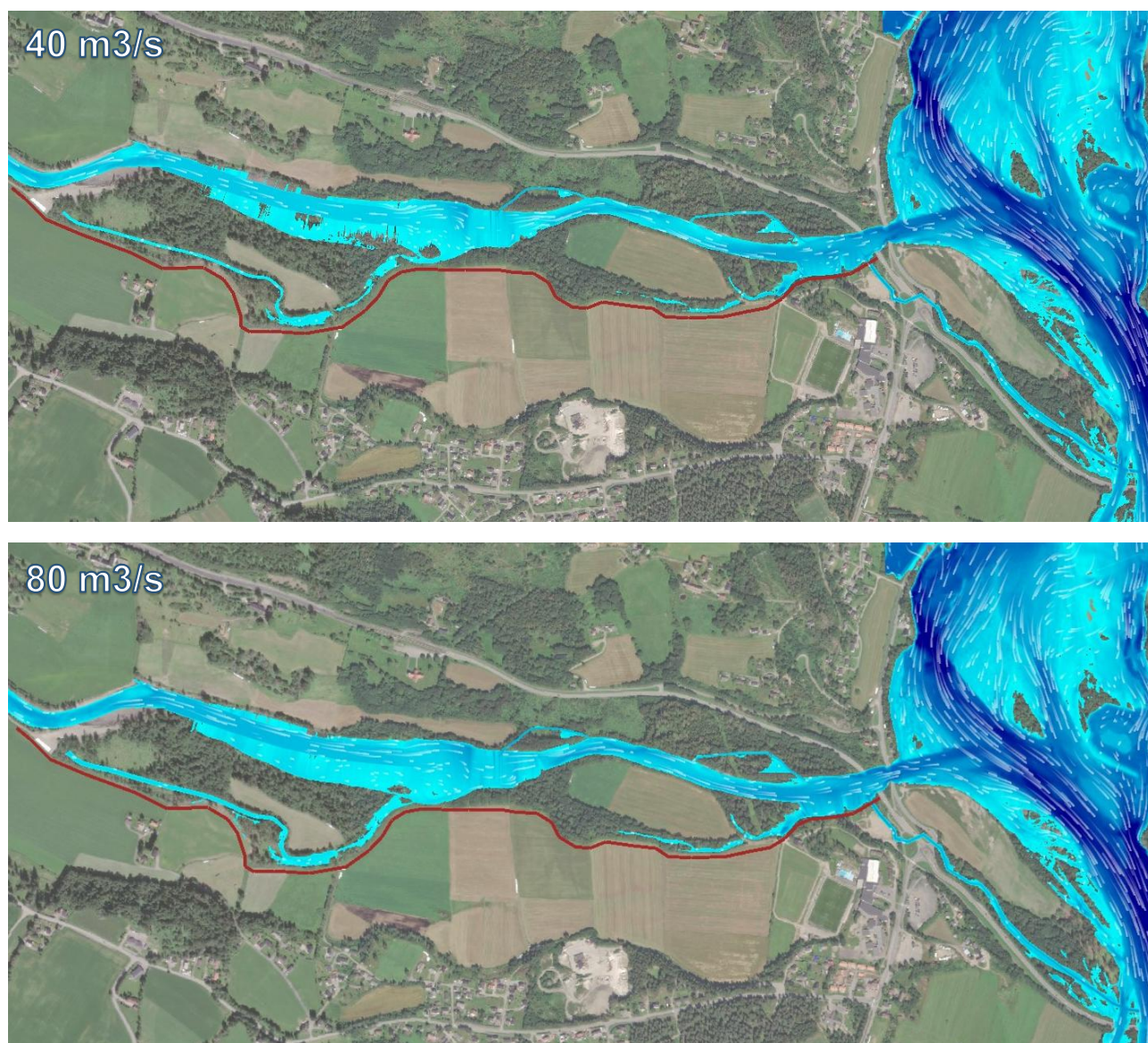


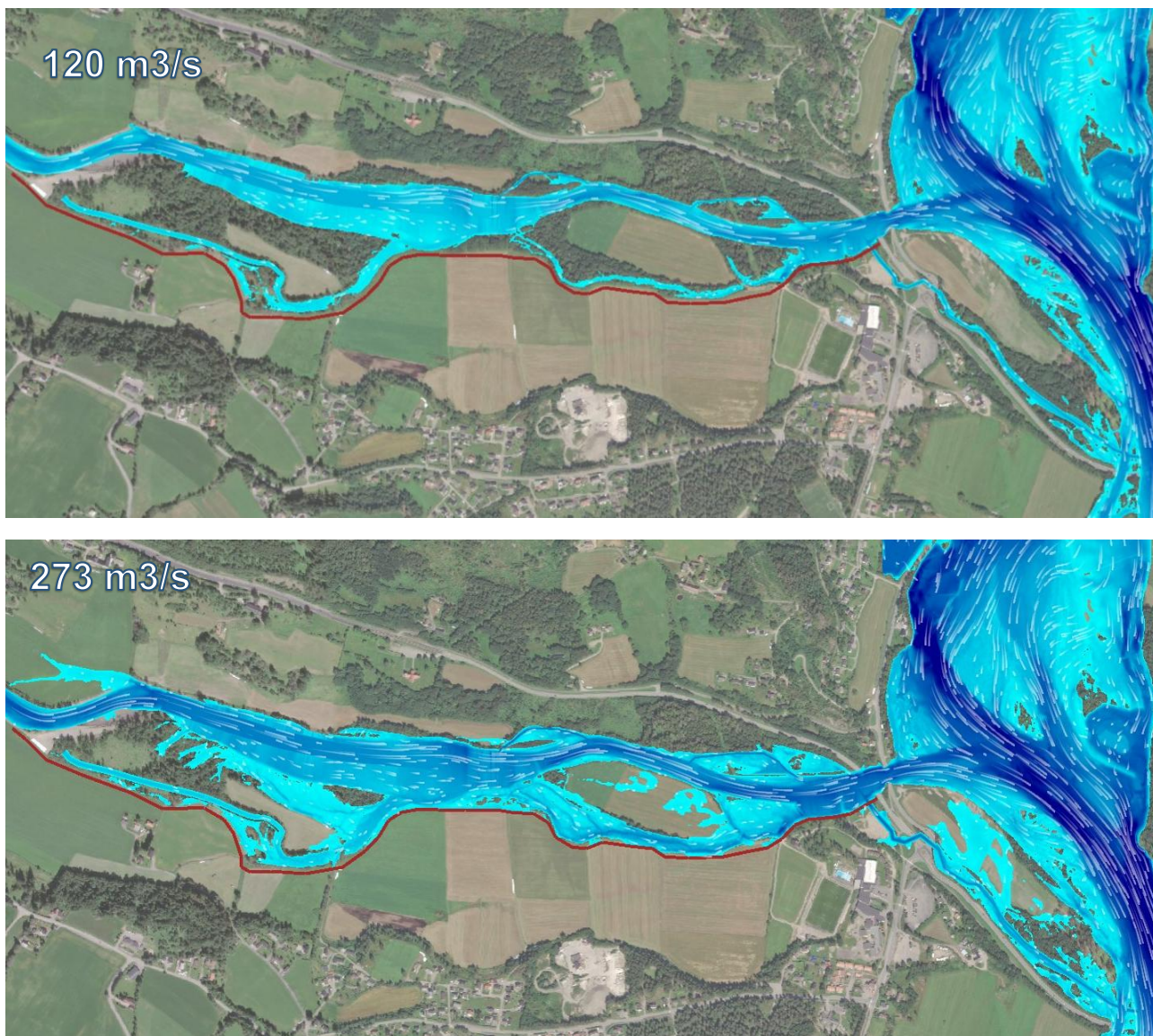
Figur 7-4. Drømmen om et nytt løp på østsiden av Fylkesveien strandet på manglende fall. Det viste seg vanskelig å få tilstrekkelig vann inn i det gamle opprinnelige løpet langs Bronsøya.

8 Fullskala restaurering

8.1 Tiltakspakke

Hovedformålet med rapporten er å utrede tiltak som til sammen vil muliggjøre en fullskala restaurering av Gausadeltaet, inkludert elveslette og elveløp, i så stor grad det lar seg gjøre. En fullskala restaurering vil omfatte både åpning av Veslegausas innløp i Gausa, utvidelse av Gausa på midtre og nedre strekningsdel med åpning av tilknyttede flomløp, samt åpning av Veslegausas nedre løp. Tiltakene medfører behov for en stedvis tilpasset, tilbaketrukket flomvoll for at ikke flomsituasjonen skal bli verre for andre interesser i området. Figur 8-1 viser flomsituasjonen ved fullskala restaurering og tilbaketrukket flomvoll ved vannføringer på 40, 80, 120 og 273 m³/s.





Figur 8-1. Fullskalarestaurering av Gausa med åpning av Veslegausa med rør øverst, velting av fløtningsvoll tilbake i vassdraget, gjenåpning av flomløp i nedre deler og gjenåpning av nedre deler av Veslegausa. Tiltaket krever en stedvis tilpasset ny tilbaketrukket flomvoll for at ikke flomsituasjonen skal bli verre for andre interesser i området.

8.2 Økologiske effekter

De økologiske effektene av en fullskala restaurering omfatter i hovedsak reetablering av viktige økologiske funksjonsområder for fisk i gjenåpnede flomløp, herunder gyteområder for vårgytende fisk, samt reetablering av verdifull og karakteristisk flommarksnatur langs Gausas bredd, som f.eks. grusører og pionerkraut. De økologiske effektene av de ulike tiltakene er beskrevet i detalj i kap. 4-6. Tiltakenes effekter for naturtyper, fisk og rødlistede arter er oppsummert i tabellen under.

Tabell 8-1. Økologiske effekter av tiltak ved fullskala restaurering

Delområde	Tiltak	Naturtyper	Fisk	Rødlistede arter
Nord	Åpning innløp til veslegausa	Middels	Lav	Middels
Midt	Fjerning av voll langs Gausa	Stor	Stor	Stor
Sør	Utvidelse av Gausas nedre deler	Middels	Stor	Middels
	Gjenåpning av Gausa	Stor	Stor	Stor

8.3 Kostnader og gjennomførbarhet

Aktuelle tiltak på hver delstrekning er estimert å ha en samlet kostnad på ca. 206 MNOK. Dette er en høy kostnad, der de utslagsgivende tiltakene vil være fjerning av voller langs Gausa, som medfører behov for etablering av ny tilbaketrunket flomvoll langs utsatte arealer, og åpning av Veslegausas nedre løp, som medfører etablering av midlertidige trafikkløsninger i krysset på Jorekstad i anleggsfasen og legging av kulverter under dagens kryss.

Dersom åpning av flomløp og elveløp, samt fjerning av voller og etablering av ny flomvoll kan skje samtidig kan anleggsarbeidet gjennomføres i løpet av en periode på ca. 2-3 år.

Klimaavtrykket ved en fullskala restaurering er knyttet til materialbruk (primært kulverter), omfattende gravearbeider, samt transport av masser, og vurderes alt i alt som moderat.

Gjennomføring av en fullskala restaurering kan medføre noe prosess- og fremdriftsrisiko, som følge av f.eks. behov for reguleringsplan eller konsesjon etter vannressursloven. Avklaring av tillatelsesprosess vil skje på et senere tidspunkt, når det er besluttet hvilke tiltak som vil være aktuelle. Det bemerkes at det foreligger muligheter for samordning av reguleringsplanprosess etter plan- og bygningsloven og konsesjonsprosess iht. vannressursloven og eventuelle tillatelsesprosesser etter annet lovverk.

Tabell 8-2. Vurdering av risiko knyttet til kostnader, gjennomførbarhet og fremdrift ved fullskala restaurering

Delområde	Tiltak	Kostnader	Gjennomførbarhet	Fremdrift
Nord	Åpning innløp til Veslegausa	Middels høye (13,9 MNOK)	Gjennomførbart	Noe prosess- og fremdriftsrisiko
Midt	Fjerning av voll langs Gausa	Høye (91,3 MNOK)	Gjennomførbart	Noe prosess- og fremdriftsrisiko
Sør	Utvidelse av Gausas nedre deler	Middels høye (19,2 MNOK)	Gjennomførbart	Noe prosess- og fremdriftsrisiko
	Gjenåpning av Gausa	Høye (81,6 MNOK)	Gjennomførbart	Noe prosess- og fremdriftsrisiko

8.4 Vern

Oppdraget fra Samferdselsdepartementet er å lage en plan for mulig vern og restaurering av Gausadeltaet. Målet er å verne de naturverdiene som restaureres gjennom foreslåtte tiltak, og at man gjennom bestemmelsene i en eventuell verneforskrift og skjøtelsesplan for verneområdet skaper rammer for å sikre og utvikle disse verdiene.

Naturreservat er aktuell verneform for Gausadeltaet, som naturreservat kan vernes område som; a. inneholder truet, sjelden eller sårbar natur, b. representerer en bestemt type natur, c. på annen måte har særlig betydning for biologisk mangfold, d. utgjør en spesiell geologisk forekomst, eller e. har særskilt naturvitenskapelig verdi. Som naturreservat kan også vernes et område som er egnet til ved fri utvikling eller aktive gjenopprettingstiltak å få verneverdier som nevnt. Dersom det vedtas vern av naturreservat hvor det kreves aktive gjenopprettingstiltak, skal det samtidig med vernevedtaket legges frem et utkast til plan for skjøtsel for å sikre verneformålet.

Restaurering og vern av Gausadeltaet forventes å gi en reetablering og sikring av den opprinnelige flommarksnaturen, herunder restaurering av den truede naturtypen flommarksskog som i rødliste for naturtyper 2018 er vurdert som sårbar (VU). Området har et rikt artsmangfold, og totalt er det registrert minst 50 rødlistearter i området, en del av disse forventes å være forsvunnet. Restaurering og vern kan bidra til at arter som tidligere fantes i området kan reetablere seg. Forventede gevinster av foreslåtte restaureringstiltak er beskrevet i kap.4-6.

Vern av området innebærer saksbehandlingsprosess i tråd med naturmangfoldloven. Verneplanprosessen sikrer medvirkning fra både offentlige og private interesser, slik at ulike hensyn kan vurderes og avveies før vedtak fattes.

8.5 Drøfting

En eventuell fullskala restaurering av Gausadeltaet med foreslåtte tiltak vil legge til rette for at de store naturverdiene som gikk tapt i forbindelse med kanalisering og andre inngrep i Gausa, samt stengning av Veslegausas nedre løp, vil kunne tilbakeføres over tid.

Foreslått tiltak på midtre strekningsdel omfatter fjerning av voller og utlegging av masser i Gausa, som vil utvide elveprofilen, slik at vannhastigheten synker. Dette gir økt sedimentasjon og mulighet for dynamikk som gjensker det gamle elveleiet med åpne sideløp og opplegging av grusbanker. På denne måten vil verdifull flommarksnatur i form av grusører og pionerkratt, som fantes her tidligere, kunne reetablere seg. Lavere strømhastighet og variasjon i elveløpet åpner trolig også for gyteområder for ørret og harr.

Foreslåtte tiltak på nordre og søndre strekningsdel omfatter åpning av Veslegausa og øvrige flomløp langs Gausa, som muliggjør reetablering av velfungerende gyte- og oppvekstområder for vårgytende karpefisk,

gjedde og andre fiskearter, samt reetablering av naturlige prosesser som gir stor variasjon i habitater, substrat, bunnforhold, vannstand og vannhastighet. Påslipp av vann til flomløpene vil også ha klare positive effekter knyttet til revitalisering av flommarkene og kantsonene langs flomløpene, med tilhørende forbedring av økologiske funksjonsområder for fugl, fisk og insekter.

Kostnadene ved en fullskala restaurering vil naturlig nok være høye, der utvidelse av Gausa med behov for etablering av ny tilbaketrukket flomvoll og åpning av Veslegausa med løp under rundkjøringen på Jorekstad vil være de største kostnadsdriverne. Videre vil prosessene knyttet til reguleringsplan/konsesjon kunne representere en risiko med tanke på gjennomførbarhet og fremdrift.

I den videre beslutningsprosessen må kostnadene og risikoen vurderes opp mot de store naturverdiene den fullskala restaureringen vil gjenskape i Gausadeltaet. Et vern av Gausadeltaet vil i så fall sikre at disse verdiene bevares for fremtiden.

9 Videre prosess

Foreliggende rapport utgjør et mulighetsstudium og et grunnlag for beslutninger om hvilke tiltak som skal inngå i en fullskala restaurering. Avklaring av tillatelsesprosess vil som nevnt skje når disse beslutningene er tatt, og videre optimalisering av tiltak og utredninger av konsekvenser vil bli gjennomført i forbindelse med denne prosessen.

Den omfattende prosessen med restaurering og vern vil kreve involvering av en rekke aktører, som vil måtte være ansvarlige for og/eller bære kostnadene knyttet til tillatelsesprosess, gjennomføring av tiltakene, drift/vedlikehold, samt oppfølgende undersøkelser og evaluering av tiltakenes restaureringseffekt. Denne ansvarsfordelingen vil avklares på et senere tidspunkt.

Formålet med oppdraget fra Samferdselsdepartementet er å utarbeide en plan for restaurering og vern av naturverdier i Gausadeltaet, og foreslåtte tiltak inkluderer derfor ikke flomsikring utover det som er tilstrekkelig for å unngå en forverring av situasjonen under en flomepisode. Det vil imidlertid være mulig å oppnå gode synergieffekter ved å kombinere restaureringstiltakene med ytterligere flomsikring av landbruksjord, bebyggelse og infrastruktur. Ytterligere flomsikringstiltak må i så tilfelle realiseres gjennom samarbeid og kostnadsfordeling mellom ulike aktører.