



Oppland fylkeskommune

Regional plan for Gudbrandsdalslågen med sidevassdrag  
- konsekvensvurdering av flomsikringstiltak

Utgave: 1

Dato: 31. mai 2017

## DOKUMENTINFORMASJON

Oppdragsgiver:	Oppland fylkeskommune
Rapporttittel:	Konsekvensvurdering
Utgave/dato:	1/ 31.05.2017
Filnavn:	Konsekvensvurdering
Arkiv ID	
Oppdrag:	610508-01–Konsekvensvurdering RPL Gudbrandsdalen
Oppdragsleder:	Nils-Ener Lundsbakken
Avdeling:	Analyse og utredning
Fag	Kommunal- og regional planlegging
Skrevet av:	Nils-Ener Lundsbakken, Øyvind Armand Høydal, Randi Engan, Kristin Aarskog, Kjell Arne Valvik, Oddmund Wold, Bernt Olav Hilmo, Rune Lunde og Petter Snilsberg
Kvalitetskontroll:	Even Lind
Asplan Viak AS	<a href="http://www.asplanviak.no">www.asplanviak.no</a>

## FORORD

Asplan Viak har i samarbeid med Norges geotekniske institutt vært engasjert av Oppland fylkeskommune for å gjennomføre konsekvensvurdering av flomsikringstiltak i Gudbrandsdalslågen med sidevassdrag. Norges geotekniske institutt har vært innleid som underkonsulent for å dekke tematikk knyttet til hydrologi, erosjon og sedimenttransport og flomsikringseffekt i sidevassdrag. Asplan Viak dekker øvrige tema i utredningen.

Konsekvensvurderingen inngår som en del av arbeidet med regional plan for Gudbrandsdalslågen. Heidi Eriksen har vært kontaktperson for oppdraget i Oppland fylkeskommune.

Hamar, 31.05.2017

Nils-Ener Lundsbakken  
Oppdragsleder

Even Lind  
Kvalitetssikrer

## Sammendrag

Som en del av arbeidet med regional plan for Gudbrandsdalslågen med sidevassdrag er det utarbeidet forslag til aktuelle flomsikringstiltak. Formålet med planen er å bidra til økt sikkerhet for samfunnet mot skred- og flomskader samtidig som vann-, natur- og friluftslivsverdiene ivaretas. Hensikten med denne konsekvensvurderingen er å danne et grunnlag for å vurdere hvilke tiltak det er ønskelig å gå videre med. Det er vurdert konsekvenser av de ulike tiltakene for følgende tema:

- Prissatte konsekvenser
- Ikke-prissatte konsekvenser
  - Hydrologi
  - Erosjon og sedimenttransport
  - Flomsikringseffekt (for tiltak i sidevassdrag)
  - Landskap
  - Naturmiljø
  - Fisk og ferskvannsbiologi
  - Kulturminner og kulturmiljø
  - Næring
  - Samfunn

Utredningen er gjennomført på et overordnet nivå basert på det kunnskapsgrunnlaget som er gjort tilgjengelig for utredningen. En nærmere redegjørelse av metodikken som er lagt til grunn er presentert i kapittel 2. Med unntak for vurdering av flomsikringseffekt i sidevassdrag er det ikke gjennomført befaringer eller andre registreringer som en del av arbeidet med konsekvensutredningen.

I tabellene på de neste sidene presenteres en sammendrag av samlet vurdering for hvert tiltak, inkludert vurdering av samlet virkning for natur og samfunn. Resultatene av konsekvensvurderingene er drøftet kort innledningsvis for hvert av analyseområdene.

Grad av usikkerhet knyttet til vurderingene som er gjort på dette plannivået er forsøkt illustrert med en tredelt skala, liten – middels – stor, i oppsummeringstabellene i sammendraget. For vurderinger med middels eller stor usikkerhet vil et utvidet kunnskapsgrunnlag kunne endre vurdering av samlet virkning for natur og samfunn. Justeringer av tiltaket, og gjennomføring av avbøtende tiltak, vil også kunne endre samlet virkning for natur og samfunn i enkelte tilfeller.

Det vil i praksis være store variasjoner i kostnader knyttet til gjennomføring og drift av tiltak. I tilfeller der hvor usikkerheten ved disse vurderingene likevel er vurdert som liten skyldes dette at differansen mellom nytte og kostnad for tiltaket er stor. I slike tilfeller vil eksempelvis beregnet netto nytte forbli negativ selv om kostnadene for gjennomføring av tiltaket halveres.

I vurdering av samlet virkning for natur og samfunn er enkelte utredningstema vektet tyngre enn andre. For tiltak i Lågen er flomsikringseffekten beregnet i hydraulisk modell for Lågen (Dr. Blasy & Dr. Øverland 2017). Mange av tiltakene har ingen eller svært begrenset effekt på flomvannstand. I konsekvensvurderingen gjenspeiles dette typisk ved at det ikke er identifisert positive konsekvenser for prissatte konsekvenser eller for temaene næring (inkl. dyrka mark) eller samfunn (bebyggelse og infrastruktur). Dette er hovedårsaken til at de fleste tiltak er vurdert til å ha en negativ samlet virkning.

Mange tiltak er vurdert til å ha negativ konsekvens for naturmiljø siden de innebærer inngrep i verdifull flommarksvegetasjon og i enkelte tilfeller i verneområder. I tillegg til at dette i seg selv vil være negativt for det biologiske mangfoldet vil dette kreve ytterligere prosess mot miljøvernmyndighetene. I flere av disse tilfellene er det vurdert at nytten av tiltaket ikke veier opp for de negative konsekvensene for naturmiljø. I konsekvensvurderingen er «føre-var-prinsippet» delvis lagt til grunn for fastsetting av konsekvens for temaet naturmiljø. Mer detaljerte utredninger og ev. forutsetning om at avbøtende tiltak gjennomføres vil kunne føre til å redusere negative konsekvenser for temaet naturmiljø og fisk/ferskvannsbiologi.

Konsekvenser for dyrka mark er vurdert som en del av temaet næring og som en del av nytteberegningen under prissatte konsekvenser. For flere av tiltakene er kostnadene langt større enn den økonomiske innsparingen for samfunnet (knyttet til sparte skadekostnader). Konsekvensen for temaet næring under ikke-prissatte konsekvenser kan likevel være vurdert som positiv. I vurdering av samlet virkning for natur og samfunn (prissatte og ikke-prissatte konsekvenser) er det ofte lagt mest vekt på de prissatte konsekvensene i slike tilfeller. Konklusjonene for flere av tiltakene vil imidlertid kunne endres avhengig av hvor stor vekt en tillegger å sikre dyrka mark utover det som her vurderes som samfunnsøkonomisk lønnsomt.

Flere av tiltakene i sidevassdrag er vurdert til å ha positiv samlet virkning, sammenliknet med hovedvassdraget. De fleste tiltakene i sidevassdrag innebærer etablering av masseavlagringsbasseng, mens flere av tiltakene i hovedvassdraget forutsetter store masseuttak. Etablering av masseavlagringsbasseng er langt mindre kostbart enn masseuttakene i Lågen og disse tiltakene kan derfor lettere forsvares selv om det er noe usikkerhet knyttet til nytten av disse tiltakene lokalt. Tiltak i sidevassdrag vil samlet sett ha en positiv effekt på en regional målestokk siden massetilførselen til Lågen reduseres.

Følgende tiltak er vurdert til å ha mest positiv samlet virkning for natur og samfunn:

- Tiltak som kan sikre Jorekstad idrettsanlegg mot flom og samtidig trekker flomsikring lengre unna Gausa (12b og 12d)
- Tiltak som sikrer Dovrebanen mot flom forbi Elstadvollene (18a og 18b)
- Tiltak ved jernbanebru ved Sjoa som reduserer flomvannstand oppstrøms og reduserer risiko for flomskader og stenging av Dovrebanen
- Tiltak i sidevassdrag som kan bidra til å redusere tilførsel av sedimenter til Lågen
- For tilfeller der hvor det er en overhengende fare for brudd ved flom i sidevassdrag, og der dette kan få konsekvenser for liv og helse, bør det gjennomføres en mer detaljert risikovurdering som grunnlag for å vurdere iverksetting av tiltak. Dette gjelder spesielt tiltak i Hjellåi og Einbugga.

Før det kan besluttes om tiltak skal gjennomføres må det gjennomføres ytterligere optimalisering av tiltak og utredning av konsekvenser. Utredningsbehovet vil variere fra sted til sted, men følgende tema bør spesielt vurderes nærmere i videre prosess for å gi et tilstrekkelig beslutningsgrunnlag:

- Mer detaljerte konsekvensutredninger for naturmiljø og fisk, inkludert kartlegging i felt.
- GIS-analyse for tiltak i Lågen basert på flomlinjeberegninger og kartgrunnlag for dyrka mark. Informasjon om historiske erstatningsutbetalinger (flommene 2011 og 2013) kan med fordel digitaliseres for et større område og benyttes i analysen som grunnlag for å beregne nytte av tiltakene for dyrka mark.
- Mer detaljerte beregninger av kostnader for gjennomføring av tiltak tilpasset en nærmere vurdering av stedlige forhold.
- Mer detaljert investeringskalkyle, ev. oppdatert kost-/nyttevurdering

## Konsekvenser av flomsikringstiltak i hovedvassdraget

### Analyseområde Mjøsa-Gausa

Innenfor analyseområdet Mjøsa-Gausa er alle tiltak på Jørstadmoen/ mot Lågen vurdert til å ha en samlet negativ netto nytte. Det er ikke identifisert tilstrekkelig nytteeffekt ved etablering av nye, ev. flytting av eksisterende, flomsikring til at dette veier opp for de negative konsekvensene av tiltaket. Tiltak som innebærer masseuttak i Gausa og/eller Lågen er vurdert til å ha stor negativ konsekvens for naturmiljø siden det vil innebære inngrep i naturreservat og/eller viktige naturverdier ved vassdrag. Det utelukkes ikke at tiltak likevel kan gjennomføres, men det vil kreve ytterligere konsekvensutredning og prosess mot miljøvernmyndighetene. Testing av tiltakene i hydraulisk modell tilsier at masseuttakene i Gausa og Lågen har liten flomsikringseffekt mot dyrka mark og andre verdier.

Tiltak 12b (flomsikring ved Jorekstad idrettsanlegg) og 12d (flomsikring av idrettsanlegget og dyrka mark) er begge vurdert til å ha en samlet positiv netto nytte. Dette skyldes sparte skadeposter ved fremtidige flommer ved idrettsanlegget. Det er da forutsatt at kostnader tilsvarende skadeposter fra flommen i 2013 vil gjentas seks ganger innenfor analyseperioden på 80 år. Det vil være en viss usikkerhet knyttet til en slik forutsetning. Samlet virkning for natur og samfunn vil være størst ved tiltak 12b siden tiltaket som innebærer å sikre jordbruksarealene i tillegg til idrettsanlegget (12d) har en mindre positiv netto nytte for prissatte konsekvenser.

For alternativer som innebærer å kombinere flomsikringstiltak og masseuttak er det ikke identifisert tilstrekkelig økt nytte til at dette veier opp negative konsekvenser for naturmiljø ved gjennomføring av masseuttak i Gausa og Lågen.

Nr	Tiltak	Samlet vurdering	Samlet virkning	Usikkerhet
2a	Jørstadmovollene sør – forlenge sikring	<u>Prissatte konsekvenser</u> : negativ netto nytte  <u>Ikke-prissatte konsekvenser</u> : Tiltaket er vurdert til å ha positive konsekvenser for forurensning og næring/jordbruk, men har liten negativ konsekvens for fisk og stor negativ konsekvens for naturmiljø.	Negativ	Middels
2b	Jørstadmovollene sør – fjerne sikring	<u>Prissatte konsekvenser</u> : negativt  <u>Ikke-prissatte konsekvenser</u> : Tiltaket er vurdert å kunne være positivt for naturmiljø og fisk. Fjerning av eksisterende sikring kan medføre utglidning av elvekant. Tiltaket vil kunne medføre økt erosjon mot dyrka mark og har ingen nevneverdig virkning for samfunnsforhold.	Negativ	Liten

Nr	Tiltak	Samlet vurdering	Samlet virkning	Usikkerhet
3a	Jørstadmovollene sør – trekke flomsikring inn	<p><u>Prissatte konsekvenser</u>: negativt</p> <p><u>Ikke-prissatte konsekvenser</u>: Bebyggelse og infrastruktur er ikke direkte truet av flom. Tiltaket er vurdert til å kunne ha negative konsekvenser for kulturmiljø, forurensning, landskapsbilde og landbruk. Tiltaket innebærer en tilbakeføring av elvekanten til en mer naturlig situasjon og kan være positivt for naturmiljø.</p>	Negativ	Liten
3b	Jørstadmovollene sør – trekke flomsikring inn	<p><u>Prissatte konsekvenser</u>: negativt</p> <p><u>Ikke-prissatte konsekvenser</u>: Tiltaket er vurdert til å være noe negativt for kulturmiljø, landskap og landbruk. Det vil være en risiko for økt erosjon og avrenning av landbruksjord mot Lågen ved fjerning av dagens sikring. Tiltaket innebærer en tilbakeføring av elvekanten til en mer naturlig situasjon og kan være positivt for naturmiljø.</p> <p>Vurdering av samlet virkning for natur og samfunn: negativ</p>	Negativ	Liten
9	Gausa/Lågen – masseuttak	<p><u>Prissatte konsekvenser</u>: negativt</p> <p><u>Ikke-prissatte konsekvenser</u>: Testing av tiltaket i hydraulisk modell for Lågen viser at tiltaket vil ha begrenset effekt på flomvannstand. Et stort masseuttak vil imidlertid kunne bidra til å senke grunnvannstanden noe. Inngrep i verdifulle områder for biologisk mangfold i naturreservatet er vurdert til å ha stor negativ konsekvens. Dette vil også vanskeliggjøre prosess med å få tillatelse til å gjennomføre tiltaket, samt kreve ytterligere konsekvensutredning for naturmiljø.</p> <p>Vurdering av samlet virkning for natur og samfunn: negativt</p>	Negativt	Liten
9a	Gausa/Lågen – masseuttak	<p><u>Prissatte konsekvenser</u>: negativt</p> <p><u>Ikke-prissatte konsekvenser</u>: Beregningene viser at tiltaket vil redusere flomvannstand på en begrenset strekning nederst i Gausa (nord for idrettsanlegget), men flomvannet vil likevel strømme inn mot området lengre oppstrøms.</p>	Negativt	Liten

Nr	Tiltak	Samlet vurdering	Samlet virkning	Usikkerhet
12a	Jorekstad – utvide og heve flomverk	<p><u>Prissatte konsekvenser:</u> positivt</p> <p><u>Ikke-prissatte konsekvenser:</u> Tiltaket berører viktige naturverdier i verneverdige arealer og er vurdert til å ha stor negativ konsekvens for naturmiljø. Flomvollen vil ha en negativ konsekvens for landskapsbildet og for kulturmiljøet. Tiltaket er vurdert til å være positivt for forurensning, næring og samfunn (idrettsanlegget).</p>	0	Middels (sikringseffekt)
12b	Jorekstad - trekke flomsikring inn	<p><u>Prissatte konsekvenser:</u> positivt</p> <p><u>Ikke-prissatte konsekvenser:</u> Tiltaket er vurdert til å kunne ha negative konsekvenser for landskap, forurensning, kulturmiljø og landbruk. Tiltaket medfører en tilbakeføring av elvekanten langs Gausa til en mer naturlig tilstand og er vurdert til å være positivt for fisk. Avhengig av hvordan dette gjennomføres vil det også kunne være positivt for naturmiljø. Tiltaket vil sikre Jorekstad idrettsanlegg mot flom.</p>	Positiv	Liten/middels
12d	Jorekstad – trekke flomsikring inn	<p><u>Prissatte konsekvenser:</u> positivt</p> <p><u>Ikke-prissatte konsekvenser:</u> Tiltaket er vurdert til å være negativt for landskapsbildet, kulturmiljø og forurensning, mens det er vurdert til å ha positive konsekvenser for samfunn, næring og naturmiljø.</p>	Positiv	Liten/middels
13	N. Jørstad – fjerne sikring	<p><u>Prissatte konsekvenser:</u> negativt</p> <p><u>Ikke-prissatte konsekvenser:</u> Beregningene viser at tiltaket vil ha minimal flomsikringseffekt. Tiltaket innebærer økt risiko for erosjon og sedimenttransport. Tiltaket er vurdert til å kunne ha positive effekter for landskap, naturmiljø og forurensning.</p>	Negativ	Liten
12d +9	Trekke flomsikring inn og masseuttak i Gausa/Lågen	<p><u>Prissatte konsekvenser:</u> positivt</p> <p><u>Ikke prissatte konsekvenser:</u> senkingseffekten som følge av masseuttaket har begrenset betydning for vurderte verdier. Tiltaket vurderes derfor i stor grad likt som tiltak 12d.</p>	Negativ	Liten



Nr	Tiltak	Samlet vurdering	Samlet virkning	Usikkerhet
3b + 9	Trekke flomsikring inn og masseuttak i Gausa/Lågen	<u>Prissatte konsekvenser:</u> negativt <u>Ikke-prissatte konsekvenser:</u> både tiltak 3b og 9 er vurdert til å ha negativ konsekvens. Kombinering av tiltakene vil ikke endre på dette.	Negativ	Liten
12d + 9a	Trekke flomsikring inn og masseuttak i Gausa	<u>Prissatte konsekvenser:</u> positivt <u>Ikke-prissatte konsekvenser:</u> Masseuttak i Gausa vil være svært negativt for naturmiljø og tiltak 12d vil ikke kompensere for dette.	Negativ	Middels

## Analyseområde Tretten-Hundorp

Ingen av de aktuelle tiltakene innenfor analyseområdet har en åpenbar positiv samlet virkning for natur og samfunn. Både etablering av flomveistunnel og utvidelse/etablering av flomløp ved Tretten vil ha relativt stort utslag i redusert flomvannstand oppstrøms. Dette er imidlertid kostbare tiltak som i utgangspunktet ikke er samfunnsøkonomisk lønnsomme. Tiltakene ved Tretten vil kunne påvirke vannstandsregimet oppstrøms slik at dette får negative konsekvenser for naturmiljøet knyttet til dagens vannstand og dynamikk. Dersom en går videre med noen av tiltakene må konsekvensene for naturmiljø utredes nærmere. Flomveistunnel, flomløp og kombinasjon med heve-senketerskel vil kunne redusere negative konsekvenser for naturmiljø ved at dagens normalvannstand kan opprettholdes.

Tiltak som innebærer å trekke inn flomsikringen på Elstadvollene vil kunne grense opp til å ha en positiv samlet virkning for natur og samfunn. Det vil imidlertid være avhengig av den konkrete skaderisiko for blant annet jernbanen og Kvitfjell stasjon og kostnader knyttet til dette ved fremtidige flommer. Testing av tiltaket gir ikke

entydige svar og det anbefales at tiltak ev. utredes nærmere. Åpning av terskel i flomløpet over Elstadvollene kan være positivt på sikt ved at økt gjennomstrømming reduserer pågående gjengroing av kanalen.

Masseuttakene innenfor analyseområdet er kostbare tiltak som trolig ikke vil være lønnsomme dersom det offentlige skal dekke kostnadene. Slik tiltakene er forutsatt og beregnet vil det kreve uttak av store volum med masser som det sannsynligvis ikke vil være tilstrekkelig etterspørsel av for at det skal lønne seg med uttak fra en privat aktør. Massene har begrenset verdi til vegbygging med dagens krav til kvalitet på masser.

Etablering av E6 med tett flomvoll ved Ringebu vil ha positive konsekvenser for samfunn og næring, men disse tiltakene er vurdert til ikke å være samfunnsøkonomisk lønnsomme. Tiltakene ved Jetlund (masseuttak) og ved Hundorp bru har minimal flomsikringseffekt.

Nr	Tiltak	Samlet vurdering	Samlet virkning	Usikkerhet
15a	Senke terskel Losna	<p><u>Prissatte konsekvenser</u>: negativt</p> <p><u>Ikke-prissatte konsekvenser</u>: Tiltaket er vurdert til å ha middels til stor negativ effekt på naturmiljø, men det er en viss usikkerhet knyttet til denne vurderingern. Tiltaket har en liten, men begrenset positiv konsekvens for samfunn/bebyggelse ved Tretten.</p>	Negativ	Liten
15b	Utvide eller etablere flomløp	<p><u>Prissatte konsekvenser</u>: negativt</p> <p><u>Ikke-prissatte konsekvenser</u>: Tiltaket er vurdert til å ha negativ konsekvens for naturmiljø, men vil være positivt for næring/landbruk og samfunn fra og med tettbebyggelsen på Tretten til Frya.</p>	Negativt	
15c	Flomveistunnel	<p><u>Prissatte konsekvenser</u>: negativ</p> <p><u>Ikke-prissatte konsekvenser</u>: Tiltaket er vurdert til å ha negativ konsekvens for naturmiljø, men vil være positivt for næring/landbruk og samfunn fra og med tettbebyggelsen på Tretten til Frya.</p>	Negativ	Liten/ middels
15d	Heve-senketerskel	<p><u>Prissatte konsekvenser</u>: negativ</p> <p><u>Ikke-prissatte konsekvenser</u>: Tiltaket er i stor grad likt som 12a eller 12 b, avhengig av hvilket av disse det kombineres med. Etablering av heve-senketerskel vil imidlertid kunne redusere de negative konsekvensene for naturmiljø siden normalvannstand kan holdes på dagens nivå, selv om flomvannstanden senkes. Det er stor usikkerhet knyttet til effekten av et slikt tiltak.</p>	Negativ	Middels
17	Masseuttak	<p><u>Prissatte konsekvenser</u>: negativ</p> <p><u>Ikke-prissatte konsekvenser</u>: Tiltaket vurderes til å ha positiv konsekvens for landbruket og forurensning, mens for naturmiljø og samfunn er tiltaket vurdert til å ha hhv. middels/stor negativ og liten negativ konsekvens. Konsekvensen for naturmiljø og fisk vil være avhengig av i hvilken grad det gjennomføres avbøtende tiltak.</p>	Negativ	Liten/ middels

Nr	Tiltak	Samlet vurdering	Samlet virkning	Usikkerhet
18	Trekke flomsikring inn	<p><u>Prissatte konsekvenser:</u> negativ</p> <p><u>Ikke-prissatte konsekvenser:</u> Tiltaket er vurdert til å ha positive konsekvenser for naturmiljø og samfunn (jernbanen), mens det vil kunne ha negative konsekvenser for næring/landbruk, forurensning og landskapsbilde.</p> <p>Det bør gjennomføres en mer detaljert utredning av tiltaket.</p>	0	Middels
19	Åpne flomløp	<p><u>Prissatte konsekvenser:</u> negativt</p> <p><u>Ikke-prissatte konsekvenser:</u> Beregningene viser at tiltaket ikke påvirker flomvannstand. En åpning av terskelen vil kunne ha positive effekter for naturressurser, naturmiljø og fisk ved at elva føres nærmere naturtilstand og hindrer gjengroing på sikt.</p>	0	Liten/ middels
17a + 18b + 19	Kombinasjon av tre tiltak	<p><u>Prissatte konsekvenser:</u> negativ</p> <p><u>Ikke-prissatte konsekvenser:</u> Tiltaket er vurdert til å ha middels til stor negativ konsekvens for naturmiljø, men for fisk er tiltaket samlet vurdert som noe mindre negativt enn et rent masseuttak ved Fåvang. Tiltak 18 vil ha positive konsekvenser for samfunn mht. jernbanen. Masseuttaket (alternativ 17a) vil kun ha mindre effekt for næring/dyrka mark.</p> <p>Det er stor usikkerhet knyttet til kostnader, konsekvenser for dyrka mark og naturmiljø. Tiltaket bør ev. utredes mer i detalj.</p>	Negativ	Stor
21c	Gåsøya/Olstadøya	<p><u>Prissatte konsekvenser:</u> negativ</p> <p><u>Ikke-prissatte konsekvenser:</u> tiltaket berører viktige naturverdier og gyteområder og er vurdert til å ha stor negativ konsekvens. Tiltaket vil ha en begrenset effekt mht. flomsikring for næringsområdet og dyrka mark ved mindre flommer. Det er noe usikkerhet knyttet til denne effekten.</p>	Negativ	Liten
22	Trekke flomsikring inn (sammenfaller med ny E6-indre linje)	<p><u>Prissatte konsekvenser:</u> negativ</p> <p><u>Ikke-prissatte konsekvenser:</u> Flytting av eksisterende sikring kan være positivt for våtmarkene, men vil kunne føre til økt forurensning pga økt avrenning fra dyrka mark. Etablering av E6 medfører arealbeslag i dyrka mark, men tiltaket vil sikre innenforliggende arealer mot flom.</p>	Negativ	Liten/ middels

Nr	Tiltak	Samlet vurdering	Samlet virkning	Usikkerhet
25	Etablere ny E6 som tett flomvoll (ytre linje)	<u>Prissatte konsekvenser:</u> negativ  <u>Ikke-prissatte konsekvenser:</u> Tiltaket vil medføre et betydelig arealbeslag i naturtyper med stor verdi nord for Elstad camping. Tiltaket har positive konsekvenser for næring og samfunn. Tiltaket vil redusere avrenning fra dyrka mark.	Negativ	Liten
26a	Risøya/Gunstadmoen Bjørkøya/Langøya	<u>Prissatte konsekvenser:</u> negativ  <u>Ikke-prissatte konsekvenser:</u> Tiltaket er vurdert til å ha stor negativ konsekvens for naturmiljø og fisk, mens det vil ha middels positiv konsekvens for næring (ved mindre flommer) og samfunn.	Negativ	Middels (etterspørsel masser)
29	Jetlund	<u>Prissatte konsekvenser:</u> negativ  <u>Ikke-prissatte konsekvenser:</u> tiltaket har minimal/ingen flomsikringseffekt. Negative konsekvenser for fisk og naturmiljø.	Negativ	Liten
30	Hundorp bru	<u>Prissatte konsekvenser:</u> negativ  <u>Ikke-prissatte konsekvenser:</u> tiltaket har minimal/ingen flomsikringseffekt. Tiltaket vil være positivt for landskapsbildet og for fisk (med unntak for anleggsfasen)	Negativ	Liten

## Analyseområde Otta-Sel

Basert på beregning i hydraulisk modell antas det her at jernbanebrua ved Sjoa har en oppstuvende virkning ved flom nesten opp til Otta. Tiltak ved brua som kan redusere eller fjerne denne effekten vil gi bedre sikring av Dovrebanen oppstrøms brua og redusere skader i dyrka mark noe. Det er imidlertid en del usikkerhet knyttet til vurderingene og det anbefales at det gjøres en mer detaljert vurdering av tiltaket. Masseuttak ved Solhjem har begrenset/ingen effekt som flomsikringstiltak.

Masseuttak i Lågen ved Otta vil kunne ha en samlet positiv netto nytte, men det er også noe usikkerhet knyttet til denne vurderingen på dette nivået. Senking av Lågen gjennom Selsmyrene vil kunne ha en positiv effekt som flomsikringstiltak mot dyrka mark dersom uttaksdybden balanseres mot beregnet flomsikringseffekt. Beregningene som foreligger tilsier at en uttaksdybde på 60 cm vil kunne være regningssvarende. Dette vil være avhengig av kostnader ved uttak.

Nr	Tiltak	Samlet vurdering	Samlet virkning	Usikkerhet
34a v00	Jernbanebru Sjoa	<p><u>Prissatte konsekvenser</u>: negativ*</p> <p><u>Ikke-prissatte konsekvenser</u>: Tiltaket vil trolig redusere flomskader i dyrka mark på områdene nærmest Lågen. Forutsatt at tiltaket sikrer Dovrebanen mot 200-års flom er tiltaket vurdert til å for stor positiv konsekvens for samfunn. Tiltaket er vurdert til å ha middels negativ konsekvens for naturmiljø, men vil kunne være positivt for fisk og landskap.</p> <p>* Dersom nytte som følge av reduserte kostnader ved stenging av jernbanen medregnes vil tiltaket kunne ha en positiv netto nytte.</p>	Positiv	Middels  (flomsikringseffekt, konsekvenser Dovrebanen)
34a v01	Jernbanebru Sjoa og masseuttak	<p><u>Prissatte konsekvenser</u>: negativ</p> <p><u>Ikke-prissatte konsekvenser</u>: Tiltaket vil trolig redusere flomskader i dyrka mark på områdene nærmest Lågen. Forutsatt at tiltaket sikrer Dovrebanen mot 200-års flom er tiltaket vurdert til å for stor positiv konsekvens for samfunn. Tiltaket er vurdert til å ha middels negativ konsekvens for naturmiljø, men vil kunne være positivt for fisk og landskap.</p>	Positiv/ nær 0	Middels  (flomsikringseffekt, konsekvenser Dovrebanen)
35a	Solhjem - masseuttak	<p><u>Prissatte konsekvenser</u>: negativ</p> <p><u>Ikke-prissatte konsekvenser</u>: Tiltaket har ingen nevneverdig flomsikringseffekt. Tiltaket er vurdert til å ha stor negativ konsekvens for naturmiljø og fisk.</p>	Negativ	Liten

Nr	Tiltak	Samlet vurdering	Samlet virkning	Usikkerhet
35b	Solhjem – ytre trasé for ny E6 etableres som tett flomvoll.	<p><u>Prissatte konsekvenser</u>: negativ</p> <p><u>Ikke-prissatte konsekvenser</u>: Tiltaket vil sikre innenforliggende arealer mot flom, men innebærer samtidig et arealinngrep i dyrka mark. Tiltaket vil også være negativt for friluftsliv.</p>	Negativ	Liten
36	Otta nord - masseuttak	<p><u>Prissatte konsekvenser</u>: negativ</p> <p><u>Ikke-prissatte konsekvenser</u>: Tiltaket er vurdert til å ha middels negativ konsekvens for fisk, men har positive konsekvenser for forurensning, næring og samfunn.</p>	Nær 0	Liten/ middels
37	Selsmyrene	<p><u>Prissatte konsekvenser</u>:</p> <p>Alt. a. negativ</p> <p>Alt. b. 0</p> <p>Alt. c. negativ</p> <p><u>Ikke-prissatte konsekvenser</u>: Alternativ b og c vil ha positiv konsekvens for næring/landbruk og forurensning. Tiltaket er vurdert til å få stor negativ konsekvens for naturmiljø.</p>	<p>Alt. b – nær 0</p> <p>Alt. a og c - negative</p>	Liten/ middels

## Konsekvenser av flomsikringstiltak i sidevassdrag

Som det fremgår av sammenstillingen under er de fleste av tiltakene i sidevassdrag vurdert til å ha en positiv samlet virkning. Det er imidlertid en relativt stor usikkerhet knyttet til vurderingene på dette plannivået. For tiltak som innebærer masseuttak er det usikkert i hvilken grad masseavsetninger fra vassdraget fører til skader lokalt. Det er kjent at Gausa, Frya og andre sidevassdrag tilfører et betydelig volum av sedimenter til Lågen. Tiltak som innebærer masseuttak i sidevassdrag vil dermed ha positive konsekvenser utover de nærmeste områdene i det aktuelle sidevassdraget. Siden investeringskostnaden for etablering av masseavlagingsdammer er relativt liten er derfor de fleste av disse tiltakene

vurdert til å ha positiv samlet virkning selv om det er usikkerhet knyttet til lokal effekt.

Tiltakene i sidevassdrag har størst negativ konsekvens for naturmiljø og fisk. Denne vurderingen reflekterer at kunnskapsgrunnlaget er delvis tynt og at «føre-var-prinsippet» er lagt til grunn. For flere av tiltakene anbefales det at det gjennomføres mer detaljerte utredninger av eksisterende verdier og konsekvenser av tiltaket for fisk og naturmiljø (spesielt flommarksvegetasjon).

Nr	Tiltak	Samlet vurdering	Samlet virkning	Usikkerhet
<b>Lesja og Dovre</b>				
A	Lora – masseuttak	Tiltaket vil primært ha positiv effekt ved at det begrenser partikkelavsetninger i dyrka mark nedstrøms ved flom. Tiltaket har størst negativ konsekvens for fisk, men ørretelver av denne typen er relativt robuste mot denne typen inngrep.	Positiv	Liten/ middels
B1	Lågen gjennom Lesja – opprensning av kanaler	Tiltaket er vurdert til å ha positive konsekvenser for naturmiljø ved at det reduserer sedimentering nedstrøms i våtmarker og dermed kan redusere gjengroing. Opprensning av kanalene vil forbedre dreneringsfunksjonen for dyrka mark og etablering av bassenger vil redusere omfanget av framtidig sedimentering i kanalene. Tiltaket vurderes samlet til å ha en positiv nytte for miljø og samfunn.	Positiv	Liten/ middels
B2	Lågen gjennom Lesja – opprette flomløp forbi Hattrem bru	Det er usikkert om ønsket flomsikringseffekt oppnås med tiltaket og det anbefales at det gjennomføres en hydraulisk beregning. Hvis tiltaket virker, får en raskere flomstigning nedstrøms.	Må utredes nærmere	Stor
C	Jora – reparere vannstyrende terskel	Tiltaket vil redusere risiko for erosjon mot vannverket, men vil kunne føre til at elva tar nye løp ved flom. Tiltaket bør derfor vurderes opp mot et alternativ som innebærer en mer lokal erosjonssikring ved vannverket (og ev. mot dyrka mark).	Positiv	Liten
D	Hjellåi – bygge dam, ev. skifte ut kulvert/ fjelltunnel	Nytten av tiltaket er forbundet med sannsynlighetsvurdering for brudd. Det er ikke grunnlag for, eller relevant, å beregne prissatt nytte for tiltaket. Mulig risiko for fare for liv og helse knyttet til ev. brudd tilsier at tiltak bør gjennomføres. Etablering av masseavlagingsdam vil kunne være et tilstrekkelig tiltak, men endelig valg av løsning bør vurderes på bakgrunn av en mer konkret risikovurdering og teknisk vurdering av området.	Positiv	Middels

Nr	Tiltak	Samlet vurdering	Samlet virkning	Usikkerhet
E	Einbugga – masseuttak	Det er trolig lønnsomt å ta ut masser fra elva. Masseuttak vil redusere risiko for flom mot bebyggelsen og dyrka mark, men tiltaket fjerner ikke fare/mulighet for overløp høyere på vifta. Dette bør utredes nærmere.	Må utredes nærmere	
F	Ilka – fast masseuttak	Hensynet til å sikre bebyggelsen tilsier at det bør tas ut masser i området selv om tiltaket er vurdert til å ha stor negativ konsekvens for naturmiljø. Arealer med vegetasjon bør unngås ved masseuttak.	Positiv	Liten/ middels
<b>Skjåk, Lom, Vågå og Sel</b>				
G	Tundre/Åstri – masseavlagringsdam	Tiltaket vurderes som positivt ved at det reduserer risiko for flomskader i dyrka mark. Det foreligger lite informasjon om omfanget av flomskader og kostnader knyttet til dette. Det er derfor ikke mulig å konkludere med om tiltaket vil være lønnsomt mht. prissatte konsekvenser.	Positivt	Middels
H	Skjøle – fast massefangstområde	Det antas at det vil være lønnsomt å ta ut masser fra elva. Forholdene ligger godt til rette for uttak. Tiltaket er vurdert som positivt for næring og samfunn, men noe negativt for fisk. Det antas her at ev. negative konsekvenser for fisk kan avbøtes etter en nærmere vurdering.	Positivt	Liten/ middels
I	Bøvra og Visa – fast masseuttaksområde	Tiltaket vil kunne redusere risiko for grunnvannsstigning og skader i dyrka mark ved flom. Det er ikke påvist forhold som tilsier at tiltak ikke kan vurderes nærmere, spesielt dersom det er lokale aktører som er interessert i å ta ut masser i området. Det anbefales at situasjonen overvåkes videre før det ev. tas initiativ til uttak.	Situasjonen overvåkes	Liten
J	Finna – massefangstområde	Tiltaket vurderes samlet til å kunne ha en netto positiv effekt for miljø og samfunn. Positiv konsekvens for samfunn og næring. Konsekvenser for fisk og ferskvannsbologi bør kartlegges nærmere. Avbøtende tiltak bør vurderes dersom en ønsker å gå videre med tiltaket. Investeringskostnaden vil trolig være mindre enn kostnadene for samfunnet ved å videreføre dagens situasjon over tid.	Positiv	Liten
K	Sjoa – fast uttak	Kostnader for utarbeidelse av reguleringsplaner antas å være ca. 200.000 kr. Det antas at det vil være lønnsomt å ta ut masser i området.  Tiltaket vil primært kunne ha positiv konsekvens for næring/jordbruk. Planlagt masseuttak i Sjoa vil forhindre økende grunnvannsnivå som følge av bunnoppbygging. Ved uttak ved Øvre Heidal bør massene tas ut fra vestsiden. Uttak kan gi ustabile elvekanter. Etablering av sedimentsperre ved Nedre Heidal kan føre til uønsket oversvømmelse og anbefales i utgangspunktet ikke. Uttak siste år bør følges opp for å se konsekvenser av tiltak.	Positiv	Middels



Nr	Tiltak	Samlet vurdering	Samlet virkning	Usikkerhet
<b>Sør-Fron og Ringebu</b>				
N	Frya – masseuttak	Tiltaket er vurdert til å ha en middels positiv effekt for næring og samfunn. Lokale aktører ønsker å ta ut masse i området. Det vil være en risiko for utvasking av finstoff i anleggsperioden. Det må gjennomføres en mer detaljert fiskefaglig vurdering av tiltaket. Samlet vurderes tiltaket til å ha en netto positiv nytte for miljø og samfunn gitt at det kan dokumenteres at konsekvensene for fisk/naturmiljø vil være akseptable.	Positiv	Liten
<b>Gausdal</b>				
O	Dørja - masseavlagringsbasseng	Erosjonssikring av elvekantene vil være et omfattende, og delvis teknisk utfordrende, tiltak. Etablering av masseavlagringsdam i nedre del av elva vil trolig være et tiltak som vil ha en positiv netto nytte.	Positiv	Liten
P	Jøra – tre masseavlagringsområder	Kunnskap om konsekvenser av utførte uttak ved Øvre Svatsum tilsier at dette tiltaket vil kunne ha uønskede effekter som bl.a. utvasking mot dyrka mark. Uttak ved Dørja må vurderes nærmere i sammenheng med ev. masseuttak i Jøra. Tiltaket ved Aulestad vil kunne ha positiv effekt ved redusert sedimentering nedstrøms.	Positiv	Liten/ middels
Q	Augga – massefangstområder	Tiltaket vil trolig ha positive konsekvenser for næring/jordbruk, men noe negativ konsekvens for naturmiljø og fisk som bør utredes nærmere. Sammenliknet med Jøra er massetilførselen mindre og tiltaket vil ha en mer begrenset, lokal effekt.	Nær 0	Liten/ middels
R	Gausa – masseavlagringsbasseng	Tiltaket vil trolig ha positive konsekvenser for næring/jordbruk, men vil kunne ha negative konsekvenser for fisk, naturmiljø, landskap og samfunn (i anleggsfasen). Det er usikkerhet hvor stor effekt uttaket ved Follebu bruk vil ha nedstrøms.	Må utredes nærmere	Middels

## INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning.....	20	3.7	Kulturminner og kulturmiljø.....	31
2	Metode og kunnskapsgrunnlag .....	20	3.8	Forurensning og vannkvalitet .....	31
2.1	Overordnet metode og struktur .....	20	3.9	Næring .....	31
2.2	Prissatte konsekvenser .....	21	3.10	Samfunn og kostnader .....	32
2.3	Ikke-prissatte konsekvenser.....	23	4	konsekvensvurdering av flomsikringstiltak i hovedvassdraget .....	34
2.3.1	Hydrologi .....	23	4.1	Mjøsa – Gausa.....	34
2.3.2	Flomsikringseffekt i sidevassdrag .....	24	4.1.1	Jørstadmovollene sør (2a) .....	34
2.3.3	Erosjon og sedimenttransport .....	24	4.1.2	Jørstadmovollene sør (2b) .....	38
2.3.4	Landskap .....	24	4.1.3	Jørstadmovollene sør (3 a) .....	41
2.3.5	Naturmiljø .....	24	4.1.4	Jørstadmovollene sør (3 b).....	45
2.3.6	Fisk og ferskvannsbiologi .....	24	4.1.5	Gausa/Lågen (9).....	48
2.3.7	Kulturminner og kulturmiljø .....	25	4.1.6	Gausa/Lågen (9a).....	52
2.3.8	Næring.....	25	4.1.7	Jorekstad (12 a).....	56
2.3.9	Samfunn .....	25	4.1.8	Jorekstad (12 b).....	60
2.4	Samlet virkning på natur og samfunn.....	26	4.1.9	Jorekstad (12 d).....	64
3	Overordnet verdibeskrivelse.....	27	4.1.10	N. Jørstad (13) .....	68
3.1	Hydrologi.....	27	4.1.11	Kombinasjon 12d + 9 .....	71
3.2	Forurensning og vannkvalitet .....	28	4.1.12	Kombinasjon 3b + 9 .....	74
3.3	Erosjon og sedimenttransport .....	28	4.1.13	Kombinasjon 12d + 9a .....	78
3.4	Landskap .....	28	4.2	Tretten-Hundorp.....	81
3.5	Naturmiljø.....	29	4.2.1	Tretten (15a).....	81
3.6	Fisk og ferskvannsbiologi.....	30	4.2.2	Tretten (15b).....	87
			4.2.3	Tretten (15c).....	91
			4.2.4	Tretten (15d).....	96
			4.2.5	Løsnes-Tromsa (17) .....	99

4.2.6	Kvitfjell (Strande/Mæhlum, 18a).....	104	5.1.5	Hjellåi (D).....	197
4.2.7	Kvitfjell (Strande/Mæhlum, 18b).....	109	5.1.6	Einbugga (E).....	200
4.2.8	Kvitfjell/Myggverket (19) .....	113	5.1.7	Ilka (F).....	203
4.2.9	Kombinasjon 17a + 18b + 19.....	116	5.2	Skjåk, Lom, Vågå og Sel.....	207
4.2.10	Gåsøya/ Olstadøya (21c).....	120	5.2.1	Tundre/Åstri (G).....	207
4.2.11	Elstad-Våla (22).....	125	5.2.2	Skjøle (H).....	211
4.2.12	Elstad-Våla (25).....	130	5.2.3	Bøvra og Visa (I).....	214
4.2.13	Risøya/Gunstadmoen, Bjørkøya/Langøya (26A) .....	135	5.2.4	Finna (J).....	218
4.2.14	Jetlund (29).....	141	5.2.5	Sjoa (K).....	222
4.2.15	Hundorp bru (30) .....	146	5.3	Nord-Fron, Sør-Fron og Ringebu .....	226
4.3	Otta-Sel.....	149	5.3.1	Frya (N).....	226
4.3.1	Jernbanebru Sjoa (34a versjon 00).....	149	5.4	Gausdal.....	231
4.3.2	Jernbanebru Sjoa (34a versjon 01).....	153	5.4.1	Dørja (O).....	231
4.3.3	Solhjem (35 a) .....	156	5.4.2	Jøra (P).....	235
4.3.4	Solhjem (35 b) .....	161	5.4.3	Augga (Q) .....	239
4.3.5	Otta nord (36) .....	166	5.4.4	Gausa (R) .....	243
4.3.6	Selsmyrene (37) .....	171	6	Samlet virkning.....	248
4.3.7	Selsmyrene (39) .....	177	6.1	Samlet virkning av tiltakene i sidevassdragene på hovedvassdraget.	248
5	Konsekvensvurdering av flomsikringstiltak i sidevassdrag .....	182	6.2	Samlet virkning for Gausavassdraget .....	248
5.1	Lesja og Dovre .....	182	6.3	Samlet virkning for Lågen med sidevassdrag i Lesja kommune.....	249
5.1.1	Lora (A).....	182	7	Kilder .....	250
5.1.2	Lågen gjennom Lesja (B1).....	186			
5.1.3	Lågen gjennom Lesja (B2).....	190			
5.1.4	Jora (C).....	193			

# 1 INNLEDNING

Som en del av prosessen med utarbeidelse av regional plan for Gudbrandsdalslågen er det utarbeidet forslag til over 50 ulike flomsikringstiltak i Gudbrandsdalslågen med sidevassdrag. Problemstillinger og tiltak kan deles i tre hovedgrupper:

- Dalsidene – hindre bekker på avveie, jord- og flomskred
- Større tilløpselver – redusere massetransport ut i vassdraget
- Hovedvassdraget – redusere skade pga. oversvømmelse på dyrka mark, utbygde områder bolig/ næring, veier og jernbane

Hensikten med denne konsekvensvurderingen er å danne et grunnlag for å vurdere hvilke tiltak det er ønskelig å gå videre med, basert på i hovedsak eksisterende og tilgjengelig informasjon. Uavhengig av resultatene fra denne vurderingen vil det som en hovedregel være nødvendig å gjennomføre ytterligere utredninger før det kan fattes en beslutning om å igangsette tiltak. Det ligger ikke i mandatet for denne utredningen å konkludere eller anbefale hvilke tiltak som bør vurderes videre. Det er imidlertid et mål å presentere en samfunnsøkonomisk vurdering der kostnader avveies opp mot antatt nytte av tiltakene. Usikkerhet ved vurderingene, og forslag til ytterligere utredninger i neste fase er beskrevet.

En oversikt og definisjon av ulike typer tiltak som vurderes i denne utredningen er presentert under. Definisjonene er hentet fra Østdahl m. fl. (1998).

**Masseuttak og mudring** - i flomsammenheng gjennomføres masseuttak for å senke elveløpet i forhold til elvenære arealer for å hindre oversvømmelse eller for å hindre erosjon i elvekantene.

**Erosjonssikring** - omfatter sikring av elveprofilen i bredden ved at elvekantene kles med erosjonsbestandig materiale, samt sikring av elvebunnen ved steinsetting, steinbånd, bunnterskler eller lave dammer som hindrer erosjon og tilhørende senkning. Materialet som kan brukes til å kle elvekanten med vil variere fra naturlig gress og buskvegetasjon i områder der erosjonskreftene er svake, til steiner og

blokker i områder med kraftig erosjon. Erosjonssikring reduserer flomfaren i områder der sedimentene fra erosjonsområdet avsettes, og for å hindre brudd i elvekanter og senking av elvebunnen i området der erosjonen pågår.

**Masseavlagringsbasseng** - demninger som danner magasiner med så lav strømhastighet at både materiale som transporteres som bunntransport, og deler av det suspenderte materialet i elvevannet sedimenteres. I flomsammenheng kan dette brukes både i små vassdrag for å hindre store sedimentmengder i å komme ut i hovedvassdraget, og i større vassdrag for å redusere tilførslene av sedimenter til områder i vassdraget der det allerede skjer en oppbygging av elvebunnen. I vassdrag med elvekraftverk vil inntaksdammene, som en bieffekt, tjene som sedimenteringsbasseng.

**Flomtunnel** - tunnel som overfører vann fra et vassdrag til et annet på vannføringer over en kritisk verdi, eller fører vann forbi utsatte flomstrekninger og inn i samme vassdrag igjen nedstrøms den flomutsatte strekningen. Enkelte tunneler bygd i forbindelse med vannkraftutbygging kan ha supplerende nytteverdi ved bruk til dette formålet.

**Flomløp** - kanal eller elveløp som trer i funksjon og avlaster hovedveløpet når vannføringen overstiger en grenseverdi som vil gi flom på elvestrekningen. Kanalen kan enten ha en minstevannføring eller være tørr i perioder med lav vannføring.

**Forbygning** - kledning av elvekantene med erosjonsbestandig materiale som f.eks. stein, blokker eller betong for å hindre erosjon eller brudd i elvekanter.

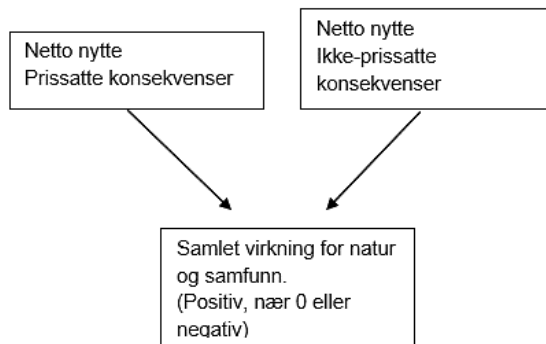
**Flomverk** - oppbygging av elvevoller for å hindre oversvømmelse av elvenære arealer som ligger lavt i forhold til elveløpet. Flomverk har tradisjonelt blitt bygget tett inntil elveløpet.

**Flytting av flomverk** - flytting av flomverk lengere vekk fra elveløpet for å kunne bruke deler av elvesletta til magasinering av vann i flomepisoder.

## 2 METODE OG KUNNSKAPSGRUNNLAG

### 2.1 Overordnet metode og struktur

For de ulike tiltakene er det gjort vurderinger av både prissatte og ikke-prissatte konsekvenser. Det er gjort en vurdering av netto nytte for hhv. prissatte og ikke-prissatte konsekvenser, samt en vurdering av samlet virkning for natur og samfunn for både prissatte og ikke-prissatte konsekvenser (fremgår av sammendraget). Ved vurdering av samlet virkning for natur og samfunn er det også presentert en vurdering av usikkerheten ved vurderingene som er gjort på dette nivået.



For hvert av temaene som er vurdert er resultater av konsekvensvurderingene i utgangspunktet presentert iht. disposisjonen under. Enkelte tilpasninger i oppsettet er gjort for enkelte tema.

- Beskrivelse av temaspesifikk metode og kunnskapsgrunnlaget som er lagt til grunn er presentert kapittel 2.2 og 2.3.
- I kapittel 3 presenteres en overordnet verdibeskrivelse for hvert tema, samt overordnet vurdering av 0-alternativet.
- Konsekvensvurderingen presenteres samlet for hvert tiltak i hhv. Gudbrandsdalslågen (kap. 4) og sidevassdrag (kap. 5). Med unntak for vurdering av prissatte konsekvenser er konsekvens for de ulike tiltak og tema angitt ved bruk av kategoriene under.

Stor positiv (+ + +)
Middels positiv (+ +)
Liten positiv (+)
Ubetydelig (0)
Liten negativ (-)
Middels negativ (- -)
Stor negativ (- - -)

- I den grad det er relevant er virkninger vurdert for både anleggsfase (midlertidige virkninger) og driftsfase (permanente virkninger). For eventuelle negative konsekvenser som kommer fram, er det vurdert mulige avbøtende tiltak og om det er behov for justering av tiltaket.
- Det er redegjort for eventuelle mangler ved kunnskapsgrunnlaget og usikkerhet ved vurderingene som er gjort på dette nivået. Det er også presentert vurderinger av behovet for, og eventuelt forslag til, oppfølgende undersøkelser i senere faser (mer detaljerte konsekvensutredninger).

Konsekvensvurderingen er utført basert på tilgjengelig kunnskapsgrunnlag i form av bl.a. rapporter/dokumenter, ulike kartdatabaser, fagkunnskap og erfaring. Det er gjennomført befaring ved aktuelle tiltak i sidevassdrag som grunnlag for vurderinger knyttet til temaet flomsikringseffekt i sidevassdrag. Det er ikke gjennomført befaring knyttet til vurderinger for øvrige tema. For enkelte tema er ressurspersoner kontaktet for å innhente fagkunnskap, erfaring med tilsvarende type tiltak eller for å få mer informasjon om lokale forhold. En temaspesifikk metodebeskrivelse, inkludert oversikt over kunnskapsgrunnlag og forutsetninger for det enkelte tema i utredningen, er presentert under.

For å teste effekten av de enkelte tiltakene i hovedvassdraget er det utarbeidet en hydraulisk modell for Lågen. Resultatene fra testing i denne modellen er lagt til grunn for konsekvensutredningen av disse tiltakene.

Det understrekes at det er stor usikkerhet knyttet til de fleste vurderingene på dette nivået. Det kreves ytterligere planlegging og utredning av konsekvenser før de aktuelle tiltakene kan iverksettes.

## 2.2 Prissatte konsekvenser

Det er gjennomført en overordnet kostnadsberegning for de ulike tiltakene gjennom følgende trinn:

- Det er definert et influensområde for de enkelte tiltakene i Lågen basert på flomlinjeberegninger (Dr. Blasy & Dr. Øverland 2017). For tiltak i sidevassdrag er det gjennomført en mer skjønnsmessig vurdering av influensområdet. Disse tiltakene har typisk både en lokal effekt og en effekt på regionalt nivå ved at de bidrar til å redusere sedimentering nedstrøms i vassdraget/Lågen.
- Kostnader knyttet til 0-alternativet (dagens flomsituasjon) er beskrevet overordnet i kapittel 3.10 basert på erfaringer fra flommene i 1995, 2011 og 2014. Kostnader for 0-alternativet er presisert nærmere for det enkelte tiltaks influensområde.
- Kostnader til investering og drift av tiltaket er beregnet.
- Det er anslått en prissatt nytte som følge av flomsikringseffekten for de ulike tiltakene.
- Basert på differansen mellom kostnad og nytte er det vurdert om tiltaket vil ha en positiv eller negativ netto nytte.

Det er lagt til grunn en analyseperiode på 80 år i tråd med prinsipper som NVE benytter for denne type tiltak. Effekten av flomsikringstiltakene i Lågen er testet i en hydraulisk modell (Dr. Blast & Dr. Øverland 2017). Resultatene fra denne modellen er lagt til grunn for å vurdere prissatt nytte av tiltakene.

Alle beløp er i utgangspunktet oppgitt i 2017-kr. Framtidige kostnader ved tiltakene er ikke diskontert til dagens verdi. En mer detaljert investeringskalkyle bør gjennomføres i senere faser for tiltakene det er aktuelt å planlegge videre.

### Vurdering av nytte

Kostnad knyttet til å videreføre 0-alternativet (dagens situasjon innenfor analyseperioden) er lagt til grunn for å vurdere nytten av tiltakene. I praksis er sannsynlige skadekostnader for samfunnet ved flomhendelser som er vurdert.

### *Dyrka mark*

Kostnader for 0-alternativet er beregnet med utgangspunkt i enten tilgjengelige tall for erstatningsutbetalinger for skader i dyrka mark etter flommene i 2011 og 2013, eller gjennomsnittsverdi for avling pr. daa. Omfanget for det enkelte tiltaks

influensområde er anslått basert på testing av tiltaket i hydraulisk modell for Lågen (Dr. Blasy & Dr. Øverland 2017).

Statistikk for erstatningsutbetalinger i dyrka mark begrenser seg her til data som har vært stedfestet og tilgjengeliggjort i kartdatabase. I praksis gjelder dette flomskaderegistreringer fra flommen i 2011 for kommunene Ringeby, Sør-Fron og Nord-Fron. Det er også registrert erstatninger fra flommen i 2013 i Gausdal kommune, men pga. få registreringer i influensområdene for de enkelte tiltakene er ikke disse gjengitt da erstatningsbeløpet her enkelt kan spores ned til enkelteierdommer.

For tiltak i områder hvor det ikke er tilgjengeliggjort stedfestet informasjon om erstatningsutbetalinger er det lagt til grunn en gjennomsnittlig verdi for årsavling pr. daa gras. Basert på opplysninger fra Norsk landbruksrådgivning innlandet (B. Lilleeng) er denne verdien satt til kr. 2100 pr daa. Verdien er beregnet med utgangspunkt i en gjennomsnittsavling på 600 føreheter pr. daa og en pris på kr. 3,50 pr. førehet. Det er vurdert at en slik verdi i større grad reflekterer den reelle verdien av dyrka mark enn f.eks. bruk av jordleiepriser. Gjennomsnittlig erstatningsutbetaling pr. daa. i fulldyrka mark fra flommen i 2011, i kommunene Ringeby, Sør-Fron og Nord-Fron, var til sammenlikning ca. 2400 kr.

Det vil være store usikkerheter knyttet til bruk av et slikt gjennomsnittstall. Avlingsverdien vil i realiteten variere og ved en flomskade vil det også måtte medregnes kostnader til opprydding, tilføring av jord osv. Det vil kunne variere hvorvidt de reelle utgiftene til opprydding dekkes fullt ut gjennom utbetalt erstatning.

### *Bebyggelse*

Kostnader knyttet til erstatninger for skader på bebyggelse og andre forsikrede objekter er kun offentlig tilgjengelig for den enkelte kommune. En slik kommunevis oversikt over utbetalinger er innhentet fra Norsk naturskadepool og foreligger som vedlegg. For enkelte bygg/bedrifter har kostnader ved flomhendelser vært offentliggjort i media.

Wathne m. fl. (1999) beregnet gjennomsnittlig skadekostnad for et utvalg bolighus til å være 536.000 kr (omregnet til 2016-kr) etter flommen i 1995.

### *Veg og jernbane*

Det er lagt til grunn en kostnad for materielle skader på strekning av riks- og hovedveg som utsettes for flom på kr 550.000 kr pr km. Tilsvarende kostnad for jernbane er satt til 380.000 kr pr km (tall fra Wathne m. fl. 1999 omregnet til 2017-kr).

Innenfor rammen av denne utredningen har det ikke vært tid til å beregne kostnad knyttet til stenging av jernbanen på aktuelle strekninger. Siedler (2015) har imidlertid vist at stenging av Dovrebanen medførte store kostnader for samfunnet i forbindelse med flommen i 2013. Den samfunnsøkonomiske kostnaden knyttet til stenging av Dovrebanen nord for Hamar i 2013 og 2014 er beregnet til å være over 200 mill. kr. Kostnader er knyttet til blant annet redusert konsumentoverskudd, administrasjonskostnader og utgifter til buss/trailer for tog. I denne utredningen oppgis dette som en ikke-prissatt konsekvens under tema samfunn.

#### *Andre kostnader*

Det er også andre kostnader knyttet til flomhendelser som ikke er prissatt i denne utredningen. Dette kan eksempelvis være samfunnsmessige kostnader knyttet til midlertidig stenging av veier, evakuering, konsekvenser for næringslivet og utgifter til innsats fra statlige etater og beredskapsarbeid. Disse kostnadene er til en viss grad vurdert som en del av de ikke-prissatte tema i utredningen (under temaene næring og samfunn).

#### Investeringskostnader

Under hvert enkelt tiltak er det presentert et overslag for investeringskostnad. Kostnader til videre planlegging, administrasjonskostnader ol. er ikke inkludert i denne analysen.

#### *Flomvoll*

Kostnader til etablering/forlenging av frittstående flomvoll er beregnet med utgangspunkt i erfaringstall fra tiltak i Trysil og Otta mottatt fra NVE (2017). Det er lagt til grunn en løpemeterpris for flomvoll på 10.000 kr. Det forutsettes at arbeidet gjennomføres av NVE som har momsfritak på egenproduksjon. Kostnadsdrivere/usikkerhet vil være høyde på voll, avstand til masser som skal brukes og tilgang på morenemasser til oppbygging av den indre kjernen i vollen. Enkel forbygning/erosjonssikring er forutsatt å ha en kostnad på 5000 kr/m.

For tiltak som innebærer at ny E6 bygges som tett flomvoll er det lagt til grunn en merkostnad på 19.600 kr/m. Vollen er forutsatt å være 4,5 m høy. Dette er basert på beregning som ble gjennomført for prosjektet E6 Fåvang krk. – Elstad (Asplan Viak 2013). Ventil for gjennomføring av sidevassdrag er forutsatt å ha en stk. pris på 160.000 kr. Oppgitte beløp er omregnet til 2017-kr.

#### *Erosjonssikring*

Enkel erosjonssikring av elvekant er forutsatt å ha en kostnad på 1000 kr/m.

#### *Masseuttak*

For tiltak som innebærer uttak av masser gjøres det en vurdering av lønnsomheten knyttet til masseuttak. Der det er vurdert at det vil være etterspørsel/lønnsomhet mht. masseuttak er ikke kostnaden ved uttak utredet nærmere. I tilfeller hvor det er sannsynlig at uttak helt eller delvis må bekostes av det offentlige er det gjort et grovt overslag på volum og kostnader. Det er lagt til grunn en kostnad knyttet til graving og transport av masser på 200 kr/m<sup>3</sup> for store uttak over 50.000 m<sup>3</sup>. For mindre uttak er det lagt til grunn en kostnad på 250 kr/m<sup>3</sup>. Ved kostnadsberegning for masseuttak vil det være store usikkerheter knyttet til kostnader, gjentakintervall og volum. Det er kun oppgitt kostnad for ett uttak av volum som er forutsatt for de enkelte tiltakene i rapport fra Dr. Blasy – Dr. Øverland (2017).

For uttak i sidevassdrag er aktuelt uttaksvolum anslått basert på vurdering av flybilder, eller det er lagt til grunn et punktvis uttak på 5000 m<sup>3</sup>. For andre tiltak som innebærer flytting av masser, fjerning av eksisterende flomvoller ol. uten store transportbehov er det lagt til grunn en kostnad på 200 kr/m<sup>3</sup>.

#### *Flomtunnel*

Anslag for utbygging av flomtunnel forbi Tretten er basert på kostnadsberegning for flomtunnel i Vosso (Multiconsult 2016).

#### *Kulverter og bruer*

Entreprisekostnad for jernbanebru er her anslått til 30 kr/m<sup>2</sup>.

Enkelte av tiltakene innebærer investering i kulverter. Følgende priser er lagt til grunn for innkjøp av prefabrikerte, ikke kjørbare kulvertløsninger (m<sup>2</sup> viser til kulvertens fotavtrykk):

Dimensjon (b x h)	Kr/m <sup>2</sup>
Mindre eller lik 3,0 x 3,0	20 000
Større enn 3,0 x 3,0	25 000

#### Beregning av netto nytte

Det er ikke gjennomført en fullstendig nytte-kostnadsanalyse for de ulike tiltakene. For hvert tiltak er det gjort et overslag av prissatt netto nytte basert på følgende faktorer:

Sum nytte	Beregnet ut i fra anslag for sparte skadepotensialer for hele analyseperioden (80 år) ved videreføring av 0-alternativet.
Sum kostnader	Investeringskostnad + driftskostnader
Netto nytte	Differanse mellom nytte og kostnad. Vurderes om denne er positiv, negativ eller nær 0.

Kostnader for det enkelte tiltak er presentert i beskrivelsen av tiltakene.

Det må understrekes at vurderingen av både kostnad og nytte for de ulike tiltakene er beheftet med en betydelig grad av usikkerhet. For masseuttak vil kostnad per kubikk bl.a. være avhengig av markedssituasjonen, herunder etterspørsel etter masser og antall tilbydere. For tiltak som innebærer etablering av flomvoller vil det være usikkerhet knyttet til bl.a. høyde og utforming av flomvoll, tilgang på masser, tilgjengelighet til området.

Ved beregning av nytte er usikkerheten i utredningen på dette nivået spesielt knyttet til vurderinger av det konkrete skadepotensialet for bebyggelse, infrastruktur og dyrka mark. Dette vil være avhengig av framtidig gjentaksintervall for flommer av ulikt omfang. Det er også usikkerhet knyttet til vurdering og beregning av flomsikringseffekten for de ulike tiltakene. Usikkerhet knyttet til modellen som er brukt for å teste tiltakene i Lågen er beskrevet i rapport fra Dr. Blasy & Dr. Øverland (2017). Resultatene fra beregningen vil kunne benyttes i en GIS-analyse som vil gi mer presise svar mht. tiltakets nytte for bl.a. dyrka mark og infrastruktur. Det har ikke vært tid til å gjennomføre en slik analyse innenfor tidsfristene i prosjektet.

## 2.3 Ikke-prissatte konsekvenser

### 2.3.1 Hydrologi

Under hydrologi, berøres fagtemaene 1) vannføring i vassdrag, 2) lokal vannstand 3) islegging og isgang, og effekt på lokalt klima.

Avhengig av type tiltak, vil en generelt beskrive problemtema og knytte dette til lokal kunnskap og observasjoner. De fleste tiltakene har liten hydrologisk effekt, men der en har tiltak som har til hensikt å gi senking og sideveis flomareal påvirkes, bør det være krav om modellering av tiltaket slik at oppstrøms og nedstrøms effekter.

Isforhold og isgang vurderes ut fra lokalt vinterklima og lokalkunnskap. På aktuell lokalitet beskrives vassdraget i forhold til elvenettverk og hvilke greiner som har størst betydning. Navnmessig er det ofte slik at navnsatt hovedvassdrag har mindre areal og effekt på lokaliteten enn sidevassdrag. Hydrologiske parametre og arealer er godt dekt i kart og kartvektøy på NVEs nettside.

#### Grunnvann

Opplysninger om grunnvann er hentet fra følgende datakilder:

- Norges geologiske undersøkelse (NGU)
  - Nasjonal grunnvannsdatabase Granada. (brønnregister, grunnvannsrapporter, grunnvannskjemi). <http://geo.ngu.no/kart/granada/>
  - Løsmassekart. <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>
  - Informasjon om grunnvann. [www.grunnvann.no](http://www.grunnvann.no).
- Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)
  - Landsomfattende mark- og grunnvannnett (LGN) <https://www.nve.no/hydrologi/grunn-og-markvann/>
  - Grunnvann i Norge. <https://beta.nve.no/hydrologi/grunn-og-markvann/grunnvann-i-norge/>
- Miljødirektoratet. Vannportalen. Nettsted med informasjon om vannforsyning. <http://www.vannportalen.no/om-vannportalen/>
- Mattilsynet. Vannverksregisteret. Oversikt over alle godkjenningspliktige vannverk. [http://www.mattilsynet.no/mat\\_og\\_vann/vann/vannforsyningssystem/](http://www.mattilsynet.no/mat_og_vann/vann/vannforsyningssystem/)

I tillegg benyttes kjennskap til brønner og vannverk med bakgrunn i oppdrag utført av Asplan Viak.

Dette datagrunnlaget blir brukt til å vurdere hvilke konsekvenser de forskjellige tiltakene vil få for grunnvannsnivå, grunnvannsstrømning og interaksjon mellom overflatevann og grunnvann.

For vurdering av konsekvenser for brønner og vannverk har vi innledningsvis utarbeidet en oversikt over alle brønner som ligger innenfor de prioriterte områdene. For hvert tiltak innen hvert delområde blir det gjort vurderinger for alle registrerte grunnvannsanlegg. Dette omfatter mulige konsekvenser for selve brønnene, brønnenes kapasitet og vannkvalitet, samt andre tekniske installasjoner som vanbehandlingsanlegg, vannledninger, pumpestasjoner etc.

Konsekvensene av de forskjellige tiltakene for selve grunnvannet vil bli vurdert under fagtema *hydrologi*, mens konsekvenser for brønner og vannverk vil bli vurdert under tema *samfunn*.



### 2.3.2 Flomsikringseffekt i sidevassdrag

Sidevassdrag skiller seg med fysiske prosesser ikke fra hovedvassdrag. Mange av de mindre sidevassdragene er bratte noe som vil si at de kan ha større potensial for transport av sedimenter en nedbørfeltets areal tilsier. De bratteste og minste vassdragene er bratte bekker, både i hoved og sidevassdrag, som i tørre perioder er tørre, men har vist at de går med flomskred ved ekstreme nedbørsperioder.

Erfaring fra Gudbrandsdalen og utland viser at hyppighet og størrelse på flomskred foruten tilgang på sedimenter, avhenger av vegetasjon, vegetasjonstype, alder og avvirket område. Form på hogstfelt og metode for avvirkning kan derfor være med på å redusere fare for skred. Flere av sidevassdragene til elva Lågen, er store vassdrag med tilsvarende sidevassdrag. Uttak av masse eller sikring mot erosjon i sidevassdrag kan derfor være vel så relevant for å redusere massetransport og avlagring av sedimenter i Lågen. I Gudbrandsdalen ligger mange av tettstedene på elvevifter, blant annet Fåvang, Ringebu, Kvam og Vågåmo. Ser en på lengdeprofil langs Lågen, ser en klart at disse viftene påvirker fallforhold i elva. På disse stedene er sideelvene tildels kraftig forbygd. Sedimentasjonsdammer eller sperredamner i disse sideelvene er effektive tiltak, gitt at de tømmes.

Forholdene som er beskrevet over er lagt til grunn for en faglig vurdering av flomsikringseffekten av tiltakene i sidevassdrag.

### 2.3.3 Erosjon og sedimenttransport

I et område med uttak av masse, vil vassdragets evne til å transportere masse og fornyelse i uttaksområdet beskrives kort. Type sedimenter, dvs størrelsen på sedimenter og gradering er vesentlig både for nytte og for beskrivelse av bunnen som biotop.

### 2.3.4 Landskap

Landskapets verdi vurderes overordnet for de ulike analyseområdene. Spesielle landskapskvaliteter eller elementer som preger delområdet visuelt omtales spesielt.

Konsekvensvurderingen for landskap er holdt på et overordnet nivå med fokus på konsekvenser på det overordnede landskapet siden tiltakene ikke er utformet detaljert. Vurderingene gjøres på grunnlag av skisser og beskrivelse av tiltakene. Landskapet og tiltakene sees i sammenheng, og konsekvenser for landskapet konkretiseres så langt det lar seg gjøre. Det gjøres en overordnet vurdering av mulige avbøtende tiltak der konsekvensene for landskap er negative.

De ulike inngrepene vurderes ut ifra hva som er det naturlige i landskapet og hvilke konsekvenser de får sett i forhold til dagens situasjon. I enkelte situasjoner så vil tiltakene muligens medføre positive konsekvenser på lang sikt ettersom man hindrer større skader eller utgravninger som ville vært negativ for landskapsbildet.

### 2.3.5 Naturmiljø

Eksisterende kunnskap om naturmiljø er innhentet fra tilgjengelige databaser på nett, de viktigste er:

- Direktoratet for Naturforvaltnings naturbase ([www.naturbase.no](http://www.naturbase.no)).
- Artskartdatabasen fra Artsdatabanken ([www.artsdatabanken.no](http://www.artsdatabanken.no)).
- Norge i bilder (<http://norgebilder.no/>) og finn kart (<http://kart.finn.no/>) er benyttet for å dokumentere evt. inngrep i tidligere kartlagte lokaliteter, samt for å avgrense lokaliteter.

I tillegg er naturfaglige registreringer fra flommarker og elvenære miljøer i Gudbrandsdalen sjekket (jf. litteraturliste for temaet.). Vurderingene er i hovedsak knyttet til tidligere kartlagte naturtype-lokaliteter, kartlagt etter DN-håndbok 13. Informasjonen knyttet til naturtypelokalitetene kan ha noe varierende kvalitet, men mange er oppdatert i senere tid. Vurdering av omfang og konsekvens følger metodikk i Statens vegvesen håndbok V712 om konsekvens-utredninger.

Elveløp er vurdert som nær truet (NT) på rødlista for naturtyper (Lindgaard m.fl. 2011).

### 2.3.6 Fisk og ferskvannsbiologi

Konsekvensvurderingen er holdt på et overordnet nivå og eksisterende datagrunnlag er lagt til grunn. Fiskesamfunnene er godt kartlagt gjennom ulike undersøkelser, i stor grad gjennomført av NINA, gjennom en årrekke. Konsekvensutredninger for flere kraftverk i nedbørfeltet samt større infrastrukturprosjekter de siste årene gjør at kunnskapsgrunnlaget for Gudbrandsdalslågen er godt. For sidevassdragene er det færre tilgjengelige rapporter og flere av disse er utdatert. Det er i tillegg brukt databaser, flyfoto/kart og beskrivelser i tiltaksbeskrivelsen og naturtypebeskrivelser fra naturbase. Kunnskapsgrunnlaget er generelt godt for hovedløpet av Gudbrandsdalslågen, Otta og til dels Gausa, men relativt begrenset for de mindre sidevassdragene.

### 2.3.7 Kulturminner og kulturmiljø

Konsekvensvurderingen er holdt på et overordnet nivå og eksisterende datagrunnlag er lagt til grunn. Kunnskapsinnhentingen er basert på offentlig tilgjengelig informasjon om kulturminner, i hovedsak kulturminnebasen Askeladden og SEFRAC-registeret: [www.asketadden.ra.no](http://www.asketadden.ra.no).

I tillegg er nasjonalt viktige kulturlandskap, samt verneplanene til Statens vegvesen, Bane NOR og NVE lagt til grunn for vurderingene.

Alle områder som blir berørt av fysiske tiltak som graving, bygging, sprenging eller endret vannføring er vurdert i forhold til automatisk fredete kulturminner og nyere tids kulturminner. Det er gjort en verdivurdering av kulturminner og kulturmiljø som er vurdert til å bli berørt av tiltaket. Videre er det gjort en overordnet vurdering av konsekvenser tiltakene medfører for kulturminner og kulturmiljøer i området.

Mulige avbøtende tiltak som kan avgrense eller redusere de negative konsekvensene som er kommet frem i konsekvensvurderingen, herunder justeringer av tiltaket, er beskrevet. Det er gjort en overordnet vurdering av aktuelle oppfølgende undersøkelser som er nødvendig for å gjennomføre tiltaket.

### 2.3.8 Næring

Temaetredningen for næring omfatter jord- og skogressurser, mineraler og masseforekomster, næringsliv, reiseliv og sysselsetting.

Verdien av dyrka mark beskrives ved hjelp av jordkvalitetskart i NIBIOs kartdatabase «kilden». I dette kartet er jordbruksarealene delt inn i tre klasser: *svært god, god og mindre god jordkvalitet*. For strekninger som er konsekvensutredet i forbindelse med E6-prosjektet eller andre tiltak vil temaetredninger for naturressurser være en relevant kilde i verdivurderingen.

Som grunnlag for å beskrive 0-alternativet er det innhentet kunnskap om negative konsekvenser av dagens flomsituasjon. Kunnskapsgrunnlaget består av statistikk på utbetalinger fra naturskadefondet og registrerte flomskader fra flommen i 2011 for kommunene Sør-Fron, Nord-Fron og Ringebu og i 2013 for Gausdal kommune. Kunnskapsgrunnlaget er også basert på informasjon innhentet gjennom kontakt med ressurspersoner i kommuneadministrasjonen i aktuelle kommuner. Konsekvenser av flomsikringstiltakene for jord- og skogressurser er vurdert ved å anslå arealer som vil gå tapt ved etablering av tiltaket. Positive effekter for dyrka mark ved oppnådd flomsikring er også vurdert.

For tiltak som innebærer masseuttak er det gjort en overordnet vurdering av potensialet for fremtidig bruk av masser. Vurderingen er basert på kunnskap om framtidige vegutbygginger (E6) og lokal informasjon basert på samtaler med ressurspersoner i kommunene, samt lokale entreprenører.

Tiltakenes effekt på næringsliv, reiseliv og sysselsetting er vurdert basert på kunnskap om eventuelle flomutsatte arealer for næring/industri innenfor tiltakets antatte influensområde. Behovet for vare/tjenesteleveranser og arbeidskraft (ant. årsverk) knyttet til anleggsarbeidet for tiltakene er vurdert basert på samtaler med ressurspersoner i kommunene og entreprenører om erfaring fra tilsvarende anlegg.

### 2.3.9 Samfunn

Innenfor temaet samfunn er det vurdert konsekvenser for befolkningsutvikling, infrastruktur, helsemessige forhold og friluftsliv, jakt og fiske.

Mulige effekter på befolkningsutvikling og boligutbygging er vurdert i de tilfeller der flomsikringstiltak vil kunne påvirke flomvannstand i eksisterende eller planlagte boligområder. Kartdatabaser, NVEs flomsonekart og aktsomhetskart, flybilder fra flom i Lågen i 2013 og kommuneplanens arealdel i aktuelle kommuner er relevant kunnskapsgrunnlag.

Konsekvens av flomsikringstiltak på infrastruktur som veg, jernbane, vann- og avløp (vannressurser/brønner), el-ramføring og annen offentlig infrastruktur er vurdert. Ressurspersoner i Bane Nord og Statens vegvesen er kontaktet for å kartlegge utfordringer ved flomhendelser.

Støy, støvplager, trafikkmessige konsekvenser og ulykkesrisiko beskrives for de tiltak der det er vurdert som aktuelt. Dette gjelder spesielt større masseuttak hvor det er aktuelt å transportere masser til deponi.

Konsekvenser for friluftsliv, jakt og fiske er vurdert i sammenheng med utredningene for landskap, natur, fisk og kulturmiljø. Det er vurdert om tiltaket vil få spesielle konsekvenser for berørte brukergrupper og om tiltaket vil påvirke tilgjengelighet til området. Utredningen begrenser seg til det som er vurdert som beslutningsrelevante forhold, dvs. friluftslivsinteresser som foregår i et visst omfang innenfor området. For strekninger som er konsekvensutredet i forbindelse med planer i E6-prosjektet eller andre tiltak vil temaetredninger for nærmiljø og friluftsliv være en relevant kilde i verdivurderingen.

## 2.4 Samlet virkning på natur og samfunn

Med utgangspunkt i resultatene fra konsekvensvurderingen vurderes samlet virkning av det enkelte tiltak for natur og samfunnshensyn. Følgende tema inngår i vurdering av samlet virkning:

- Prissatte konsekvenser
- Landskap
- Naturmiljø
- Fisk og ferskvannsbiologi
- Kulturminner og kulturmiljø
- Forurensning og vannkvalitet
- Næring
- Samfunn

I vurdering av samlet virkning er enkelte utredningstema vektet tyngre enn andre. For tiltak i Lågen er flomsikringseffekten beregnet i hydraulisk modell for Lågen (Dr. Blasy & Dr. Øverland 2017). Mange av tiltakene har ingen eller svært begrenset effekt på flomvannstand og vil dermed automatisk få en negativ samlet virkning. Vurderingene av konsekvenser for naturmiljø er tillagt relativt stor vekt, spesielt der tiltak berører verneområder. Dette vil erfaringsmessig kreve en mer omfattende prosess og stiller større krav til nytte for samfunnet for at det skal kunne gis tillatelse iht. overordnet lovverk.

For en del av tiltakene er nytten av tiltaket mht. flomsikring av dyrka mark beregnet under prissatte konsekvenser. I tilfeller hvor den prissatte nytten av tiltaket for jordbruket er mindre enn kostnadene er dette tillagt større vekt i vurdering av samlet virkning. Konklusjonene for flere av tiltakene vil imidlertid kunne endres avhengig av hvor stor vekt en tillegger å sikre dyrka mark utover det som her vurderes som samfunnsøkonomisk lønnsomt. Dette er et politisk spørsmål som det ikke tas endelig stilling til her.

Konsekvenser i anleggsfasen er ikke tillagt like stor vekt som konsekvenser i driftsfasen i vurdering av samlet virkning.

I tillegg er følgende grupper av tiltak vurdert spesielt mht. samlet virkning (kap. 6):

- Samlet virkning av tiltakene i sidevassdragene på hovedvassdraget
- Samlet virkning i Gausavassdraget
- Samlet virkning for Lågen med sidevassdrag i Lesja kommune

### 3 OVERORDNET VERDIBESKRIVELSE

Her presenteres en overordnet verdibeskrivelse og vurdering av 0-alternativet for de ulike temaene i konsekvensvurderingen.

#### 3.1 Hydrologi

##### Vanntemperatur, isforhold og klima

Erosjonssikring vil generelt ha liten eller ingen effekt på vannføring og flomforløp, og heller ingen effekt på temperatur og klima. For å være stabile, skal erosjonssikringer heller ikke tette grunnen slik at grunnvannstand stiger. Dette gir redusert stabilitet av forbygning. På NVE Atlas er forbygninger grovt registrert. Ved tiltak i eller nær et slikt tiltak bør forbygningen inspiseres og vurderes.

Temperatur og klima er koblet ved at åpent vann virker som en temperaturbuffer og avgir damp(tåke) ved synkende temperatur. Dette kan lokal betydning for vekstsesongen fordi antall frostnetter kan reduseres.

Senkingstiltak har som formål å senke vannstand ved flom og/eller permanent. Mange av tiltakene i landbruket er permanente senkingstiltak utført for å bedre vassjuk mark, og der dermed også en grunnvannsenking. Senkingstiltak reduserer flomareal som virker fordrøyende, og effekten nedstrøms vil generelt være rasker flomforløp. Hvis nedstrøms område har flere større sidevassdrag, vil samfall mellom flomtopper i hovedvassdrag og sidevassdrag være viktig. Den samme effekten får en der lengre strekninger er forbygd med flomverk. Tiltak som påvirker hydrologiske effekter bør modelleres slik at en kvantitet kan angi effekt av tiltak både på oppstrøms og nedstrøm. Det er mange ønskede tiltak som fysisk sett har mindre effekt enn ønskelig.

Utforming av elveleie har betydning for sideerosjon, kjøving og islegging av vassdrag. I ei flat bunnet elv vil strømningsarealet som dannes under islegging være relativt lite. I perioder med økt tilsig vil i større grad gå vannet over isen, enn i ei elv med definert dypål. Slik kjøving gir større isdannelse som seinere kan gi økt problemer ved isgang.

Flere av strekningene, både i hovedelver og sidelver har jevnlig isganger i løpet av vinteren. Isgang og isdemninger kan gi større krefter og flomvannstander enn vanlige ekstreme flommer. I slike vassdrag bør en også være tilbakeholden med tiltak som stopper is fordi dette kan gi uante skader. I regulerte partier, vil en kunne

redusere isgang ved at vannføring ikke raskt endres og ved å redusere endringer i faser med islegging. I de fleste elvene i innlandet må dette betraktes som vanlig. Det foreligger ikke noen overordnet dokumentasjon for vassdrag med isgang i Oppland. Her må en ha lokalkunnskap eller snakke med de som jobber spesifikt med problemstillingen i NVE.

##### Grunnvann

Det er viktig å vurdere grunnvannsforholdene ved utredning av flomdempende tiltak i vassdrag. Grunnvannsmagasin som står i hydraulisk kontakt med vassdragene er en viktig buffer som virker flomdempende. Tiltak som hindrer/reduserer denne kontakten, som for eksempel tette flomvoller, kan derfor virke mot sin hensikt.

Andre tiltak som for eksempel senkning av elveleie ved utgraving av masse vil også senke grunnvannsstanden på nærliggende elvesletter. Dette kan ha betydning for vekstforholdene for skog og dyrket mark, samt for brønners kapasitet og vannkvalitet. Det er også viktig å nevne at hvis man ikke tar ut masser fra elveløp kan grunnvannsnivået over tid stige som en følge av oppdemning/oppstuvning. Dette kan igjen føre til at man har mindre volum løsmasser over grunnvannsspeilet til å ta imot flomvann.

Grunnvann er en meget viktig ressurs i Gudbrandsdalen, og over 80 % av befolkningen forsynes fra grunnvannsbrønner. De fleste vannverk forsynes fra grunnvannsanlegg som ligger på elvesletter langs Lågen og sideelvene, og mange av disse anleggene er flomutsatt. Det vil derfor være meget nyttig å vurdere om og i hvilken grad tiltakene vil innvirke på grunnvannsanleggene med hensyn til leveringssikkerhet (mindre flomfare), kapasitet og vannkvalitet.

For hvert flomdempende tiltak eller grupper av sammenlignbare tiltak vil derfor følgende forhold vurderes:

- Registrering av grunnvannsforekomster, grunnvannsanlegg og brønner som kan bli berørt av tiltaket.
- Hvordan vil tiltaket innvirke på interaksjonen mellom elvevann og grunnvann.
  - Blir det bedre eller dårligere forhold for infiltrasjon av elvevann i grunnvannsmagasinet?
  - Hvordan vil tiltaket innvirke på grunnvannsnivået (for eksempel ved senket elveløp, masseuttak eller bygging av flomvoller).
- Mulige konsekvenser for grunnvannsanlegg og private brønner
  - Vil redusert flomfare gi økt leveringssikkerhet (mindre fare for at brønner oversvømmes).
  - Kan brønnenes kapasitet påvirkes ved endringer i grunnvannsnivå og infiltrasjonsforhold.
  - Kan grunnvannskvaliteten bli påvirket ved endrede infiltrasjonsforhold, endret grunnvannsnivå, endret strømningsmønster for grunnvannet, endret oppholdstid på grunnvannet etc. Et eksempel her er at flomdempende tiltak har ført til dårligere infiltrasjonsforhold som igjen gir større andel dypt grunnvann med lavere oksygeninnhold og høyere innhold av jern og mangan.
  - Kan andre installasjoner innen vannforsyning (vannbehandlingsanlegg, ledningsnett, pumpestasjoner, basseng) bli påvirket av tiltaket.

## 3.2 Forurensning og vannkvalitet

Eksisterende kunnskap om forurensning og vannkvalitet innhentes fra tilgjengelige databaser på nett, de viktigste er:

- Miljødirektoratets database om grunnforurensning [www.grunn.miljodirektoratet.no](http://www.grunn.miljodirektoratet.no).
- Informasjon om vann i Norge. [www.Vann-nett.no](http://www.Vann-nett.no)
- Informasjon om registrerte vannanalyser [www.Vannmiljo.no](http://www.Vannmiljo.no)

De ulike tiltakene kan medføre utslipp av forurensninger til vann og grunn både under anleggs- og driftsfasen. Dette kan være graving i, eller lekkasjer fra, kjente og ukjente nedgravde forurensninger eller fra aktiviteter i dagen. Endret vannkvalitet vil også oppstå som følge av graving og dumping av masser i vassdraget, der særlig sprengstein med nitrogenrester og skarpkantede partikler fra sprengning som kan være problematisk.

Konsekvensvurderingen gjennomføres i følgende trinn:

- Innsamling av grunnlagsinformasjon for å beskrive dagens situasjon mht. økologisk tilstand og kjemisk tilstand, samt vurdere sårbarhet for endringer.
- Sammenstille kjente og potensielle forurensningskilder, samt løsmasseforholdene og beskrive dagens situasjon (0-alternativet).
- Sammenstille omfang og typer av inngrep for å vurdere sårbarhet for ulike resipienter.
- Anleggsarbeid vurderes ut fra mulig graving i eller i nærheten av forurenset grunn, samt dumping av masser i sårbare områder.
- Driftsfase vurderes ut fra sårbarhet basert på type forurensning, type løsmasser og strømningsforhold over og under bakken før og etter gjennomføring av tiltak.

## 3.3 Erosjon og sedimenttransport

I forbindelse med store flommer siste 20 år både i hovedvassdrag og sidevassdrag er det gjort en mengde tiltak med opprensning av elve- og bekkeleier. Oppgaver over uttatte masser fra både private og statlige finansierte akuttiltak er ikke kjent, men dette bør være en del av beslutningsgrunnlaget for uttak. Likeens burde disse uttakene vært gjenstand for oppfølgende konsekvensundersøkelser. Vurdert et og et tiltak, vil en ha en formening om volum masser på stedet, men ikke i hvilken grad eller hastighet området refylles med masse. NVE rapport 89/2016 (ref 1) gir verbal beskrivelse av en del vassdrag med store sedimentkilder og transportevne, men ikke en kvantifiserbar mengde eller nivå for tålegrense ved uttak.

## 3.4 Landskap

Gudbrandsdalen har en bred U-form etter isens eroderende virksomhet for tusener av år tilbake. I dalbunnen finnes store mengder løsmasser/morenedekker som er dekket av jordbruksområder og skog. Dalens bredde og retning varierer, og Gudbrandsdalslågen renner stille i bunnen med stedvise hastige stryk. Dalsidene stiger jevnt opp, noen steder bratte med steinurer, særlig lenger nord i dalen. Store mektige fjell danner en bakvegg i landskapsbildet og fjellene kommer tettere innpå jo lenger nord man kommer.

Verdifulle landskapskvaliteter som kan bli berørt av tiltakene er særlig elvekanter, jordbruksflater og dalsider. Ingen av tiltakene i rapporten får store konsekvenser for

det overordnede landskapet men ettersom tiltakene ikke er utformet detaljert, så er det noe usikkerhet knyttet til de ulike konsekvensene.

Ved terskelsenking og endringer i vannstand vil elvekanter som nå ligger under vann kunne bli eksponert og tiltaket kan i en overgangsfase få en negativ konsekvens før kantene revegeteres. Slike tiltak vurderes likevel som ubetydelige, forutsatt at landskapet «reparerer» seg.

Utvidelser og dammer vurderes til å få negative konsekvenser ettersom naturlige kanter kan bli berørt og endret. Anleggs- og driftsveier knyttet til masseuttak vil være uheldige inngrep i landskapet.

Masseuttak vurderes til å få ubetydelige direkte konsekvenser forutsatt at tiltakene gjøres under vann, men indirekte konsekvenser kan være endring i elveleie eller elvekanter (erosjon), noe som kan få mer langsiktige konsekvenser for landskapsbildet.

### 3.5 Naturmiljø

#### Verdier

Verdisatte naturtyperlokalteter som kan bli berørt av tiltakene vurdert i denne rapporten er oftest flommarkstyper. Slike lokaliteter er betinget av sedimentering og/eller erosjon, dynamiske prosesser som skaper spesielle, ustabile miljøer og har oftest en vegetasjon og et artsutvalg som er spesialisert mht. slike forhold. Slike miljøer er nasjonalt ikke vanlige, og finnes best utviklet langs de store vassdragene. Mange naturtyper og arter som opptrer i slike flommarker er rødlistede (Lindgaard og Henriksen (red.) 2011, se også [http://www.artsportalen.artsdatabanken.no/#/Rodliste Naturtyper/Vurderinger/](http://www.artsportalen.artsdatabanken.no/#/Rodliste%20Naturtyper/Vurderinger/)).

#### Påvirkning

I tillegg til erosjon/sedimentering som bl.a. påvirker kornstørrelse, innhold av organisk stoff i sedimentene, fysisk slitasje på vegetasjonen osv., så vil også oversvømmelsens varighet være bestemmende for naturtypenes utforminger og sonering i vegetasjonen, fra vann-vegetasjon til terrestriske naturtyper.

Flommarksskog og flomfastmarks-typer er særlig utsatt for endringer på grunn av vassdragsregulering, og denne faktoren er sannsynligvis den viktigste mht. endringer i flommarksvegetasjonen siden 1950 – tallet (Fremstad 1985). I tillegg har lokale inngrep som flomforbygning og tiltak knyttet til ferdsel og rekreasjon hatt stor betydning lokalt. Kroksjøer, meandre og flomløp er spesielt utsatt pga.

eutrofiering. Flere slike lokaliteter er utsatt for nedbygging (Lindgaard og Henriksen (red.) 2011).

Flomforbygninger, terskler, vassdragsreguleringer og andre tiltak som bidrar til å stabilisere vannføring, fjerne flomtopper og forhindre erosjon og sedimentering vil gi muligheter for andre, mer vanlige naturtyper til å etablere seg, og dermed vil disse spesielle og konkurransesvake flommarkstypene med sitt ofte unike artsinventar bli utkonkurrert og ytterligere redusert i areal.

Fjerning av forbygninger, åpne gamle flomløp osv. vil gjerne gi en positiv effekt på slike naturtyper, mens etablering av flere flom-forbygninger, avstengning av flomløp, utfyllinger i våtmarkene osv. vil som regel ha stor negativ effekt.

Eksisterende sikringstiltak er vurdert ut fra kart hos NVE (<http://atlas.nve.no/html5Viewer/?viewer=nveatlas>).

#### Rødlistede naturtyper

Rødlistede naturtyper knyttet til flomsonen langs vassdrag er

- Åpen flomfastmark (NT = nær truet)
- Doggpilkratt (NT)
- Mandelpilkratt (NT)
- Kroksjøer, meandre og flomløp (EN = sterkt truet)
- Rikere myrkanthmark i låglandet (EN)

I tillegg er også elveløp generelt rødlistet som (NT) pga. ulike påvirkninger som vannkraftreguleringer, langtransportert forurensning og avrenning fra landbruk og husholdninger.

#### Rødlistede arter

Rødlistede trær og busker som inngår i disse naturtypene hvor det er mer eller mindre sterk strømeksponeering er bl.a. klåved (NT), elvebunke (NT), doggpil (VU) og mandelpil (VU). Rikere myrkanthmark i låglandet (EN) finnes langs roligflytende vassdrag og omfatter bl.a. viersump i låglandet. Gråselje kan dominere i lavlandet, men i tillegg kan gråor, svartor, svartvier, istervier, trollhegg mfl. vokse i busk- og tresjiktet, og kan lokalt dominere. Slik flommark dominert av store vierarter eller gråor kan ha innslag av arter som skogsøtgras (VU) og huldregras (NT).

Sand- og grusører er viktige habitater for sandtilknyttede insekter, spesielt biller og veps, for eksempel elvesandjeger (EN). Åpen, engpreget flomfastmark langs vassdrag på Østlandet kan ha innslag av arter som bleikfiol (VU) og myrstjerneblom (VU). På mer beskyttede steder med mudderbanker kan det forekomme vegetasjonssamfunn av små ettårige vannplanter (pusleplantessamfunn), med vasshårarter, evjebloomarter (flere NT), sylblad og firling

(VU). Åpen flommark med tilgang på finsedimenter og mudderbanker er ofte viktige rasteplasser for trekkfugl, særlig vadefugl.

0-alternativet, dvs. dagens tilstand: disse flommarkmiljøene representerer naturtyper som tidligere har hatt betydelig større utbredelse, men som er sterkt redusert og endret etter lang tid med oppdyrking, grøfing, kanalisering, forbygninger, vassdragsreguleringer osv. (Fremstad 1985, Bendiksen 2011, Mjelde 2011).

#### Generelt om konsekvensvurderingen

Effekter av inngrep i naturområder kan berøre mange arter, og effektene på naturtyper, økosystemer og landskapsøkologiske effekter over tid kan være vanskelig å forutse. Arealbeslag i terrestriske naturtyper *kan* ha relativt begrenset effekt utover direkte berørt areal, mens derimot et inngrep i et elveløp kan endre sedimentasjons- og erosjonsprosesser gjennom lengre tid, og kan ha effekter langt nedstrøms tiltaket som kan være vanskelige å vurdere konsekvensene av. Pga. betydelige usikkerheter omkring konsekvensene av slike tiltak, er det ved tvil omkring konsekvensnivå, ut fra et «føre var»- prinsipp valgt den mest negative konsekvens.

Flere av tiltakene innebærer inngrep i verneområder som f.eks. naturreservater. Negative inngrep i slike områder vil oftest vurderes som mer negative enn inngrep i tilsvarende naturtyper i områder uten vern.

Tiltakene som vurderes i en KU mht. effekter på naturmangfold vurderes uten at ev. avbøtende tiltak trekkes inn i vurderingen. Vurderinger i denne sammenstillingen er gjort på et overordnet nivå, basert på tilgjengelig informasjon, med de usikkerheter det innebærer. Avbøtende tiltak vil være tilsvarende beheftet med ytterligere usikkerheter, og er bare unntaksvis vurdert mht. reduksjon av negative konsekvenser.

### **3.6 Fisk og ferskvannsbiologi**

Mjøsa og utløpet av Gudbrandsdalslågen er blant våre mest artsrike fiskesamfunn i ferskvann. Antall fiskearter avtar oppover i vassdraget der Hunderfossen og Harpefossen er viktige skiller. I Johnsen (2015) ble viktige fiskehabitat nedstrøms Harpefossen kartlagt grundig med el-fiskebåt og delt inn i fem viktige habitattyper for fisk: Strykpartier, gyteplass for storørret, gyteområder for karpefisk og abbor, gyteplass for lake, gyteplass for harr. I konsekvensutredninger for Kaja kraftverk og Nedre Otta kraftverk utarbeidet av NINA (Museth 2011 og 2013) ble relativt lange

strekninger av Gudbrandsdalslågen verdisatt som leveområder for harr og ørret med verdikategoriene i V712. Disse undersøkelserne har ikke samme detaljeringsgrad som områdene nedstrøms Harpefossen. Undersøkelsene er allikevel tilstrekkelig til en overordnet konsekvensvurdering av de ulike tiltakene på strekningen.

De ulike fiskeartene har ulike strategier for overlevelse og er tilpasset ulikt habitat. Variasjon i vannhastighet, dyp, substrattyp, temperatur, turbiditet, lysforhold, trofegrad og byttedyrtilgang strukturerer fiskesamfunnene og gir konkurransefortrinn for ulike fiskearter. Laksefisk (ørret, harr, sik, lagesild) er generelt bedre tilpasset rennende vann (lotisk) enn stillestående vann (lentisk), spesielt i artsrike fiskesamfunn, som her. Karpefisk (mort, gullbust, brasme, vederbuk, ørekyt) abborfisk (abbor, hork gjørs) samt gjedde har konkurransefortrinn i mer lentiske miljø og stilleflytende deler av elva. Disse generaliseringene stemmer godt over ens med funnene fra i Johnsen (2015) nedstrøms Harpefossen. Denne kunnskapen kan derfor brukes for de øvrige delene av Gudbrandsdalslågen, selv om artsmangfoldet er noe lavere, og alle typer funksjonsområder ikke er kartlagt med samme detaljeringsgrad, ved å bruke kartverktøy og flyfoto for å vurdere konsekvens av enkelttiltak.

Arter som er spesielt viktige i forvaltningen er storørretbestander, og vandrende populasjoner av harr. Storørret og harr er de artene/stammene som har høyest verneverdi. Sidevassdrag som er i kontakt med Lågen, Otta og Gausa uten tydelige vandringshinder for ørret, som fosser og kraftverksdemninger antas å være del av den samme metapopulasjon (med ulike subpopulasjoner) og er gitt en høyere verdi enn isolerte ørretstammer over vandringshinder. Isolerte stammer av ørret har økt sannsynlighet for å bli småvokst enn vandrende bestander, men dette henger også sammen andre faktorer som fangst, næringstilgang og genetiske forskjeller.

I Gudbrandsdalslågen er gyte- og oppvekstområder for storørret og harr under press, og trolig en begrensende faktor for bestanden. Uregulerte sidevassdrag har relativt sett mer tilgjengelig gyte- og oppvekstareal enn Lågen. Sidevassdragene er ofte brattere enn hovedvassdraget og hydrologien i disse gir mer egnet gyte- og oppvekstområder samtidig som det gir mindre konkurranse/predasjon fra karpefisk og gjedde. På en annen side er det ofte bebyggelse tett opp mot sidevassdragene og diverse flomsikringstiltak og oppryddingsarbeid etter skadeflommer har beslag/ødelagt en rekke viktige gytehabitat i sidevassdragene. I tillegg til dette er gytearealene i Lågen ofte avhengig a massetransport fra sideelvene for å fungere på lang sikt. Inngrep i sidevassdrag må derfor ses i sammenheng med dette.

De fleste flomsikringstiltak som gjennomføres i vassdrag har stort potensial til å skade fiskehabitat. Direkte inngrep i vassdrag som masseuttak, kanalisering og

plastring av elvebredder er eksempler på dette. Masseuttak trenger ikke gi særlige negative virkninger om de foregår på lav vannføring på tørrlagte banker, eller på tider av året fisken har god tåleevne. Dette er forhold som i stor grad styres gjennom driftsbestemmelser for uttak. Det er også flomsikringstiltak som ikke gir varige skader for fisk, og enkelte som er direkte positive. Når det er nevnt må det sies at de fleste positive tiltak er knyttet til å fjerne eldre flomsikringstiltak og tiltak som fører elva nærmere naturtilstand. Tiltak som hindrer skadeflom som gir forurensning og behov for massivt oppryddingsarbeid, vil også være positivt for fisk, men det er det ikke grunnlag til å vurdere i denne konsekvensutredningen. Det er derfor viktig med en helhetlig tilnærming til flomsikringstiltak der disse ses i sammenheng med hverandre.

Med de begrensede opplysningene som er gitt i tiltaksbeskrivelsen, og det kunnskapsgrunnlaget som finnes, spesielt i sidevassdragene, er konsekvenser vurdert konservativt. Dette er i tråd med naturmangfoldloven §9, føre-var prinsippet. I denne utredningen er tiltakene vurdert på eksisterende kunnskapsgrunnlag og ytterligere undersøkelser må, i de aller fleste tilfeller, gjennomføres før tiltak settes inn.

### 3.7 Kulturminner og kulturmiljø

I enkelte områder er det stor tetthet på kulturminneverdier, både fornminner og nyere tids kulturminner. Pilegrimsleden følger på lange strekninger tett på vassdraget. Kulturmiljø som kan bli berørt av tiltakene er særlig knyttet til jordbruksområdene langs elvekanter og kulturminneverdier knyttet til eldre flomsikringstiltak. Også kulturminneverdier knyttet til utmarksbruk, som jakt og fangst (dyregraver) og jernvinna (trekullproduksjon) kan bli berørt. Ingen av tiltakene i rapporten får store konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø, men ettersom tiltakene ikke er detaljert utformet er det noe usikkerhet knyttet til konsekvensene.

De viktigste fløtingselvene i området var foruten Lågen: Otta, Sjoa, Vinstra, Frya, Våla, Tromsa, Gausa, Augga og Lille Gausa. Øverst i vassdragene skjedde fløtingen i løpet av noen hektiske dager eller uker.

### 3.8 Forurensning og vannkvalitet

Ved utredning av flomdempende tiltak i vassdrag er det viktig å vurdere risiko for utlekking fra forurensning i grunnen. Områder med forurenset grunn som kan komme i hydraulisk kontakt med vassdragene er en fare for lekkasjer ved flom.

Forurensning til vassdrag kan komme fra dyrka mark, veg og sentrumsarealer, spredt avløp og forurenset grunn lokaliteter som deponi, oljetanker, industriareal og annet. Forurensningsstoffer kan være tungmetaller som følger partikler eller som er løst i vann, salt fra veg, oljeprodukter, PAH fra kreosot og brannrester, næringsstoffer fra landbruk, bakterier eller spesielle forurensninger fra næring eller industri.

Konsekvenser ved flom kan være økt forurensning til elva ved erosjon og graving i forurenset grunn eller næringsrik jord, overflateavrenning fra tette flater og fra dyrka mark, oversvømmelse med utslipp av kloakk eller nedgravde oljetanker.

### 3.9 Næring

Temautredningen for næring omfatter jord- og skogressurser, mineraler og masseforekomster, næringsliv, reiseliv og sysselsetting. Planens influensområdet ligger innenfor det som av Puschmann m.fl. (1999) har definert som «Sør-Norges dal og fjellbygder».

Grasproduksjon på elveslettene i regionen er en vesentlig forutsetning for jordbruksproduksjonen og det er gjennomført et stort arbeid med rydding, grøfting og terrengtilpasning i disse arealene i nyere tid. Utfordringer knyttet til drenering og flom er en begrensende faktor for jordbruket langs Lågen.

Flere steder langs Lågen er det lokalisert bedrifter på flomutsatte arealer. Ved flommene i 2011, og delvis i 2013, var sagbruket ved Fåvang utsatt for høy vannstand og ble påført skader. I 2013 var sagbruket blant de 10 største i landet målt i omsetning (Nasjonen 2013). Frya industriområde i Ringeby ligger delvis innenfor aktsomhetssoner for flom.

Ved tidligere masseuttak i Lågen er massene benyttet til blant annet reparasjon av flomforbygninger, forbedring av jordkvalitet i dyrka mark, oppfylling/planering av arealer og videre salg til ulike formål. Sandmasser vil kunne benyttes til jordforbedring i dyrka mark der jorda har stort siltinnhold og dårlig dreneringsevne.

Det forutsettes her at potensialet for å utnytte masser i Lågen, som et grunnlag for næringsvirksomhet, primært vil kunne være tilstede der det finnes grus- og steinmasser. I rapport fra Bogen m.fl. (2016) er det vist resultater fra prøvetaking for analyse av bunnsedimenter i Lågen gjennomført i 2016. Forekomster av stein og grov grus (over 20 mm kornstørrelse) ble påvist ved utløp av sideelver, særlig ved Vinstra og Frya. Nedstrøms Hundorp er det mye sand. Med utgangspunkt i flybilder og en teoretisk modell for beregning av kornstørrelse er det utarbeidet et kart for estimert kornfordeling på strekningen Sjoa-Losna (Bogen 2016).



Resultatene fra analysene viser en midlere kornfordeling på bankene på strekningen Sjoa-Vinstra og et relativt finkornet materiale mellom Ringebu og Losna.

#### 0-alternativet

I årene 1995, 2011 og 2013 har flomhendelser medført avlingssvikt i influensområdet. Etter flommene i 2011 og 2013 ble det registrert flomskader som grunnlag for erstatningsberegninger i dyrka mark. Innenfor Midt-Gudbrandsdal lensmannsdistrikt ble det gjennomført ca. 400 lensmannsskjønn for naturskader etter 2011-flommen og tilsvarende ca. 600 etter 2013-flommen.

Avsetning av finkornet materiale på dyrka mark var et stort problem ved flommen i 2011. Så godt som hele avlingen i flomutsatte arealer gikk tapt. Ekstra ressurser måtte settes inn for å fjerne tapt avling og gjennomføre påfølgende jordbearbeiding og tilsåing. I 2013 kom flommen tidligere på våren og medføre relativt store skader i dalsidene, og i mindre grad skader på grasarealene ved Lågen.

### 3.10 Samfunn og kostnader

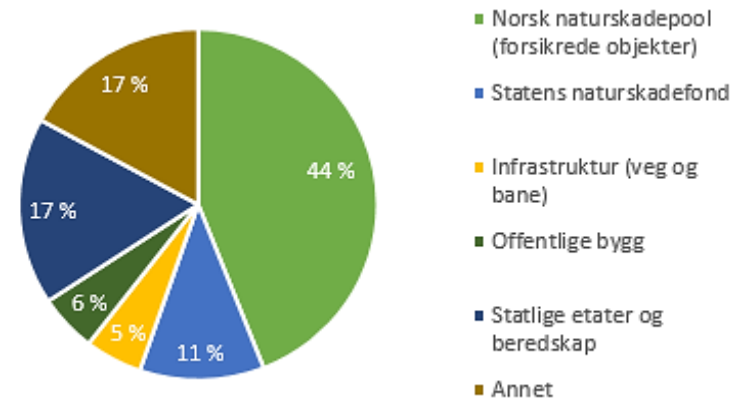
Planens influensområde dekker arealer som benyttes til landbruksformål, friluftsliv, næring, bolig- og tettstedsbebyggelse. E6 og Dovrebanen går parallelt med Gudbrandsdalslågen mellom Lillehammer og Dombås. E6 er en hovedforbindelse nord-sør i landet, og sammen med E136 er E6 en viktig del av forbindelsen mellom Nordvestlandet og det sentrale Østlandsområdet. Gudbrandsdalen består av 12 kommuner med til sammen ca. 71 000 innbyggere (1. januar 2015, wikipedia).

Gudbrandsdalslågen har historisk sett hatt stor betydning for bosetting og utvikling av tettsteder og næringsliv i Gudbrandsdalen. Elva er også i dag en viktig ressurs til blant annet kraftproduksjon. Lågen og sidevassdragene brukes til ulike friluftslivsaktiviteter som fiske, rafting, padling og rekreasjon. Lågen er kjent for å ha flere storørrestammer som f.eks. Hunderørret som finnes på opp til Harpefossen og som kan oppnå en vekt på 18-20 kg (Lågen fiskeelv 2017). Andre elvestrekninger er spesielt attraktive for fluefiske. Pilegrimsleden går delvis i planens influensområde langs Lågen.

#### 0-alternativet

Flomhendelser de senere årene har vist at områdene langs Gudbrandsdalslågen er svært utsatt for risiko knyttet til flom. Tettsteder, bebyggelse, landbruks- og næringsarealer i Gudbrandsdalen er i stor grad lokalisert i nedre deler av dalføret, enten på, eller i nærheten av, flomutsatte områder.

De nasjonale skadene etter flommen i 1995 (Vesleofsen), der områdene langs Gudbrandsdalslågen og Glomma var spesielt utsatt, er oppsummert i NOU 1996: 16. Summen av direkte og indirekte skader, samt utgifter knyttet til beredskap, opprydding og forbygging i regi av statlige etater, var ca. 1,8 mrd. kr (omregnet til 2016-kr tilsvarer dette ca. 2,8 mrd. kr). Ca. 800 mill. kr ble utbetalt fra Norsk naturskadepool og utbetalinger til skader på riksveg og bane var totalt ca. 94 mill. kr. Ca. 7000 mennesker ble evakuert (Lundquist 1996). En oversikt over kostnadsfordelingen på ulike utvalgte områder etter flommen i 1995 er illustrert i figuren under.



Figur 1: Andelsmessig fordeling av kostnader (1,8 mrd. kr) etter flommen i 1995 på utvalgte sektorer/områder (Bearbeidet etter NOU 1996:16).

Flommene i 2011 og 2013 medførte store skader på bebyggelse og infrastruktur flere steder langs vassdraget. Både E6 og Dovrebanen har vært stengt i perioder ved disse flomhendelsene. I tillegg til de materielle skadene har flommene hatt negative konsekvenser i form av redusert framkommelighet, usikkerhet og psykiske påkjenninger for berørte innbyggere. Arbeid med opprydding, registrering av skader, erstatningssaker ol. er også en utgift for samfunnet. Erfaringene fra 2011 og 2013 viser at det ikke er etablert et tilstrekkelig stort apparat for å dekke den store etterspørselen av ressurser som oppstår samtidig ved slike store flomhendelser. Eksempelvis gjelder dette behovet for anleggsmaskiner og personell til å reparere skader på infrastruktur, bygninger og i dyrka mark.

Statistikk fra norsk naturskadepool viser at det ved flommene i 2011 og 2013 ble registrert hhv. 1225 og 1419 erstatningssaker i Oppland. Utbetalte erstatninger for disse to årene var hhv. ca. 216 mill. kr og 308 mill. kr. Denne statistikken dekker kun forsikrede objekter og inkluderer ikke erstatning for skader i f.eks. dyrka mark eller skog. Etter flommene i både 2011 og 2013 var utbetalingene størst i Nord-Fron kommune (hhv. ca. 78 og 200 mill. kr). I 2011 var det registrert omtrent like mange skader i Nord-Fron og Sel kommune (hhv. 281 og 286 skader), men i 2013 var Nord-Fron mest utsatt målt i antall skader (443 skader), mens Lillehammer kommune hadde nest flest skader (189). En fullstendig oversikt over registrerte forsikringssaker som følge av flom i 2011 og 2013, fordelt på kommuner innenfor planens influensområde, er vedlagt.

Flommene i 2011 og 2013 medførte store skader på viktig infrastruktur som E6 og Dovrebanen. I 2013 ble det registrert i alt ca. 200 punkter med tiltaksbehov på Dovrebanen på strekningen mellom Lillehammer og Dombås, herunder ca. 70 punkter som ble definert som akutte feil som medførte stopp på jernbanen (Jernbaneverket 2013). Stenging av Dovrebanen som følge av flommen i 2013 er beregnet til å ha hatt en samfunnsøkonomisk kostnad på 380,7 mill. kr (Siedler 2015).

Ved flommen i 2011 var E6 i Gudbrandsdalen stengt for gjennomgangstrafikk flere steder i perioden 10. juni til 14. juni. E6 ble stengt ved Kvam, mellom Fåvang og Hundorp og ved Øyer. I Oppland ble over 30 veger stengt som følge av flom og ras

(Statens vegvesen 2012). En oversikt over totalkostnadene for utbedringer på riksvegnettet, etter flommen i 2013 er vist i tabellen under.

*Tabell 3-1: Totalkostnader for utbedring av riksvegnettet etter flom i 2013, fordelt på Statens vegvesens kontraktsområder. Kostnadene gjelder kun veger, bruer er ikke inkludert (Statens vegvesen 2017).*

Kontraktsområde	Kostnad (kr)
0502 Nord-Gudbrandsdalen	18 744 000
504 Sør-Gudbrandsdalen	4 700 000
0506 Ottadalen	1 293 000
SUM	24 737 000

Siedler (2015) har beregnet den samfunnsøkonomiske kostnaden for vegsektoren etter flommen i Gudbrandsdalen i 2013 til å være 165 mill. kr.

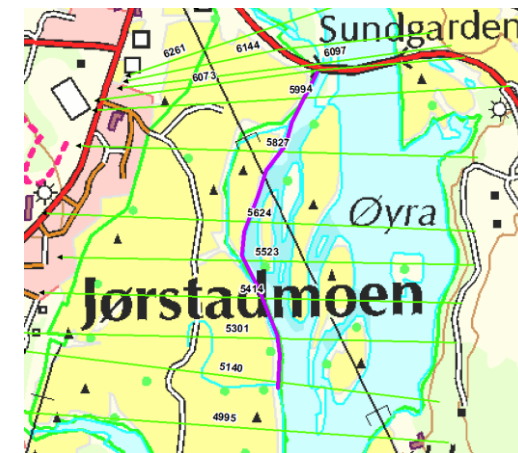
I 2011 ble flere av Telenors anlegg slått ut som følge av flom.

## 4 KONSEKVENSVURDERING AV FLOMSIKRINGSTILTAK I HOVEDVASSDRAGET

### 4.1 Mjøsa – Gausa

#### 4.1.1 Jørstadvollene sør (2a)

Kommune	Lillehammer
Type tiltak	Flomsikring
Beskrivelse	Forleng eksisterende sikring helt opp til Gausdalsvegen. 930 m erosjonssikring.
Flomsikringseffekt	Tiltaket vil medføre en økning av flomvannstand med inntil 15 cm i Lågen ved større flommer og inntil 8 cm ved mindre flommer. Tiltaket vil redusere flomrisiko for jordbruksarealene vest for flomsikringen.
Kostnadsoverslag	Enkel forbygning/erosjonssikring 5000 kr/m Kostnad: 4,6 mill. kr



Jørstadvollene sør (2a) – forleng sikring						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Hydrologi	Vannstand antas å være underkritisk styrt av vannstand i Mjøsa. Innenforliggende område er et lite aktivt strømningsområde på grunn av vegfyllingene og grunn strømming.	Sikring som erosjonssikring: kan legges inn i eksisterende elvekant og har da ingen effekt på vannlinje.  Flomverk: Øvre del vil ha liten eller ingen effekt på vannlinje, lengre ned kan flomverket øke hastigheten i elva, flomverket må her være høyere enn lengre opp for å beskytte (jf. flyfoto flom 2013). Den hydrauliske	0	0	Tiltaket legges inn i eksisterende kant. Stein størrelse dimensjoneres i forhold til vannhastighet og flomvannstander beregnet i hydraulisk modell.	Varighet til flom er avgjørende for hvordan en kan bygge flomverk og hvor mye pumpestasjoner en må sette inn. Det er Mjøsa som vil styre denne varigheten.  Hydraulisk modell gir svar på nødvendig høyde av flomverk, samt effekt på vannlinje, Modellvannlinje i

Jørstadmovollene sør (2a) – forlenge sikring						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggfase		
		modellen viser opp i 10-15cm heving av vannlinje i bruområdet, utløp Gausa, Effekten kan være noe mindre på grunn av antagelse av hva som er effektivt strømningsareal i 1-d modell.				modell må sjekkes mot flomarealkart/foto
Erosjon og sedimenttransport	Området er generelt et sedimentasjonsområde der elva vider seg ut. Gausa er brattere og vil legge igjen masse i utløpsområdet.	Ved hastighetsøkning endres erosjons/ sedimentasjonsegenskapene under flom.	-	0		
Landskap	Dallandskapet åpner seg mot Lågendeltaet og Lillehammer.	En forlengelse av eksisterende flomsikring mot Gausdalsvegen vil trolig ha liten negativ konsekvens for det overordnede landskapet.	-	-	Revegetering	
Naturmiljø	Naturrestat. Flomløp med rødlistede arter. Rødlistet (NT) flommarksvegetasjon.	Inngrep i kantvegetasjon langs flomløp, sperrer gjennomstrømning i innenforliggende flomløp med flommarksvegetasjon og rødlistearter. Anleggsarbeid i fuglenes trekkperioder vil være i konflikt med verneformålet. Konsekvens i anleggfase er vurdert ut ifra at anleggsvirksomhet kan finne sted i trekkperioder, siden ikke annet er nevnt.	---	--	Forbygning må legges innenfor sone med flommarksvegetasjon, og eksisterende flomløp må opprettholdes. Anleggsarbeid må legges utenom fuglenes trekkperioder.	Relativt godt dokumentert
Fisk	Gyte og oppvekstområde for karpe-, abborfisk og gjedde (1173). Tørrelgges til tider 8 (flyfoto). Liten til middels verdi.	Påvirker elvas naturlige erosjon av breddene og kan gi erosjon av bunnsstrat. Liten negativ konsekvens av tiltaket forutsatt at sikringen skjer på elvebredden og ikke i selve elva.	-	-	Gjennomføring av tiltaket bør skje tider av året med lav vannføring. Beholde så mye kantvegetasjon som mulig og legge til rette for reetablering. Trenger ikke å ha negativ effekt for fisk dersom en trekker tiltaket lenger inn på bredden.	Godt kunnskapsgrunnlag for verddivurdering.

Jørstadmovollene sør (2a) – forlenge sikring						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsgfase		
		Tiltaket innebærer inngrep i funksjonelt fiskehabitat. Fjerning av kantvegetasjon og utvasking av finstoff kan ventes.				
Kulturmiljø	Kraftledningen Nedre Vinstra – Oslo er blant NVEs utvalgte kulturminner. Lokalitet Øyra kirkested er registrert ute på Øyra i Lågen (id 855944, uavklart vernestatus).	Kraftledningen går over sørlige del av eksisterende sikring i området. Det antas at kulturminnet ikke blir berørt av tiltaket. Trolig ingen påvirkning av kulturminneverdier. Ingen endring. Det antas at «Fiskerkapellet» på Øyra i Lågen (lokaliseringen er uavklart) ikke blir utsatt for større flomfare som følge av tiltaket.	0	0	Unngå inngrep i kraftledningen med mastepunkt ved etablering av tiltaket.	
Forurensning	Avfallsfylling, verksted og vaskeplass oppstrøms Rv 253.	Vil sikre kartlagte lokaliteter mot flom fra elva. Redusere erosjon og avrenning fra landbruk.	+	+		
Næring	Jordbruksarealene på Jørstadmovolla er definert som lettrevet og har «svært god jordkvalitet». Ved større flommer som i 2011 og 2013 var store deler av jordbruksarealene flomutsatt.	Gitt at tiltaket virker etter hensikten vil det kunne ha en positiv effekt for jordbruket på Jørstadmovolla ved at det reduserer risiko for flomskader og erosjon. Det forutsettes at anleggsarbeidet ikke vil berøre dyrka mark.	+	0	Unngå inngrep i dyrka mark ved etablering av tiltaket.	
Samfunn	Boligområder ved Jørstadmoen, Jørstadmovegen (fv. 253), Baklivegen (fv. 315), deler av Jørstadmoen militærleir og høyspentlinje (300 kV) inngår i arealet som er markert i NVEs aktsomhetskart. I følge informanter som er kjent i området ligger boligbebyggelsen utenfor	Tiltaket er primært rettet mot sikring av dyrka mark og har trolig liten påvirkning på boligbebyggelse eller infrastruktur. Ingen grunnvannsbrønner vil bli direkte berørt, men Korgen vannverk som forsyner Lillehammer har løsmassebrønner like nedstrøms flomvollene. Planlagte flomtiltak får trolig	0	0		Konsekvenser for brønner ved Korgen vv. bør utredes nærmere. Dette gjelder for alle tiltak i område 2,3 og 9.

<i>Jørstadvollene sør (2a) – forlenge sikring</i>						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	flomutsatt område (B. Rønning pers. medd). Det er registrert en fiskeplass, «Svartevja» innenfor området (Lågen fiskeelv 2017). Flommene i 2011 og 2013 medførte ødeleggelser på idrettsanlegg og infrastruktur. Bebyggelse og gårder ble truet (NVE 2014).	små konsekvenser for dette grunnvannsanlegget, men dette bør vurderes nærmere.				
Prissatte konsekvenser	Kostnad: 4,6 mill. kr Nytte dyrka mark: 2,4 mill. kr  Netto nytte: -2,3 mill. kr  Det forutsettes at tiltaket vil forhindre både liten og stor flom i jordbruksarealene vest for flomsikringen.		Negativ netto nytte			
<b>Samlet virkning</b>	<p><b>Prissatte konsekvenser: negativ netto nytte</b></p> <p><b>Tiltaket vil ha positive konsekvenser for forurensning og næring/jordbruk, men har liten negativ konsekvens for fisk og stor negativ konsekvens for naturmiljø.</b></p> <p><b>Vurdering av samlet virkning for natur og samfunn: negativ</b></p>					

#### 4.1.2 Jørstadvollene sør (2b)

Kommune	Lillehammer
Type tiltak	Fjerne sikringer
Beskrivelse	Fjerne alle eksisterende sikringer på strekningen opp til Gausdalsvegen
Flomsikringseffekt	Tiltaket vil ikke ha nevneverdig konsekvens for flomvannstand.
Kostnadsoverslag	150 kr/m <sup>3</sup> 800 m lang sikring slakes ut lokalt Kostnad: 480.000 kr

Jørstadvollene sør (2b) – fjerne sikringer						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Hydrologi	Se 2a	Å fjerne forbygninger har trolig liten effekt på vannlinje. 0 effekt i modellen.				
Erosjon og sedimenttransport	Elva kunne opprinnelig forflytte og grave i massene slik at land, øyer/holmer over tid endrer form. Ny Gausdalsveg og vegfyllinger har konsentrert strømmningen under flom midt i elva. Jørstadvollene er da ikke lenger aktivt strømningsareal ved flom. Dermed øker strømhastigheten i midtre deler av elva under flom	Det må antas at det har vært en grunn for å legge sikringen her, bla for å gjøre ytterkant av jordet stabil og hindre flomvann inn på baksiden av lavere område. Nyvegen har trolig også økt hastigheten i kanalen ved stor flom. Det må derfor påregnes at fjerning medfører utsiging av elvekant.	-	-		
Landskap	Dallandskapet åpner seg mot Lågendeltaet og Lillehammer.	Fjerning av eksisterende flomsikring opp til Gausdalsvegen vil trolig ha	+	-	Revegetering	

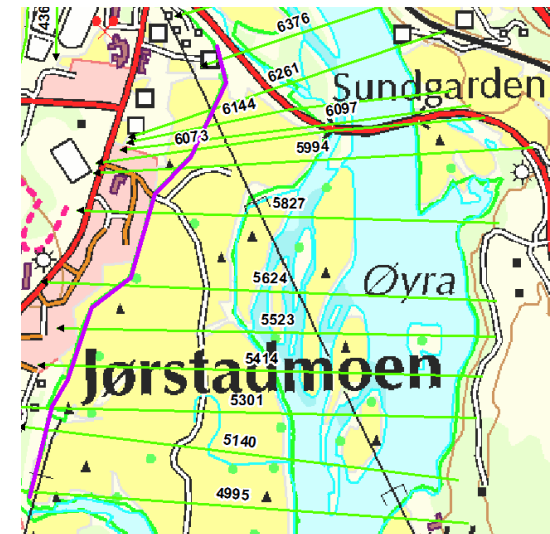
Jørstadmovollene sør (2b) – fjerne sikringer						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
		liten positiv konsekvens for det overordnede landskapet.				
Naturmiljø	Naturrestat. Flomløp med rødlistede arter. Rødlistet (NT) flommarksvegetasjon.	Åpner for større areal med flommarks-vegetasjon. Kan gi nye voksesteder/leveområder for rødlistede og andre viktige arter og samfunn. Anleggsarbeid i fuglenes trekkperioder vil være i konflikt med verne-formålet. Konsekvens i anleggs-fase er vurdert ut ifra at anleggsvirksomhet kan finne sted i trekkperioder, siden ikke annet er nevnt.	++	--	Unngå anleggsarbeid i fuglenes trekkperioder	Oppfølging etter noen (ca 5) år ved gjennomføring.
Fisk	Gyte og oppvekstområde for karpe-, abborfisk og gjedde (1173). Tørrelagges til tider 8 (flyfoto). Liten til middels verdi.	Tilbakefører elva nærmere naturtilstand.	++	-	Lik som 2a	Godt kunnskapsgrunnlag. (1173)
Kulturmiljø	Kraftledningen Nedre Vinstra – Oslo er blant NVEs utvalgte kulturminner. Lokalitet Øyra kirkested er registrert ute på Øyra i Lågen (id 855944, uavklart vernestatus).	Kraftledningen går over sørlige del av eksisterende sikring i området. Kulturminnet blir berørt som følge av tiltaket, både i driftsfasen og anleggsfasen. Det antas at «Fiskerkapellet» på Øyra i Lågen (lokaliseringen er uavklart) ikke blir utsatt for større flomfare som følge av tiltaket.	-	-	Unngå inngrep i kraftledningen med mastepunkt ved etablering av tiltaket.	
Forurensning	Avrenning fra dyrket mark	Økt utvasking, erosjon og avrenning fra landbruk	-	-	Bredere rensesone, vegetasjonsbelte	
Næring	Se 2a	Tiltaket vil kunne øke risiko for erosjon og utgraving mot dyrka mark.	-	-		Usikkerhet knyttet til betydningen av dagens sikring.



<i>Jørstadvollene sør (2b) – fjerne sikringer</i>						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Samfunn	Se 2a	Trolig ingen virkninger	0	0		
Prissatte konsekvenser	Kostnad: 480.000 kr Nytte: ikke dokumentert nytte  Netto nytte: negativ		Negativ netto nytte			Høyde/volum sikring Behov for massetransport.
<b>Samlet virkning</b>	<p><b>Prissatte konsekvenser: negativt</b></p> <p><b>Ikke-prissatte konsekvenser: Tiltaket er vurdert å kunne være positivt for naturmiljø og fisk. Fjerning av eksisterende sikring kan medføre utglidning av elvekant. Tiltaket vil kunne medføre økt erosjon mot dyrka mark og har ingen nevneverdig virkning for samfunnsforhold.</b></p> <p><b>Vurdering av samlet virkning for natur og samfunn: negativ</b></p>					

#### 4.1.3 Jørstadvollene sør (3 a)

Kommune	Lillehammer
Type tiltak	Trekke flomsikring inn
Beskrivelse	Flytte eksisterende sikring (ca. 1400 m) lenger inn
Flomsikringseffekt	Tiltaket vil ikke påvirke flomvannstand i Lågen (opp til nivå for 200-års flom). Tiltaket vil sikre bebyggelse og infrastruktur vest for flomsikringen.
Kostnadsoverslag	Flytte flomsikring. Forutsatt kr. 5000 pr. m. Kostnad 7,0 mill. kr



Jørstadvollene sør (3 a) – trekke flomsikring inn						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Hydrologi	I indre deler er det lite aktivt strømningsareal.  Grunnvannsforekomst på elveslettene	Plassering av flomverket vil ha liten betydning for vannlinje. Elva er her understyrt, dvs. underkritisk strømning av Mjøsa.  En kan lure på om en fjerner flomareal som bidrar flomdempende, noe som i prinsippet kan være viktig. Imidlertid; når Mjøsa er grensebetingelse, vil dette bli dråper i forhold til arealet i Mjøsa. Det er stor forskjell på dette og en del av ei elv der elva renner kritisk på nedstrøms (Losna). Den hydrauliske modellen er kun	0	0		Det må legges et flomsonekartanalyse til grunn slik at en kan kvantifisere nytten av tiltakene.  Flomvannstand holder seg lengre i Mjøsa enn oppe i dalen. Dette øker krav til tetthet både i voll og i grunnen. Det vil si at en må gjøre grunnundersøkelser som vil angi tekniske krav,

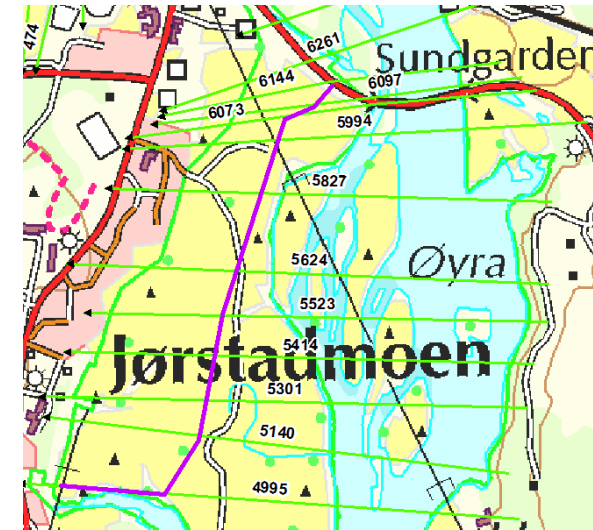
Jørstadvollene sør (3 a) – trekke flomsikring inn						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
		rett hvis det strømmer vann over Gausdalsvegen.				
Erosjon og sediment-transport	Se ovenfor	Tiltaket påvirker ikke sedimentasjonsprosesser	0	0		
Landskap	Dallandskapet åpner seg mot Lågendeltaet og Lillehammer.	Flytting av eksisterende sikring vil trolig gjøre den mer synlig i landskapet og ha en liten negativ konsekvens for det overordnede landskapet.	-	-	Revegetering	
Naturmiljø	Fuglefredningsområde/naturreservat. Noe flommark/våtmark i tilknytning til Svartevja.	Vurderingen forutsetter fjerning av eksisterende forbygning/sikring.  Positivt for flomløp og vegetasjon/arter der tidligere sikring fjernes, men kan ha negativ effekt hvis ny forbygning trekkes helt ned i våtmarkene i nordenden av Svartevja. Fordeler og ulemper utjevnes? Anleggsarbeid i fuglenes trekkperioder vil være i konflikt med verneformålet. Konsekvens i anleggs-fase er vurdert ut ifra at anleggsvirksomhet kan finne sted i trekkperioder, siden ikke annet er nevnt.	0/+	--	Unngå å trekke forbygningen helt ned til Svartevja. Anleggsarbeid i fuglenes trekkperioder må unngås	Sjekk berørt område nord for Svartevja.
Fisk	Ingen		0	0	Aktsomhetssone mot vassdraget. Avrenning fra anleggsarbeid til vassdraget må begrenses.	Ingen
Kulturmiljø	Kraftledningen Nedre Vinstra – Oslo er blant NVEs utvalgte kulturminner. SEFRAK-registrerte bygningsmiljø ved	Kraftledningen går over sørlige del av eksisterende sikring i området. Kulturminnet blir berørt i driftsfasen som følge av	--	--	Unngå inngrep i kraftledningen med mastepunkt ved etablering av tiltaket.	

Jørstadmovollene sør (3 a) – trekke flomsikring inn						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggssfase		
	Jørstadmoen og ruin etter utlæe fra 1800-tallet på Volden. Lokalitet Øyra kirkested er registrert ute på Øyra i Lågen (id 855944, uavklart vernestatus). Forskriftsfredet forsvarsanlegg på Jørstadmoen (id 94404) og. Vernet omfatter bygningene og alle spor etter militær aktivitet innenfor verneområdet.	tiltaket. Ruin etter utlæe og mastepunkt for kraftledningen blir berørt av tiltaket. Nærføring til kulturminneverdier (Jørstadmoen forsvarsanlegg og kulturhistoriske bygningsmiljø). Sammenhengene innenfor verneområdet blir oppdelt. Det antas at «Fiskerkapellet» på Øyra i Lågen (lokaliseringen er uavklart) ikke blir utsatt for større flomfare som følge av tiltaket.			Unngå inngrep i verneområdet knyttet til Jørstadmoen forsvarsanlegg.	
Forurensning	Påviste lokaliteter med forurensning oppstrøms ny voll	Fortsatt sikring mot oversvømmelse av grunnforurensning. Økt erosjon og avrenning fra landbruksjord ned mot Lågen	-	-	Økt vegetasjonsbelte som sikring/ rensing	
Næring	Se 2a	Eventuell flomsikringseffekt for dyrka mark ved eksisterende erosjonssikring vil falle bort. Dette vil kunne føre til økt flombelastning på Jørstadmovollene, og økt skade på avlinger ved flom.	-	0		Usikkerhet knyttet til effekt av dagens erosjonssikring.
Samfunn	Se 2a	Tiltaket vil trolig ikke ha nevneverdig effekt for samfunnsforhold. Nærføring ved boliger vil kunne ha negative effekter i anleggssfasen.	0	-	Flomvullen vil ligge tett på boligbebyggelsen. Tiltak som kan bidra til å redusere negativt visuelt inntrykk av vollen bør vurderes. Etablering av tursti oppå vollen kan vurderes.	Grunnvann og flomsikringseffekt.
Prissatte konsekvenser	Kostnad: 7,0 mill. kr Nytte: ingen dokumentert nytte		Negativ			Høyde på voll.

<i>Jørstadvollene sør (3 a) – trekke flomsikring inn</i>						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	Netto nytte: negativ  Det er ikke kjent at det er utbetalt erstatninger for flomskader innenfor tiltakets influensområde. I følge informanter som er kjent i området ligger boligbebyggelsen utenfor flomutsatt område (B. Rønning pers. medd).					
<b>Samlet virkning</b>	<p><b>Prissatte konsekvenser: negativt</b></p> <p><b>Ikke-prissatte konsekvenser: Bebyggelse og infrastruktur er ikke direkte truet av flom. Tiltaket er vurdert til å kunne ha negative konsekvenser for kulturmiljø, forurensning, landskapsbilde og landbruk. Tiltaket innebærer en tilbakeføring av elvekanten til en mer naturlig situasjon og kan være positivt for naturmiljø.</b></p> <p><b>Vurdering av samlet virkning for natur og samfunn: negativ</b></p>					

#### 4.1.4 Jørstadvollene sør (3 b)

Kommune	Lillehammer
Type tiltak	Trekke flomsikring inn
Beskrivelse	Flytte eksisterende sikring lenger inn. Variant mellom 2a og 3a. Ca. 950 m.
Flomsikringseffekt	Tiltaket vil sikre arealet vest for flomsikringen mot flom (ca. 250 daa dyrka mark). Tiltaket er beregnet til å få minimal effekt på flomvannstand i Lågen.
Kostnadsoverslag	950 m á kr. 5000 pr. m Ca. 4,8 mill. kr.



Jørstadvollene sør (3 b) – trekke flomsikring inn						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsgfase		
Hydrologi	Se 3 a, tiltaket er en mellomting mellom 2a og 3a	Modellen gir inntil 8 cm økt vannstand i bruområdet, Økt infiltrasjon av ellevann, noe høyere grunnvannsnivå, men mindre effekt enn 3a En kan lure på om en fjerner flomareal som bidrar flomdempende, noe som i prinsippet kan være viktig. Imidlertid; når Mjøsa er grensebetingelse, vil dette bli dråper i forhold til arealet i Mjøsa. Det er stor forskjell på dette og en del av ei elv der elva renner kritisk på nedstrøms (Losna).				
Erosjon og sedimenttransport	Se ovenfor	Tiltaket påvirker ikke sedimentasjonsprosesser	0	0		

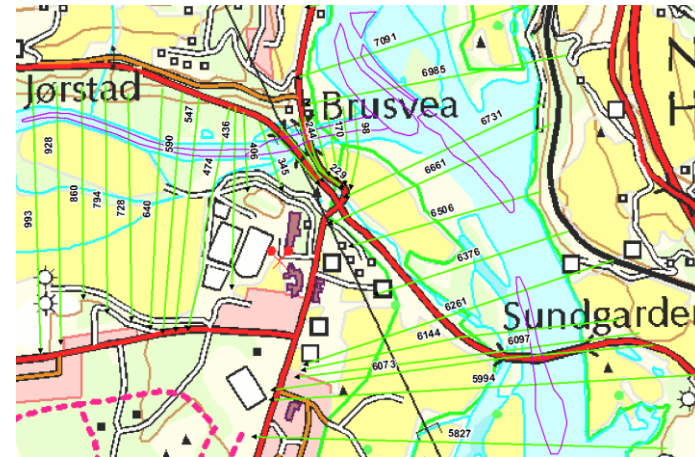
Jørstadvollene sør (3 b) – trekke flomsikring inn						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Landskap	Dallandskapet åpner seg mot Lågendeltaet og Lillehammer.	Flytting av eksisterende sikring vil trolig gjøre den mer synlig i landskapet og ha en liten negativ konsekvens for det overordnede landskapet.	-	-	Revegetering	
Naturmiljø	Fuglefredningsområde/naturreservat. Noe flommark/våtmark i tilknytning til Svartevja. Vurderingen forutsetter fjerning av eksisterende forbygning/sikring.	Positivt for flomløp og vegetasjon/arter der tidligere sikring fjernes, men kan ha negativ effekt hvis ny forbygning trekkes helt ned i flommarksvegetasjonen/kantvegetasjonen i nordenden av Svartevja. Fordeler og ulemper utjevnes? Anleggsarbeid i fuglenes trekkperioder vil være i konflikt med verneformålet. Konsekvens i anleggsfase er vurdert ut ifra at anleggsvirksomhet kan finne sted i trekkperioder, siden ikke annet er nevnt.	0/+	--	Unngå å trekke forbygningen helt ned til kanten av Svartevja. Anleggsarbeid i fuglenes trekkperioder må unngås	Sjekk berørt område i nordenden av Svartevja.
Fisk	Ingen				Aktsomhetssone mot vassdraget. Ved betydelig anleggsvirksomhet må avrenning av finstoff til vassdraget begrenses.	
Kulturmiljø	Kraftledningen Nedre Vinstra – Oslo er blant NVEs utvalgte kulturminner. Ruin etter utløe fra 1800-tallet på Volden. Lokalitet Øyra kirkested er registrert ute på Øyra i Lågen (id 855944, uavklart vernestatus).	Kraftledningen går over sørlige del av eksisterende sikring i området. Kulturminnet blir berørt som følge av tiltaket, både i driftsfasen og anleggsfasen. Tiltaket vil ha negativ visuell påvirkning på kulturminnelokaliteter i sør. Det antas at «Fiskerkapellet» på Øyra i Lågen (lokaliseringen er uavklart) ikke blir utsatt for større flomfare som følge av tiltaket.	-	-	Unngå inngrep i kraftledningen med mastepunkt ved etablering av tiltaket.	
Forurensning	Påviste lokaliteter med forurensning oppstrøms ny voll	Fortsatt sikring mot oversvømmelse av grunnforurensning. Økt erosjon og avrenning fra landbruksjord ned mot Lågen.	-	-	Økt vegetasjonsbelte som sikring/ rensing	

<b>Jørstadvollene sør (3 b) – trekke flomsikring inn</b>						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Næring	Ca. 250 daa dyrka mark er flomutsatt vest for der hvor ny flomvoll planlegges.	Tiltaket vil innebære et permanent arealbeslag i dyrka mark, noe som trolig vil være mer negativt enn den positive effekten av å flomsikre jordbruksarealene vest for ny voll.	-	-	Vurdere nydyrking i arealer ut mot Lågen (ved dagens sikring).	
Samfunn	Se 2a	Tiltaket vil trolig ikke ha nevneverdig effekt for samfunnsforhold	0	0		
Prissatte konsekvenser	Kostnad: ca. 4,8 mill. kr. Nytte dyrka mark: 2,5 mill. kr*  Netto nytte: - 2,3 mill. kr  * Verdi av dyrka mark som beslaglegges som følge av tiltaket er ikke medregnet. Basert på jordleiepris kan dette utgjøre en verdi på anslagsvis 200.000 kr i analyseperioden.		Negativ netto nytte			Skadepotensial og kostnader for boliger bør vurderes nærmere. Hvis boligene er flomutsatt vil tiltaket trolig ha positiv netto nytte.  Verdi av dyrka mark som beslaglegges som følge av tiltaket er ikke medregnet.
<b>Samlet virkning</b>	<p><b>Prissatte konsekvenser: negativt</b></p> <p><b>Tiltaket er vurdert til å være noe negativt for kulturmiljø, landskap og landbruk. Det vil være en risiko for økt erosjon og avrenning av landbruksjord mot Lågen ved fjerning av dagens sikring. Tiltaket innebærer en tilbakeføring av elvekanten til en mer naturlig situasjon og kan være positivt for naturmiljø.</b></p> <p><b>Vurdering av samlet virkning for natur og samfunn: negativ</b></p>					



#### 4.1.5 Gausa/Lågen (9)

Kommune	Lillehammer
Type tiltak	Masseuttak
Beskrivelse	Stort masseuttak i både Gausa og Lågen. 81 daa. 55.000 m <sup>3</sup>
Beregnet flomsikringseffekt	Redusert flomvannstand med mellom 20 og 50 cm for liten og stor flom i nedre del av Gausa (nord for Jorekstad idrettsanlegg).  Endring i flomvannstand i Lågen vil være minimal.
Kostnadsoverslag	200 kr/m <sup>3</sup> Kostnad (pr. uttak) ca. 11,0 mill. kr.



Gausa/Lågen (9) - masseuttak						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Hydrologi	Grunnvannsforekomster på elveslettene langs Gausa og Lågen	Med lav vannstand i Mjøsa, vil en forvente en del effekt, men ikke effekt på vannstand ved stor flom i Mjøsa. Lav vannstand, liten flom i Lågen er situasjonsoppsett i hydraulisk modell når Gausa har flom. Vannhastigheten går ned når strømningsarealet blir større.  Mindre fare for gradvis høyere grunnvannsnivå som følge av oppdemning/oppstuvning, Store masseuttak kan gi lavere grunnvannsnivå og mindre infiltrasjon av	+	0		Fare for forurensning av grunnvannet i anleggsperioden.

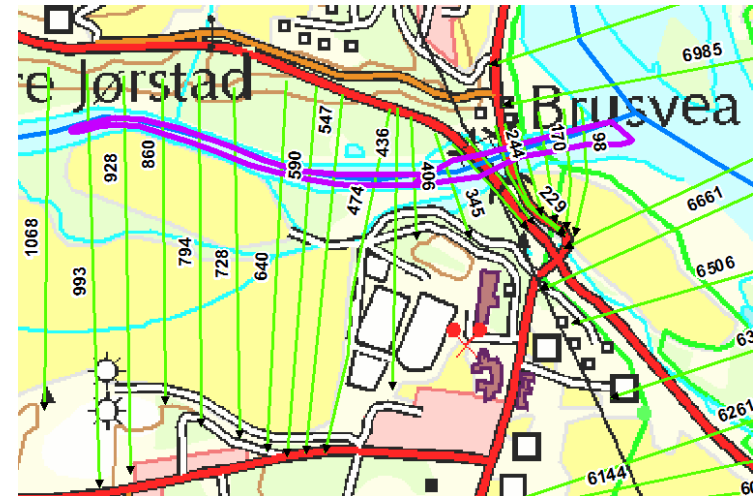
Gausa/Lågen (9) - masseuttak						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggssfase		
		elvevann inn i grunnvannsmagasinerne.				
Erosjon og sedimenttransport	Fluvial avsetning – deltaområde med avsetning av finere masse.  Trolig lite mindre sedimentering i Gausa fordi en har hastighetsøkning under bruene.	Masseuttak i bruområdene kan ikke gjøres uten at en kjenner fundamentering av peler og brukar. Hvis en ikke kan senke bunnen i bruområdene, er flomsenkningseffekten trolig begrenset. Stort masseuttak kan gi raskere endring i strømningsmønsteret, slik at elva kan forflytte og grave i massene slik at øyer/holmer over tid endrer form.  Ved uttak får en forflytning av finstoff.	+/-	-	Hvis nødvendig må en erosjonssikre pilarene og brukar mot bunnsekning,	En bør skille uttak i Gausa fra uttak i Lågen når en vurderer hydraulisk effekt, samt samfall med flom i Lågen, i Mjøsa og Gausa. Gausa gir mindre enn 8 % av vannet til Mjøsa. Flom i nedre del av Gausa er trolig mest styrt av vannstand i Lågen. Massetransporten i Gausa er trolig størst når Gausa kommer tidlig i forhold til flom i Lågen og Mjøsa.  Ved uttak må en også vurdere lavvannssituasjoner. Modellen er kun brukt på flom.
Landskap	Dallandskapet åpner seg mot Lågendeltaet og Lillehammer.	Forutsatt at tiltaket gjøres under vann, så vil det få ubetydelige konsekvenser for det overordnede landskapet.	0	0		Dersom det benyttes anleggsveger eller deponi som er godt synlige i landskapet, så vil det få liten negativ konsekvens i anleggssfasen.
Naturmiljø	Naturresevat i Lågen. Verneverdig og rødlistet (NT) flommarksvegetasjon også langs Gausa. Arealene vurderes som erstatningsarealer ifm. ny E6. Flomløp med rødlistede arter.  Gausa-utløpet fra Øyra til Brunlaugbrua er et	Endring i elveløpets form kan endre dynamikken mht. erosjon og sedimentering og dermed påvirke flommarksvegetasjonen, kanskje også isforholdene. Uforutsigbare konsekvenser for viktige naturtyper/arter. Anleggstrafikk kan gi negativ påvirkning av eksisterende verdier.	---	---	Unngå viktig flommarksvegetasjon ved plassering av anleggsvei. Unngå også inngrep nær land.  Gruntvannsområder og andre områder av betydning for fugl må utredes og slike områder	Plassering av adkomstvei osv. må utredes i forkant.  Effekter av tiltaket bør følges opp mht. endret dynamikk og påvirkning på flommarksvegetasjon/naturtyper

Gausa/Lågen (9) - masseuttak						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	oppholds- og overvintrings-område utenfor Jørstadmoen, spesielt brukt av kvinand, laksand, stokkand og svaner.	Konsekvens i anleggs-fase er vurdert ut ifra at anleggsvirksomhet kan finne sted i trekkperioder, siden ikke annet er nevnt.			må i utgangspunktet unngås mht. inngrep.	
Fisk	Strykpartier, gyteplasser for flere storørrestammer og vandringsvei for en rekke fiskearter. Svært stor verdi	Usikkert om ørret vil ta området i bruk igjen etter utdyping. Utdyping vil gjøre elva mer stilleflytende og kan gi karpe, gjedde og abbor konkurransefortrinn fremfor storørret. Tiltakstypen er midlertidig og det vil på sikt bli behov for å gjennomføre utdyping på nytt. Betydelig vassdragsinngrep tett på den viktigste habitattypen for storørret som er en verneverdig fiskestamme internasjonalt.	---	---	Fiskefaglig kompetanse involvert i prosjektering og gjennomføring av tiltaket. Unngå de viktigste områdene og gjennomfør tiltaket utenfor gyteperioden.  Størrelsen på tiltaket gjør at avbøtende tiltak trolig vil ha liten effekt.	Full konsekvensutredning nødvendig.
Kulturmiljø	Ingen registrerte kulturminneverdier i tiltaksområdet, ut over kraftledningen (NVEs utvalgte kulturminner) som strekker seg i luftspenn over Gausa innenfor tiltaksområdet.	Ingen endring for kulturminneverdier, forutsatt at tiltaket gjøres under vann. Ubetydelig konsekvens.	0	0		
Forurensning	Ingen registrerte lokaliteter med grunnforurensning	Redusert avrenning fra landbruk. Graving i elvebunnen frigir partikler i anleggsfasen.	+	-		
Næring	Jordbruksarealene sør for Gausa er flomutsatt ved flom tilsvarende 20-årsflom eller større (Dr. Blasy & Dr. Øverland 2017)	Tiltaket vil trolig begrense flomskader i dyrka mark sør for Gausa.  Massene det er aktuelt å ta ut har trolig en begrenset	+	+		

Gausa/Lågen (9) - masseuttak						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	Forhøyet elvebunn i dette området øker faren for flom på dyrka mark.	verdi som naturressurser. De vil trolig kunne benyttes som fyllmasser ved planering, eventuelt til etablering av flomvoller.				
Samfunn	Se 2a	Beregningsresultatene viser at tiltaket har begrenset effekt for området der vannet strømmer inn mot idrettsanlegget ved flom. Tiltaket kan ha negative konsekvenser for storørret i anleggsfasen (jf. punkt om fisk), som igjen vil kunne påvirke fiske negativt. Transport og støy vil kunne oppleves som negativt for beboere og brukere av området.	0	-	Se punkt om fisk.	Omfang av transport og behov for deponi er ikke avklart. Dette vil kunne påvirke hvordan anleggsgjennomføringen oppleves i nærmiljøet.
Prissatte konsekvenser	Kostnad pr. uttak: 11,0 mill. kr Nytte dyrka mark: 13000 kr Netto nytte: negativ		Negativ netto nytte.			Usikkerhet knyttet til lønnsomhet og behov for offentlige investeringsmidler. Bruk av masser, behov for deponi og volum på uttak må utredes nærmere.
<b>Samlet virkning</b>	<p><b><u>Prissatte konsekvenser:</u> negativt</b></p> <p><b><u>Ikke-prissatte konsekvenser:</u> Testing av tiltaket i hydraulisk modell for Lågen viser at tiltaket vil ha begrenset effekt på flomvannstand. Et stort masseuttak vil imidlertid kunne bidra til å senke grunnvannstanden noe. Inngrep i verdifulle områder for biologisk mangfold i naturreservatet er vurdert til å ha stor negativ konsekvens. Dette vil også vanskeliggjøre prosess med å få tillatelse til å gjennomføre tiltaket, samt kreve ytterligere konsekvensutredning for naturmiljø.</b></p> <p><b>Vurdering av samlet virkning for natur og samfunn: negativt</b></p>					

#### 4.1.6 Gausa/Lågen (9a)

Kommune	Lillehammer
Type tiltak	Masseuttak
Beskrivelse	Masseuttak i nedre del av Gausa 25.000 m <sup>3</sup>
Beregnet flomsikringseffekt	Redusert flomvannstand med mellom 20 og 70 cm for liten og stor flom i nedre del av Gausa (nord for Jorekstad idrettsanlegg).  Endring i flomvannstand i Lågen vil være minimal.
Kostnadsoverslag	250 kr/m <sup>3</sup> Kostnad pr. uttak: 6.250.000 kr



Gausa/Lågen (9 a) - masseuttak						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase (NN)	Anleggsgfase		
Hydrologi	Utløpsområde mot Lågen med gradvis lavere fall på vannlinje mot Lågen. Ved stor flom i Lågen stiger vannlinja i Gausa	Noe lavere senkingseffekt enn for tiltak 9, men fortsatt betydelig effekt så lenge det er kun Gausa som har flom.	0			Modell har tilsynelatende vannstandssprang i kobling Gausa-Lågen. Junction length=0.
Erosjon og sedimenttransport	Fluvial avsetning mot samløp Lågen	Masseuttak i bruområdene kan ikke gjøres uten at en kjenner fundamentering av peler og brukar. Hvis en ikke kan senke bunnen i bruområdene, er flomsenkningseffekten trolig begrenset.			Hvis nødvendig må en erosjonssikre pilarene og brukar mot bunnsekning,	Undersøke sediment, grading i fra Mjøsa og opp i Lågen og Gausa. Dette kan gi indikasjon på hvor viktig Gausa er for sedimenttransport mot Lågen, og hvor en bør gjøre tiltak i Gausa.

Gausa/Lågen (9 a) - masseuttak						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase (NN)	Anleggsfase		
		I området nedstrøms bru vil en trolig raskt få oppfylning av ny masse.				
Landskap	Dallandskapet åpner seg mot Lågendeltaet og Lillehammer.	Forutsatt at tiltaket gjøres under vann, så vil det få ubetydelige konsekvenser for det overordnede landskapet.	0	0		Dersom det benyttes deponi eller anleggsveger som er godt synlige i landskapet, så vil det få liten negativ konsekvens i anleggsfasen.
Naturmiljø	Naturresevat på østsiden av Jørstadmovegen. Verneverdig og rødlistet (NT) flommarks-vegetasjon langs Gausa helt ut til samløpet med Lågen og nedstrøms samløpet i resevatet. Arealene vurderes som erstatningsarealer ifm. ny E6. Mange rødlistede arter i kantvegetasjonen/flommarksskogene på denne strekningen. Flommarksskog på nederste strekningen langs Gausa er også viktig hekkeområde for spurvefugl. Gausa-utløpet fra Øyra til Brunlaugbrua er et oppholds- og overvintrings-område utenfor Jørstadmoen, spesielt brukt av kvinand, laksand, stokkand og svaner.	Endring i elveløpets form kan endre dynamikken mht. erosjon og sedimentering, og dermed påvirke flommarksvegetasjonen, kanskje også isforholdene langs elva og nedstrøms samløpet med Lågen. Uforutsigbare konsekvenser for viktige naturtyper/arter. Anleggstrafikk kan gi negativ påvirkning av eksisterende verdier. Konsekvens i anleggsfase er vurdert ut ifra at anleggsvirksomhet kan finne sted i trekk- og hekkperioder, siden ikke annet er nevnt.	---	---	Unngå viktig flommarksvegetasjon ved plassering av anleggsvei. Unngå også inngrep nær land.  Både trekk- og hekkelokaliteter for fugl faller innenfor tiltakets influensområde. Tiltakets betydning for fugl og flommarks-vegetasjon må utredes.	Plassering av adkomstvei osv. må utredes i forkant.  Effekter av tiltaket bør følges opp mht. endret dynamikk og påvirkning på flommarks-vegetasjon/naturtyper
Fisk	Lik vurdering som 9	Tiltaket er betydelig mindre enn tiltak 9 men risikoen for ubotelig skade er fortsatt svært stor og tiltaket gis stor negativ konsekvens.	---	---	Fiskefaglig kompetanse involvert i prosjektering og gjennomføring av tiltaket. Kan avbøtes i noe grad gjennom god planlegging.	Full konsekvensutredning nødvendig.

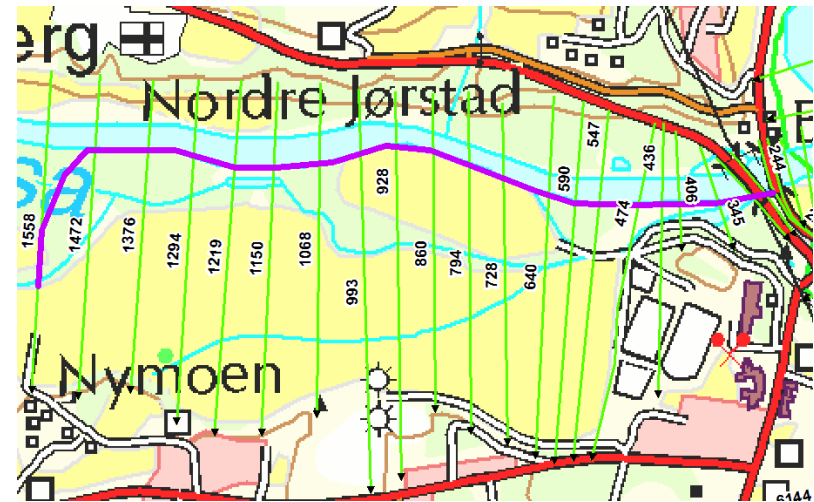
Gausa/Lågen (9 a) - masseuttak						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase (NN)	Anleggsfase		
Kulturmiljø	Ingen registrerte kulturminneverdier i tiltaksområdet, ut over kraftledningen (NVEs utvalgte kulturminner) som strekker seg i luftspenn over Gausa innenfor tiltaksområdet.	Ingen endring for kulturminneverdier, forutsatt at tiltaket gjøres under vann. Ubetydelig konsekvens.	0	0		
Forurensning	Ingen registrerte lokaliteter med grunnforurensning.	Kan gi redusert flom og dermed redusert avrenning fra landbruk. Graving i elvebunnen frigir partikler i anleggsfasen.	+	-		
Næring	Forhøyet elvebunn i dette området øker faren for flom på dyrka mark med påfølgende skader på avlinger.	Tiltaket vil kunne begrense flomskader i dyrka mark sør for Gausa.  Massene det er aktuelt å ta ut har trolig en begrenset verdi som naturressurser. De vil trolig kunne benyttes som fyllmasser ved planering, eventuelt til etablering av flomvoller.	+	+		
Samfunn	Se 2a	Beregningsresultatene viser at tiltaket har begrenset effekt for området der vannet strømmer inn mot idrettsanlegget ved flom. Tiltaket kan ha negative konsekvenser for storørret i anleggsfasen (jf. punkt om fisk), som igjen vil kunne påvirke fiske negativt. Transport og støy vil kunne oppleves som negativt for beboere og brukere av området.	0	-	Se punkt om fisk.	Omfang av transport og behov for deponi er ikke avklart. Dette vil kunne påvirke hvordan anleggsgjennomføringen oppleves i nærmiljøet.

<i>Gausa/Lågen (9 a) - masseuttak</i>						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase (NN)	Anleggsfase		
Prissatte konsekvenser	Kostnad pr. uttak: 6.250.000 kr  Nytte dyrka mark: 60.000 kr  Netto nytte: negativ		Negativ netto nytte			Usikkerhet knyttet til lønnsomhet og behov for offentlige investeringsmidler. Bruk av masser, behov for deponi og volum på uttak må utredes nærmere.
<b>Samlet virkning</b>	<p><b>Prissatte konsekvenser: negativt</b></p> <p><b>Ikke-prissatte konsekvenser: Beregningene viser at tiltaket vil redusere flomvannstand på en begrenset strekning nederst i Gausa (nord for idrettsanlegget), men flomvannet vil likevel strømme inn mot området lengre oppstrøms.</b></p> <p><b>Vurdering av samlet virkning for natur og samfunn: negativ</b></p>					



#### 4.1.7 Jorekstad (12 a)

Kommune	Lillehammer
Type tiltak	Utvide og heve flomverk
Beskrivelse	Forleng og heve eksisterende flomsikring for å sikre Jorekstad sportsanlegg og badeanlegg. 1 km ny voll 600 m heving av voll
Beregnet flomsikringseffekt	Det forutsettes at tiltaket sikrer arealet sør for Gausa. Flomvannstanden i Gausa er beregnet til å økt med inntil ca. 1 m på strekningen.
Kostnadsoverslag	1 km ny voll å kr. 10.000 pr. m 600 m heving av voll å kr 5000 pr. m Ca. 13 mill. kr



Jorekstad (12 a) – utvide og heve flomverk						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase (NN)	Anleggsgfase		
Hydrologi	Ytre sikring er trolig dimensjonert opp til en 10-20 års flom. Ved flom renner vannet gjennom gammelt flomløpsområde på sørsiden av elva.  Grunnvannsforkomster på elveslettene langs Gausa	Den hydrauliske modellen indikerer stor heving av vannlinja og at en vesentlig del av strømmingen går utenom elveleie. Vannstanden heves her betydelig i øvre del av planlagt flomverk. Dette kan også gi effekt med økt strømhastighet. Flomareal fjernes. Nordre bredd mer utsatt for flom og erosjon.	--			For å utrede en slik sak må en kjenne vannlinjer med ulike sannsynligheter og kombinasjoner av flom i Lågen/Mjøsa. Grensebetingelse Mjøsa er vesentlig. Strømningsforhold ved bruene må utredes.
Erosjon og sediment- transport		Et flomverk vil gi noe høyere vannhastighet i elveleiet ved flom.	-	-		

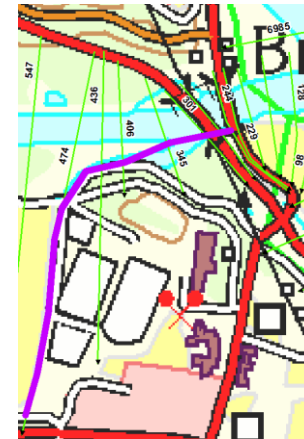
Jorekstad (12 a) – utvide og heve flomverk						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase (NN)	Anleggsfase		
Landskap	Dallandskapet åpner seg mot Lågendeltaet og Lillehammer.	Forlenging og heving av flomsikring vil gjøre den mer synlig og dermed ha liten negativ konsekvens for det overordnede landskapet. Ulempene ved tiltaket vil være noe større i anleggsfasen.	-	--	Revegetering	
Naturmiljø	I hovedsak flommarksskoger, flomløp innenfor (sør for) eksisterende forbygninger. Tidligere sterkere påvirkede flommarker. Rødlisterarter. Antatt verneverdige arealer. Antatt verneverdige arealer, vurderes som erstatningsarealer ifm. ny E6.	Ytterligere heving og forlenging av flomverk vil redusere forekomster av flombetingede arter og naturtyper og dermed redusere naturfaglige verdier. Kutter et godt dokumentert, viktig flommarksområde på midten. Utvidelse av flomverket vil gi inngrep i områder med dokumentert store naturverdier. Konsekvens i anleggsfase er vurdert ut ifra at anleggsvirksomhet kan finne sted i hekke- og trekkperioder, siden ikke annet er nevnt	---	---	Tillate noe vanngjennomstrømning i perioder?	Antatt betydelig negativ påvirkning i forhold til eksisterende naturverdier, må følges opp med naturfaglig kartlegging.
Fisk	Avskåret sideløp av Gausa. Trolig kunstige gyte og oppvekstområde for karpe-, abborfisk og gjedde (1173). Negativt påvirket av terskler og kulverter (flyfoto). Inngrepa har trolig gitt konkurransefortrinn for limniske kontra lotiske fiskearter. Liten verdi.	Liten konsekvens av heving av eksisterende sikring, men negative konsekvenser av forlenging i elveløpet. Fjerning av kantvegetasjon og utvasking av finstoff kan ventes.	--	--	Åpning av kulvert under vegen i vestenden og fjerning av terskel i østenden av sideløpet vil trolig føre sideløpet nærmere naturtilstand. Sedimenter fanget i terskelen må da fjernes først.	Fiskefaglig/ vassdragsteknisk undersøkelse for å føre sideløpet nærmere naturtilstand.

Jorekstad (12 a) – utvide og heve flomverk						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase (NN)	Anleggssfase		
Kulturmiljø	På nordsiden av Gausa ligger et kulturmiljø med høy kulturhistorisk verdi. Dette er Fåberg kirkested fra middelalder med automatisk fredet kirkegård. Fåberg kirke er statlig listeført. Automatisk fredet runestein ved Fåberg kirke. Fåberg prestegård er vedtaksfredet. Ulvestue (uavklart vernestatus).	Forlenging og heving av flomsikring vil gjøre den mer synlig og dermed ha liten negativ konsekvens for det verdifulle kulturmiljøet på Fåberg. Vurderingen er knyttet til indirekte konsekvenser i form av visuell innvirkning. De negative konsekvensene vil være noe større i anleggssfasen.	-	--		
Forurensning	Ingen registrerte lokaliteter med grunnforurensning	Redusert avrenning fra landbruk	+	0		
Næring	Over halvparten av jordbruksarealene innenfor influensområdet har «svært god jordkvalitet». Arealene ligger innenfor aktsomhetssone for flom og var flomutsatt ved flommene i 2011 og 2013.  Kunstgressbana på Jorekstad ble tatt av flommen i 2013 (T. Rønning pers. medd.). Dette har hatt negativ konsekvens mht. utslipp av granulat (mikroplast) til vassdrag.	Tiltaket vil ha positiv effekt ved å redusere flomfare i dyrka mark av delvis stor verdi. Det forutsettes her at tiltaket ikke krever inngrep direkte i dyrka mark. Faren for utvasking av granulat fra kunstgressbane reduseres.	++	0		Omfanget av flomskader i dyrka mark sør for Gausa bør kartlegges nærmere.
Samfunn	Jorekstad idrettsanlegg med fotballbane og svømmeanlegg ligger innenfor arealer som er utsatt for flom i Gausa. Enkelte boliger ligger også	Gitt at tiltaket virker etter hensikten vil det ha positiv virkning for idrettsanlegget.	++	0	Det bør sikres adkomst for rekreasjon/ fiske mellom ny flomvoll og elva.	

Jorekstad (12 a) – utvide og heve flomverk						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase (NN)	Anleggsfase		
	innenfor aktsomhetszone for flom sør for Gausa. Ingen brønner blir berørt. Bruene for Gausdalsvegen og Jørstadmovegen (fv. 319) blir truet ved stor flom.					
Prissatte konsekvenser	Kostnad: 13 mill. kr Nytte dyrka mark: 1,3 mill. kr Nytte Jorekstad idrettsanlegg: Ca. 40 mill. kr*  Netto nytte: positiv  *Basert på flomskader etter 2013-flommen på 6,5 mill. kr (T. Rønning pers. medd.) og forutsatt 6 flomhendelser av tilsvarende omfang innenfor analyseperioden.		Positiv netto nytte			Høyde voll, fremtidige skadekostnader og gjentaksintervall flom.
<b>Samlet virkning</b>	<p><b>Prissatte konsekvenser: positivt</b></p> <p><b>Ikke-prissatte konsekvenser:</b> Tiltaket berører viktige naturverdier i verneverdige arealer og er vurdert til å ha stor negativ konsekvens for naturmiljø. Flomvollen vil ha en negativ konsekvens for landskapsbildet og for kulturmiljøet. Tiltaket er vurdert til å være positivt for forurensning, næring og samfunn (idrettsanlegget).</p> <p><b>Vurdering av samlet virkning for natur og samfunn:</b></p>					

#### 4.1.8 Jorekstad (12 b)

Kommune	Lillehammer
Type tiltak	Trekke flomsikring inn
Beskrivelse	Trekke hele denne sikringen lenger inn for å gi Gausa mer plass
Flomsikringseffekt	Hensikten med tiltaket er å sikre Jorekstad idrettsanlegg bedre mot flom. Testing av tiltaket viser at det ikke vil påvirke flomvannstand i Gausa.
Kostnadsoverslag	Flytte 400 m voll å kr 5.000 pr/m og bygge 200 m ny voll å kr 10.000 pr/m.  Ca. 4 mill. kr



Jorekstad (12 b) – flytte flomsikring						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Hydrologi	Området vurderes å være lite aktivt strømningsarealet på grunn av innsnevring mot brua. Området er hyppig oversvømt.  Grunnvannsforekomster på elveslettene langs Gausa	Å trekke inn et anlegg vil sannsynligvis gi liten eller ingen endring fra dagens tilstand på vannlinje og vannhastighet. Modellen gir 0 resultat.  Økt nydannelse av grunnvann ved elveinfiltrasjon. Dette kan gi en flomdempende effekt nedstrøms ved at grunnvannsforekomster magasinerer mer flomvann.	0	0		Også her må en kjenne til forholdene rundt bruene og samløp med Lågen. Tiltaket bør optimalisere strømming mot bru.  Den flomdempende effekten av økt grunnvannsdannelse bør vurderes nærmere.
Erosjon og sediment-transport	Berører ikke aktivt elveleie eller flomløp	Anlegget påvirker i liten grad vannhastigheter-sedimenttransport	0	0		
Landskap	Dallandskapet åpner seg mot Lågendeltaet og Lillehammer.	Forutsatt at tiltaket får samme høyde og utførelse som eksisterende situasjon, så vil tiltaket trolig få liten negativ konsekvens.	-	--	Revegetering	

Jorekstad (12 b) – flytte flomsikring						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
		Ulempene ved tiltaket vil være noe større i anleggsfasen.				
Naturmiljø	I hovedsak flommarksskoger, flomløp innenfor (sør for) eksisterende forbygninger. Tidligere sterkere påvirkede flommarker. Rødlistearter. Antatt verneverdige arealer, vurderes som erstatningsarealer ifm. ny E6.	Tiltaket vil sannsynligvis ha ubetydelig effekt på verdier knyttet til naturmiljø.	0	(0)/-	Eksisterende flomverk på sørsida av Gausa på strekningen fra Gausdalsvegen og ca 2 km vestover bør fjernes ved gjennomføring av tiltaket. Eksisterende flomverk må benyttes som anleggsveger og -område. Dette vil gi en positiv konsekvens mht. utvikling av flommarkstypene i området. Noen lokaliteter for rødlistede arter kan forsvinne ved fjerning av eksisterende flomverk, men hvis arealene som i dag utgjør flomverkene benyttes som anleggs-område, så antas det at fordelene er større enn ulempene ved tiltaket.  Må unngå spredning av fremmede skadelige arter, spesielt kjempespringfrø!	Må følges opp med naturfaglig kartlegging. Forvaltningsplan må utarbeides hvis tiltaket gjennomføres samtidig som hele eller deler av området vernes.
Fisk	Trolig kunstige gyte og oppvekstområde for karpe-, abborfisk og gjedde (1173). Negativt påvirket av terskler og kulverter (flyfoto). Inngrepa har trolig gitt konkurransefortrinn for limniske kontra lotiske fiskearter. Liten verdi per i dag, men har stort potensial	Tiltaket vil føre sideløpet nærmere naturtilstand. Fjerning av kantvegetasjon og utvasking av finstoff.	++	-	Tiltaket bør gjennomføres tider av året med liten vannføring, for å hindre påvirkning av viktige fiskehabitat nedstrøms. Tiltrettelegging for at kantvegetasjon kan etablere seg naturlig langs breddene. For øvrig lik vurdering som 12a.	Fiskefaglig/vassdragsteknisk undersøkelse for å føre sideløpet nærmere naturtilstand.

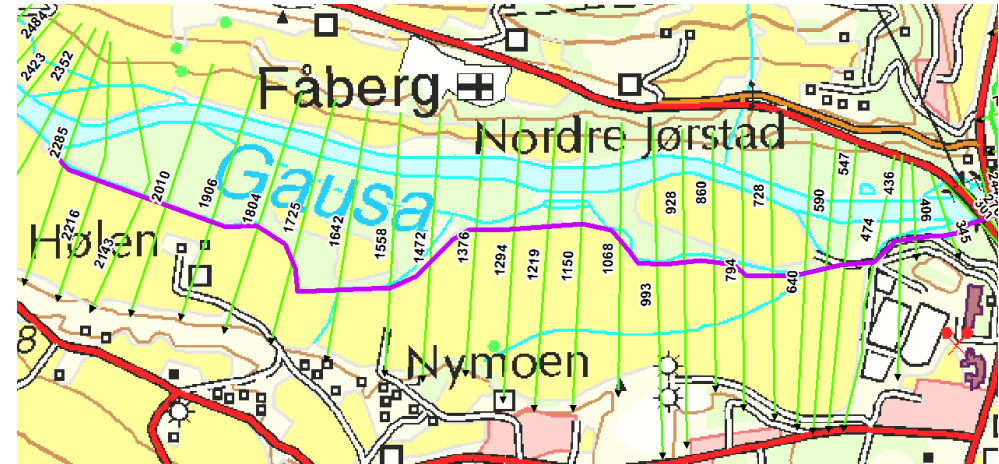
Jorekstad (12 b) – flytte flomsikring						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	(På lenger sikt middels/stor verdi).					
Kulturmiljø	På nordsiden av Gausa ligger et kulturmiljø med høy kulturhistorisk verdi. Dette er Fåberg kirkested fra middelalder med automatisk fredet kirkegård. Fåberg kirke er statlig listeført. Automatisk fredet runestein ved Fåberg kirke. Fåberg prestegård er vedtaksfredet. Ulvestue (uavklart vernestatus).	Forlenging og heving av flomsikring vil gjøre den mer synlig og dermed ha liten negativ konsekvens for det verdifulle kulturmiljøet på Fåberg. Vurderingen er knyttet til indirekte konsekvenser i form av visuell innvirkning. De negative konsekvensene vil være noe større i anleggsfasen.	-	--		
Forurensning	Ingen registrerte lokaliteter med grunnforurensning.	Økt avrenning fra landbruk	-	0	Økt bruk av vegetasjonssone, rensing	
Næring	Se 12 a	Forutsatt at eksisterende flomsikring reduserer omfanget av flom på jordbruksarealene, vil tiltaket ha negative konsekvenser for jordbruket.	--	0		Omfanget av flomskader i dyrka mark sør for Gausa bør kartlegges nærmere. Det er usikkert om eksisterende flomsikring har særlig effekt.
Samfunn	Se 12 a	Gitt at tiltaket virker etter hensikten vil det ha positiv virkning for idrettsanlegget og enkelte boliger innenfor området.	++	0	Etablering av tursti på toppen av flomvollen.	
Prissatte konsekvenser	Kostnad: 4,0 mill. kr Nytte Jorekstad idrettsanlegg: Ca. 40 mill. kr*  Netto nytte: positiv  *Basert på flomskader etter 2013-flommen på 6,5 mill. kr (T. Rønning pers. medd.) og forutsatt 6 flomhendelser av tilsvarende omfang innenfor analyseperioden.		Positiv			Høyde voll, fremtidige skadekostnader og gjentakintervall flom.
<b>Samlet virkning</b>	<b>Prissatte konsekvenser: positivt</b>					

<b>Jorekstad (12 b) – flytte flomsikring</b>						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsgfase		
	<p><b>Ikke-prissatte konsekvenser:</b> Tiltaket er vurdert til å kunne ha negative konsekvenser for landskap, forurensning, kulturmiljø og landbruk. Tiltaket medfører en tilbakeføring av elvekanten langs Gausa til en mer naturlig tilstand og er vurdert til å være positivt for fisk. Avhengig av hvordan dette gjennomføres vil det også kunne være positivt for naturmiljø. Tiltaket vil sikre Jorekstad idrettsanlegg mot flom.</p> <p>Vurdering av samlet virkning for natur og samfunn: positiv</p>					



#### 4.1.9 Jorekstad (12 d)

Kommune	Lillehammer
Type tiltak	Trekke flomsikring inn
Beskrivelse	Trekke hele denne sikringen lenger inn for å gi Gausa mer plass Ca. 2340 m
Flomsikringseffekt	Vannstanden i Gausa er beregnet til å øke med inntil 70 cm ved 200-års flom. Ved mindre flommer (20-års flom) er flomvannstanden beregnet til å øke med inntil ca. 60 cm. Arealene sør for flomsikringen forutsettes å bli sikret mot flom.
Kostnadsoverslag	Flytte 2340 m flomvoll á kr 5000 pr. m Ca. 11,7 mill. kr



Jorekstad (12 d) – trekke flomsikring inn						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase (NN)	Anleggsfase		
Hydrologi	Tiltaket er en mellomting mellom dagens tilstand og tiltak 12a. Flommarkskog opprettholdes.  Grunnvannsføremster på elveslettene langs Gausa.	Noe mindre heving av vannlinje enn i 12a, men fortsatt betydelig. Nordre breidd mer utsatt for flom og erosjon	Usikkert 0 eller - - -		Kontrollere den hydrauliske modellens effektive strømningsareal fra profil til profil samt friksjonsparametre i flommarkskogen. Dette trengs det ikke 2-d modell for å verifisere.	Vannstand ved bruene og hvordan sikring kan utformes i dette området må foreligge.  Uansett tiltak, må informasjon tilsvarende et flomsonekart benyttes som grunnlag for sikring.  Eldre flybilder viser at flommarkskogen vest for Langøya har grodd mye igjen. Hogst av denne øker effektivt strømningsareal som tas vekk med flomverk eller masseuttak. Det ser ut som det er bygd et flomverk vest for Romsdalsøya som

						skal hindre vann å komme inn i flommarksområdet. Dette må inngå i en modell.
Erosjon og sediment- transport		Anlegget påvirker i liten grad vannhastigheter eller sedimenttransport. Hvis en får 1 m vannstandsheving gir dette stor effekt på vannhastighet (ny 20 – år større vannhastighet enn dagens 200- år, hydraulisk modell) og erosjonspotensiale.	-/+			Tiltak skal ikke utføres uten at endring av vannhastighet er vurdert.
Landskap	Dallandskapet åpner seg mot Lågendeltaet og Lillehammer.	Forutsatt at tiltaket får samme høyde og utførelse som eksisterende situasjon, så vil tiltaket trolig få liten negativ konsekvens. Ulempene ved tiltaket vil være noe større i anleggsfasen.	-	--	Revegetering	
Naturmiljø	I hovedsak flommarksskoger, flomløp innenfor (sør for) eksisterende forbygninger. Tidligere sterkere påvirkede flommarker. Rødlisterarter. Antatt verneverdige arealer, vurderes som erstatningsarealer ifm. ny E6.	Forutsatt at eksisterende flomverk på sørsida av Gausa på strekningen fra Gausdalsvegen og ca 2 km vestover fjernes, så antas det at dette tiltaket vil være positivt mht. utvikling av flommarks-typene i området. Noen lokaliteter for rødlistede arter kan forsvinne ved fjerning av eksisterende flomverk. Hvis arealene som i dag utgjør flomverkene benyttes som anleggsområde, så antas det at fordelene er større enn ulempene ved tiltaket. Konsekvens i anleggsfasen er vurdert ut ifra at anleggs-virkosmhet kan finne sted i	++	(0)/-	Eksisterende flomverk må benyttes som anleggsveger og –område.  Nytt flomverk må legges sør for viktige flommarksarealer. Må unngå spredning av fremmede skadelige arter, spesielt kjempespringfrø!	Må følges opp med naturfaglig kartlegging. Ev. skjøtselsplan må utarbeides hvis tiltaket gjennomføres samtidig som hele eller deler av området vernes.

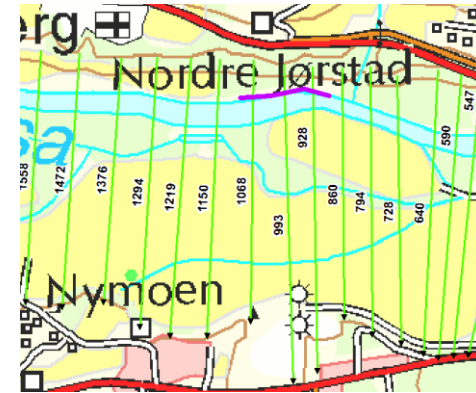
		hekke- og trekkperioder, siden ikke annet er nevnt				
Fisk		Som 12b	++	(0)/-		
Kulturmiljø	På nordsiden av Gausa ligger et kulturmiljø med høy kulturhistorisk verdi. Dette er Fåberg kirkested fra middelalder med automatisk fredet kirkegård. Fåberg kirke er statlig listeført. Automatisk fredet runestein ved Fåberg kirke. Fåberg prestegård er vedtaksfredet. Ulvestue (uavklart vernestatus).	Forlenging og heving av flomsikring vil gjøre den mer synlig og dermed ha liten negativ konsekvens for det verdifulle kulturmiljøet på Fåberg. Vurderingen er knyttet til indirekte konsekvenser i form av visuell innvirkning. De negative konsekvensene vil være noe større i anleggsfasen.	-	--		
Forurensning	Ingen registrerte lokaliteter med grunnforurensning	Økt avrenning fra landbruk	-	0	Økt bruk av vegetasjonssone for rensing	
Næring	Se 12 a	Tiltaket vil ha positiv effekt ved å redusere flomfare i dyrka mark av delvis stor verdi. Det forutsettes her at tiltaket ikke krever inngrep direkte i dyrka mark. Et jorde på ca. 46 daa med «svært god jordkvalitet» vil ligge utenfor flomsikringen.	+	0		
Samfunn	Se 12 a	Se 12 a	++	0		
Prissatte konsekvenser	Kostnad ca. 11,7 mill. kr. Nytte dyrka mark: 1,8 mill. kr Nytte Jorekstad idrettsanlegg: Ca. 40 mill. kr*  Netto nytte: positiv  *Basert på flomskader etter 2013-flommen på 6,5 mill. kr (T. Rønning pers. medd.) og forutsatt 6 flomhendelser av tilsvarende omfang innenfor analyseperioden.		Positiv			Høyde voll, fremtidige skadekostnader og gjentakintervall flom.
<b>Samlet virkning</b>	<b><u>Prissatte konsekvenser: positivt</u></b>					

---

	<p><b><u>Ikke-prissatte konsekvenser:</u></b> Tiltaket er vurdert til å være negativt for landskapsbildet, kulturmiljø og forurensning, mens det er vurdert til å ha positive konsekvenser for samfunn, næring og naturmiljø.</p> <p><b>Vurdering av samlet virkning for natur og samfunn:</b> positiv</p>
--	--

#### 4.1.10 N. Jørstad (13)

Kommune	Lillehammer
Type tiltak	Fjerne sikring
Beskrivelse	Fjerne sikring for å gi Gausa mer plass (behov for annen sikring mot skråning?)
Flomsikringseffekt	Minimal beregnet effekt
Kostnadsoverslag	Fjerne 190 m lang voll (760 m <sup>3</sup> ) 190.000 kr



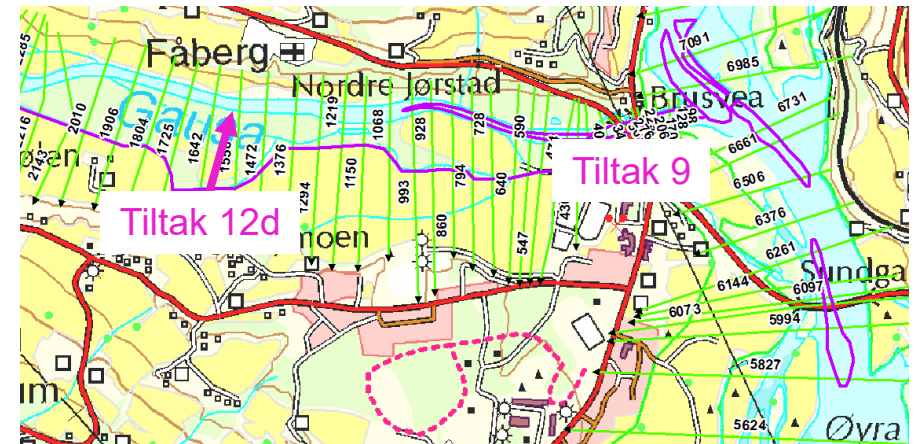
N. Jørstad (13) – fjerne sikring						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase (NN)	Anleggsfase		
Hydrologi	Antar at sikringen ikke har påvirkning ved flom når det er flom i Lågen. Underkritisk strømning.  Grunnvannsfremkomster på elveslettene langs Gausa	Økt nydannelse av grunnvann ved elveinfiltrasjon. Dette kan gi en flomdempende effekt nedstrøms ved at grunnvannsfremkomster magasinerer mer flomvann.			Ved eventuell fjerning må en trolig gjøre et annet tiltak slik at elvekanten er stabil.	Den flomdempende effekten av økt grunnvannsdannelse bør vurderes nærmere.  En må kjenne strømningstypen oppstrøms fra Lågen.
Erosjon og sediment- transport	Antar det her er erosjonsikring. Sikrer dermed jord.	Sikringen er ganske sikkert utført på grunn av erosjon/utglidning/tap av jord	--			
Landskap	Dallandskapet åpner seg mot Lågendeltaet og Lillehammer.	Forutsatt at fjerning av eksisterende sikring vil gi en mer naturlig elvekant, så vil tiltaket trolig ha liten positiv konsekvens for det overordnede landskapet.	+	0		Dersom det benyttes anleggsveger eller deponi, så vil tiltaket få en liten negativ konsekvens i anleggsfasen.
Naturmiljø	I hovedsak flommarks-skog. Tidligere sterkere påvirket flommark. Rødlisterarter. Antatt verneverdige arealer.	Forutsatt at eksisterende flomverk på nordsida av Gausa på denne strekningen fjernes, så antas det at dette tiltaket vil være positivt mht.	++	(0)/-	Eksisterende flomverk må benyttes som anleggsveger og anleggsområde.	Må følges opp med naturfaglig kartlegging. Forvaltningsplan må utarbeides hvis tiltaket gjennomføres samtidig som

N. Jørstad (13) – fjerne sikring						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase (NN)	Anleggsfase		
		utvikling av flommarks-typer i området. Noen lokaliteter for rødlistede arter kan forsvinne ved fjerning av eksisterende flomverk. Hvis arealene som i dag utgjør flomverkene benyttes som anleggs-område, så antas det at fordelene er større enn ulempene ved tiltaket. Konsekvens i anleggsfasen er vurdert ut ifra at anleggs-virksomhet kan finne sted i hekke- og trekkperioder, siden ikke annet er nevnt.				hele eller deler av området vernes.
Fisk	Tett opp mot nøkkelhabitat for fisk, men ikke kartlagt som spesielt verdifullt. Mulig gyteområde for harr (flyfoto).	Tiltaket vil gi elva mer plass og føre elva nærmere naturtilstand. Åpner for at naturlige prosesser får gå sin gang i større grad.	+	0/-	Tiltaket bør gjennomføres tider av året med liten vannføring, for å hindre påvirkning av viktige fiskehabitat nedstrøms.	Om det er gyteområde for harr bør undersøkes.
Kulturmiljø	På nordsiden av Gausa ligger et kulturmiljø med høy kulturhistorisk verdi. Dette er Fåberg kirkested fra middelalder med automatisk fredet kirkegård. Fåberg kirke er statlig listeført. Automatisk fredet runestein ved Fåberg kirke. Fåberg prestegård er vedtaksfredet. Ulvestue (uavklart vernestatus).	Fjerning av eksisterende sikring er vurdert til ubetydelig konsekvens for det verdifulle kulturmiljøet på Fåberg. I anleggsfasen er konsekvensen vurdert til liten negativ. Vurderingen er knyttet til indirekte konsekvenser i form av visuell innvirkning.	0	-		Dersom tiltaket medfører inngrep på land på Fåbergssiden vil negative konsekvenser øke, og området bør kartlegges for hittil ikke kjente kulturminneverdier.
Forurensning	Ingen registrerte lokaliteter med grunnforurensning	Mulig redusert avrenning fra landbruk fra sørsiden	+	0		
Næring	Se 12 a	Tiltaket har minimal beregnet effekt.	0	0		
Samfunn	Se 12 a	Tiltaket vil i liten grad påvirke samfunnsfunksjoner.	0	0		

<i>N. Jørstad (13) – fjerne sikring</i>						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase (NN)	Anleggsfase		
Prissatte konsekvenser	Kostnad: 190.000 kr Nytte: ingen målbar nytte Netto nytte: negativ		Negativ netto nytte			Kostnad vil avhenge av etterspørselen etter massene.
<b>Samlet virkning</b>	<p><b>Prissatte konsekvenser: negativt</b></p> <p><b>Ikke-prissatte konsekvenser:</b> Beregningene viser at tiltaket vil ha minimal flomsikringseffekt. Tiltaket innebærer økt risiko for erosjon og sedimenttransport. Tiltaket er vurdert til å kunne ha positive effekter for landskap, naturmiljø og forurensning.</p> <p><b>Vurdering av samlet virkning for natur og samfunn: negativ</b></p>					

#### 4.1.11 Kombinasjon 12d + 9

Kommune	Lillehammer
Type tiltak	Tiltak 12d: Trekke flomsikring inn Tiltak 9: Masseuttak
Beskrivelse	Trekke flomsikring inn og gjennomføre masseuttak i Gausa/Lågen (55.000 m <sup>3</sup> )
Flomsikringseffekt	Tiltaket er beregnet til å redusere flomvannstand i Gausa med inntil 70 cm for både stor og liten flom. Tiltaket vil også sikre arealene sør for flomsikringen mot flom.
Kostnadsoverslag	Kostnad tiltak 12d: 11,7 mill. kr Kostnad tiltak 9: 11,0 mill. kr pr. uttak Sum: 22,7 mill. kr



Kombinasjon 12d + 9 – trekke flomsikring inn og ta ut masser i Gausa/Lågen						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Hydrologi	Se 12d	Tiltaket gir totalt senkingseffekt opp til ca profil 1000, dvs så langt uttak av masse er planlagt. Senkingseffekt er større enn uttak alene (9a) i nedre del. Ovenfor området med senking stiger vannlinje for stor flom med ca 0,5 m.	++			
Erosjon og sedimenttransport	Se 9	Senkingseffekt kombinert med redusert flomareal gir noe økning i vannhastighet.	-			
Landskap	Dallandskapet åpner seg mot Lågendeltaet og Lillehammer.	Forutsatt at tiltaket får samme høyde og utførelse som eksisterende situasjon, så vil tiltaket trolig få liten negativ konsekvens. Ulempene ved tiltaket vil være noe større i	-	--	Revegetering	

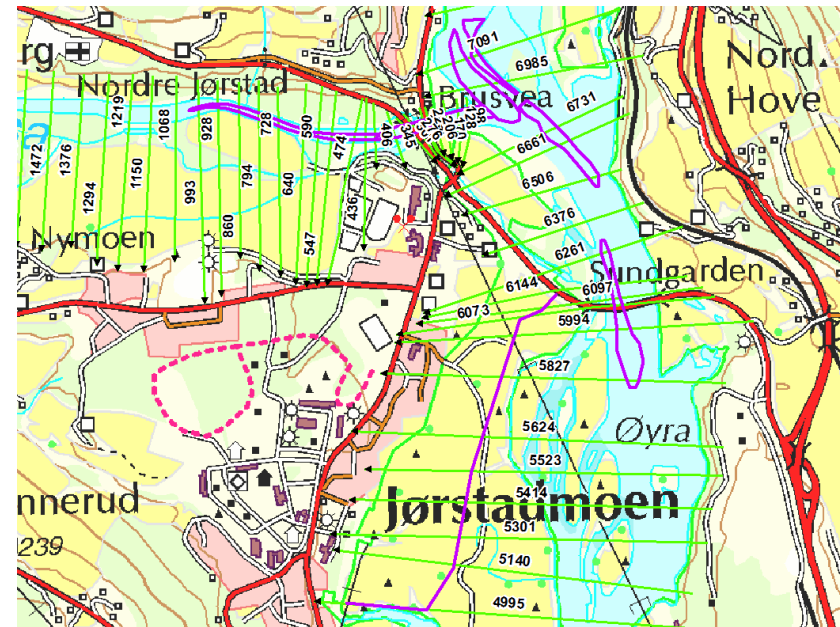


Kombinasjon 12d + 9 – trekke flomsikring inn og ta ut masser i Gausa/Lågen						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
		anleggsfasen. Forutsatt at masseuttak gjøres under vann, så vil det få ubetydelige konsekvenser for landskapet.				
Naturmiljø	Se verdivurdering 9 og 12a	Tiltakene må vurderes hver for seg. Positive effekter ved tiltak 12d har ingen avbøtende effekt på ulempene ved alt. 9, og kan heller ikke betraktes som et kompensierende tiltak. Med hensyn til naturmiljøet vil de negative effektene på naturmiljøet i naturreservatet være de viktigste. Se konsekvensvurderingen for alt. 9.	---	---	Se 9 og 12a.	Se 9 og 12a.
Fisk	Se verdivurdering 9 og 12a	Både 9 og 12a vurderes som negative tiltak.	---	---	Se 9 og 12a.	Fullstendig utredning med må gjennomføres for alle alternativ og fiskefaglig kompetanse må inngå i alle ledd av planlegging.
Kulturmiljø	Se verdivurdering 9 og 12a.	Forlenging og heving av flomsikring vil gjøre den mer synlig og dermed ha liten negativ konsekvens for det verdifulle kulturmiljøet på Fåberg. Vurderingen er knyttet til indirekte konsekvenser i form av visuell innvirkning. De negative konsekvensene vil være noe større i anleggsfasen.	-	--		
Forurensning	Ingen registrerte grunnforurensning.	Positiv effekt med redusert avrenning fra landbruk, og	+	0		

Kombinasjon 12d + 9 – trekke flomsikring inn og ta ut masser i Gausa/Lågen						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
		dermed mindre påvirkning på vannkvalitet.				
Næring	Jordbruksarealene sør for Gausa er flomutsatt ved flom tilsvarende 20-årsflom eller større (Dr. Blasy & Dr. Øverland 2017) Forhøyet elvebunn i dette området øker faren for flom på dyrka mark.	Tiltaket vil ha positiv effekt ved å redusere flomfare i dyrka mark av delvis stor verdi.  Massene det er aktuelt å ta ut har trolig en begrenset verdi som naturressurser. De vil trolig kunne benyttes som fyllmasser ved planering, eventuelt til etablering av flomvoller.	+	+		
Samfunn	Se 12a	Se 12a	++	0		
Prissatte konsekvenser	Kostnad 22,7 mill. kr. Nytte dyrka mark: 1,8 mill. kr Nytte Jorekstad idrettsanlegg: Ca. 40 mill. kr*  Netto nytte: positiv  *Basert på flomskader etter 2013-flommen på 6,5 mill. kr (T. Rønning pers. medd.) og forutsatt 6 flomhendelser av tilsvarende omfang innenfor analyseperioden.		Positiv			Høyde voll, fremtidige skadekostnader og gjentaksintervall flom.  Etterspørsel etter masser / lønnsomhet uttak.
<b>Samlet virkning</b>	<p><b>Prissatte konsekvenser: positivt</b></p> <p><b>Ikke prissatte konsekvenser: masseuttaket (tiltak 9) er vurdert til å være svært negativt for naturmiljø. Det er ikke dokumentert tilstrekkelig positive konsekvenser av masseuttaket til at det veier opp for dette.</b></p> <p><b>Vurdering av samlet virkning for natur og samfunn: negativ</b></p>					

#### 4.1.12 Kombinasjon 3b + 9

Kommune	Lillehammer
Type tiltak	Tiltak 3b: Trekke flomsikring inn Tiltak 9: Masseuttak
Beskrivelse	Masseuttak i Gausa/Lågen 55.000 m <sup>3</sup>
Flomsikringseffekt	Tiltaket vil sikre arealet vest for flomsikringen mot flom (ca. 250 daa dyrka mark). Redusert flomvannstand med mellom 20 og 50 cm for liten og stor flom i nedre del av Gausa (nord for Jørestad idrettsanlegg). Tiltaket er beregnet til å få minimal effekt på flomvannstand i Lågen.
Kostnadsoverslag	Kostnad 3b: 4,8 mill. kr Kostnad 9: 11,0 mill. kr Sum kostnad: 15,8 mill. kr



Kombinasjon 3b + 9 – Trekke flomsikring inn (Jørstadmoen) og masseuttak i Lågen/Gausa						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Hydrologi	Se 3b	Tiltak 9 dominerer effekten og er i praksis lik dette tiltaket. 3b isolert viser liten heving av vannlinje, dette er nesten ikke signifikant i denne type modell. Kombinasjonen er i praksis lik 9.				Se 9
Erosjon og sedimenttransport	Se 9					

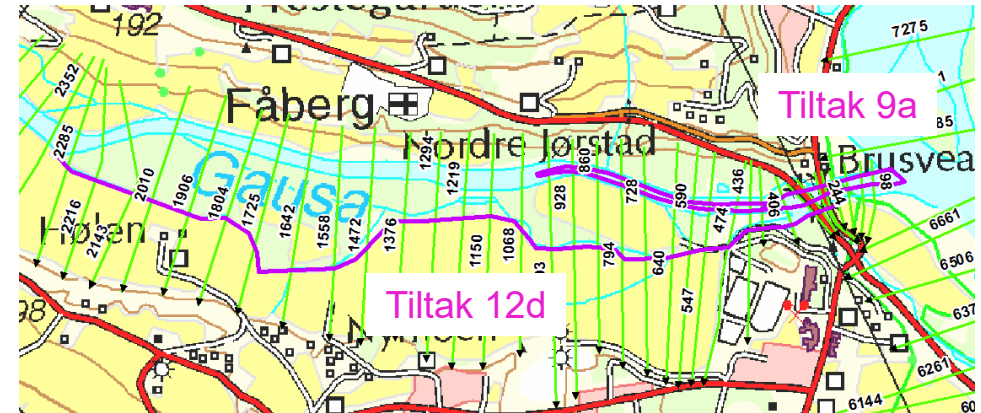
Kombinasjon 3b + 9 – Trekke flomsikring inn (Jørstadmoen) og masseuttak i Lågen/Gausa						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Landskap	Dallandskapet åpner seg mot Lågendeltaet og Lillehammer.	Flytting av eksisterende sikring vil trolig gjøre den mer synlig i landskapet og ha en liten negativ konsekvens for det overordnede landskapet. Masseuttak vil ha ubetydelig konsekvens.	-	-	Revegetering	
Naturmiljø	Se verdivurdering 3b og 9	Tiltakene må vurderes hver for seg. 3b har svært små, om noen, positive effekter, og har ingen avbøtende effekt på ulempene ved alt. 9. 3b kan heller ikke betraktes som et kompensierende tiltak. Med hensyn til naturmiljøet vil de negative effektene på naturmiljøet i naturreservatet være de viktigste. Se konsekvensvurderingen for alt. 9.	---	---	Se 3b og 9	Se 3b og 9
Fisk	Se 3b og 9	Hvilken sumeffekt dette vil ha er vanskelig å anslå på dette utredningsnivået. De positive virkningene av å tilbakeføre sideløp kompensere noe for de negative virkningene masseuttak gir, samtidig som at den totale forstyrrelsen i området blir større og vil gå over lengre tid. Tiltak 9 er allikevel så stort at 3b ikke kompensere for dette og kombinasjonstiltaket gis	---	---	Restaurering av sideløpet bør skje før masseuttak gjennomføres, for å gi alternativt gyte/oppvekstområde for ørret (kompensasjonsareal).	Fullstendig utredning med må gjennomføres for alle alternativ og fiskefaglig kompetanse må inngå i alle ledd av planlegging.

Kombinasjon 3b + 9 – Trekke flomsikring inn (Jørstadmoen) og masseuttak i Lågen/Gausa						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
		store negative konsekvenser.				
Kulturmiljø	Se verdivurdering 3b og 9.	Kraftledningen går over sørlige del av eksisterende sikring i området. Kulturminnet blir berørt som følge av tiltaket, både i driftsfasen og anleggsfasen. Tiltaket vil ha negativ visuell påvirkning på kulturminnelokaliteter i sør. Det antas at «Fiskerkapellet» på Øyra i Lågen (lokaliseringen er uavklart) ikke blir utsatt for større flomfare som følge av tiltaket.	-	-		
Forurensning	Påviste lokaliteter med forurensning oppstrøms ny voll	Fortsatt sikring mot oversvømmelse av grunnforurensning. Redusert erosjon og avrenning fra landbruksjord ned mot Lågen.	+	-		
Næring	Ca. 250 daa dyrka mark er flomutsatt vest for der hvor ny flomvoll planlegges.	Tiltaket vil innebære et permanent arealbeslag i dyrka mark, men tiltaket vil redusere flomskader i dyrka mark og vurderes samlet som positivt.	+	-	Unngå/minimere permanent inngrep i dyrka mark, ev. vurdere nydyrking i arealer ut mot Lågen (ved dagens sikring).	
Samfunn	Se 2a	Gitt at tiltaket virker etter hensikten vil det kunne bidra til å sikre boligbebyggelsen og Jørstadmovegen. Nærføring ved boliger vil kunne ha negative effekter i anleggsfasen.	++	-	Flomvollen vil ligge tett på boligbebyggelsen. Tiltak som kan bidra til å redusere negativt visuelt inntrykk av vollen bør vurderes. Etablering av tursti oppå vollen kan vurderes.	Grunnvann og flomsikringseffekt.

<b>Kombinasjon 3b + 9 – Trekke flomsikring inn (Jørstadmoen) og masseuttak i Lågen/Gausa</b>						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Prissatte konsekvenser	Kostnad 15,8 mill. kr Nytte dyrka mark: 2,5 mill. kr*  Netto nytte: negativ  * Verdi av dyrka mark som beslaglegges som følge av tiltaket er ikke medregnet. Basert på jordleiepris kan dette utgjøre en verdi på anslagsvis 200.000 kr i analyseperioden.		Negativ			
<b>Samlet virkning</b>	<b>Prissatte konsekvenser: negativt</b> <b>Ikke-prissatte konsekvenser: både tiltak 3b og 9 er vurdert til å ha negativ konsekvens. Kombinering av tiltakene vil ikke endre på dette.</b>  <b>Vurdering av samlet virkning for natur og samfunn: negativ</b>					

#### 4.1.13 Kombinasjon 12d + 9a

Kommune	Lillehammer
Type tiltak	Tiltak 12d: Trekke flomsikring inn Gausa Tiltak 9a: Masseuttak Gausa
Beskrivelse	Trekke flomsikringer inn ved Gausa/Jorekstad og gjennomføre masseuttak i Gausa (25.000 m3).
Flomsikringseffekt	Arealene sør for flomsikringen forutsettes å bli sikret mot flom. Dersom dette gjennomføres i kombinasjon med masseuttak i Lågen (9a) vil flomvannstanden i Gausa bli redusert selv om flomverket forsterkes.
Kostnadsoverslag	Kostnad 12d: 11,7 mill. kr Kostnad 9a: 6,3 mill. kr  Sum kostnad: 18,0 mill. kr



Kombinasjon 12d + 9a, trekke flomsikring inn langs Gausa + masseuttak i Gausa						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Hydrologi		Tiltaket gir totalt senkingseffekt i samme område som tiltak 9, deretter stigning av vannstand på ca 1 km ro 20-årsflom, lengre for 200 års flom.	-/+			Se deltiltak
Erosjon og sedimenttransport			+/-			Se de samme tiltakene om uttak i bruområdet.
Landskap	Dallandskapet åpner seg mot Lågendeltaet og Lillehammer.	Flytting av eksisterende sikring vil trolig gjøre den mer synlig i landskapet og ha en liten negativ konsekvens for det	-	-	Revegetering	

Kombinasjon 12d + 9a, trekke flomsikring inn langs Gausa + masseuttak i Gausa						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
		overordnede landskapet. Masseuttak vil ha ubetydelig konsekvens.				
Naturmiljø	Se verdivurdering 12d og 9a	Tiltakene må vurderes hver for seg. 12 d har positive effekter, men 12 d har ingen avbøtende effekt på ulempene ved alt. 9a. 12 d kan heller ikke betraktes som kompenserende tiltak. Med hensyn til naturmiljøet vil de negative effektene på naturmiljøet i Gausas løp og naturreservatet være de viktigste. Se konsekvensvurderingen for alt. 9a.	---	---	Se 12d og 9a	Se 12d og 9a
Fisk						
Kulturmiljø	Se verdivurdering 12d og 9a.	Forlenging og heving av flomsikring vil gjøre den mer synlig og dermed ha liten negativ konsekvens for det verdifulle kulturmiljøet på Fåberg. Vurderingen er knyttet til indirekte konsekvenser i form av visuell innvirkning. De negative konsekvensene vil være noe større i anleggsfasen.	-	--		
Forurensning	Se verdivurdering 12d og 9a.	Redusert avrenning fra landbruk. Økt erosjon i anleggsfase		-		
Næring	Se 12d		+	0		
Samfunn	Se 12a	Tiltaket vil redusere flomvannstand ved vegbruene nederst i Gausa	++	0	Det bør sikres adkomst for rekreasjon/ fiske mellom ny flomvoll og elva.	



<b>Kombinasjon 12d + 9a, trekke flomsikring inn langs Gausa + masseuttak i Gausa</b>						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
		med ca. 20 cm. Risiko for stenging og skader her ved større flommer vil dermed blir redusert.  Gitt at tiltaket virker etter hensikten vil det ha positiv virkning for idrettsanlegget og enkelte boliger innenfor området.				
Prissatte konsekvenser	Kostnad: 18 mill. kr Nytte dyrka mark: 1,8 mill. kr Nytte Jorekstad idrettsanlegg: Ca. 40 mill. kr*  Netto nytte: positiv  *Basert på flomskader etter 2013-flommen på 6,5 mill. kr (T. Rønning pers. medd.) og forutsatt 6 flomhendelser av tilsvarende omfang innenfor analyseperioden. Netto nytte:		Positiv			
<b>Samlet virkning</b>	<p><b><u>Prissatte konsekvenser:</u> positivt</b></p> <p><b><u>Ikke-prissatte konsekvenser:</u> Masseuttak i Gausa vil være svært negativt for naturmiljø og tiltak 12d vil ikke kompensere for dette.</b></p> <p><b>Vurdering av samlet virkning for natur og samfunn: negativ</b></p>					

## 4.2 Tretten-Hundorp

### 4.2.1 Tretten (15a)

Kommune	Øyer
Type tiltak	Senke terskel Losna
Beskrivelse	Ved flom stuves vannmasser opp i Lågen. Uttak: 90.000 m <sup>3</sup>
Flomsikringseffekt	Tiltaket er beregnet til å medføre redusert flomvannstand lokalt ved Tretten på inntil ca. 20 cm ved både liten og stor flom.
Kostnadsoverslag	Kostnad uttak 200 kr/m <sup>3</sup> Kostnad 15b: 18,0 mill. kr

Tretten 15 a – senke terskel Losna						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Hydrologi	<p>Losna er trolig demmet av grusavsetninger på begge sider, Moksa er delvis kilde til avsetningene og har erodert i disse avsetningene. Det er mulig at et stort flomskred ga den ekstreme flomvannstanden i Losna under Storofsen,. Det er ingen terskel her, men et naturlig løp der elva går strykende også ovenfor. Imidlertid er det gjort tiltak (vann, kloakk, bruer) i området som kan ha virket oppstuvende.</p> <p>Grunnvannsføremster i elve- og breelavsetninger langs Lågen.</p>	<p>Hydraulisk modell har kun senket to profiler nedenfor bru i nedre del av parti med stryk. Tiltaket gir 9 cm senking for 200-års (6 cm for Q<sub>m</sub>) flom i det som kan regnes som utløp Losna (profil 32917) Dette er ikke senking av terskel for Losna. Senking av utløp Losna vil gi permanent mindre vannstand oppstrøms. Flomdempende effekt kan blir muligens lite endret, fordi flomvolum/ -magasin kurven kanskje bare forlyttes nedover. Dette må utredes.</p> <p>Ny bru er dels fundamentert på gammel pilar og en smal</p>	--	--	<p>I prinsippet kan senking være generell senking eller flomsenking.</p> <p>Sikring av brupilarer og E6 kan være aktuelt.</p>	<p>Modell vil vise hvor langt opp mot Ringebu en får effekt. Losna som flomdeming er ikke vurdert. Endring i magasinvolument må beregnes ved senking.</p> <p>Effekt av senket lavvannstand i området må utredes.</p> <p>Stabilitet for fundamentering bru og dels utfyllt E6 må utredes før uttak.</p>

Tretten 15 a – senke terskel Losna						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
		<p>pilar. Området nedenfor kan ikke senkes uten at en er sikker på at pilarene er stabile. Et uttak vil rive med seg masse på oppstrøms side.</p> <p>Senket elveløp vil gi noe lavere grunnvannsnivå og noe mindre nydannelse av grunnvann ved elveinfiltrasjon. Redusert grunnvannsnivå gir økt volum løsmasser tilgjengelig for flomvann noe som virker flomdempende.</p>				
Erosjon og sedimenttransport	Losna stopper i dag tilførte masser som går som bunntransport. Denne effekten antas at opprettholdes. Kilde til masser er gammel avsetning og Moksa som fortsatt kan gi fersk tilførsel.	Soner med sand blir liggende utildekt i Losna, vind og strøm får nye angrepspunkt. Mer erosjon oppstrøms Losna der en får senkingseffekt.	-	--	Behov for erosjon sikringer både i senkingsområdet og oppstrøms Losna	
Landskap	Dallandskap med Lågen som renner stille i bunnen. Stedvis bratte sider som stiger opp fra elva.	Forutsatt at tiltaket gjøres under vann, så vil det gi ubetydelige konsekvenser for landskapet. Dersom normalvannstand blir senket, vil dette kunne få liten negativ konsekvens for landskapsbildet ettersom elvekanter som nå ligger under vann vil komme fram i dagen.	0/-	0		
Naturmiljø	Fuglefredningsområde fra Båsstø til nedenfor Hovdefossen. Den øverste elvestrekningen er åpen om	Effekten av å senke terskelen ved utløpet av Losna på naturtyper og fugleliv i influensområdet er	(- /-) - - -	--	Unngå å senke terskelen så mye at verdifulle flombetingede naturtyper invaderes av trivielle arter	Stor grad av usikkerhet bl.a. pga. manglende data på vannstands-regimet og effektene av tiltaket på isfrie

Tretten 15 a – senke terskel Losna						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsgfase		
	<p>vinteren, og området har en viktig funksjon som overvintringsplass for vassfugl. Nordens største overvintringsplass for fossefall. Fungerer også som trekklokalitet for andefugl.</p> <p>I følge Bogen m.fl. (2016) vil tiltaket påvirke vannstanden oppstrøms til Fåvang og Ringebu. Strekingen har en rekke flombetingede naturtypelokaliteter med B- og A-verdi (viktig og svært viktig).</p> <p>Fåvang naturreservat i nordre del av Losna. Variert våtmarkskompleks. Svært viktig trekkområde for fugl. Nasjonal verneverdi. Rødlistete (NT) flommarkstyper.</p>	<p>vanskelig å forutsi uten mer info om nytt vannstandsregime. Mange av naturtypelokalitetene på strekingen Tretten/Losnas utløp til Fåvang og Ringebu er betinget av periodevis oversvømmelse, og en vesentlig demping av flomtoppene kan gi negativ utvikling av slike naturtyper mht. forekomster av spesialiserte arter og dominansforhold.</p> <p>Tilsvarende endring av strømforhold kan gi endrede isforhold vinterstid, noe som kan være negativt for overvintrende vannfugl, og spesielt fossefall.</p>			<p>og vegetasjons-typer pga. manglende eller reduserte flomperioder.</p> <p>Unngå at isfrie partier nedstrøms tiltaket vinterstid forsvinner, f.eks. ved å etablere nye stryk eller lede varmere vann (+ 4°C eller varmere) fra dypere deler av Losna hvis det er teknisk mulig.</p>	<p>områder viktige for overvintrende vannfugl vinterstid.</p> <p>Effekten av tiltaket på naturtyper knyttet til flommark må utredes på grunnlag av bl.a. kjennskap til eksisterende og fremtidige vannstandsregimer.</p> <p>Vanskelig å vurdere anleggsgfase ut fra manglende info om hvordan tiltaket skal gjennomføres.</p>
Fisk	<p>Utløpsområdet er et naturlig gyteområde for ørret og er svært viktig. Naturlig terskel. Tiltaket vil også påvirke hele Losna som også har svært stor verdi for en rekke fiskearter.</p>	<p>Tiltaket er et stort inngrep i viktige gyteområder for storørret. Senking av utløpet vil også redusere vanndekt areal i store deler av Losna og redusere leveområder og kantsoner som er viktig for en rekke fiskearter. Tiltaket vil ha store negative konsekvenser oppstrøms tiltaket, og gi negative virkninger nedstrøms i anleggsperioden.</p>	---	---	<p>Det er mulig å senke/utvide den delen av terskelen som er over normalvannstand for å hindre oppstuvning i Losna. Dette vil ikke påvirke vanndekt areal som fisk er avhengig av i like stor grad.</p>	<p>Full konsekvensutredning av tiltaket, miljøoppfølging i alle faser av gjennomføring og evaluering og evt. tilpasninger i ettertid.</p>
Kulturmiljø	<p>Vassdragsanlegget i Moksa er blant NVEs utvalgte kulturminner. Elva er flom- og erosjonssikret fra 200 m ovenfor</p>	<p>Tiltaket er vurdert til ikke å medføre endringer for kulturmiljø. Ubetydelig konsekvens. Båsstø ligger</p>	0	0		<p>I vurderingen er det forutsatt at kulturmiljøet knyttet til</p>

Tretten 15 a – senke terskel Losna						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	den nye kraftstasjonen og ned til utløpet av Lågen. Mellom kraftstasjonen og den gamle mølla er det bygd en betongkanal, også omtalt som en betongterskel. Ut over dette er det registrert få kulturminnelokaliteter nær elvekanten på begge sider av Lågen. Ved Sundhaugen ligger det ruiner etter stue, fjøs og stabbur som tilhørte bruket på Holmen. Lenger nord ligger Båsstø med gjestgiveri og stabbur fra siste del av 1800-tallet. Her ligger også to automatisk fredete fangstgroper (dyregraver).	øst for E6 og antas å ikke bli berørt av tiltaket.				vassdragsanlegget i Moksa ikke blir berørt av tiltak.
Forurensning	Registrert deponi (Stav).	Redusert flom er positivt for vannkvalitet.	++	0		
Næring	Jordbruksarealene innenfor influensområdet er hovedsakelig vurdert til å ha «god jordkvalitet». Enkelte arealer har «svært god jordkvalitet». I konsekvensutredning for E6 Fåvang krk. – Elstad er arealene på østsiden av Lågen vurdert til å ha middels til stor verdi for naturressurser (Lundsbakken 2015).  Etter flommen i 2011 ble det registrert 58 flomskader i tilknytning til dyrka mark på strekningen Losna-Frya. En oversikt over fordeling av skader og antall daa fulldyrka mark som ble berørt er vist i vedlegg 3.	Tiltak 15a har ingen nevneverdig effekt på flomsituasjonen nord for Tretten. Variant 01 vil redusere flomvannstand med inntil 1 m opp til nedre del av Trøstakervollene.	0	0		

Tretten 15 a – senke terskel Losna						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	Fåvang sag ble påført store skader ved flommen i 2011 og mindre skader i 2013. Ved Fåvang sentrum er det avsatt areal til blant annet ny næringsbebyggelse innenfor flomsona i kommuneplanen. Elstad camping ligger inntil Lågen og er svært utsatt for skader ved flom. Det skal nå etableres en i vegen rundt næringsområdet ved Fåvang.					
Samfunn	<p>Det ble registrert 35 skader på Dovrebanen mellom Tretten og Ringebu ved flommen i 2013.</p> <p>Strekningen mellom Fåvang krk. og Elstad er vurdert til å ha middels til stor verdi for nærmiljø og friluftsliv i konsekvensutredning for E6 på strekningen (Aasetre og Lundsbakken 2015). 13 brønner er registrert i området, hvorav 3 løsmassebrønner til Tretten vv. og 5 løsmassebrønner til Tretten Meieri.</p>	<p>Tiltaket vil kunne ha noe positiv effekt for bebyggelsen ved Tretten.</p> <p>Mindre fare for skade på brønner og dårlig vannkvalitet i brønner som følge av flom. Fare for litt lavere kapasitet på brønner grunnet litt lavere nydannelse av grunnvann og litt lavere grunnvannsspeil.</p>	+	-		<p>Konsekvenser for grunnvannsbrønner må utredes nærmere.</p> <p>Stabilitet av bruer, brukar, forbygninger må utredes ved senkingstiltak.</p>
<b>Prissatte konsekvenser</b>	<p>Kostnad: 18 mill. kr</p> <p>Nytte: ingen nevneverdig nytte</p> <p>Netto nytte: negativ</p>		Negativ netto nytte			<p>Etterspørsel etter masser vil redusere kostnaden. Massene kan muligens benyttes ved utbygging av E6 Fåvang krk.-Elstad.</p>
<b>Samlet virkning</b>	<p><b>Prissatte konsekvenser: negativt</b></p> <p><b>Ikke-prissatte konsekvenser: Tiltaket er vurdert til å ha middels til stor negativ effekt på naturmiljø, men det er en viss usikkerhet knyttet til denne vurderingen. Tiltaket har en liten, men begrenset positiv konsekvens for samfunn/bebyggelse ved Tretten.</b></p> <p><b>Vurdering av samlet virkning for natur og samfunn: negativ</b></p>					



#### 4.2.2 Tretten (15b)

Kommune	Øyer
Type tiltak	Utvide eller etablere flomløp
Beskrivelse	Samme hensikt som 15a Uttak 624.000 m <sup>3</sup>
Flomsikringseffekt	Tiltaket er beregnet til å redusere flomvannstand med inntil 1 m ved Fåvang og har beregnet effekt opp til nedre del av Trøstakervollene. Effekten vil være størst ved middelflom. Ved store flommer er tiltaket beregnet til å redusere flomvannstand med ca. 50 cm ved Fåvang.
Kostnadsoverslag	Masseuttak 200 kr/m <sup>3</sup> Kostnad 125 mill. kr



Tretten 15 b – utvide eller etablere flomløp						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Hydrologi	Se 15a.  Grunnvannsføremster i elve- og brelvavsetninger langs Lågen.	Hydraulisk modell har senket elva over en ca 200 m strekning. Dette gir numerisk 52 cm senkning ved utløp Losna (32917). Ytterligere senkning oppstrøms (versjon 1) gir 60 cm ved 200-års flom. Separat flomløp er ikke beregnet. Et flomløp kan teoretisk legges inn i en modell.  Endret grunnvannsstrømning i flomperioder. Muligens litt mindre nydannelse av grunnvann ved elveinfiltrasjon.	--	--	Eventuell sikring av kant E6.  Uttak må ligge i god avstand til bru.	Modellen må kjøres på lavvannsføring slik at en får fram denne effekten. Mulig at det vil vise at profilene ikke er tilstrekkelige for dette formålet.  Et tiltak bør ha utredet økning av strømningsareal på strekning som både omfatter 15a og 15b samt opp til Losna. Resultat av de to tiltakene kan ikke summeres.



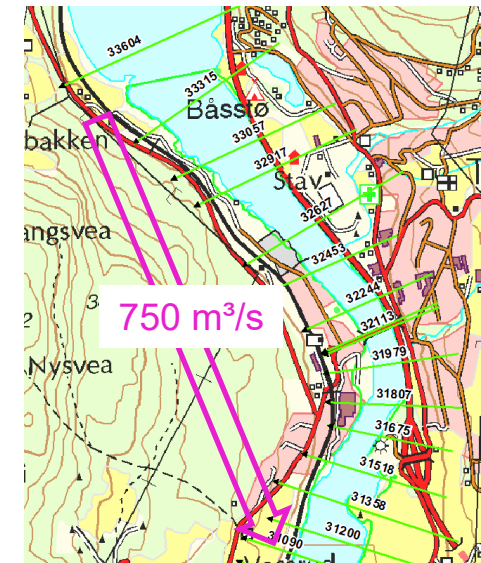
Tretten 15 b – utvide eller etablere flomløp						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Erosjon og sedimenttransport	Se 15a	E6 er dels lagt ut i Lågen, sideerosjon ved brattkant ut i Lågen må vurderes.	0	--		
Landskap	Dallandskap med Lågen som renner stille i bunnen. Stedvis bratte sider som stiger opp fra elva.	Etablering av flomløp vil få ubetydelige konsekvenser for landskapet.	0	0		Dersom det benyttes anleggsvei eller deponi som er godt synlige i landskapet, så vil det få liten negativ konsekvens i anleggsfasen.
Naturmiljø	<p>Fuglefredningsområde fra Båsstø til nedenfor Hovdefossen. Den øverste elvestrekningen er åpen om vinteren, og området har en viktig funksjon som overvintringsplass for vassfugl. Nordens største overvintringsplass for fossefall. Fungerer også som trekklokalitet for andefugl.</p> <p>I følge Bogen m.fl. (2016) vil tiltaket påvirke vannstanden oppstrøms til Fåvang og Ringebu. Strekingen har en rekke flombetingede naturtypelokaliteter med B- og A-verdi (viktig og svært viktig).</p> <p>Fåvang naturreservat i nordre del av Losna. Variert våtmarkskompleks. Svært viktig trekkområde for fugl. Nasjonal verneverdi. Rødlistede (NT) naturtyper.</p>	<p>Effekten av å utvide utløpet av Losna på naturtyper og fugleliv i influensområdet er vanskelig å forutsi uten mer info om nytt vannstandsregime. Mange av naturtype-lokalitetene på strekingen Tretten/Losnas utløp til Fåvang og Ringebu er betinget av periodevis oversvømmelse, og en vesentlig demping av flomtoppene kan gi negativ utvikling av slike naturtyper mht. forekomster av spesialiserte arter og dominansforhold.</p> <p>Tilsvarende endring av strømforhold kan gi endrede isforhold vinterstid, noe som kan være negativt for overvintrende vannfugl, og spesielt fossefall.</p>	(- -/) - - -	--	<p>Unngå å senke terskelen så mye at verdifulle flombetingede naturtyper invaderes av trivielle arter og vegetasjons-typer pga. manglende eller reduserte flomperioder.</p> <p>Unngå at isfrie partier nedstrøms tiltaket vinterstid forsvinner, f.eks. ved å etablere nye stryk eller lede varmere vann (+ 4°C eller varmere) fra dypere deler av Losna hvis det er teknisk mulig.</p>	<p>Stor grad av usikkerhet bl.a. pga. manglende data på vannstands-regimet og effektene av tiltaket på isfrie områder viktige for overvintrende vannfugl vinterstid.</p> <p>Effekten av tiltaket på naturtyper knyttet til flommark må utredes på grunnlag av bl.a. kjennskap til eksisterende og fremtidige vannstands-regimer.</p> <p>Vanskelig å vurdere anleggsfase ut fra manglende info om hvordan tiltaket skal gjennomføres.</p>
Fisk	Se 15a	Et flomløp som tar unna flomtoppene vil ikke gi store negative virkninger for fisk. I anleggsfasen kan det	-	--		

Tretten 15 b – utvide eller etablere flomløp						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
		forventes økt nedstrøms effekter av anleggsvirksomhet.				
Kulturmiljø	Vassdragsanlegget i Moksa er blant NVEs utvalgte kulturminner. Elva er flom- og erosjonssikret fra 200 m ovenfor den nye kraftstasjonen og ned til utløpet av Lågen. Mellom kraftstasjonen og den gamle mølla er det bygd en betongkanal, også omtalt som en betongterskel. Ut over dette er det registrert få kulturminnelokaliteter nær elvekanten på begge sider av Lågen. Ved Sundhaugen ligger det ruiner etter stue, fjøs og stabbur som tilhørte bruket på Holmen. Lenger nord ligger Båsstø med gjestgiveri og stabbur fra siste del av 1800-tallet. Her ligger også to automatisk fredete fangstgroper (dyregraver).	Tiltaket er vurdert til ikke å medføre endringer for kulturmiljø. Ubetydelig konsekvens. Båsstø ligger øst for E6 og antas å ikke bli berørt av tiltaket.	0	0		I vurderingen er det forutsatt at kulturmiljøet knyttet til vassdragsanlegget i Moksa ikke blir berørt av tiltak.
Forurensning		Redusert flom er positivt for vannkvalitet.	++	0		
Næring	Se 15a	Tiltaket vil bidra til å redusere flomskader i dyrka mark ved Lågen mellom Tretten og nedre del av Trøstakervollene/ Elstadvollene.	++			
Samfunn	Se 15a	Tiltaket vil kunne redusere flomskader ved bebyggelsen lokalt ved Tretten og ved Fåvang.	+	-		

<i>Tretten 15 b – utvide eller etablere flomløp</i>						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
		Anleggsfasen vil kunne medføre støy og trafikk i nærmiljøet.				
Prissatte konsekvenser	Kostnad 125 mill. kr Nytte dyrka mark: 6 mill. kr  Netto nytte: negativ		Negativ			
<b>Samlet virkning</b>	<b>Se 15a</b>					

### 4.2.3 Tretten (15c)

Kommune	Øyer
Type tiltak	Flomveistunnel
Beskrivelse	Flomveistunnel fra utløp Losna, forbi Tretten og ut i Lågen. 2,1 km tunnel er forutsatt her. Samme hensikt som 15a.
Flomsikringseffekt	Tiltaket er beregnet til redusere flomvannstanden for hhv. liten og stor flom med ca. 1,8 og 1,1 m i søndre del av Losna. Flomvannstanden ved Tretten vil bli redusert med inntil 0,5 m, avhengig av dimensjoneringen av tunnelen. En tunnel med effekt på 1000 m <sup>3</sup> /sek. vil redusere flomvannstanden helt opp til Fryas utløp (reduisert flomvannstand med inntil 20 cm for 200-års flom), men vil ha størst effekt opp til Trøstakervollene (inntil 0,5 m reduksjon for både liten og stor flom).
Kostnadsoverslag	<p><u>Forutsetninger</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Etter avledning for 200-årsflom skal flomnivået ved Tretten tilsvare 20-årsflom</li> <li>• Volum 726 m<sup>3</sup>/s</li> <li>• Tverrsnitt 155 m<sup>2</sup></li> <li>• Kostnad tunneldriving 50.000 kr/m *</li> <li>• Lengde tunnel 2100 m</li> </ul> <p><u>Kostnad</u> Kostnad tunneldriving flomtunnel 105 mill kr. Kostnader til tverrslag, adkomstveg, luker/grinder, inntakskonstruksjon og uforutsette utgifter kommer i tillegg.</p> <p>*Anslag basert på kostnadsberegning for flomtunnel Vosso med tverrsnitt 130 m<sup>2</sup>, 45.247 kr/m ((Multiconsult 2016).</p>



Tretten 15 c - flomveistunnel						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Hydrologi	Lågen går strykende forbi Tretten, deretter et noe slakere parti opp i Losna. Ved Fåvang er det gamle gloasifluviala avsetninger samt Trya som eroderer, transporterer og avsetter masse ut i Lågen.	Det er i GD modell utført ved å fjerne vann på en strekning. Dvs at en har vannlinjer der korresponderende flom er redusert med 500, 1000 og 1500 m <sup>3</sup> /s på fallstrekningen.				Tiltaket er egentlig ikke fysisk beregnet eller modellert. Det er kun tatt ut 500 m <sup>3</sup> /s eller ca 18% av en 200 års flom.

Tretten 15 c - flomveistunnel						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	Vifta ved Trya demmer opp Lågen.  Grunnvannsføremster i elve- og breelvavsetninger langs Lågen.	Effekt: Utløp Losna og Fåvang: 500 m <sup>3</sup> /s: 50 - 42 cm 1000 m <sup>3</sup> /s: 97 - 70 cm 1500 m <sup>3</sup> /s: 138 - 88 cm  Mindre nydannelse av grunnvann ved elveinfiltrasjon, men dette har liten betydning i og med at det kun skjer under flom.				1500 m <sup>3</sup> /s er mer enn middelflom i Lågen ved Tretten.  Det er ikke testet ulike lengder, dvs slippunkt på vannet. Det kan holde å gå fram forbi meieriet, hit er det ~3 m fall  Tverrsnitt må tilpasses behov/ønske om flomkapasitet.  Vurdere å avslutte tunnelen lengre oppstrøms, f.eks. forbi meieriet. Tverrsnitt må tilpasses behov for flomkapasitet.
Erosjon og sediment-transport		Tiltaket må ha et utløp uten erosjonsfare.				
Landskap	Dallandskap med Lågen som renner stille i bunnen. Stedvis bratte sider som stiger opp fra elva.	En flomveistunnel vil få ubetydelige konsekvenser for landskapet. Dersom man i anleggsfasen må lagre masser i deponi, så vil dette få liten negativ konsekvens	0	-		
Naturmiljø	Fuglefredningsområde fra Båsstø til nedenfor Hovdefossen. Den øverste elvestrekningen er åpen om vinteren, og området har en viktig funksjon som overvintringsplass for vannfugl. Nordens største overvintringsplass for fossefall.	Effekten av flomveis-tunnel fra utløp Losna, forbi Tretten og ut i Lågen nedstrøms Hovdfossen på naturtyper og fugleliv i influensområdet er vanskelig å forutsi uten mer info om nytt vannstandsregime, men tiltaket antas å være mer negativt for	---	--	Unngå å senke terskelen så mye at verdifulle flombetingede naturtyper invaderes av trivielle arter og vegetasjons-typer pga. manglende eller reduserte flomperioder.  Unngå at isfrie partier nedstrøms tiltaket vinterstid	NB! Dersom tunnelen kun tas i bruk ved de store flommene (over 20 års flom), vil dette trolig ha liten effekt på naturmiljø og fisk.  Dette viser at vurderingene har svært stor grad av usikkerhet, bl.a. pga. manglende data på

Tretten 15 c - flomveistunnel						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	<p>Fungerer også som trekklokalitet for andefugl.</p> <p>I følge Bogen m.fl. (2016) vil tiltaket påvirke vannstanden oppstrøms til Fåvang og Ringebu. Strekingen har en rekke flombetingede naturtypelokaliteter med B- og A-verdi (viktig og svært viktig).</p> <p><i>Fåvang naturreservat</i> i nordre del av Losna. Variert våtmarkskompleks. Svært viktig trekkområde for fugl. Nasjonal verneverdi. Rødlistede (NT) naturtyper.</p>	<p>fuglefredningsområdet nedstrøms inntaket enn terskel/bredere utløp, siden vannføringen i perioder blir redusert på strekingen. Endring av strømforhold kan gi endrede isforhold vinterstid, noe som kan være negativt for overvintrende vannfugl, og spesielt fossefall.</p> <p>Mange av naturtypelokalitetene på strekingen Tretten/Losnas utløp til Fåvang og Ringebu er betinget av periodevis oversvømmelse, og en vesentlig demping av flomtoppene kan gi negativ utvikling av slike naturtyper mht. forekomster av spesialiserte arter og dominansforhold.</p>			<p>forsviner, f.eks. ved å etablere nye stryk eller lede varmere vann (+ 4°C eller varmere) fra dypere deler av Losna hvis det er teknisk mulig.</p>	<p>vannstands-regimet og effektene av tiltaket på isfrie områder viktige for overvintrende vannfugl vinterstid.</p> <p>Effekten av tiltaket på naturtyper knyttet til flommark må utredes på grunnlag av bl.a. bedre kjennskap til eksisterende og fremtidige vannstandsregimer.</p> <p>Vanskelig å vurdere anleggsfase ut fra manglende info om hvordan tiltaket skal gjennomføres..</p>
Fisk	Se 15a	<p>Et flomløp som tar unna flomtoppene vil ikke gi store negative virkninger for fisk, (så lenge det ikke settes en turbin i enden for å finansiere prosjektet). I anleggsfasen kan det forventes nedstrøms effekter av anleggsvirksomhet, og økt erosjon ved utløpet av flomløpet. Størrelsen på inngrepet gjør imidlertid at det er mye usikkerhet knyttet til tiltaket, (føre var) og</p>	--	---	<p>Tiltaket bør bare ta av flomtopper for <i>skadeflom</i> og ikke normalflom, for at de hydrologiske prosessene som former fiskehabitater fortsatt skal kunne gå sin gang. I anleggsfasen må det påregnes betydelig innsats for å hindre forurensning til elva.</p>	<p>Fullstendig utredning med må gjennomføres for alle alternativ.</p>

Tretten 15 c - flomveistunnel						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
		anleggsfasen vil gå over lang tid.				
Kulturmiljø	Vassdragsanlegget i Moksa er blant NVEs utvalgte kulturminner. Elva er flom- og erosjonssikret fra 200 m ovenfor den nye kraftstasjonen og ned til utløpet av Lågen. Mellom kraftstasjonen og den gamle mølla er det bygd en betongkanal, også omtalt som en betongterskel. Ut over dette er det registrert få kulturminnelokaliteter nær elvekanten på begge sider av Lågen. Ved Sundhaugen ligger det ruiner etter stue, fjøs og stabbur som tilhørte bruket på Holmen. Lenger nord ligger Båsstø med gjestgiveri og stabbur fra siste del av 1800-tallet. Her ligger også to automatisk fredete fangstgroper (dyregraver).	Tiltaket er vurdert til ikke å medføre endringer for kulturmiljø. Ubetydelig konsekvens. Båsstø ligger øst for E6 og antas å ikke bli berørt av tiltaket.	0	0		I vurderingen er det forutsatt at kulturmiljøet knyttet til vassdragsanlegget i Moksa ikke blir berørt av tiltak.
Forurensning	Se 15a	Redusert flom er positivt for vannkvalitet.	++	0		
Næring	Se 15a	Det forutsettes her at tiltaket vil endre flomnivået ved stor flom slik at dette tilsvarer flomnivå ved liten flom (uten tiltaket).  En visuell sammenlikning av flomsonekart for 10- og 200-års flom, på strekningen Losna-Frya, tilsier en reduksjon i flomutsatt jordbruksareal på anslagsvis 700-800 daa dersom	++	+		Etterspørsel etter tunnelmasser bør utredes nærmere. Det vil bl.a. være avhengig av hvilke trasealternativer som blir valgt for ny E6 i Lillehammer og Fåvang.

Tretten 15 c - flomveistunnel						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
		<p>flomvannstanden reduseres med 1 m. Det forutsettes her at risiko for større skader ved storflom ved Fåvang sag vil bli betydelig redusert.</p> <p>Tiltaket vil genere overskudd av masser fra tunnelboring. Det er et mulig marked for bruk av masser i fremtidig utbygging av E6 i Lillehammer og Fåvang. Etterspørsel etter massetransport vil være positivt for lokale aktører/næringsliv i anleggsfasen, og ev. i forbindelse med senere distribusjon.</p>				
Samfunn	Se 15a	<p>Utbygging av flomveistunnel vil medføre stort behov for massetransport til deponi. Dette vil innebære negative konsekvenser for nærmiljøet mht. støy i anleggsfasen. Når det gjelder brønner se 15a</p>	++	-	<p>Unngå transport av masser forbi boligområder og områder hvor barn ferdes.</p> <p>Regulere tid på døgnet for massetransport.</p>	<p>Aktuelle massedeponier må avklares og utredes mht. støybelastning og ulykkesrisiko knyttet til transport.</p>
Prissatte konsekvenser	<p>Kostnad: 105 mill. kr.</p> <p>Nytte dyrka mark: 10 mill. kr</p> <p>Netto nytte: negativ</p>		Negativ netto nytte			<p>Krever mer detaljert investeringskalkyle.</p>
<b>Samlet virkning</b>	<p><b><u>Prissatte konsekvenser:</u> negativ</b></p> <p><b><u>Ikke-prissatte konsekvenser:</u> Tiltaket er vurdert til å ha negativ konsekvens for naturmiljø, men vil være positivt for næring/landbruk og samfunn fra og med tettbebyggelsen på Tretten til Frya.</b></p> <p><b>Vurdering av samlet virkning for natur og samfunn: negativ</b></p>					



#### 4.2.4 Tretten (15d)

Kommune	Øyer
Type tiltak	Heve-senketerskel på Trettenstryket
Beskrivelse	Samme hensikt som 15a / 15b
Flomsikringseffekt	Forutsettes her likt som 15b
Kostnadsoverslag	Heve senketerskel (oppblåsbar gummipølse på 150 m, høyde 1,5 m) ca. 4 mill. kr. Basert på innhentet kostnadsoverslag fra produsent. Reell kostnad vil trolig være større.  Kombineres tiltaket med tiltak 15b (senke terskel) vil tiltaket ha en kostnad på anslagsvis 129 mill. kr.

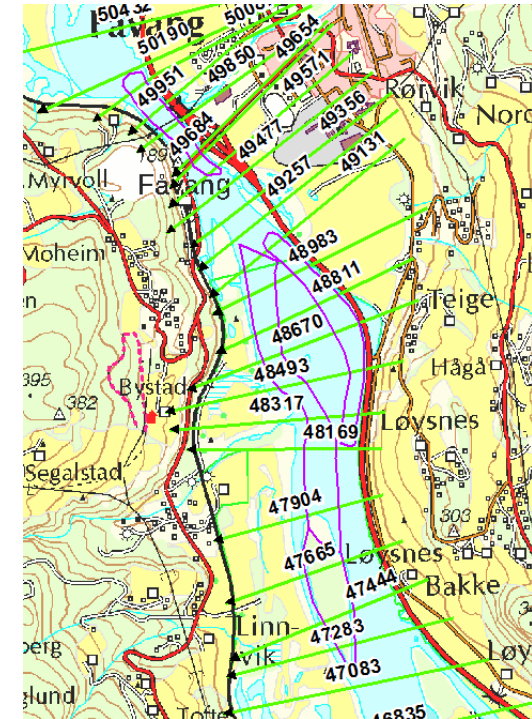
Tretten 15d – heve-senketerskel						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Hydrologi	Se 15a  Grunnvannsføremster i elve- og breelvavsetninger langs Lågen.	Teknisk er dette et tiltak som kombineres med generell senkning. Tiltaket gir mulighet for en viss aktiv flomdeming med bruk av Losna som magasin. Tiltaket fjerner ulemper med senket lavvannstand i Losna.  Økt grunnvannsnivå og økt nydannelse av grunnvann ved elveinfiltrasjon ovenfor terskel.				Ingen av tiltakene ved Tretten går såpass høyt at en får klart effekt på lavvannsføring. Tiltak med terskel legges inn i lavvannmodell hvis en skal gå videre med denne utredningen.
Erosjon og sedimenttransport	Se 15 a	Ingen endring.				
Landskap	Dallandskap med Lågen som renner stille i bunnen. Stedvis bratte sider som stiger opp fra elva.	Heve-senketerskel vil få ubetydelige konsekvenser for det overordnede landskapet.	0	0		
Naturmiljø	Fuglefredningsområde fra Båsstø til nedenfor Hovdefossen. Den øverste elvestrekningen er åpen om	Effekten av å senke/heve terskelen ved utløpet av Losna på naturtyper og fugleliv i influensområdet er	--	--	Unngå å senke terskelen så mye at verdifulle flombetingede naturtyper invaderes av trivielle arter	Stor grad av usikkerhet bl.a. pga. manglende data på vannstands-regimet og effektene av tiltaket på isfrie

Tretten 15d – heve-senketerskel						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	<p>vinteren, og området har en viktig funksjon som overvintringsplass for vannfugl. Nordens største overvintringsplass for fossefall. Fungerer også som trekklokalitet for andefugl.</p> <p>I følge Bogen m.fl. (2016) vil tiltaket påvirke vannstanden oppstrøms til Fåvang og Ringebu. Strekingen har en rekke flombetingede naturtykelokaliteter med B- og A-verdi (viktig og svært viktig).</p> <p>Fåvang naturreservat i nordre del av Losna. Variert våtmarks-kompleks. Svært viktig trekkområde for fugl. Nasjonal verneverdi. Rødlistede (NT) naturtyper.</p>	<p>vanskelig å forutsi uten mer info om nytt vannstandsregime. Mange av naturtype-lokalitetene på strekingen Tretten/Losnas utløp til Fåvang og Ringebu er betinget av periodevis oversvømmelse, og en vesentlig demping av flomtoppene kan gi negativ utvikling av slike naturtyper mht. forekomster av spesialiserte arter og dominansforhold.</p> <p>Tilsvarende endring av strømforhold kan gi endrede isforhold vinterstid, noe som kan være negativt for overvintrende vannfugl, og spesielt fossefall.</p>			<p>og vegetasjons-typer pga. manglende eller reduserte flomperioder.</p> <p>Unngå at isfrie partier nedstrøms tiltaket vinterstid forsvinner, f.eks. ved å etablere nye stryk eller lede varmere vann (+ 4°C eller varmere) fra dypere deler av Losna hvis det er teknisk mulig.</p>	<p>områder viktige for overvintrende vannfugl vinterstid.</p> <p>Effekten av tiltaket på naturtyper knyttet til flommark må utredes på grunnlag av bl.a. kjennskap til eksisterende og fremtidige vannstands-regimer.</p> <p>Vanskelig å vurdere anleggsfase ut fra manglende info om hvordan tiltaket skal gjennomføres.</p>
Fisk	Se 15 a	<p>Tiltaket er et stort inngrep i viktige gyteområder for storørret. En heve-senke terskel må vil beslaglegge stort areal og hindre de naturlige prosessene som skaper gunstig substrat for gyting, i å gå sin gang. Tiltaket vil gi negative virkninger nedstrøms i anleggsperioden. Usikkert hvor stor konsekvens tiltaket vil ha oppstrøms.</p>	---	---		<p>Fullstendig utredning med må gjennomføres for alle alternativ før tiltak iverksettes.</p>
Kulturmiljø	Vassdragsanlegget i Moksa er blant NVEs utvalgte kulturminner. Elva er flom- og erosjonssikret fra 200 m	Tiltaket er vurdert til ikke å medføre endringer for kulturmiljø. Ubetydelig konsekvens. Båsstø ligger	0	0		I vurderingen er det forutsatt at kulturmiljøet knyttet til

Tretten 15d – heve-senketerskel						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	ovenfor den nye kraftstasjonen og ned til utløpet av Lågen. Mellom kraftstasjonen og den gamle mølla er det bygd en betongkanal, også omtalt som en betongterskel. Ut over dette er det registrert få kulturminnelokaliteter nær elvekanten på begge sider av Lågen. Ved Sundhaugen ligger det ruiner etter stue, fjøs og stabbur som tilhørte bruket på Holmen. Lenger nord ligger Båsstø med gjestgiveri og stabbur fra siste del av 1800-tallet. Her ligger også to automatisk fredete fangstgroper (dyregraver).	øst for E6 og antas å ikke bli berørt av tiltaket.				vassdragsanlegget i Moksa ikke blir berørt av tiltak.
Forurensning	Se 15a	Redusert flom er positivt for vannkvalitet.	++	0		
Næring	Se 15a	Se 15a/15b, avhengig av hvilket tiltak det kombineres med.	0	0		
Samfunn	Se 15a	Se 15a/15b, avhengig av hvilket tiltak det kombineres med.	+	-		Konsekvenser for grunnvannsbrønner bør utredes nærmere.
Prissatte konsekvenser	Kostnad: 129,0 mill. kr Nytte dyrka mark: 6 mill. kr  Netto nytte: negativ		Negativ			
<b>Samlet virkning</b>	<p><b>Prissatte konsekvenser: negativ</b></p> <p><b>Ikke-prissatte konsekvenser:</b> Tiltaket er i stor grad likt som 12a eller 12 b, avhengig av hvilket av disse det kombineres med. Etablering av heve-senketerskel vil imidlertid kunne redusere de negative konsekvensene for naturmiljø siden normalvannstand kan holdes på dagens nivå, selv om flomvannstanden senkes. Det er stor usikkerhet knyttet til effekten av et slikt tiltak.</p> <p><b>Vurdering av samlet virkning for natur og samfunn: negativ</b></p>					

#### 4.2.5 Løsnes-Tromsa (17)

Kommune	Ringebu		
Type tiltak	Masseuttak		
Beskrivelse	Stort masseuttak innenfor området		
	<i>Alternativ</i>	<i>Areal</i>	<i>Volum</i>
	a)	48.000 m <sup>2</sup>	84.000 m <sup>3</sup>
	b)	124.000 m <sup>2</sup>	189.000 m <sup>3</sup>
c)	389.000 m <sup>2</sup>	929.000 m <sup>3</sup>	
Flomsikringseffekt	Redusert flomvannstand (for både lite og stor flom):		
	17 a) inntil 17 cm 17 b) inntil 19 cm 17 c) inntil 23 cm		
	Tiltaket vil ha begrenset effekt sør for Tromsas utløp.		
Kostnadsoverslag	<i>Alternativ</i>	<i>NOK</i>	
	a)	16,8 mill. kr	
	b)	37,8 mill. kr	
	c)	185,8 mill. kr	



Løsnes-Tromsa 17 - masseuttak						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Hydrologi	Lågen har en markert innsnevring og fall i området ved brua over til Fåvang stasjon  Grunnvannsføremster i elve- og breelavsetninger	Den hydrauliske modellen viser senket vannlinje med ca 17-20 cm avhengig av uttak. Det minste tiltaket i det smale partiet har utvilsomt størst effekt på oppstrøms vannlinje per uttatt masse. Nedstrøms sies det at	+			En bør ha kontrollprofiler oppstrøm og nedstrøms bru over lågen for å vite om det er generelle endringer i profilene. Det er kanskje ikke praktisk mulig å gjennomføre en generell senking i hele dette

Løsnes-Tromsa 17 - masseuttak						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	langs Lågen, Tromsa og Moelva.	vannstanden også har steget som følge av oppgrunning over tid.  Store uttak kan gi lavere grunnvannsnivå og mindre nydannelse av grunnvann ved elveinfiltrasjon.				området, slik en modell kan vise. Trolig kan masseuttak være aktuelt i deler av området, selv om en beregningsmessig får liten effekt
Erosjon og sedimenttransport	Det hevdes at elvebunnen har hevet seg i området nedstrøms Fåvang på vestsiden, i perioden som det ikke har vært masseuttak.  Hastighetsfordelingen gjør at sandige masser vil sedimenteres i banker som dels kan forlytte seg ved større flommer. Grøvre masser kan være fra Tromsa.	Området har et potensial til å ta ut masser. Grove masser begrenses trolig i brunært område. Sandige masser lengre ned. Flomhyppighet vil styre ny massetilgang. Effekt av masseuttak er begrenset over tid.  E6 og jernbane er dels utfyllt i Lågen. Brua over står på pilarer. Uttak av masser i området gjennom og opp for bru må ta hensyn til stabilitet for disse ferdsselsveiene.			Det antas at det hovedsakelig et større flommer som gir større masseendringer. Masseuttaket bør reguleres slik at en reduserer andre skadeeffekter Erosjonssikring eller begrensning av uttak i bruområdet.	Stabilitet av veg, bru og jernbane må vurderes før en går til uttak i det øvre partiet.
Landskap	Dallandskap med Lågen som renner stille i bunnen. Stedvis bratte sider som stiger opp fra elva.	Forutsatt at tiltaket skjer under vann, så vil det få ubetydelige konsekvenser for det overordnede landskapet.	0	0		Dersom det benyttes anleggsveger eller deponi som er godt synlige i landskapet, så vil det få liten negativ konsekvens i anleggsfasen.
Naturmiljø	Berører Fåvang naturreservat i nordre del av Losna. Variert våtmarkskompleks med delta, kanaler, mudderbanker, sump, myr, strandenger, tjern, elv, kratt og dyrka mark. Stor biologisk produksjon. Et svært viktig trekkområde for fugl. Ligger i	Mulig endring av strømforhold pga. masseuttak kan påvirke viktige flommarkstyper (nasjonal verneverdi) på aktuell strekning og nedstrøms.	- / - - -	- / - - -	Plassering av masseuttak på steder hvor viktige naturtyper ikke blir berørt.  Må sikre at kun ekstreme flomtopper begrenses, mens mest mulig «naturlig» vannstandsregime beholdes. Unngå at	Svært stor grad av usikkerhet knyttet til vurderingen. Konsekvenser må vurderes ut fra bl.a. kjennskap til eksisterende og fremtidige vannstandsregimer samt beregninger av endrede

Løsnes-Tromsa 17 - masseuttak						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	den indre trekkruta for Østlandet. Fungerer også som hekkeområde og myteplass for vannfugl. Særprega natur- og kulturlandskap av stor landskapsestetisk verdi. Rødlistet (NT) flommarksvegetasjon av nasjonal verneverdi.	Større reduksjon av flomvannstand gir også større negativ konsekvens (øker fra a til c).  Plassering av anleggsveger/adkomst i reservatet kan berøre verneverdige naturområder.			verdifulle flombetingede naturtyper invaderes av trivielle arter og vegetasjonstyper pga. manglende eller reduserte flomperioder.	sedimentasjons- og erosjonsforhold.  Uklart hva som er 17a,b og c på kartet. Kan heller ikke skille konsekvensen av de ulike alternativene på skalaen.
Fisk	Stort mangfold i habitat og leveområder for en rekke fiskearter. Leveområde og vandringsvei for størørret.	Masseuttak er et direkte inngrep i fiskehabitat og må antas å ha stor negativ konsekvens på organismene som lever der.  Konsekvensene øker med størrelse av inngrep (fra a-c)	---/---	---/---	Negative virkninger kan avbøtes noe gjennom driftsbestemmelser (tidspunkt, vannføring, driftsform). Uttak av masser på tørre banker ved lav vannføring gir lite negative virkninger.	Konsekvensutredning, fiskefaglig vurdering må gjennomføres.
Kulturmiljø	Det er registrert få kulturminnelokaliteter nær elvekanten på begge sider av Losna i tiltaksområdet. Noen gjenstandsfunn (løsfunn) og en automatisk fredet kokegroplokalitet er registrert på Tromsnes, det flate arealet nord for utløpet av Tromsa. Pilegrimsleden har en avgreining ned til Tromsnes/Fåvang.	Forutsatt at tiltaket skjer under vann, så vil det få ubetydelige konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø.	0	0		Dersom tiltaket medfører inngrep på land, særlig på Tromsnessiden, vil tiltaket ha negative konsekvenser, og området bør kartlegges for hittil ikke kjente kulturminneverdier.
Forurensning	Forurenset grunn (Sagbruk). Dyrket mark ned mot Losna	Redusert flomnivå positivt for avrenning og vannkvalitet. Graving i elvebunnen frigir partikler i anleggsfasen.	+	-		
Næring	Jordbruksarealene ved Fåvang sentrum, og på vestsida av Lågen nord for Tromsas utløp, er registrert med hhv. «god» og «svært	Tiltaket vil ha begrenset effekt sør for Tromsas utløp. Mellom Tromsa og søndre halvdel av Elstadvollene og Trøstakervollene vil tiltaket	+	+		Stor usikkerhet. Effekt for dyrka mark ved ulik flomvannstand bør testes i GIS-analyse.

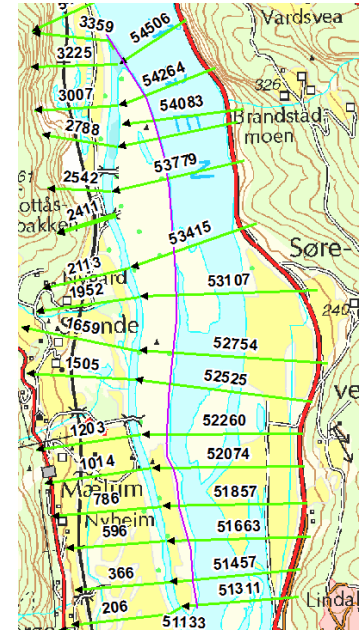
Løsnes-Tromsa 17 - masseuttak						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	god» jordkvalitet. I konsekvensutredning for E6 Fåvang krk.- Elstad er strekningen forbi Fåvang vurdert til å ha «stor verdi» for naturressurser (Lundsbakken 2015). Iht. NVEs flomsonekart ligger Fåvang sag, Horten Hus og Morken betong innenfor flomutsatt areal for både liten og stor flom. Ved liten flom antas skadeomfanget å være begrenset for sagbruket.	<p>kunne redusere flomskader ved mindre flommer.</p> <p>I henhold til Bogen m. fl. (2016) består massene ved Tromsas utløp av «grov grus» og nedstrøms for dette av «fin og middels grus». I følge landbrukssjef J-L Dalseg består massene i Lågen av finere masser som kan benyttes som fyllmasser i planeringsprosjekter. Sandmasser fra Lågen kan også brukes til jordforbedring i dyrka mark. Massene har trolig begrenset/ingen verdi til bruk i vegbygging.</p>				
Samfunn	<p>Strekningen forbi Fåvang er vurdert til å ha «stor verdi» for nærmiljø og friluftsliv i KU for E6 Fåvang krk.- Elstad (Aasetre og Lundsbakken 2015). Statlig sikra friluftslivsområde ved Kvitfjelltunet og fiskemulighetene i Lågen er fremhevet som viktige verdier.</p> <p>Sør for Fåvang st. er det flere fiskeplasser i Lågen, blant annet ved Moelvas utløp (Lågen fiskeelv 2017b). 8 brønner innen området, men for 5 av disse vil tiltaket ha liten betydning.</p>	<p>Uttak av masser kan medføre negative konsekvenser for fiske i Lågen ved at grunne sandbanker fjernes. Støy, støv og ulykkesrisiko knyttet til massetransport vil kunne være negativt for nærmiljøet.</p> <p>Mulig konsekvenser for Fåvang vannverk som har løsmassebrønner ved Moelva. Brønnene ligger kun ca. 3 m over normal vannstand i Lågen. Tiltaket kan gi redusert fare for skader på og forurensing av brønner, men brønnenes kapasitet kan reduseres som følge av lavere</p>	-	-	Massetransport bør legges utenom boligområder og områder hvor barn ferdes.	<p>Behovet for massetransport og støybelastning knyttet til dette bør utredes nærmere.</p> <p>Behov for nærmere utredning av konsekvenser for Fåvang vannverk.</p>

Løshes-Tromsa 17 - masseuttak						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	Arealer som er avsatt med faresone flom i reguleringsplan for Fåvang (2015) omfatter Kvittfjelltunet, og Prix-tomta. Disse områdene kan ikke bebygges uten at arealene sikres mot 200-års flom.	grunnvannsnivå og mindre infiltrasjon av elvevann.				
Prissatte konsekvenser	Kostnad <u>Alternativ</u> <u>NOK</u> a)                    16,8 mill. kr b)                    37,8 mill. kr c)                    185,8 mill. kr  Nytte dyrka mark: 3 mill. kr  Netto nytte: negativ  Kostnader til flomskadeerstatning i dyrka i nedre del av Trøstakervollene og Elstadvollene var ca. 500.000 kr etter flommen i 2011.		Negativ			
<b>Samlet virkning</b>	<b>Prissatte konsekvenser: negativ</b>  <b>Ikke-prissatte konsekvenser: Tiltaket vurderes til å ha positiv konsekvens for landbruket og forurensning, mens for naturmiljø og samfunn er tiltaket vurdert til å ha hhv. middels/stor negativ og liten negativ konsekvens. Konsekvensen for naturmiljø og fisk vil være avhengig av i hvilken grad det gjennomføres avbøtende tiltak.</b>  <b>Vurdering av samlet virkning for natur og samfunn: negativ.</b>					



### 4.2.6 Kvitfjell (Strande/Mæhlum, 18a)

Kommune	Ringebu
Type tiltak	Heve flomvoll
Beskrivelse	Heve eksisterende flomvoll på ca. 3,5 km.
Flomsikringseffekt	Tiltaket forutsettes her å sikre Dovrebanen, dyrka mark og bebyggelsen vest for vollen mot flom. Flomvannstanden i Lågen er beregnet til å øke med 5-8 cm.
Kostnadsoverslag	3500 m heving av voll á kr 5000 pr. m Ca. 17,5 mill. kr



Kvitfjell (Strande/Mæhlum) (18a) – heve flomvoll						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Hydrologi	Flomvoll er bygd primært for landbruksinteresser, uansett høyde på voll, sikrer ikke vollen mer en fall langs forbygd holme. Holmen er åpen for bakvann.  Grunnvannsføremster i elve- og brelvavsetninger langs Lågen.	Flomvannstanden i Lågen øker noe i øvre del av verket, deretter trolig avtagende effekt. Økt vannstand kan gi lavere sikkerhet for eksisterende verk på motsatt bredd. Som nevnt er flomverket åpent i nedre ende, slik at bakvann vil komme inn. Det er lite trolig at dette gir noen særlig økt sikkerhet for jernbanen. Her er det mange punkter langs jernbanen som gir	-	0	Vurdere å binde flomverk sammen med land nedstrøms, Sikkerhet for over topping må være størst i øvre ende.	Vurdere effekten av at bakvannet stiger (åpent flomverk i nedre ende) og se hvilken nytte en får av dette på dyrket mark.  Det er relativt nytt flomverk på motsatt bredd. Det må sjekkes om forhøyet verke påvirker sikkerhet for overtopping av verket på motsatt bredd

Kvitfjell (Strande/Mæhlum) (18a) – heve flomvoll						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
		større usikkerhet, enn dette strekket. Det er kryssende bekker/stikkrenner som er hovedproblemet. Det må sjekkes hvordan forhøyet verk påvirker. Økt høyde må bety at flomløpet ikke får gjennomstrømning på noen aktuell flomvannstand.				
Erosjon og sedimenttransport	En må anta en nå har oppslamming i kanalen.	Innsnevring gir noe økt vannhastighet, dette kan gi endring av sandbankene.	-	0		
Landskap	Dallandskap med Lågen som renner stille i bunnen. Stedvis bratte sider som stiger opp fra elva.	Heving av flomvoll vil gjøre den mer synlig og dermed ha liten negativ konsekvens for det overordnede landskapet. Ulempene ved tiltaket vil være noe større i anleggsfasen.	-	-	Revegetering	
Naturmiljø	Flere registrerte flommarkstyper på strekningen, B- verdi på de fleste (viktig), men et par A-lokaliteter lengst i sør – (svært viktig). Flomløp på størstedelen av strekningen er C-lokalitet (lokalt viktig). Flommarkssystem i stor grad oppdyrket, men med restlokaliteter av gråorheggeskog, kratt av mandelpil (NT) og flere evjer med våtmarksvegetasjon; starrsumper og vannvegetasjon. Flere	I beskrivelsene av naturtypelokalitetene i Naturbase kommenteres det flere steder at verdien vurderes som redusert pga. gjengroing. Heving av forbygningen antas å redusere gjennomstrømningen noe i forhold til dagens situasjon, og vil sannsynligvis gi en ytterligere gjengroing i disse våtmarkene.  Å beholde åpningen fra Lågen inn mot det store evje-systemet til det gamle flomløpet vil antagelig	- / - -	0 ?	Ved heving av eksisterende flomvoll bør denne benyttes som anleggsvei.  Unngå inngrep i verdisatte naturtype-lokaliteter så langt det er mulig.  Beholde åpningen sørøst for Mælum fra Lågen inn til det gamle flomløpet samt åpningen fra Lågen mot det store evje-systemet sør for Berge.	Usikkerhet mht. i hvor stor grad heving av flomvollene vil redusere flomvirkningen i forhold til dagens flomsikring.

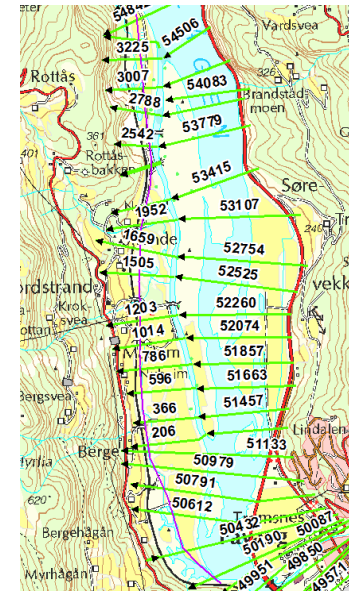
Kvitfjell (Strande/Mæhlum) (18a) – heve flomvoll						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggssfase		
	rødlistede karplanter knyttet til flommarker.  Åkerrikse (CR) er registrert i området.	begrense effekten av redusert gjennomstrømming noe, og konsekvensen av tiltaket vurderes som liten til middels negativ.				
Fisk	Tilsnørt sideløp med roligere vannføring enn det som er naturlig gir konkurransefortrinn for karpe, gjedde og abborfisk fremfor laksefisk. Liten til middels verdi per i dag, men kan økes med økt vannføring. Sideløpet var trolig et viktig oppvekstområde for laksefisk før det ble avsnørt fra hovedelva.	Liten negativ virkning for fisk, men tiltaket gjør en fremtidig restaurering av sideløpet vanskeligere. Vurdering av konsekvenser forutsetter at tiltaket ikke reduserer lavvannføringen mer enn det som er situasjonen i dag.	-	-	En åpning av sideløpet som gir bedre gjennomstrømming av vann fra Lågen ville vært gunstig for fisk. Dette vil også heve vannkvaliteten i sideløpet.	Sideløpet er trolig egnet som vassdragsrestaureringsobjekt og kan brukes som kompensasjonsareal for inngrep andre steder i Lågen.
Kulturmiljø	Det er registrert få kulturminnelokaliteter nær elvekanten på begge sider av Lågen i tiltaksområdet. En ruin etter låve fra 1700-tallet ligger på det flate området ut mot Lågen på Søre Berge. SEFRAK-registrerte bygningsmiljø langs hele strekningen fra Søre Berge og opp til Nygard. Verdifulle bygningsmiljø fra 1600, 1700, og 1800-tallet.	Flomvoll blir liggende på østsiden av jernbanespolet. SEFRAK-registrerte bygningsmiljø (tunområdene) ligger alle på vestsiden og blir i liten grad berørt av tiltaket. Ingen endring for kulturminner og kulturmiljø, ut over en liten visuell påvirkning knyttet til flomvollen. Tiltaket vil sikre kulturhistorisk bygningsmiljø vest for jernbanen, som samlet gir positiv konsekvens.	+	0		Usikkerhet knyttet til vurderingen av flomvoll. Det er forutsatt at denne får en god terrengtilpassing. Dersom flomvoll blir høy og godt synlig vil det gi negativ visuell konsekvens for kulturhistorisk bygningsmiljø på strekningen.
Forurensning	Ingen registrerte forurenset grunn lokaliteter. Store arealer dyrket mark	Redusert flom på dyrket mark er positivt for vannkvalitet.	+	0		

Kvitfjell (Strande/Mæhlum) (18a) – heve flomvoll						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Næring	<p>Jordbruksarealene på vestsiden av Lågen har for en stor del «god» og delvis «svært god» jordkvalitet, mens arealene på østsiden (Trøstaker) har «god» jordkvalitet. Arealene på begge sider av Lågen inngår i flomsonene for både 10- og 200-års flom (Markhus 2016).</p> <p>Flommen i 2011 medførte tilslamming/ skade på til sammen 537 daa fulldyrka mark på Elstadvollene. Det måtte gjennomføres ny voronn på 262 daa. (Naturskaderegisteret 2017).</p>	Tiltaket forutsettes å sikre jordbruksarealene på Elstadvollene mot flom inntil nivå for 200-års flom. Det fremgår av testing i hydraulisk modell at flomvannstanden på østsiden av Lågen vil kunne stige noe (inntil 8 cm), men dette vil trolig ikke få nevneverdig konsekvens for dyrka mark på østsiden.	++	0		
Samfunn	<p>Kvitfjell stasjon ligger rett utenfor flomsoner for 10- og 200-års flom. Stasjonen benyttes kun ved world-cup renn i Kvitfjell (nsb.no 2017). Det går skiheis fra stasjonen opp til Kvitfjell. Flommen i 2013 medførte utglidning ved sporet ved stasjonen. Vegen ved bunnen av skianlegget ble skadet under flommen i 2011.</p> <p>Informant i Bane Nord bekrefter at dette er en av problemstrekningene på</p>	Forutsatt at tiltaket vil kunne sikre Dovrebanen nord for Fåvang, og Kvitfjell stasjon, mot flom vil tiltaket ha en positiv konsekvens.	++	0		

<b>Kvitfjell (Strande/Mæhlum) (18a) – heve flomvoll</b>						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	Dovrebanen (T. Odde pers. medd.)					
Prissatte konsekvenser	<p>Kostnad: 17,5 mill. kr            Nytte jernbanen: 9 mill. kr*            Nytte dyrka mark: 2 mill. kr*            Nytte bebyggelse – ikke grunnlag for beregning</p> <p>Netto nytte: negativ</p> <p>*Forutsatt at dyrka mark på Elstadvollene, og jernbanen over en strekning på 4,2 km, blir utsatt for flom med tilsvarende skadeomfang som 2011-flommen, 6 ganger i analyseperioden.</p>		Negativ			<p>Stor usikkerhet mht. bl.a. høyde på voll. Skader på jernbanen.</p> <p>Kostnader knyttet til stenging av Dovrebanen som følge av flom på strekningen er ikke beregnet.</p>
<b>Samlet virkning</b>	<p><b>Prissatte konsekvenser: negativ</b></p> <p><b>Ikke-prissatte konsekvenser:</b> Tiltaket er vurdert til å ha positive konsekvenser for næring (dyrka mark) og samfunn (jernbanen), mens det vil kunne ha negative konsekvenser for naturmiljø, forurensning og landskapsbilde.</p> <p><b>Vurdering av samlet virkning for natur og samfunn: 0</b></p>					

#### 4.2.7 Kvitfjell (Strande/Mæhlum, 18b)

Kommune	Ringebu
Type tiltak	Trekke flomsikring inn
Beskrivelse	Flytte eksisterende flomsikring lenger inn.
Flomsikringseffekt	Tiltaket vil sikre Dovrebanen og bebyggelsen vest for vollen mot flom. Tiltaket vil ikke påvirke flomvannstand i Lågen.
Kostnadsoverslag	Flytte 4,8 km flomvoll á kr 5000 pr m. Kostnadsoverslag 24 mill. kr.



Kvitfjell (Strande/Mæhlum) (18b) – trekke flomsikring inn						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggssfase		
Hydrologi	<p>Flomvoll er bygd primært for landbruksinteresser, uansett høyde på voll, sikrer ikke vollen mer en fall langs forbygd holme. Holmen er åpen for bakvann.</p> <p>Grunnvannsforkomster i elve- og brelvavsetninger langs Lågen.</p>	<p>Antar tiltaket inkluderer åpning av flomløp. Flyttes flomvollen inn mot jernbanen, må alle bekkekryssninger få tilbakeslagsvendtiler. Hydraulisk modell gir liten til ingen endring i vannlinje for større flommer. Hvis hastighet går noe ned i hovedelv, forventer en vekst av sandbankene.</p> <p>Økt nydannelse av grunnvann ved elveinfiltrasjon. Dette kan gi</p>			<p>Problematikk med jernbanen og stikkrenner må løses.</p>	<p>Det er mulig at en kan få høyere vannstand/vannlinje når en åpner sidekanalen fordi hastigheten går ned. Hydraulisk modell gir teoretisk effekt.</p>

Kvitfjell (Strande/Mæhlum) (18b) – trekke flomsikring inn						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
		en flomdempende effekt ved økt magasinering av flomvann i grunnvannsforekomstene.				
Erosjon og sediment-transport	En må anta en nå har oppslamming i kanalen.	Åpning gir teoretisk litt lavere hastighet i hovedelv, teoretisk mulig med mer avsetning av sand i hovedløp.				Flomverk på østsiden er relativt nytt. Ved tiltak må det vurderes effekter på begge sider.
Landskap	Dallandskap med Lågen som renner stille i bunnen. Stedvis bratte sider som stiger opp fra elva.	Dersom flomvoll blir godt synlig, så vil det trolig få liten negativ konsekvens for det overordnede landskapet.	-	-		
Naturmiljø	Flere registrerte flommarkstyper på strekningen, B- verdi på de fleste (viktig), men et par A-lokaliteter lengst i sør – (svært viktig). Flomløp på størstedelen av strekningen er C-lokalitet (lokalt viktig). Flommarkssystem i stor grad oppdyrket, men med restlokaliteter av gråor-heggeskog, kratt av mandelpil (NT) og flere evjer med våtmarksvegetasjon; starrsummer og vannvegetasjon. Flere rødlistede karplanter knyttet til flommarker.	Flytting av forbygning vestover, samt åpning av flomløpet som går gjennom størstedelen av strekningen antas å totalt kunne gi en positiv effekt for naturmiljø. I beskrivelsene av naturtypelokalitetene kommenteres det flere steder at verdien vurderes som redusert pga. gjengroing.  Åpningen fra Lågen inn mot det store evje-systemet (A-lokalitet) sør for Berge må beholdes for å unngå gjengroing og dermed opprettholde verdiene i dette området.	++	0 ?	Ved fjerning av eksisterende sikring bør arealene som i dag er forbygning, benyttes som anleggsvei.  Unngå inngrep i verdisatte naturtype-lokaliteter så langt det er mulig.  Beholde åpningen sørøst for Mælum fra Lågen inn til det gamle flomløpet samt åpningen fra Lågen mot det store evje-systemet sør for Berge.	Noe usikkerhet mht. effekten på noen av flommarkstypene, spesielt tjernet ved Strande og evjene i nord og lengst i sør. Må utredes mht. tiltaket. Det bør også vurderes om ny forbygning bør legges helt inn mot jernbanen ved evjene i nord ved Stolvollen og ved evjene sør for Berge, eller om evjesystemene opprettholder verdiene best ved skjerming mot Lågen.
Fisk	Ikke fiskehabitat per i dag.	Å gi elva mer plass og åpne opp for naturlige prosesser får gå sin gang vil være positivt for fisk.	+	0	Tiltaket bør gjennomføres på en måte som begrenser avrenning fra anleggsaktivitet til elva.	

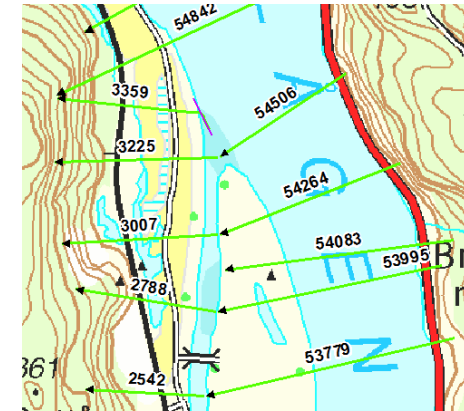
Kvitfjell (Strande/Mæhlum) (18b) – trekke flomsikring inn						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggssfase		
Kulturmiljø	Se 18a.	Flomvoll blir liggende på østsiden av jernbanesporet. SEFRAK-registrerte bygningsmiljø (tunområdene) ligger alle på vestsiden og blir i liten grad berørt av tiltaket. Ingen endring for kulturminner og kulturmiljø, ut over en liten visuell påvirkning knyttet til flomvollen. Ubetydelig konsekvens.	0	0		Usikkerhet knyttet til vurderingen av flomvoll. Det er forutsatt at denne får en god terrengtilpassing. Dersom flomvoll blir høy og godt synlig vil det gi negativ visuell konsekvens for kulturhistorisk bygningsmiljø på strekningen.
Forurensning	Ingen registrerte forurenset grunn lokaliteter. Store arealer dyrket mark	Fortsatt oversvømming av dyrket mark gir avrenning og påvirker vannkvalitet	-/0	0	Økt bruk av vegetasjonssoner	
Næring	Jordbruksarealene på vestsiden av Lågen har for en stor del «god» og delvis «svært god» jordkvalitet, mens arealene på østsiden (Trøstaker) har «god» jordkvalitet. Arealene på begge sider av Lågen inngår i flomsonene for både 10- og 200-års flom (Markhus 2016).  Flommen i 2011 medførte tilslamming/ skade på til sammen 537 daa fulldyrka mark på Elstadvollen. Det måtte gjennomføres ny voronn på 262 daa. (Naturskaderegisteret 2017).	Flomvollene på begge sider av Lågen har en begrenset virkning ved både liten og stor flom (jf. flomsonekartet). I normalår vil imidlertid vollene ha en flomsikrende effekt for jordbruksarealene. Tiltaket vurderes derfor til å ha en liten negativ konsekvens for jordbruksarealene på vestsiden av Lågen, men kan ha positiv effekt på østsiden ved mindre flommer.  Tiltaket vil kunne medføre inngrep i dyrka mark.	-	0	Anleggsarbeidet gjennomføres utenfor dyrkingssesongen.	Usikkerhet knyttet til effekten av tiltaket på hhv. vest- og østsiden av Lågen.  Avklare om tiltaket vil medføre inngrep i dyrka mark.
Samfunn	Kvitfjell stasjon ligger rett utenfor flomsoner for 10- og 200-års flom. Stasjonen	Forutsatt at tiltaket vil kunne sikre Dovrebanen nord for Fåvang, og Kvitfjell stasjon,	++	0		



Kvitfjell (Strande/Mæhlum) (18b) – trekke flomsikring inn						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	<p>benyttes kun ved world-cup renn i Kvitfjell (nsb.no 2017). Det går skiheis fra stasjonen opp til Kvitfjell. Flommen i 2013 medførte utglidning ved sporet ved stasjonen. Vegen ved bunnen av skianlegget ble skadet under flommen i 2011.</p> <p>Ingen brønner vil bli berørt.</p>	<p>mot flom vil tiltaket ha en positiv konsekvens.</p>				
Prissatte konsekvenser	<p>Kostnad: 24 mill. kr Nytte: jernbanen: 9 mill. kr* Nytte: bebyggelse – ikke grunnlag for beregning</p> <p>Netto nytte: negativ</p> <p>Forutsatt at jernbanen over en strekning på 4,2 km blir utsatt for flom 6 ganger i analyseperioden.</p>		Negativ			<p>Stor usikkerhet mht. bl.a. høyde på voll. Skader på jernbanen.</p>
<b>Samlet virkning</b>	<p><b>Prissatte konsekvenser: negativ</b></p> <p><b>Ikke-prissatte konsekvenser: Tiltaket er vurdert til å ha positive konsekvenser for naturmiljø og samfunn (jernbanen), mens det vil kunne ha negative konsekvenser for næring/landbruk, forurensning og landskapsbilde.</b></p> <p><b>Vurdering av samlet virkning for natur og samfunn: 0</b></p>					

#### 4.2.8 Kvitfjell/Myggverket (19)

Kommune	Ringeby
Type tiltak	Åpne flomløp
Beskrivelse	Åpne terskel/lukking i gammelt flomløp.
Flomsikringseffekt	Ingen
Kostnadsoverslag	40.000 kr



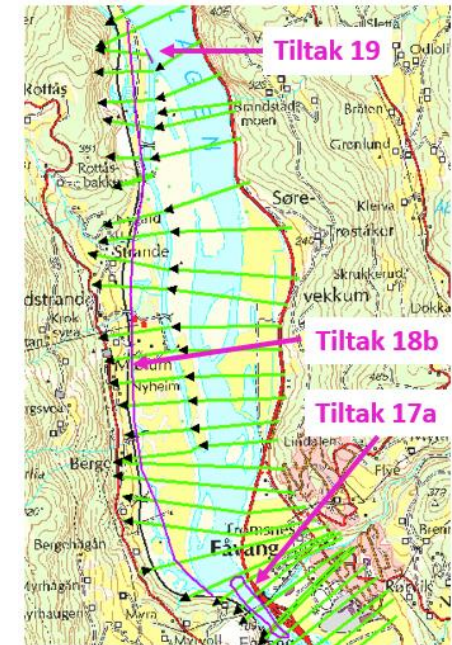
Kvitfjell/Myggverket (19) – åpne flomløp						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Hydrologi	<p>Elva holdes konsentrert i midtløpet uten å gå bak holmer. Dette gjelder begge sider av Lågen.</p> <p>Grunnvannsfremkomster i elveavsetninger langs Lågen.</p>	<p>Åpnes flomløpet vil vann strøme inn over markene, også ved lavere flommer. Hydraulisk modell viser ingen effekt av tiltaket på vannlinje. Det antas at strømmingen forbi her er underkritisk slik at endringer i strømareal kompenseres med vannhastighet.</p> <p>Endret grunnvannsstrømning, vanskelig å vurdere konsekvenser, men trolig små konsekvenser for grunnvannet.</p>				
Erosjon og sedimenttransport						

Kvitfjell/Myggverket (19) – åpne flomløp						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Landskap	Dallandskap med Lågen som renner stille i bunnen. Stedvis bratte sider som stiger opp fra elva.	Åpning av terskel vil få ubetydelige konsekvenser for det overordnede landskapet.	0	0		
Naturmiljø	Flere registrerte flommarkstyper på strekningen, B- verdi på de fleste (viktig), men et par A-lokaliteter lengst i sør – (svært viktig). Flomløpet som går gjennom størstedelen av strekningen er C-lokalitet (lokalt viktig).  Flommarkssystem i stor grad oppdyrket, men med restlokaliteter av gråor-heggeskog, kratt av mandelpil (NT) og flere evjer med våtmarksvegetasjon; starrsumper og vannvegetasjon. Flere rødlistede karplanter knyttet til flommarker.	Jf. 18 over.  Åpning av flomløpet som går gjennom størstedelen av strekningen antas å totalt kunne gi en positiv effekt for naturmiljø.  Selve flomløpet er under gjengroing. «Gjenåpning» av flomløpet vil antagelig gi større innslag av konkurransesvake flommarksarter, dvs. mer typiske arter for et slikt flomløp. Det er mulig at et par oreskoger også vil få mer flompåvirkning, og dermed en utvikling i retning av flommarkstype for disse oreskogene.	++	0 ?	Ved fjerning av eksisterende sikring bør arealene som i dag er forbygning, benyttes som anleggsvei.  Unngå inngrep i verdisatte naturtype-lokaliteter så langt det er mulig.	Noe usikkerhet mht. effekten på flommarksskogene og selve flomløpet. Bør utredes mht. tiltaket.
Fisk	Tilsnørt sideløp med roligere vannføring enn det som er naturlig gir konkurransefortrinn for karpe, gjedde og abborfisk fremfor laksefisk. Liten til middels verdi per i dag.	Åpning av terskel vil føre elva nærmere naturtilstand og være et positivt tiltak for fisk. En eventuell åpning kan gi forbigående negative virkning nedstrøms tiltaket om det gir betydelig utvasking av finstoff som er samlet i sideløpet.	++	0/(-)	Fjerning av finstoff samlet i sideløpet som kan gi risiko for tilslamming nedstrøms før terskelen åpnes.	Fiskefaglige vurdering, befaring/ feltundersøkelser må gjennomføres før tiltaket iverksettes.
Kulturmiljø	Det er registrert få kulturminnelokaliteter nær elvekanten på begge sider	Åpning av gammelt flomløp vil få ubetydelige	0	0		

Kvitfjell/Myggverket (19) – åpne flomløp						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	av Lågen i tiltaksområdet. En ruin etter låve fra 1700-tallet ligger på det flate området ut mot Lågen på Søre Berge. SEFRAK-registrerte bygningsmiljø langs hele strekningen fra Søre Berge og opp til Nygard. Verdifulle bygningsmiljø fra 1600, 1700, og 1800-tallet.	konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø.				
Forurensning	Ingen registrerte grunnforurensninger	Ingen endring	0	0		
Næring	Se tiltak 18.	Beregningene viser at tiltaket ikke påvirker flomvannstand. Det vil imidlertid kunne ha en positiv effekt på sikt ved at det hindrer gjengroing og dermed opprettholder kanalens dreneringseffekt.	0/+	0		Det er forutsatt her at terskelen er en faktisk barriere mot Lågen.
Samfunn	Se tiltak 18.	Beregningene viser at tiltaket ikke påvirker flomvannstand.	0	0		Se over.
Prissatte konsekvenser	Kostnad: 40.000 kr Nytte: ingen Netto nytte: negativ		Negativ netto nytte			
<b>Samlet virkning</b>	<b>Prissatte konsekvenser: negativt</b>  <b>Ikke-prissatte konsekvenser: Beregningene viser at tiltaket ikke påvirker flomvannstand. En åpning av terskelen vil kunne ha positive effekter for naturressurser, naturmiljø og fisk ved at elva føres nærmere naturtilstand og hindrer gjengroing på sikt.</b>  <b>Vurdering av samlet virkning for natur og samfunn: 0</b>					

#### 4.2.9 Kombinasjon 17a + 18b + 19

Kommune	Lillehammer
Type tiltak	Tiltak 17a: Masseutak Tiltak 18b: Trekke flomsikring inn Tiltak 19: Senke terskel
Beskrivelse	Kombinert tiltak.
Flomsikringseffekt	Som tiltak 17 og 18. Tiltaket vil også sikre Dovrebanen og bebyggelse vest for vollen.
Kostnadsoverslag	Kostnad 17a: 16,8 mill. kr Kostnad 18b: 24 mill. kr Kostnad 19: ubetydelig  Sum kostnad: 40,8 mill. kr



Kombinasjon 17a + 18b + 19						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Hydrologi	Se deltiltakene	Numerisk er effekten av denne kombinasjonen nærmest lik tiltak 17a som gir ca 15 cm senking oppe ved tiltak 19.	+		Se 17a.	Det er samferdselsveiene som berøres i 17A som er vesentlige.
Erosjon og sedimenttransport	Se deltiltak					
Landskap	Dallandskap med Lågen som renner stille i bunnen. Stedvis bratte sider som stiger opp fra elva.	Dersom flomvoll blir godt synlig, så vil det trolig få liten negativ konsekvens for det overordnede landskapet.	-	-		Dersom det benyttes anleggsveger eller deponi som er godt synlige i landskapet, så vil det få

Kombinasjon 17a + 18b + 19						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
						liten negativ konsekvens i anleggsfasen.
Naturmiljø	Se 17a, 18 og 19	<p>Tiltakene bør vurderes hver for seg. Det er vanskelig å se poenget med å vurdere disse tiltakene som en kombinasjon, siden tiltak 17a vil ha begrenset effekt sør for Tromsas utløp (se kommentar innledningsvis i beskrivelsen for tiltak 17).</p> <p>18b og 19 har positive effekter, men de positive effektene ved disse tiltakene har ingen direkte avbøtende effekt på ulempene ved alt. 17a, og tiltak 18b og 19 kan heller ikke betraktes som et kompensierende tiltak. Med hensyn til naturmiljøet vil de negative effektene på naturmiljøet være de viktigste. Se konsekvensvurderingen for alt. 17.</p>	-- / ---	-- / ---	Se 17a, 18 og 19	Svært stor grad av usikkerhet knyttet til vurderingen. Konsekvenser må vurderes ut fra bl.a. kjennskap til eksisterende og fremtidige vannstandsregimer samt beregninger av endrede sedimentasjons- og erosjonsforhold.
Fisk	Se 17a, 18 og 19	Vanskelig å vurdere kombinasjon av tiltak. Negative virkninger av masseuttak kompenseres noe av restaurering av sideløp.	--	--	Åpning av sideløp bør skje før masseuttak. Ellers se 17a. - 19	Fiskefaglige vurdering, befaring/ feltundersøkelser må gjennomføres før tiltaket iverksettes.
Kulturmiljø		Åpning av gammelt flomløp vil få ubetydelige konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø. For Borgerneset chausse sør for Fåvang vil tiltaket	0	0		Usikkerhet knyttet til vurderingen av flomvoll. Det er forutsatt at denne får en god terrengtilpassing. Dersom flomvoll blir høy og godt

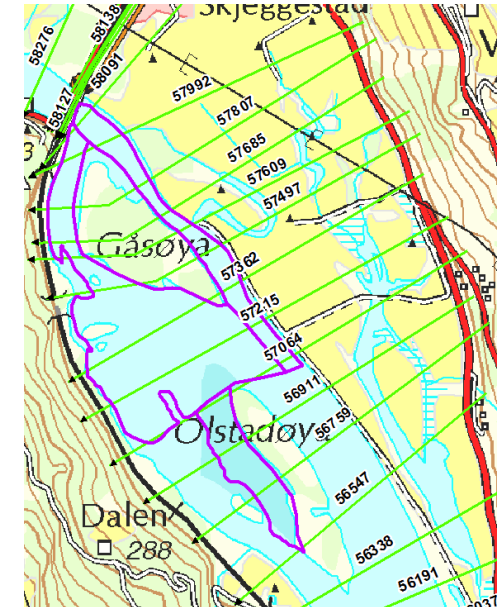
Kombinasjon 17a + 18b + 19						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
		trolig ha positiv virkning som følge av mindre fare for flom.				synlig vil det gi negativ visuell konsekvens for kulturhistorisk bygningsmiljø på strekningen.
Forurensning	Forurenset grunn (Sagbruk). Dyrket mark ned mot Losna	Redusert flomnivå positivt for avrenning og vannkvalitet. Graving i elvebunnen frigir partikler i anleggsfasen.	+	-		
Næring	Se tiltak 17	<p>Masseuttaket (tiltak 17a) vil redusere flomvannstanden med opp til 17 cm ved Elstadvollene og Trøstakervollene. Store deler av jordbruksarealet vil likevel bli flomutsatt.</p> <p>Tiltaket vil ha begrenset effekt sør for Tromsas utløp.</p> <p>I henhold til Bogen m. fl. (2016) består massene ved Tromsas utløp av «grov grus» og nedstrøms for dette av «fin og middels grus». I følge landbrukssjef J-L Dalseg består massene i Lågen av finere masser som kan benyttes som fyllmasser i planeringsprosjekter. Sandmasser fra Lågen kan også brukes til jordforbedring i dyrka mark. Massene har trolig</p>	+	+		

Kombinasjon 17a + 18b + 19						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
		begrenset/ingen verdi til bruk i vegbygging.				
Samfunn	Se tiltak 18	Forutsatt at tiltaket vil kunne sikre Dovrebanen nord for Fåvang, og Kvitfjell stasjon, mot flom vil tiltaket ha en positiv konsekvens.	++	0		
Prissatte konsekvenser	Kostnad: 40,8 mill. kr Nytte dyrka mark: 1 mill. kr Nytte jernbanen: 9 mill. kr  Netto nytte: negativ		Negativ			Stor usikkerhet, se 17 og 18.
<b>Samlet virkning</b>	<p><b>Prissatte konsekvenser: negativ</b></p> <p><b>Ikke-prissatte konsekvenser:</b> Tiltaket er vurdert til å ha middels til stor negativ konsekvens for naturmiljø, men for fisk er tiltaket samlet vurdert som noe mindre negativt enn et rent masseuttak ved Fåvang. Tiltak 18 vil ha positive konsekvenser for samfunn mht. jernbanen. Masseuttaket (alternativ 17a) vil kun ha mindre effekt for næring/ dyrka mark.</p> <p><b>Vurdering av samlet virkning for natur og samfunn: negativ</b></p>					



#### 4.2.10 Gåsøya/ Olstadøya (21c)

Kommune	Ringebu
Type tiltak	Masseuttak
Beskrivelse	Stort masseuttak. Utrede vassdragstekniske konsekvenser av uttak. Foreslå og dokumentere effekten av tre forskjellige masseuttak og dokumentere vannlinja i Lågen.  Uttak 565.000 m <sup>3</sup>
Flomsikringseffekt	Tiltaket vil redusere vannstand ved middelflom med inntil ca. 25 cm oppstrøms Gåsøya. Tiltaket vil ha størst effekt ved liten flom og middelflom. Beregningene viser at tiltaket vil senke flomvannstand ved 200-års flom med maksimalt 7 cm.
Kostnadsoverslag	200 kr/m <sup>3</sup> 113 mill. kr (21c)



Gåsøya/Olstadøya (21c) - masseuttak						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avtøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsgfase		
Hydrologi	Utvidelse av Lågen nedenfor vifte bygd opp av Våla, fall et stykke nedenfor bruområdet. Grovt kan en se på det slik at det er elva Våla som over lang tid har demmet opp og gir fallforhold forbi Vålåbu.  Grunnvannsforkomster i elveavsetninger langs Lågen.	Det er 4 varianter:  a) Øst for Gåsøya. b) Vest for Gåsøya c) a) + B) d) Oppstrøms jernbanebru, forbi Våla  Effekten for a, b, og c er liten og avtar med økende flom. Effekt: ved jernbanebru og ved profil 59063:				Kontrollprofiler ved masseuttak. Erfaring med tidligere masseuttak i dette området innhentes.

Gåsøya/Olstadøya (21c) - masseuttak						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsgfase		
		<p>a og b gir begge 4 cm senkning ved jernbanebru for 200-års flom, samlet 7 cm. En middelflom senkes henholdsvis 13, 16 og 25 cm for a,b, c.</p> <p>Uttak i det smale partiet har større effekt på vannlinje oppstrøm. Ved profil 59063 er senkingeffekten henholdsvis 8 cm og 16 cm ved Qm og Q200. Tiltaket har liten praktisk effekt oppstrøms Frya.</p> <p>Masseuttaket i elva hindrer gradvis heving av grunnvannsnivået oppstrøms som følge av oppdemning/oppstuvning. Store masseuttak kan gi senket grunnvannsnivå og mindre nydannelse av grunnvann ved elveinfiltrasjon.</p>				
Erosjon og sedimenttransport	Likhet med Fåvang, men Våla gir liten massetransport. Vinkeldammen stopper alt oppstrøms. Kilden for nydannelse av grøvre masse er trolig Frya og lokal erosjon nedstrøms Vinkelfallet. Lågen utvides kraftig nedstrøms bruene og dette gir grunnlag for sedimentering.	Landkar veg og jernbanebru må sjekkes slik at en vet disse tåler senkning.			Evt sikre landkar på bruer.  Kontroll på masseuttak, i form og dybde.	Sjekk ut vedlikehold/sedimentkontroll i Vinkeldammen.
Landskap	Dallandskap med Lågen som renner stille i bunnen. Stedvis	Forutsatt at tiltaket gjøres under vann, så vil det få ubetydelige konsekvenser	0	0		Dersom det benyttes anleggsveger eller deponi som er godt synlige i

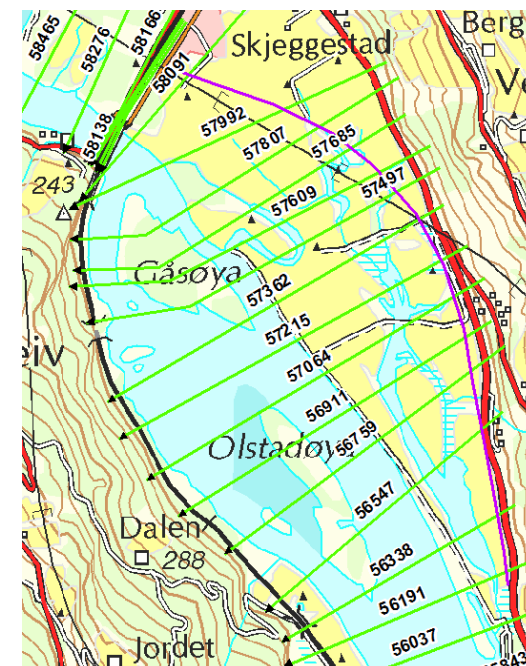
Gåsøya/Olstadøya (21c) - masseuttak						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	bratte sider som stiger opp fra elva.	for det overordnede landskapet.				landskapet, så vil det få liten negativ konsekvens i anleggsfasen.
Naturmiljø	Kartlagte naturtype-lokaliteter på Gåsøya og Olstadøya; rødlistede (NT) flommarkskratt og –skog, B-verdi på begge. Flere evjer og våtmarker på vestsiden, kartlagt som A- og B-lokaliteter, dvs. viktig (B) og svært viktig (A). Flere rødlistede arter; doggpil (VU), mandelpil (NT), klåved (NT), myrstjerneblom (VU). Område viktig for våtmarksfugl.	Mulig endring av strømforhold pga. masseuttak kan påvirke viktige flommarkstyper på aktuell strekning og nedstrøms.  Plassering av masseuttak, anleggsveger og adkomst til masseuttak kan berøre viktige naturområder.	(- -) - - -	(- -) - - -	Plassering av masseuttak/anleggsveger på steder hvor viktige naturtyper ikke blir berørt.	Svært stor grad av usikkerhet knyttet til vurderingen. Konsekvenser må vurderes ut fra bl.a. kjennskap til eksisterende og fremtidige vannstandsregimer samt beregninger av endrede sedimentasjons- og erosjonsforhold.
Fisk	Strykpartier og gyteområder for storørret. Stort mangfold i habitat og leveområder for en rekke fiskearter. Svært viktig.	Masseuttak er et direkte inngrep i fiskehabitat og må antas å ha stor negativ konsekvens på organismene som lever der og vil ødelegge gyteområder.	- - -	- - -		Full konsekvensutredning av tiltaket for med feltundersøkelser og miljøoppfølging i alle faser av gjennomføring.
Kulturmiljø	Ringebu stavkirke. Stort verdifulle kulturmiljø i tilknytning til kirkestedet. Pilegrimsleden går gjennom den vedtaksfredete Ringebu Prestegård. Flere automatisk fredete kulturminnelokaliteter ligger i området rundt kirkestedet, blant annet Gildesvollen som omtales som tingplass i dokument fra 1300-tallet. På et høydedrag ved Prestbekken på vestsiden av dagens E6, ligger det et automatisk fredet bosetnings- og aktivitetsområde.	Ringebu stavkirke og Gildesvollen ligger på et høyere nivå på østsiden av Lågen ved Olstadøya og blir ikke direkte berørt av tiltaket. Inngrepet vil ha liten negativ visuell innvirkning på Ringebu stavkirke, prestegården og tilhørende kulturmiljø. Tiltaket vil endre de visuelle omgivelsene til kirkestedet. De negative konsekvensene vil være større i anleggsperioden.	-	- -		I vurderingen er det forutsatt at tiltaket ikke medfører arealinngrep på land. Dersom tiltaket medfører tiltak på land, særlig på Gildesvollen og området rundt stavkirken og prestegården, vil tiltaket ha større negative konsekvenser. Området bør da kartlegges for hittil ikke kjente kulturminneverdier.
Forurensning	Kommunale deponi innenfor 10 års flom i Ringebu, (3 stk).	Redusert flom gir redusert avrenning fra dyrket mark.	+	-		

Gåsøya/Olstadøya (21c) - masseuttak						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsgfase		
	Dyrket mark i sidearealer	Graving i elvebunnen frigir partikler i anleggsgfasen.				
Næring	Jordbruksarealene innenfor flomutsatte arealer er for en stor del registrert med «god» og delvis «svært god» jordkvalitet. NVEs aktsomhetskart tilsier at det er flomrisiko på store deler av jordbruksarealene. Førsteslåttan på Gåsøya ble kassert som følge av tilslamming etter flommen i 2011. Flommen medførte store skader i dyrka mark mellom Lågen og E6 ved Ringebu (Naturskaderegisteret 2016).  Næringsbebyggelsen mellom Lågen og Åmillomvegen, og deler av Ringebu sag, ligger innenfor aktsomhetssone for flom.	Gitt at tiltaket medfører en redusert flomrisiko for jordbruksarealene og næringsbebyggelsen vil tiltaket ha positiv konsekvens. Tiltaket vil trolig ikke ha effekt i dyrka mark ved stor flom.  Massene som er aktuelle å ta ut består for en stor del av finstoff og har begrenset verdi for videre salg/bruk.	+	0		Gitt beskjeden beregnet effekt på flomvannstand er det usikkert om tiltaket vil ha nevneverdig effekt i dyrka mark. GISa-analyse vil kunne gi mer presist svar på dette.
Samfunn	Brannstasjonen, Ringebu ungdomsskole, idrettshall og fotballbane/stevneplass ved Åmillom berøres av flomsonene. Dovrebanen og E6 går over aktsomhetssona for flom. Det er registrert to private løsmassebrønner.	Tiltaket har begrenset flomsikringseffekt mellom Gåsøya og Vålas utløp.  Støy, støv og ulykkesrisiko knyttet til massetransport vil kunne være negativt for nærmiljøet.  Trolig små konsekvenser for registrerte brønner.	0/+	-	Massetransport bør legges utenom boligområder og områder hvor barn ferdes.	Behovet for massetransport og støybelastning knyttet til dette bør utredes nærmere.
Prissatte konsekvenser	Kostnad: 113 mill. kr Nytte: 1 mill. kr  Netto nytte: negativ		Negativ			Etterspørsel etter masser

<i>Gåsøya/Olstadøya (21c) - masseuttak</i>						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsgfase		
<b>Samlet virkning</b>	<p><b>Prissatte konsekvenser: negativ</b></p> <p><b>Ikke-prissatte konsekvenser: tiltaket berører viktige naturverdier og gyteområder og er vurdert til å ha stor negativ konsekvens. Tiltaket vil ha en begrenset effekt mht. flomsikring for næringsområdet og dyrka mark ved mindre flommer. Det er noe usikkerhet knyttet til denne effekten.</b></p> <p><b>Vurdering av samlet virkning for natur og samfunn: negativ</b></p>					

#### 4.2.11 Elstad-Våla (22)

Kommune	Ringebu
Type tiltak	Trekke flomsikring inn
Beskrivelse	Flytte eksisterende sikring lenger inn slik at den sammenfaller med traséalternativ 1.3 for E6.
Flomsikringseffekt	Tiltaket forutsettes å sikre arealene innenfor E6 mot flom.
Kostnadsoverslag	3300 m av ny E6 etableres som tett flomvoll. Kostnad 64,7 mill. kr. Kostnader til ev. pumpestasjoner og ventiler er ikke medregnet.



Elstad-Våla (22) – trekke flomsikring inn						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Hydrologi	Dagens verk har ikke effekt på særlig stor flom, trolig 10- 20 år  Grunnvannsfremkomster i elveavsetninger langs Lågen.	Nytt flomverk vil i liten eller ingen grad påvirke effektivt strømningsareal for Lågen. Veg og jernbanefyllinger hindrer effektiv oversvømming. Hydraulisk modell veksler mellom + og – på 2-5 cm for små og store flommer  Veg/flomverk langs Lågen antas å ha lav sikkerhet for overtopping.	0			

Elstad-Våla (22) – trekke flomsikring inn						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
		Økt nydannelse av grunnvann ved elveinfiltrasjon. Dette kan gi flomdemping nedstrøms som følge av at mer flomvann magasineres i grunnvannsforekomstene.				
Erosjon og sediment-transport	Dagens sikring er i NVE atlas oppgitt å være erosjonssikring, men vegen har en viss høyde slik at den fungerer som flomverk.					
Landskap	Dallandskap med Lågen som renner stille i bunnen. Stedvis bratte sider som stiger opp fra elva.	Forutsatt at flomvollen sammenfaller med E6, så vil tiltaket få ubetydelig konsekvens for det overordnede landskapet.	0	0		Dersom det benyttes anleggsveger eller deponi som er godt synlige i landskapet, så vil det få liten negativ konsekvens i anleggsfasen.
Naturmiljø	Kartlagte naturtype-lokaliteter på Gåsøya og Olstadøya; Rødlistede (NT) flommarkskratt og –skog, B-verdi på begge. Flere evjer og våtmarker på vestsiden, kartlagt som A- og B-lokaliteter, dvs. viktig (B) og svært viktig (A). Flere rødlistede arter; doggpil (VU), mandelpil (NT), klåved (NT), myrstjerneblom (VU). Område viktig for våtmarksfugl.	Flytting av eksisterende sikring kan være positivt for våtmarker som ligger vest for eksisterende sikring, men hvis forbygningene flyttes/forlenges mot syd inn i viktige flommarks-typer nord for Elstad Camping, så vil dette medføre svært negative effekter for disse naturtypene.  Tiltaket vil sannsynligvis virke dempende på flomtopper, og kan endre hydrologiske forhold på Gåsøya/Olstadøya samt våtmarkene på vestsiden. Dette kan slå negativt ut for flommarksvegetasjonen.	+ ?	- ?	Ved fjerning av eksisterende sikring bør arealene som i dag er forbygninger benyttes som anleggsvei.  Unngå inngrep i verdisatte naturtype-lokaliteter så langt det er mulig, spesielt flommarksvegetasjonen N for Elstad camping.	Svært stor grad av usikkerhet knyttet til vurderingen.  Usikkerhet mht. forlengelse av flomforbygningene inn i verdifulle naturtype-lokaliteter ved Elstad. Må avklares!

Elstad-Våla (22) – trekke flomsikring inn						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
		Antas overvekt av positive effekter ?.				
Fisk		Muliggjør naturlig erosjon av elvebredder og gir elva mer plass og gir positive konsekvenser av tiltaket. Fører elva nærmere naturtilstand. Lokale negative virkninger kan ventes i anleggsfasen.	0+	0	Tiltaket bør gjennomføres på en måte som begrenser avrenning under anleggsarbeid.	
Kulturmiljø	Ringebu stavkirke. Stort verdifullt kulturmiljø i tilknytning til kirkestedet. Pilegrimsleden går gjennom den vedtaksfredete Ringebu Prestegård. Flere automatisk fredete kulturminnelokaliteter ligger i området rundt kirkestedet, blant annet Gildesvollen som omtales som tingplass i dokument fra 1300-tallet. På et høydedrag ved Prestbekken på vestsiden av dagens E6, ligger det et automatisk fredet bosetnings- og aktivitetsområde.	Ringebu stavkirke og Gildersvollen ligger på et høyere nivå på østsiden av Lågen ved Olstadøya og blir ikke direkte berørt av tiltaket. Flomvollen vil ha liten negativ visuell innvirkning på Ringebu stavkirke, prestegården og tilhørende kulturmiljø. Tiltaket vil endre de visuelle omgivelsene til kirkestedet noe. Nærføring til automatisk fredet kulturminnelokalitet ved Prestbekken. De negative konsekvensene vil være større i anleggsperioden.	-	--		I vurderingen er det forutsatt at flomvollen sammenfaller med E6. Dersom flomvollen ikke sammenfaller med alternative veglinjer for ny E6, vil tiltaket ha større negative konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø.
Forurensning	Kommunale deponi innenfor 10 års flom i Ringebu, (3 stk). Dyrket mark i sidearealer	Flom på dyrket mark gir økt avrenning.	-	0	Økt bruk av vegetasjonssoner.	
Næring	Jordbruksarealene innenfor flomutsatte arealer er for en stor del registrert med «god» og delvis «svært god» jordkvalitet. Arealene	Etablering av E6 på fylling (alt. 1.3) vil medføre beslag av dyrka mark på 70 daa (Meland 2010). Jordbruksarealene innenfor	++		Oppstramming av fyllinger for E6 vil gi mindre beslag i dyrka mark. Alternativt kan det vurderes å etablere	Effekten av tiltaket må dokumenteres nærmere. Endret flomrisiko ved flom i sidevassdrag og på Gåsøya, Olstadøya og

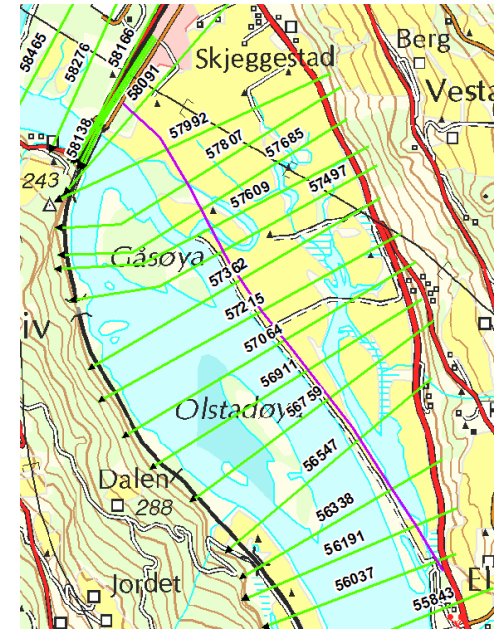


Elstad-Våla (22) – trekke flomsikring inn						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	er gitt «stor verdi» i KU for E6 Ringebru sør – Frya (Meland 2010). NVEs aktsomhetskart tilsier at det er flomrisiko på store deler av arealene. Flommen i 2011 medførte store skader i dyrka mark mellom Lågen og E6 ved Ringebru.	vegen vil bli beskyttet mot flom i Lågen dersom vegen etableres som en tett flomvoll, og forutsatt at det er flomsikring langs Våla har tilsvarende kapasitet.			«jordbruksfyllinger» (f.eks. 1:8) som kan dyrkes inntil sikkerhetssona for E6.	vestsiden av Lågen bør utredes.
Samfunn	Ringebru ungdomsskole, idrettshall og fotballbane/stevneplass ved Åmillom ligger innenfor aktsomhetskart for flom. Disse funksjonene er vurdert til å ha stor verdi i KU for E6 Ringebru sør-Frya (Bratheimt 2009). Enkelte eneboliger langs Laugvegen ligger innenfor aktsomhetssone for flom. Dovrebanen og E6 går også over aktsomhetssona.  Det er registrert fiskeplass ved Bjørkevjua (Lågen fiskeelv 2017). Strandsonen mellom Elstad og Vålebru er vurdert til å ha middels verdi for friluftsliv i KU for E6.	Det forutsettes her at bebyggelsen mellom Lågen og E6 vil bli skjermet mot flom i Lågen.  Flomsikring av de aktuelle arealene vil kunne muliggjøre en fremtidig utbygging av boliger, idrettsanlegg og andre funksjoner. Små konsekvenser for registrerte brønner.	++	0	Det bør reetableres tursti og tilrettelegges for fiske i strandsona ved fjerning av eksisterende flomvoll.	Omlegging av E6 ut av sentrum i Ringebru er omtalt i konsekvensutredning før næring (Grav 2009) og tillegges ikke vekt i denne utredningen.
Prissatte konsekvenser	Kostnad: 64,7 mill. kr Nytte dyrka mark: 2,7 mill. kr  Netto nytte: negativ		Negativ			Høyde på fylling. Kostnad.

<b>Elstad-Våla (22) – trekke flomsikring inn</b>						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	Kostnader til flomskadeerstatning i dyrka mark Elstad-Våla i 2011: Ca. 450.000 kr. Tilsvarende skadekostnad forutsettes gjentatt seks ganger i analyseperioden.					
<b>Samlet virkning</b>	<p><b><u>Prissatte konsekvenser: negativ</u></b></p> <p><b><u>Ikke-prissatte konsekvenser:</u></b> Flytting av eksisterende sikring kan være positivt for våtmarkene, men vil kunne føre til økt forurensning pga økt avrenning fra dyrka mark. Etablering av E6 medfører arealbeslag i dyrka mark, men tiltaket vil sikre innenforliggende arealer mot flom.</p> <p><b>Vurdering av samlet virkning for natur og samfunn: negativ</b></p>					

#### 4.2.12 Elstad-Våla (25)

Kommune	Ringebu
Type tiltak	Etablere ny E6 som tett flomvoll.
Beskrivelse	Forleng og heve eksisterende flomsikring for å sikre dyrka mark. Flomvollen skal sammenfalle med traséalternativ 1.1 for E6.
Flomsikringseffekt	Tiltaket forutsettes å sikre arealene innenfor E6 mot flom.
Kostnadsoverslag	Ca. 3000 m av ny E6 bygges som tett flomvoll.  Kostnad 58,8 mill. kr. Kostnader til ev. pumpestasjoner og ventiler er ikke medregnet.



#### Elstad-Våla (25), ny E6 (ytre linje) etableres som tett flomvoll

Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Hydrologi	På deler av strekningen ligger det et lavt flomverk eller veg. Området er jorder med mellomliggende våtmark og gamle kanaler.  Grunnvannsføremster i elveavsetninger langs Lågen.	Heving av verket vil i noe eller liten grad påvirke effektivt strømningsareal, prinsipielt fjernes flomområde som fordrøyer en flom. Flomverk som fjerner fordrøyningsområder gir raskere flom nedstrøms, med spissere topp.  Hydraulisk modell viser ca 20 cm heving i bruområdet. Dette er i så fall ikke bra i det trange partiet.	-			Resultat av hydraulisk modell indikerer at en har brukt flomareal på nedsiden av jernbanefylling, østside, som effektivt strømningsareal. Dette bør kvalitetssikres.

Elstad-Våla (25), ny E6 (ytre linje) etableres som tett flomvoll						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Erosjon og sedimenttransport	Jernbanefylling på vestsiden er presset sør for tunnelen	Endring som gir økt vannstand eller vannhastighet er ikke bra for jernbanen. En må anta jernbanefyllingen må forsterkes.				
Landskap	Dallandskap med Lågen som renner stille i bunnen. Stedvis bratte sider som stiger opp fra elva.	Forutsatt at flomvollen sammenfaller med E6, så vil tiltaket få ubetydelig konsekvens for det overordnede landskapet.	0	0		Dersom det benyttes anleggsveger eller deponi som er godt synlige i landskapet, så vil det få liten negativ konsekvens i anleggsfasen.
Naturmiljø	Kartlagte naturtype-lokaliteter på Gåsøya og Olstadøya; flommarkskratt (NT) og –skog, B-verdi på begge. Flere evjer og våtmarker på vestsiden, kartlagt som A- og B-lokaliteter, dvs. viktig (B) og svært viktig (A). Flere rødlistede arter; doggpil (VU), mandelpil (NT), klåved (NT), myrstjerneblom (VU). Område viktig for våtmarksfugl.	Hvis forbygningene flyttes/forlenges mot syd inn i viktige flommarks-typer nord for Elstad Camping, så vil dette medføre betydelige arealbeslag og svært negative effekter for disse naturtypene. Kun heving av flomsikringene vil sannsynligvis ha mindre betydning, hvis forbindelsen til innenforliggende våtmarker (på østsiden) opprettholdes.  Antas at heving også innebærer noe mer arealbeslag i våtmarkene, i tillegg til anleggs-virksomhet.	- / - - -	- - / - - -	Ved heving av eksisterende sikring bør arealene som i dag er forbygninger benyttes som anleggsvei.  Unngå ytterligere inngrep i verdisatte naturtype-lokaliteter så langt det er mulig, spesielt i flommarks-vegetasjonen N for Elstad camping.  Forbindelse mot Lågen til Børkeevja og Elstadevja må opprettholdes.	Usikkerhet mht. forlengelse av flomforbygningene inn i verdifulle naturtype-lokaliteter ved Elstad, samt i hvilken grad forbindelse mot Lågen til Børkeevja og Elstad-evja opprettholdes. Må avklares!  Omfanget av arealbeslaget ved anlegg av ny E6 her må også avklares
Fisk	Strykpartier og gyteområder for storørret. Stort mangfold i habitat og leveområder for en rekke fiskearter. Svært viktig.	Heving av eksisterende flomsikring som foregår utenfor elva vil ikke gi særlige endringer fra dagens situasjon. Forlenging av eksisterende flomsikring inn i områder som ikke er sikret	-	-	Miljøtilpassing av flomsikringer. Tiltaket bør gjennomføres på en måte som begrenser avrenning under anleggsarbeid.	Fiskefaglige vurdering, befaring/ feltundersøkelser må gjennomføres.

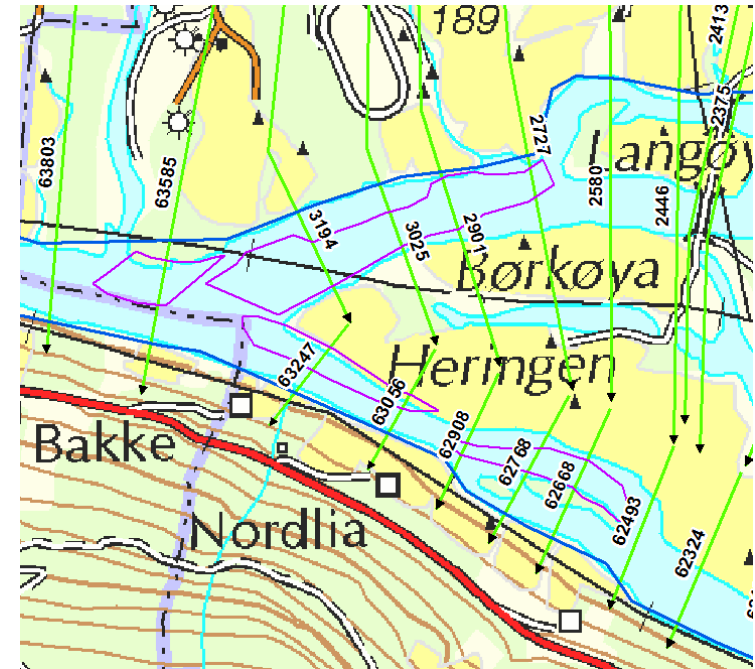
Elstad-Våla (25), ny E6 (ytre linje) etableres som tett flomvoll						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
		per i dag vil gi negative konsekvenser for fisk.				
Kulturmiljø	Ringebu stavkirke. Stort verdifullt kulturmiljø i tilknytning til kirkestedet. Pilegrimsleden går gjennom den vedtaksfredete Ringebu Prestegård. Flere automatisk fredete kulturminnelokaliteter ligger i området rundt kirkestedet, blant annet Gildesvollen som omtales som tingplass i dokument fra 1300-tallet. På et høydedrag ved Prestbekken på vestsiden av dagens E6, ligger det et automatisk fredet bosetnings- og aktivitetsområde.	Ringebu stavkirke og Gildesvollen ligger på et høyere nivå på østsiden av Lågen ved Olstadøya og blir ikke direkte berørt av tiltaket. Flomvollen vil ha liten negativ visuell innvirkning på Ringebu stavkirke, prestegården og tilhørende kulturmiljø. Tiltaket vil endre de visuelle omgivelsene til kirkestedet noe. Nærføring til automatisk fredet kulturminnelokaliteter ved Prestbekken og Elstad. De negative konsekvensene vil være større i anleggsperioden.	-	--		I vurderingen er det forutsatt at flomvollen sammenfaller med E6. Dersom flomvollen ikke sammenfaller med alternative veglinjer for ny E6, vil tiltaket ha større negative konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø.
Forurensning	Kommunale deponi innenfor 10 års flom i Ringebu, (3 stk). Dyrket mark i sidearealer	Redusert flom gir redusert avrenning fra dyrket mark.	+	0		
Næring	Jordbruksarealene innenfor flomutsatte arealer er for en stor del registrert med «god» og delvis «svært god» jordkvalitet. Arealene er gitt «stor verdi» i KU for E6 Ringebu sør – Frya (Meland 2010). NVEs aktsomhetskart tilsier at det er flomrisiko på store deler av jordbruksarealene. Flommen i 2011 medførte store skader i dyrka mark mellom Lågen og E6 ved Ringebu. I arealet som vil kunne skjermes av ny	Jordbruksarealene innenfor vegen vil bli beskyttet mot flom i Lågen dersom vegen etableres som en tett flomvoll, og forutsatt at det er flomsikring langs Våla har tilsvarende kapasitet.  Tiltaket vil kunne medføre økt flomrisiko på dyrka mark på Gåsøya, Olstadøya og på vestsiden av Lågen ved mindre flommer (under 10-års flom).	++	-	Regulerbare sluser/porter, og eventuelt pumpeanlegg, bør vurderes for å kunne regulere vannstanden øst for nye E6 ved flom i sidevassdrag.	Effekten av tiltaket må dokumenteres nærmere. Endret flomrisiko ved flom i sidevassdrag (Prestbekken) og på Gåsøya, Olstadøya og vestsiden av Lågen bør utredes.

<b>Elstad-Våla (25), ny E6 (ytre linje) etableres som tett flomvoll</b>						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	E6 ble det registrert skader på 373 daa fulldyrka mark (Naturskaderegisteret 2016).					
Samfunn	Se tiltak nr. 22.	<p>Det forutsettes her at bebyggelsen mellom Lågen og E6 vil bli skjermet mot flom i Lågen.</p> <p>Utbygging av E6 vil kunne forringe opplevelsesverdien knyttet til friluftsliv og fiske i strandsona langs Lågen. Alternativ 1.1 er vurdert til å ha middels til stor negativ konsekvens for strandsonen i KU for E6 på strekningen Elstad-Vålebru. Dette er imidlertid ikke tillagt vekt ved denne vurderingen. Små konsekvenser for brønner.</p> <p>Hydraulisk modell viser heving av flomvannstand på ca. 20 cm i bruområdet. Dette vil kunne øke risiko for hendelser ved brua.</p>	+	0	Det bør tilrettelegges for friluftsliv/fiske i strandsona langs Lågen utenfor ny E6.	<p>Konsekvenser for jernbanen bør utredes nærmere og risiko bør avklares i samråd med Bane NOR.</p> <p>Omlagging av E6 ut av sentrum i Ringebru er omtalt i konsekvensutredning før næring (Grav 2009) og tillegges ikke vekt i denne utredningen.</p> <p>Det bør avklares om tiltaket øker risiko for uønskede hendelser ved brua.</p>
Prissatte konsekvenser	<p>Kostnad: 58,8 mill. kr</p> <p>Nytte dyrka mark: 2,7 mill. kr*</p> <p>Netto nytte:</p> <p>* Kostnader til flomskadeerstatning i dyrka mark Elstad-Våla i 2011: Ca. 450.000 kr. Tilsvarende skadekostnad forutsettes gjentatt seks ganger i analyseperioden.</p>		Negativ netto nytte			Usikkerhet knyttet til høyde på flomvollen. Beregningen forutsetter en høyde på 4,5 m.
<b>Samlet virkning</b>	Prissatte konsekvenser: negativ					

<i>Elstad-Våla (25), ny E6 (ytre linje) etableres som tett flomvoll</i>						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	<p><u>Ikke-prissatte konsekvenser:</u> Tiltaket har negative konsekvenser for naturmiljø og kulturmiljø. Tiltaket vil medføre et betydelig arealbeslag i naturtyper med stor verdi nord for Elstad camping. Tiltaket har positive konsekvenser for næring og samfunn. Tiltaket vil redusere avrenning fra dyrka mark.</p> <p>Vurdering av samlet virkning for natur og samfunn: negativ</p>					

#### 4.2.13 Risøya/Gunstadmoen, Bjørkøya/Langøya (26A)

Kommune	Ringebu
Type tiltak	Masseuttak
Beskrivelse	<p>Stort masseuttak innenfor området. Prioritere minimum tre områder for uttak innenfor dette store området med fokus på størst vassdragsteknisk effekt og effekter på strømningsforhold.</p> <p>a) 180.000 m<sup>3</sup>  b) 190.000 m<sup>3</sup>  c) 370.000 m<sup>3</sup>  d) 453.000 m<sup>3</sup></p>
Flomsikringseffekt	<p>a) Redusert flomvannstand med inntil 31 cm fra Fryas utløp til vestlige deler av Heringen og Bjørkøya. Størst effekt ved liten flom og middelflom.</p> <p>b) Minimale endringer i flomvannstand</p> <p>c) Redusert flomvannstand med inntil 36 cm fra østlig del av Heringen og oppstrøms Hundorp. Tiltaket har noe større effekt ved liten flom enn ved stor flom.</p>
Kostnadsoverslag	<p>a) 36 mill. kr  b) 38 mill. kr  c) 74 mill. k  d) 90 mill .kr</p>



#### Risøya/Gunstadmoen, Bjørkøya/Langøya (26A) – masseuttak

Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggssfase		
Hydrologi	Elvevifta Frya har en oppdemmende effekt på Lågen der elva snevres inn i et ellers slakt område, dvs underkritisk område med lite fall. Utvidet strømningsareal fremmer lavere vannhastighet og sedimentering.	For uttak sør før Frya viser hydraulisk modell viser opptil 30 cm lokal senkning på Qm. Omtrent det halve for Q200 (26a). For tiltak nord om Frya (26b) er effekten under 10 cm for alle flomstørrelser. Kombinasjon av tiltakene gir omtrent kumulativ effekt av enkelttiltak. Større			Erosjonssikre kanter.  Ta ut masse der det har lite hydraulisk effekt, dvs. på tørrlagte ører.	Hydraulisk modell må se hva en teoretisk kan oppnå. Det vil være grenser for hvor mye som vil være forsvarlig å senke/utvide uten at dette gir erosjon i sidekanter at området får endringer.



Risøya/Gunstadmoen, Bjørkøya/Langøya (26A) – masseuttak						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	Grunnvannsføremster i elveavsetninger langs Lågen.	volum, større effekt på senking. Lågen er flat oppstrøms området, og numerisk får en effekt opp mot Harpefoss.  Masseuttakene hindrer en gradvis stigning i grunnvannsnivå som følge av oppdemning. Store uttak kan gi senket grunnvannsnivå og mindre nydannelse av grunnvann ved elveinfiltrasjon.				Konsekvenser for grunnvannsføremster må vurderes nærmere.
Erosjon og sedimenttransport	Området ligger nedstrøm Frya, som antas å være hovedkilde for fornying av masse.	Uttak av masse, fremmer avsetning av noe mer masse som ellers ville gått litt lengre ned. Det kan trolig tas ut masse som fornyes hovedsakelig i takt med større flommer. Kanerosjon vil kunne opptre hvis en tar ut masse mot f.eks. kant dyrket mark.			Klare retningslinjer for form på uttak mot elvekanter.	
Landskap	Dallandskap med Lågen som renner stille i bunnen. Stedvis bratte sider som stiger opp fra elva.	Forutsatt at tiltaket gjøres under vann, så vil det få ubetydelige konsekvenser for det overordnede landskapet.	0	0		Dersom det benyttes anleggsveger eller deponi som er godt synlige i landskapet, så vil tiltaket få liten negativ konsekvens i anleggsfasen.
Naturmiljø	Risøya m.fl. Kartlagt rødlistede flommarkskratt (NT) og –skog, evjer og våtmarker; A- og B-lokaliteter, dvs. viktig (B) og svært viktig (A). Flere rødlistede arter; doggpil (VU), mandelpil (NT),	Plassering av masseuttak, anleggsveger og adkomst til masseuttak kan berøre viktige naturområder.  Mulig endring av strømforhold pga. masseuttak kan påvirke	(- -/) - - -	(- -/) - - -	Plassering av masseuttak/anleggsveger på steder hvor viktige naturtyper ikke blir berørt.	Svært stor grad av usikkerhet knyttet til vurderingen. Konsekvenser må vurderes ut fra bl.a. kjennskap til eksisterende og fremtidige vannstandsregimer samt beregninger

Risøya/Gunstadmoen, Bjørkøya/Langøya (26A) – masseuttak						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser av endrede sedimentasjons- og erosjonsforhold.
			Driftsfase	Anleggsfase		
	skogsøtgras (VU), huldregras (NT). Område viktig for våtmarksfugl.	viktige flommarkstyper på aktuell strekning og nedstrøms.				
Fisk	Stort mangfold i habitat og leveområder for en rekke fiskearter. Strykpartier og gyteområder for storørret.	Masseuttak er et direkte inngrep i fiskehabitat og gir stor negativ konsekvens på organismene som lever der.	---	---		Full konsekvensutredning av tiltaket, miljøoppfølging i alle faser av gjennomføring og evaluering og evt. tilpasninger i ettertid.
Kulturmiljø	Det er registrert få kulturminnelokaliteter nær elvekanten på begge sider av Lågen i tiltaksområdet. På de flate elvenære arealene er det kjent en ruiner etter utløpe på Bekkedal og låve på Rønning. I lien over Storhåmmåren og opp mot Smedstadmoen ligger et større kulturmiljø med automatisk fredete kullfremstillingsanlegg, hovedsakelig kullgroper. Grenser til nasjonalt utvalgt kulturlandskap ved utløpet av Frya.	Forutsatt at tiltaket skjer under vann, på øyene (Bjørkøya, Risøya, Langøya) og i elvenære området, så vil tiltak ha ubetydelige konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø.	0	0		
Forurensning	Ingen registrerte lokaliteter med forurenset grunn i flomsonen. Dyrket mark i flomsonen	Redusert flom gir redusert avrenning. Graving i elvebunnen frigir partikler i anleggsfasen.	+	-		
Næring	Over halvparten av jordbruksarealene på Risøya, Bjørkøya, Langøya og mellom Lågen og E6 er registrert med «svært god» jordkvalitet. Store deler av disse arealene ligger	Tiltaket er beregnet til å redusere flomvannstand med opp til ca. 30 cm. Dette vil ikke være tilstrekkelig til å forhindre flom i dyrka mark ved stor flom, men vil trolig redusere	++	+	Uttak av masser bør gjentas ved behov.	

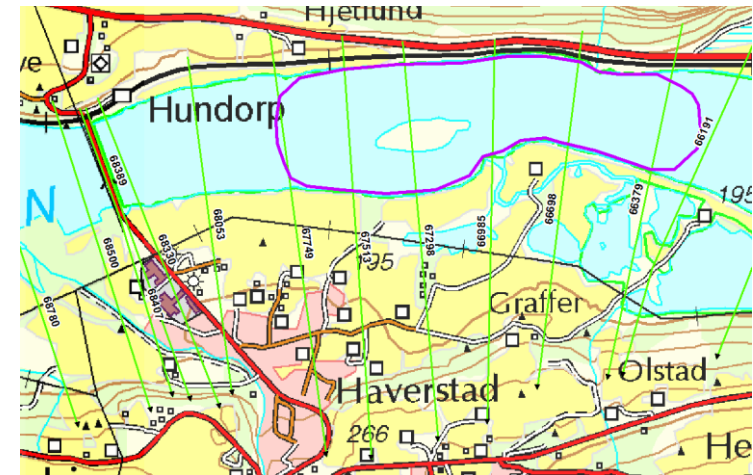
Risøya/Gunstadmoen, Bjørkøya/Langøya (26A) – masseuttak						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	<p>innenfor flomsoner for både liten og stor flom (200-årsflom). Jordbruksarealene på Skarvvollene har «god» jordkvalitet og ligger i sin helhet innenfor flomsonene, men dagens flomvern beskytter Skarvvollene mot flom opp til ca. 5-års flom. Etter flommen i 2011 ble det registrert skader på 980 daa dyrka mark fra Vålas utløp til og med elvesletta ved Fryas utløp (Naturskaderegistreringer 2016).</p> <p>Deler av Frya industriområde med tilhørende internvegssystem ligger også innenfor skravert areal i NVEs aktsomhetskart for flom.</p>	<p>risiko for oversvømmelse ved liten flom.</p> <p>Forutsatt at tiltaket vil redusere flomrisiko på dyrka mark, og ved Frya industriområde, vil tiltaket ha positiv konsekvens for næring.</p> <p>Som det fremgår av Bogen m.fl. (2016) består massene ved Fryas utløp av grov grus. Dette tilsier at massene har en verdi som naturressurs og at tiltaket vil kunne bidra til sysselsetting lokalt. Det er gjennomført uttak ved Fryas utløp etter flommen i 1995 og lokale entreprenører (P.O. Kaurstad og P. E. Skar pers. medd.) oppgir at de har tatt ut masser her i flere tiår.</p> <p>Det vil kunne bli etterspørsel etter masser ved utbygging av E6 i Ringeby.</p>				
Samfunn	Området hvor det er aktuelt å gjennomføre masseuttak er et attraktivt område for fiske og for bruk av kano (Lågen fiskeelv 2017b). Det er markert fiskeplasser ved	Gjennomføring av tiltaket vil kunne få negative konsekvenser for fiske og friluftsliv i området. Det vil imidlertid kunne få positive konsekvenser for flomrisiko	++	-	<p>Redusere omfanget av uttak ved fiskeplasser.</p> <p>Unngå uttak i gyteperioder.</p>	<p>Usikkerhet knyttet til effekten av tiltaket.</p> <p>Behovet for massetransport og støybelastning knyttet til dette bør utredes nærmere.</p>

Risøya/Gunstadmoen, Bjørkøya/Langøya (26A) – masseuttak						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	<p>Fryas utløp, ved Heringen/Risøya og ved Hortkroken.</p> <p>Enkelte eneboliger ved Fryavegen og Endenstrekka ligger innenfor aktsomhetsområdet for flom.</p> <p>Frya travbane ligger innenfor flomsone for både 10- og 200-års flom.</p> <p>Dovrebanen går inntil E6 mellom Ringebu og Frya. E6 ved Frya ble stengt under flommen i 2011.</p> <p>Ringebu vannverk har grunnvannsbrønner på Skarvollene. Grunnvannsanlegget er planlagt flyttet til Risøya. I tillegg er det grunnvannsanlegg basert på løsmassebrønner på Frya.</p>	<p>ved eneboliger, Frya travbane og idrettshallen.</p> <p>Støy, støv og ulykkesrisiko knyttet til massetransport vil kunne være negativt for nærmiljøet.</p> <p>Tiltaket gir bedre flomsikring av brønner, men kan få konsekvenser for brønners kapasitet og vannkvalitet som følge av lavere grunnvannsnivå, mindre nydannelse av grunnvann og endret grunnvannsstrømning.</p>			<p>Massetransport bør legges utenom boligområder og områder hvor barn ferdes.</p>	<p>Konsekvenser for brønner og grunnvannsanlegg må vurderes nærmere.</p>
Prissatte konsekvenser	<p>Kostnader til flomskadeerstatning i dyrka mark på Skarvollene, Bjørkøya, Risøya og Langøya (2011): 610.000 kr.</p> <p>Kostnad alt. a: 36 mill. kr Nytte dyrka mark: 7 mill. kr Nytte Frya industriområde ikke beregnet</p> <p>Netto nytte: negativ (forutsatt at det ikke er etterspørsel etter massene)</p>		Negativ			<p>Etterspørsel og mulighet for salg av masser.</p>

<i>Risøya/Gunstadmoen, Bjørkøya/Langøya (26A) – masseuttak</i>						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
<b>Samlet virkning</b>	<p><b><u>Prissatte konsekvenser:</u> negativ (avhengig av etterspørsel etter masser)</b></p> <p><b><u>Ikke-prissatte konsekvenser:</u> Tiltaket er vurdert til å ha stor negativ konsekvens for naturmiljø og fisk, mens det vil ha middels positiv konsekvens for næring (ved mindre flommer) og samfunn.</b></p> <p><b>Vurdering av samlet virkning for natur og samfunn: negativ (avhengig av etterspørsel etter masser)</b></p>					

#### 4.2.14 Jetlund (29)

Kommune	Sør-Fron
Type tiltak	Masseuttak
Beskrivelse	Stort masseuttak innenfor området. 532.000 m <sup>3</sup>
Flomsikringseffekt	Tiltaket medfører minimale endringer i flomvannstand.
Kostnadsoverslag	106 mill. kr



Jetlund (29) - masseuttak						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Hydrologi	Området er underkritisk med lav strømhastighet sør om Hundorp bru Ei øy, Jetlundsanda ligger inne i området. Frya og Ringebu demmer opp.  Grunnvannsføremster i elveavsetninger langs Lågen.	Fallet i området er lite og uttak vil ventelig ha liten effekt på vannlinja. Hydraulisk modell gir ca 5 cm senking for Q200, opptil 9 cm for Qm  Masseuttakene hindrer en gradvis stigning i grunnvannsnivå som følge av oppdemning/-oppstuvning. Store uttak kan gi senket grunnvannsnivå og mindre nydannelse av grunnvann ved elveinfiltrasjon.	0			
Erosjon og sediment- transport	Se kilder nedenfor (30)	Usikkert hvorvidt dette er et område der en bør ha permanent masseuttak. Fornyelse av masse er begrenset.		-		Når en vurderer senkingstiltak hydraulisk, skal også resultat av vannhastighet med, ikke kun vannlinje. Det må gjøres forundersøkelser på sedimenter slik at man

Jetlund (29) - masseuttak						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
		Uttak gir forflytning av finstoff. GD modell gir ca 5 cm senkingseffekt på stort masseuttak.				vet hvilke masser som tas ut og hva dette vil ha å si for stabilitet av bunn og sider.
Landskap	Dallandskap med Lågen som renner stille i bunnen. Stedvis bratte sider som stiger opp fra elva.	Forutsatt at tiltaket gjøres under vann, så vil det få ubetydelige konsekvenser for det overordnede landskapet.	0	0		Dersom det benyttes anleggsveger eller deponi som er godt synlig i landskapet, så vil tiltaket få liten negativ konsekvens i anleggsfasen.
Naturmiljø	Lokaliteten omfattes av Hundorp naturreservat: En del av Lågen øst for Hundorp bru i Sør-Fron kommune, samt Grafferdammen og Olstadtjønnen, to næringsrike tjern. Viktig trekklokalitet for fugl. Området har en sentral plassering i den indre trekkruta for Østlandet. Kravfulle fuglearter med hovedutberedelse lenger sør hekker også her. Området har stor biologisk produksjon. Den flompåvirka vegetasjonen har nasjonal verneverdi.  Nærliggende våtmark: Grafferdammen-flomdam og flere våtmarker m/høstvasshår (VU), mandelpil (NT). Gråor-skog med huldregras (NT) og dalfiol (NT).	Endring i elveløpets form kan endre dynamikken mht. erosjon og sedimentering og dermed påvirke tilgrensende flommarksvegetasjon.  Kan ha betydning for hydrologiske forhold i våtmarkene på sørsiden av Lågen, selv om disse tilsynelatende ligger noe avskjermert fra hovedløpet.  Uforutsigbare konsekvenser for viktige naturtyper/arter. Anleggstrafikk kan gi negativ påvirkning av eksisterende verdier.  Stor negativ konsekvens i anleggs- og driftsfase.	---	---	Unngå viktig flommarksvegetasjon ved plassering av anleggsvei. Unngå også inngrep nær land.  Gruntvannsområder og andre områder av betydning for fugl må utredes og unngås.	Plassering av adkomstvei osv. må utredes i forkant.  Betydelig usikkerhet mht. tiltakets betydning for reservatet og flommarkene på sørsida.  Effekter av tiltaket bør følges opp mht. endret dynamikk og påvirkning på flommarksvegetasjon og naturtyper

Jetlund (29) - masseuttak						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Fisk	Stort mangfold i habitat og leveområder for en rekke fiskearter. Vandringsvei for storørret. Stor verdi.	Masseuttak er et direkte inngrep i fiskehabitat gir stor negativ konsekvens på organismene som lever der.	---	---	Kan avbøtes i stor grad gjennom driftsbestemmelser. (tidspunkt, vannføring, driftsform)	Full konsekvensutredning av tiltaket, miljøoppfølging i alle faser av gjennomføring og evaluering og evt. tilpasninger i ettertid.
Kulturmiljø	Det er registrert få kulturminnelokaliteter nær elvekanten på begge sider av Lågen i tiltaksområdet. Ute på Hundorpvollen er det registrert en automatisk fredet gravhaug (Graffer) like ved kunstig anlagt fiskedam og verneverdige bygninger (stabbur, låver). Pilegrimsleden går ned mot E6 ved Jetlundsfetten, men i god avstand fra Lågen. Nasjonalt utvalgt kulturlandskap Hundorp – Frya er registrert på nordsiden av Lågen. Kulturhistorisk svært interessant. Grenda ligger i et storskala landskapsrom. Området har vestlig helling og er bratt og tørt (Tørr-Fron). Tidligere var vanningsveitene viktige - nå kunstig vanning. Området innehar noen av Norges viktigste oldfunn. Ingen bygd i Gudbrandsdalen har så mange graver. Nasjonalt og regionalt viktig kulturlandskap.	Forutsatt at tiltaket skjer under vann, og ikke berører elvekantene på nordsiden av Lågen, så vil det få ubetydelige konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø.	0	0		Dersom tiltaket medfører inngrep på land, særlig på Hundorp – Frya og Hundorpvollen, vil tiltaket ha negative konsekvenser, og området bør kartlegges for hittil ikke kjente kulturminneverdier.



Jetlund (29) - masseuttak						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Forurensning	Ingen forurenset grunn lokaliteter. Dyrket mark i elvekanten	Redusert flom gir redusert avrenning. Graving i elvebunnen frigir partikler i anleggsfasen.	+	-		
Næring	Jordbruksarealene mellom Lågen og E6 er registrert med «svært god jordkvalitet». Arealene innenfor aktsomhetssona for flom sør for Lågen er ikke klassifisert, men har trolig god til svært god jordkvalitet. Nedstrøms Hundorp bru, på sørsiden av Lågen, ble det registrert skader på til sammen 105 daa dyrka mark etter flommen i 2011.	Tiltaket har minimal/ ingen effekt på flomvannstand  Gjennomføring av masseuttak vil være positivt for lokalt næringsliv.	0	+		
Samfunn	Både Dovrebanen og E6 tangerer ytterkant av aktsomhetszone for flom. Fv. 256 Hundorp bru ble stengt under flommen i 2011.  Det er markert fiskeplass på sørsiden av Lågen ved Bakke og ved Hundorpvollen.  Minst fire grunnvannsbrønner i løsmasser ved utløpet av Fossåa forsyner både industri og vannverk	Tiltaket har minimal/ ingen effekt på flomvannstand  Støy, støv og ulykkesrisiko knyttet til massetransport vil kunne være negativt for nærmiljøet.  <b>Negative konsekvenser for fisk kan også få negative konsekvenser for fritidsfiske.</b>  Tiltaket gir bedre flomsikring av brønner, men kan få konsekvenser for brønners kapasitet og vannkvalitet som følge av lavere grunnvannsnivå, mindre nydannelse av grunnvann og	-	-	Massetransport bør legges utenom boligområder og områder hvor barn ferdes.	Behovet for massetransport og støybelastning knyttet til dette bør utredes nærmere.  Konsekvenser for grunnvannsbrønner bør vurderes nærmere.

Jetlund (29) - masseuttak						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
		endret grunnvannsstrømning.				
Prissatte konsekvenser	Kostnad 106 mill. kr Nytte: minimal nytte Netto nytte: negativ		Negativ netto nytte			
<b>Samlet virkning</b>	<p><b><u>Prissatte konsekvenser:</u> negativ</b></p> <p><b><u>Ikke-prissatte konsekvenser:</u> tiltaket har ingen flomsikringseffekt. Negative konsekvenser for fisk og naturmiljø.</b></p> <p><b>Vurdering av samlet virkning for natur og samfunn: negativ</b></p>					

#### 4.2.15 Hundorp bru (30)

Kommune	Sør-Fron
Type tiltak	Fjerne innsnevring ved bru
Beskrivelse	Se på konsekvenser av å fjerne innsnevring i elveløpet på grunn av brumoloer/ lange landkar, samt legge inn kulvert i fyllinga på vestsiden av brua.
Flomsikringseffekt	Tiltaket har minimal effekt på flomvannstand
Kostnadsoverslag	Kostnadsoverslag kulvert Bredde (lysåpning) 15 m Lengde 8,0 m  4,3 mill. kr  Kostnader for ev. trafikkomlegging i anleggsperioden er ikke medregnet.



<i>Hundorp bru (30) – fjerne innsnevring</i>						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Hydrologi	Elva er sterkt underkritisk på strekningen. Dette gir en liten hastighetsøkning i brutverrsnittet. Trange partier nedstrøms er ved Frya og Ringebu. Grunnvannsføremster i elveavsetninger langs Lågen.	Numerisk gir tiltaket med utvidet bru 1-3 cm senkning. Dette er ikke signifikant. Tiltaket har sannsynligvis ingen eller svært liten effekt. Små konsekvenser for grunnvannsføremster, men muligens litt lavere grunnvannsnivå.	0			
Erosjon og sediment- transport	Augla bidrar med grøvre masse, Fossåa bidrar noe mindre og har lavere transportkapasitet. Forbi Harpefoss dam, er det kun materiale i suspensjon som passerer	Utvidelse/flomløp vil neppe endre strømhastigheten i området slik at transportfunksjonen endres.				

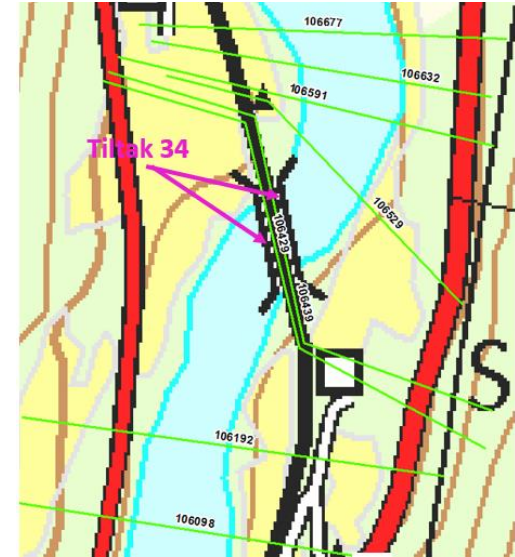
Hundorp bru (30) – fjerne innsnevring						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Landskap	Dallandskap med Lågen som renner stille i bunnen. Stedvis bratte sider som stiger opp fra elva.	Forutsatt at fjerning av eksisterende innsnevring i elveløpet vil tilbakeføre elvens naturlige sidekanter, så vil tiltaket få middels positiv konsekvens for det overordnede landskapet.	++	-		
Naturmiljø	Lokaliteten omfattes delvis av Hundorp naturreservat: En del av Lågen øst for Hundorp bru i Sør-Fron. Flere naturtyperlokaliteter med B-verdi (viktig) på vestsiden av brua. Rødlistede arter og naturtype.	Ved anleggsvirksomhet på sørsiden av elva vil sannsynligvis viktige (B-) lokaliteter bli sterkt påvirket, antagelig også permanent. Effekten på østsiden (nedstrøms brua er mer usikker, men antas å være minimal.	-	--	Restaurering av berørte naturtyper antas å redusere negativ konsekvens mht. driftsfase.	Noe uklart hvordan tiltaket er tenkt utformet og gjennomført. Effekter må følges opp med feltregistreringer.
Fisk	Vandringsvei og leveområde for en rekke fiskearter.	Ikke direkte inngrep i elva. Å gi elva mer plass gir positive konsekvenser av tiltaket. Lokale negative virkninger kan ventes i anleggsfasen.	+	-	Tiltaket bør gjennomføres på en måte som begrenser avrenning under anleggsarbeid.	
Kulturmiljø	Det er registrert få kulturminnelokaliteter nær elvekanten på begge sider av Lågen i tiltaksområdet. Se ellers 29.	Forutsatt at tiltak ikke berører elvekantene på nordsiden av Lågen, så vil det få ubetydelige konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø.	0	0		Vurdere om Hundorp bru har kulturhistorisk verdi. Dersom tiltaket medfører inngrep på land, særlig på Hundorp – Frya og Hundorpvollen, vil tiltaket ha negative konsekvenser, og området bør kartlegges for hittil ikke kjente kulturminneverdier.
Forurensning	Ingen forurenset grunn lokaliteter	Tiltaket har minimal/ingen flomsikringseffekt	0	0		
Næring	Jordbruksarealene oppstrøms Hundorp bru, ved Hovevolla, er nesten utelukkende registrert med	Tiltaket har minimal/ingen flomsikringseffekt	0	0		Teste virkning ved liten og stor flom.

Hundorp bru (30) – fjerne innsnevring						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	«svært god» jordkvalitet. I dette arealet ble det registrert skader på 162 daa fulldyrka mark ved flommen i 2011.					
Samfunn	Fv. 256 Hundorp bru ble stengt under flommen i 2011. Dovrebanen ble påført store skader ved Hundorp.  Se for øvrig tiltak nr. 29.	Tiltaket har minimal/ingen flomsikringseffekt	0			
Prissatte konsekvenser	Kostnad: 4,3 mill. kr* Nytte: ingen  Netto nytte: negativ  I beregning av flomsikringseffekt er det lagt til grunn en utvidelse av brua på 100 m. Dette er et mer omfattende og kostbart tiltak enn det som er lagt til grunn for kostnadsoverslaget her (kulvert 15 m).		Negativ netto nytte			
<b>Samlet virkning</b>	<p><b><u>Prissatte konsekvenser: negativ</u></b></p> <p><b><u>Ikke-prissatte konsekvenser:</u> tiltaket har minimal/ingen flomsikringseffekt. Tiltaket vil være positivt for landskapsbildet og for fisk (med unntak for anleggsfasen).</b></p> <p><b>Vurdering av samlet virkning for natur og samfunn: negativ</b></p>					

## 4.3 Otta-Sel

### 4.3.1 Jernbanebru Sjoa (34a versjon 00)

Kommune	Sel
Type tiltak	Fjerne innsnevring ved Eidebrua (erstatte dagens bru med ny og lengre bru)
Beskrivelse	Tiltaket gjøres i den hensikt å senke flomvannstand i Lågen oppstrøms tiltaket.
Flomsikringseffekt	Tiltaket vil redusere flomvannstand oppstrøms jernbanebrua og nesten opp til Otta. Flomvannstanden reduseres med inntil ca. 60 og 90 cm ved hhv. liten og stor flom.
Kostnadsoverslag	<p>Forutsetninger:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dagens bru 100 m</li> <li>• Ny bru 140 m</li> <li>• Bredde 6 m</li> </ul> <p>Kostnad ny bru: 25 mill. kr eks. mva. (entreprisekostnad) Administrasjonskostnader og planlegging kommer i tillegg.</p>



Jernbanebru Sjoa (34a versjon 00) – Erstatte jernbanebru						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Hydrologi	Det er et jevnt stryk under jernbanebrua fra kulpen oppstrøms. Det er en stor pilar i østre del av elveløpet som med lokalt tap på østsiden. Flombilde 2013 viser dette. Overgang til kritisk strømning er ikke midt under brua.	<p>Hydraulisk modell viser stor oppstuvning (70 cm oppstrøms bru) med vannstandsprang under brua på alle flomstørrelser med effekt på vannlinje opp til Otta elv.</p> <p>Når bru i modellen er fjernet, går elva ikke gjennom kritisk i under bru. Små endringer</p>			Profilene oppstrøms og nedstrøms bru må måles opp. Det må samles kalibreringsdata på strekningen, dvs oppstrøms og nedstrøms bru.	<p>Hydraulisk modell er sannsynligvis ikke rett. Modellen viser en brå overgang til overkritisk strømning i bruprofilet. En kan ikke beregne strømning gjennom bruer uten bunndata.</p> <p>Tiltak som senkning og bunnsikring gjennom bruområdet vil være det en</p>

Jernbanebru Sjoa (34a versjon 00) – Erstatte jernbanebru						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
		gir store forskjeller når modellen endrer strømning.				vurderer før nye bru, som i 34 a versjon 1. Dette må også vurderes separat. Oppstrøms brua viser maksdybde på profilene stor hakkvis variasjon.
Erosjon og sediment- transport	Grov stein i stryk nedstrøm, trolig mer grus og sand oppstrøms.					
Landskap	Dallandskap med Lågen som renner stille i bunnen. Stedvis bratte sider som stiger opp fra elva.	Forutsatt at fjerning av eksisterende innsnevring i elveløpet vil tilbakeføre elvens naturlige sidekanter, så vil tiltaket få middels positiv konsekvens for det overordnede landskapet.	++	-		
Naturmiljø	Få naturverdier på den berørte strekningen oppstrøms tiltaket. En flommarksskog (B-lokalitet) ved Veslestraumen, ca 2 km oppstrøms, tiltaket blir påvirket gjennom dempet flomvirkning. Tiltaket er beregnet å redusere flomvannstand «nesten opp til Otta». Rett sør for Otta ligger et svært viktig elveørsystem med flommarksvegetasjon, samt at området er viktig for fugl. Området er en A-lokalitet.	En mindre flommarkslokalitet (B-lokalitet) vil bli negativt påvirket. Einangsyene (A-lokalitet) ligger 6 – 8 km oppstrøms, og påvirkes i mindre grad. Flomperioder er viktige for utformingen av slike naturtyper, og tiltaket vurderes å ha en middels negativ konsekvens for flommarkene oppstrøms.  Ikke kjente fugle-lokaliteter eller andre verdier (unntatt fisk) som kan bli negativt påvirket i anleggsperioden.	--	0	Vanskelig å angi avbøtende tiltak her.	Usikkert å anslå hvor stor virkning tiltaket vil ha så mye som 6 - 8 km oppstrøms. Bør om mulig beregnes for å angi sikrere konsekvens.  Må utredes mer detaljert.
Fisk	Vandringsvei og leveområde for en rekke fiskearter. Naturlig terskel som gir variasjon i habitatet i nærområdet. Viktig	En senkning/utviding av jernbanebru vil være et gi elva mer plass og være et positivt tiltak for fisk på lang sikt. Nye bropilarer vil kunne	+	--	En rekke avbøtende tiltak kan gjennomføres i anleggsfasen for å redusere negative konsekvenser.	Tiltakstypen er av en art som utløser full konsekvensutredning og positive/negative virkninger

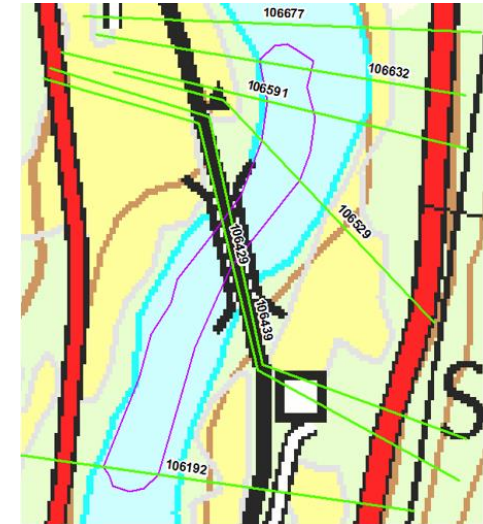
Jernbanebru Sjøa (34a versjon 00) – Erstatte jernbanebru						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	leveområde og mulig gyteområde for ørret. Middels/stor verdi.	skade elvebunn og det kan ventes negative virkninger i anleggsperioden. Forventes relativ lang anleggsfase.				vil bli fanget opp i den sammenhengen.
Kulturmiljø	Ingen kjente kulturminneverdier i tiltaksområdet.	Tiltaket medfører ingen endring for kulturminner. Ubetydelig konsekvens.	0	0		Vurdere om eksisterende jernbanebru har kulturhistorisk verdi.
Forurensning	Ingen registrert grunnforurensning	Redusert flom og redusert erosjon fra landbruk	+	0		
Næring	Jordbruksarealer nærmest Lågen er utsatt for flom på strekningen.	Tiltaket vil trolig kunne redusere flomskader i dyrka mark nærmest Lågen nord for Eidebrua ved større flommer og ved Solhjem ved mindre flommer (middelflom).	+	0		
Samfunn	Strekningen på Dovrebanen mellom Eidebrua og Otta er utsatt for flom. Flomhendelser i 2011 og 2013 har ført til at Dovrebanen har vært stengt på strekningen. Informant i Bane Nord bekrefter at dette er en av problemstrekningene på Dovrebanen (T. Odde pers. medd.)	Forutsatt at tiltaket har effekt som beregnet vil Dovrebanen bli sikret mot stor flom på strekningen Eidebrua og nesten til Otta. Dette vil føre til reduserte skadekostnader (omtalt under prissatte konsekvenser) og færre stenginger av jernbanen.  Det forutsettes her at togtrafikken avvikles på eksisterende bru til ny bru kan tas i bruk.	+++	0		
Prissatte konsekvenser	Kostnad: 25 mill. kr Nytte jernbanen: 6 mill. kr* Nytte dyrka mark: 1 mill. kr  Netto nytte: negativ		Negativ			Dersom nytte som følge av reduserte kostnader ved stenging av jernbanen medregnes vil tiltaket kunne ha en positiv netto nytte.



Jernbanebru Sjoa (34a versjon 00) – Erstatte jernbanebru						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	*Nytte ved at jernbanestrekning på ca. 8 km sikres mot 200-års flom. Nytte som følge av færre stenginger av jernbanen er ikke beregnet, men er omtalt under tema samfunn.					Tiltaket bør ses i sammenheng med gjenværende levetid på eksisterende bru.
<b>Samlet virkning</b>	<p><b><u>Prissatte konsekvenser: negativ*</u></b></p> <p><b><u>Ikke-prissatte konsekvenser:</u></b> Tiltaket vil trolig redusere flomskader i dyrka mark på områdene nærmest Lågen. Forutsatt at tiltaket sikrer Dovrebanen mot 200-års flom er tiltaket vurdert til å for stor positiv konsekvens for samfunn. Tiltaket er vurdert til å ha middels negativ konsekvens for naturmiljø, men vil kunne være positivt for fisk og landskap.</p> <p><b>Vurdering av samlet virkning for natur og samfunn: positiv</b></p>					

#### 4.3.2 Jernbanebru Sjoa (34a versjon 01)

Kommune	Sel
Type tiltak	Fjerne innsnevring ved Eidebrua (erstatte dagens bru med ny og lengre bru) og ta ut masser i elva på hver side av brua.
Beskrivelse	Tiltaket gjøres i den hensikt å senke flomvannstand i Lågen oppstrøms tiltaket.  Forutsatt masseuttak: 20 daa. Forutsatt uttak: 40.000 m <sup>3</sup>
Flomsikringseffekt	Tiltaket vil redusere flomvannstand oppstrøms jernbanebrua og nesten opp til Otta. Flomvannstanden reduseres med inntil ca. 70 og 100 cm ved hhv. liten og stor flom.
Kostnadsoverslag	Kostnad ny bru (som versjon 00): 25 mill. kr eks. mva. Kostnad masseuttak: 8 mill. kr



#### Jernbanebru Sjoa (34a versjon 01) – Erstatte jernbanebru og ta ut masser i Lågen

Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Hydrologi	Det er et jevnt stryk under jernbanebrua fra kulpen oppstrøms. Det er en stor pilar i østre del av elveløpet som med lokalt tap på østsiden. Flombilde 2013 viser dette. Overgang til kritisk strømning er ikke midt under brua.	Uttak av masse i tillegg til fjerning av bru gir ca ytterligere 20 cm senking rett oppstrøms bru. Når bru i modellen er fjernet, går elva ikke gjennom kritisk i under bru. Små endringer gir store forskjeller når modellen endrer strømning. Froude tallet senkes ytterligere ved uttak av masse, og dette bår også			Skaff tverrprofiler og kalibreringsdata.	Se 34a-0 Volum uttak i en modell er usikkert når bunndata er dårlig.  Uttak i bruområdet bør vurderes separat fordi dette alene kan endre type strømning.  Grunnlaget er her for dårlig til at ny bru bør konsekvensutredes.

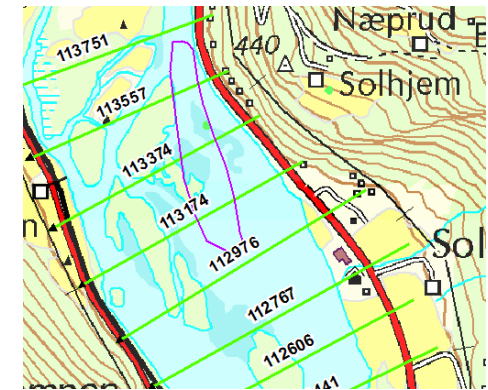
Jernbanebru Sjøa (34a versjon 01) – Erstatte jernbanebru og ta ut masser i Lågen						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Erosjon og sediment- transport	I hydraulisk modell er det i mesteparten av elevprofilen under bru en helt flat bunn.	Hvis bunnen under bru er rett, må dette være en fjellterskel eller en bunnsikring. Bunnsikring kan ikke fjernes uten at bru bygges om.				Er den flate bunnen bunnsikret område eller manglende data ?
Landskap	Dallandskap med Lågen som renner stille i bunnen. Stedvis bratte sider som stiger opp fra elva.	Forutsatt at fjerning av eksisterende innsnevring i elveløpet vil tilbakeføre elvens naturlige sidekanter, så vil tiltaket få middels positiv konsekvens for det overordnede landskapet. Masseuttak vil få ubetydelig konsekvens.	++	-		
Naturmiljø	Få naturverdier på den berørte strekningen oppstrøms tiltaket. En flommarksskog (B-lokalitet) ved Veslestraumen, ca 2 km oppstrøms, tiltaket blir påvirket gjennom dempet flomvirkning. Tiltaket er beregnet å redusere flomvannstand «nesten opp til Otta». Rett sør for Otta ligger et svært viktig elveørsystem med flommarksvegetasjon, samt at området er viktig for fugl. Området er en A-lokalitet.	En mindre flommarkslokalitet (B-lokalitet) vil bli negativt påvirket. Einangssøyene (A-lokalitet) ligger 6 – 8 km oppstrøms, og påvirkes i mindre grad. Flomperioder er viktige for utformingen av slike naturtyper, og tiltaket vurderes å ha en middels negativ konsekvens for flommarkene oppstrøms.  Ikke kjente fugle-lokaliteter eller andre verdier (unntatt fisk) som kan bli negativt påvirket i anleggsperioden.	--	0	Vanskelig å angi avbøtende tiltak her.	Usikkert å anslå hvor stor virkning tiltaket vil ha så mye som 6 - 8 km oppstrøms. Bør om mulig beregnes for å angi sikrere konsekvens.  Må utredes mer detaljert.
Fisk	Se 34 v.00	Kombinasjonstiltak som er vanskelig å vurdere på dette grunnlaget.				Tiltakstypen er av en art som utløser full konsekvensutredning og positive/negative virkninger

Jernbanebru Sjoa (34a versjon 01) – Erstatte jernbanebru og ta ut masser i Lågen						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser vil bli fanget opp i den sammenhengen.
			Driftsfase	Anleggsfase		
Kulturmiljø	Ingen kjente kulturminneverdier i tiltaksområdet.	Tiltaket medfører ingen endring for kulturminner. Ubetydelig konsekvens.	0	0		Vurdere om eksisterende jernbanebru har kulturhistorisk verdi.
Forurensning	Ingen forurenset grunn lokalitet	Som 34 a mht redusert flom og erosjon. Uttak av masser vil gi økt sediment og partikkel transport i anleggsfase	+	-		
Næring	Se 34a v.00	Som 34a v.00, men kan ha noe ytterligere flomsikringseffekt for dyrka mark.  Uttak av masser kan ha positive konsekvenser for lokalt næringsliv.	+	+		Ev. forskjell mellom v. 00 og v. 01 bør beregnes ved hjelp av GIS-analyse.
Samfunn	Se 34a v.00	Som 34a v.00	+++	0		Ev. forskjell mellom v. 00 og v. 01 bør beregnes ved hjelp av GIS-analyse.
Prissatte konsekvenser	Kostnad: 33 mill. kr Nytte jernbanen: 6 mill. kr* Nytte dyrka mark: 1 mill. kr  Netto nytte: negativ  *Nytte ved at jernbanestrekning på ca. 8 km sikres mot 200-års flom. Nytt som følge av færre stenginger av jernbanen er ikke beregnet, men er omtalt under tema samfunn.		Negativ			Dersom nytte som følge av reduserte kostnader ved stenging av jernbanen medregnes vil tiltaket kunne ha en positiv netto nytte.  Tiltaket bør ses i sammenheng med gjenværende levetid på eksisterende bru.
<b>Samlet virkning</b>	<p><b><u>Prissatte konsekvenser:</u> negativ</b></p> <p><b><u>Ikke-prissatte konsekvenser:</u> Tiltaket vil trolig redusere flomskader i dyrka mark på områdene nærmest Lågen. Forutsatt at tiltaket sikrer Dovrebanen mot 200-års flom er tiltaket vurdert til å for stor positiv konsekvens for samfunn. Tiltaket er vurdert til å ha middels negativ konsekvens for naturmiljø, men vil kunne være positivt for fisk og landskap.</b></p>					

Jernbanebru Sjøa (34a versjon 01) – Erstatte jernbanebru og ta ut masser i Lågen						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
<b>Vurdering av samlet virkning for natur og samfunn: positiv/ nær 0</b>						

#### 4.3.3 Solhjem (35 a)

Kommune	Sel
Type tiltak	Masseuttak
Beskrivelse	Stort masseuttak innenfor området- vassdragstekniske konsekvenser av uttaket- dokumentere vannlinja.  125.000 m <sup>3</sup>
Flomsikringseffekt	Ingen/ begrenset
Kostnadsoverslag	200 kr/m <sup>3</sup> 25 mill. kr



Solhjem (35 a) – masseuttak						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Hydrologi	Oppstrøms Sandbu er lågen flat og stige igjen oppe ved Selsjordøyene, deretter jevnt opp mot Otta elv.  Grunnvannsføremst i elveavsetninger langs Lågen.  Se for øvrig tiltak 34	Hydraulisk modell viser i praksis ingen effekt av uttaket.  Masseuttakene hindrer en gradvis stigning i grunnvannsnivå som følge av oppdemning/-oppstuing. Store uttak kan gi senket grunnvannsnivå og mindre nydannelse av grunnvann ved elveinfiltrasjon.				Modellen må også sjekkes for lavvann. Dette er viktig for vintervannføring og isproblemer. Dette krever gode bunndata.

Solhjem (35 a) – masseuttak						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Erosjon og sediment- transport	Området akkumulerer grøvre masser enn sand, både med kilder langs nedre del av Otta og fra Lågen. Det har høyst sannsynlig blitt tatt ut masse i dette området tidligere. Det har vært problemsaker i dette området (sjekk ut).	Uttak påvirker strømningsmønstrer på lavvann og på vinter er det viktig at en ikke etterlater et elveleie som gir isoppbygging. Området har potensial for et fast masseuttak, forutsatt faste begrensninger. Flomhyppighet vil påvirke hvor mye masse som kan tas ut.			Klare føringer for uttak og form på elveleie for lavvann.	
Landskap	Dallandskap med Lågen som renner stille gjennom jordbruksflater i bunnen. Stedvis bratte sider som stiger opp.	Forutsatt at tiltaket gjøres under vann, så vil det få ubetydelige konsekvenser for det overordnede landskapet.	0	0		Dersom det benyttes anleggsveger eller deponi som er godt synlige i landskapet, så vil tiltaket få liten negativ konsekvens i anleggsfasen.
Naturmiljø	Nesten hele området dekkes av Naturtypelokalitet Einangsøyene. Vurdert som verneverdig av Fremstad (1985). Fra Naturbase: Et stort og variert elveørsystem, som er bevart uten større inngrep. Forekomst av mange rødlistearter, bl.a. flere i kategorien sårbar. Området vurderes å være et av de 3-4 største, noenlunde intakte flommarks-systemene langs Lågen. Flommarksområdene langs Lågen er av de mest verdifulle i Norge, og dette	Lite info om det konkrete masseuttaket, men vurdert ut fra at området har stor verdi mht. naturmangfold, og at masseuttaket blir beskrevet som «stort» må konsekvensen vurderes som stor negativ.	---	---	Områder med flommarkstyper må unngås, både mht. masseuttak og anleggsveger.	Ev konkret forslag til uttak må utredes mht. naturmiljø.

Solhjem (35 a) – masseuttak						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	gir samlet sett grunnlag for å gi lokaliteten verdien svært viktig (A). Viktig trekkmyte- og overvintringsområde for våtmarksfugl, dvergspett og kjernebiter. Hegrekoloni (9 par i 2007).					
Fisk	Gyteområder for ørret og harr. Stor variasjon i habitat gir rike leveområder for alle livsfaser for disse artene. (Museth, 2012)	Stort masseuttak er et direkte inngrep i elva og gi stor negativ konsekvens. Enkeltuttak vil ha forbigående virkning.	- - -	- - -	Kan avbøtes i noe grad gjennom driftsbestemmelser (tidspunkt, vannføring driftsform), men størrelsen på inngrepet gjør at dette vil ha begrenset effekt.	Kunnskapsgrunnlaget for området er godt.
Kulturmiljø	Ute på øyene i Lågen innenfor tiltaksområdet er det ikke registrert kulturminnelokaliteter. Pilegrimsleden går ned til E6 nord for Otta renseanlegg og videre nordover langs elvekanten på Lågen forbi Høgkringom. På Søre Breidi er det registrert automatisk fredet kirkegårdslokaltet (Breden) fra middelalderen. Smie nede ved elvekanten og stabbur fra 1700-tallet. Verdifullt bygningsmiljø på Vangen og Selsjord, begge i god avtand opp fra Lågen..	Forutsatt at tiltak ikke berører arealer på land, så vil tiltaket få ubetydelige konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø.	0	0		Dersom tiltaket medfører inngrep på land, særlig på Hundorp – Frya og Hundorpvollen, vil tiltaket ha negative konsekvenser, og området bør kartlegges for hittil ikke kjente kulturminneverdier.
Forurensning	Ingen forurenset grunn lokalitet. Dyrket mark oppstrøms og langs elvebredden	Beregningene viser at tiltaket ikke vil ha nevneverdig flomsikringseffekt.	0	-		

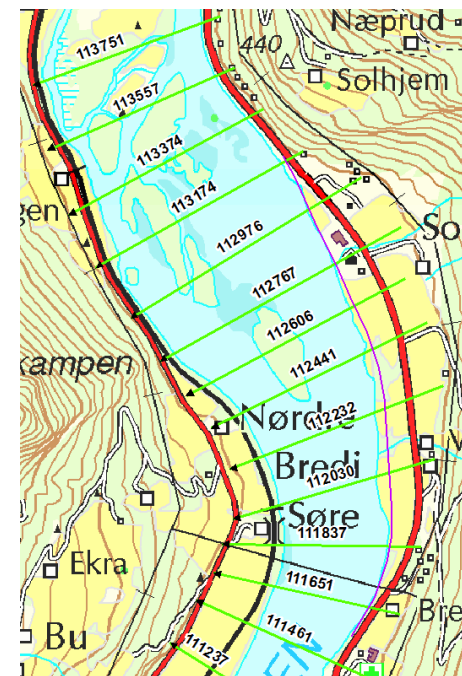
Solhjem (35 a) – masseuttak						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Næring	<p>Det er fulldyrka mark innenfor aktsomhetssone flom ved Solhjem, Solhjemsøyene, Vangen, Einangen og Bredi.</p> <p>Det har nesten ikke vært tatt ut masser i Lågen siden 90-tallet. Dette skyldes trolig strenge restriksjoner for å få tillatelse. Det har tidligere vært etterspørsel etter masser (Ola Næprud pers. medd.).</p>	<p>Beregningene viser at tiltaket ikke vil ha nevneverdig flomsikringseffekt.</p> <p>I følge Ola Næprud i Sel kommune er det god tilgang på anvendbare masser i Sel. Det er blant annet tatt ut ca. 60.000 m<sup>3</sup> ved Uladammen. I Sjoa er det nylig tatt ut ca. 17.000 m<sup>3</sup> med anvendbare masser. Det er også overskudd av masser fra Rosten kraftverktunnel som kan benyttes i vegbygging. Tilbudet er trolig større enn etterspørselen også medregnet fremtidig utbygging av E6 i Sel. Tiltaket vil dermed trolig ha begrenset verdi for lokalt næringsliv og sysselsetting på kort sikt. Massene kan imidlertid transporteres til deponi og selges ved senere anledning.</p>	0	+		
Samfunn	<p>Både E6 og Dovrebanen ligger innenfor aktsomhetssone for flom. E6 var stengt ved Bredbygden ved flommen i 2011 (Statens vegvesen 2012a). Otta trafikkstasjon, Sel sjukeheim og Bredebygden psykiatriske sjukehus ligger også innenfor aktsomhetssona. Det samme gjelder enkelte</p>	<p>Beregningene viser at tiltaket ikke vil ha nevneverdig flomsikringseffekt.</p> <p>Et større masseuttak vil medføre støy knyttet til transport av masser til deponi og oppleves som negativ for nærmiljøet.</p> <p>Generelt små konsekvenser, men løsmassebrønnen ved</p>	0	-	<p>Massetransport bør legges utenom boligområder og områder hvor barn ferdes.</p>	<p>Støybelastningen ved massetransport vil være avhengig av hvor massene transporteres og i hvilken grad bolig- og rekreasjonsområder berøres. Dette bør utredes nærmere.</p>



Solhjem (35 a) – masseuttak						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	gårdstun på strekningen. Grendehuset Åtun ligger mellom E6 og Lågen. Her er det mulig å sette ut båt og bade. I KU for reguleringsplanen for E6 Bredevangen-Otta er strekningen Vangen-Solhjem fremhevet som den mest attraktive for fiske. Det er planfri kryssing av E6 ved Åtun. En privat løsmassebrønn ved Einangen Nordre, samt 4 fjellbrønner på østsiden av elva.	Einangen kan få lavere kapasitet grunnet lavere grunnvannsnivå.				
Prissatte konsekvenser	Kostnad: 25 mill. kr Nytte: ingen  Netto nytte: Negativ		Negativ netto nytte			
<b>Samlet virkning</b>	<p><b><u>Prissatte konsekvenser:</u> negativ</b></p> <p><b><u>Ikke-prissatte konsekvenser:</u> Tiltaket har ingen nevneverdig flomsikringseffekt. Tiltaket er vurdert til å ha stor negativ konsekvens for natumiljø og fisk.</b></p> <p><b>Vurdering av samlet virkning for natur og samfunn: negativ</b></p>					

#### 4.3.4 Solhjem (35 b)

Kommune	Sel
Type tiltak	Etablere ny E6 som tett flomvoll
Beskrivelse	Ny trasé for E6 etableres som flomvoll.
Flomsikringseffekt	Tiltaket forutsettes å sikre arealer øst for ny E6 mot flom.
Kostnadsoverslag	Merkostnad for etablering av E6 som tett flomvoll over strekning på 1700 m.  Kostnad 33 mill. kr  I tillegg kommer kostnad til ventiler for sidevassdrag.



#### Solhjem (35 b) – ytre trasé for ny E6 etableres som tett flomvoll

Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Hydrologi	Se 35 ovenfor  Grunnvannsforekomst i elveavsetninger langs Lågen	Hydraulisk modell viser ingen effekt av ny E6 langs kant Lågen. Modellen har samtidig beregnet uttak av masse, men begge tiltakene er ikke- signifikante,  Mindre nydannelse av grunnvann ved elveinfiltrasjon. Dette kan gi litt redusert flomdemping som følge av at mindre				

Solhjem (35 b) – ytre trasé for ny E6 etableres som tett flomvoll						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
		flomvann magasineres i grunnvannsforekomstene.				
Erosjon og sediment-transport						
Landskap	Dallandskap med Lågen som renner stille gjennom jordbruksflater i bunnen. Stedvis bratte sider som stiger opp.	Forutsatt at E6 flyttes, så vil en flomvoll i tilknytning til dette få ubetydelige konsekvenser.	0	0		
Naturmiljø	Ikke registrerte naturverdier som blir berørt av tiltaket.	-	0	0	-	Bør likevel utredes mht. mulige naturverdier i strandsona.
Fisk	Se 35 a	Å bruke E6 som terskel i god avstand fra elva, og beholde dagens elvebredder vil gi minimale konsekvenser for fisk. Plastring av elvebredden vil imidlertid kunne øke vannhastighet og gi bunnerosjon i viktige gyteområder for ørret og harr. Effekten av dette øker om elveløpet snevres inn fra dagens situasjon.	0	0		

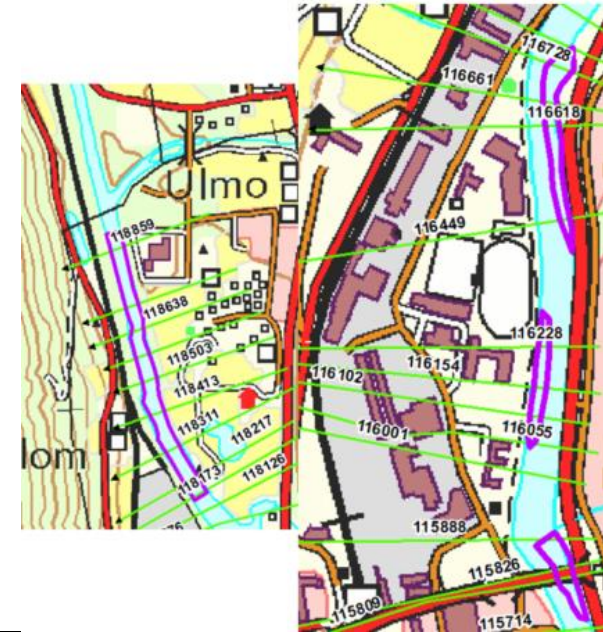
Solhjem (35 b) – ytre trasé for ny E6 etableres som tett flomvoll						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Kulturmiljø	Ute på øyene i Lågen innenfor tiltaksområdet er det ikke registrert kulturminnelokaliteter. Pilegrimsleden går ned til E6 nord for Otta renseanlegg og videre nordover langs elvekanten på Lågen forbi Høgkringom. På Søre Breidi er det registrert automatisk fredet kirkegårdslokalitet (Breden) fra middelalderen. Smie nede ved elvekanten og stabbur fra 1700-tallet. Verdifullt bygningsmiljø på Vangen og Selsjord, begge i god avtand opp fra Lågen..	Ut fra kartfesting av Pilegrimsleden vil denne bli liggende på elvesiden av flomvoll/ny E6. Tiltaket er vurdert til liten negativ konsekvens for kulturminner og kulturmiljø.	-	-		Usikkerhet knyttet til kartfesting og tilstand på Pilegrimsleden. Dersom Pilegrimsleden følger opprinnelige gamle veger i dette området blir den negative konsekvensen større. Det bør utføres en kartlegging.
Forurensning	Ingen forurenset grunn lokalitet. Dyrket mark oppstrøms og langs elvebredden	Flomtiltak langs elvebredden kan gi redusert flom og redusert avrenning fra dyrket mark.	+	0		
Næring	Det er ca. 65 daa fulldyrka mark innenfor aktsomhetssone flom mellom eksisterende og ny trasé for E6. I KU til reguleringsplan for E6 Bredevangen-Otta (Statens vegvesen 2012b) er naturressursene på strekningen Bredevangen-	Utbygging av ny E6 innebærer et arealbeslag i dyrka mark. Iht. reguleringsplanen vil imidlertid arealbeslaget i dyrka mark være omtrent likt for ytre og indre trasé på strekningen. I KU til reguleringsplanen (Statens vegvesen 2012b) er	+	--	Regulerbare sluser/porter, og eventuelt pumpeanlegg, bør vurderes for å kunne regulere vannstanden øst for nye E6 ved flom i sidevassdrag.  Omfanget av rigg- og deponiarealer på dyrka	Det er stor usikkerhet knyttet til om flomsikringseffekten vil kunne veie opp for økt arealbeslag i dyrka mark.  Etablering av pumpeanlegg øst for E6 vil kunne medføre ytterligere arealbeslag i dyrka mark.

Solhjem (35 b) – ytre trasé for ny E6 etableres som tett flomvoll						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	Solhjem vurdert til å ha stor verdi.	<p>tiltaket vurdert til å tilsvare en middels negativ konsekvens. Dersom ny E6 etableres som tett flomvoll vil dette kunne redusere flomrisiko i jordbruksarealene ved flom i Lågen, men det vil fortsatt være risiko knyttet til flom i sidevassdrag.</p> <p>Ved mindre flommer vil tiltaket kunne medføre økt flomrisiko på dyrka mark mellom Sjøavegen og Lågen, på vestsiden av Lågen.</p>			mark i anleggsfasen bør reduseres til et minimum.	
Samfunn	Se tiltak 35 a	<p>Tiltaket vil redusere flomrisiko knyttet til flom i Lågen for Otta trafikkstasjon og renseanlegget. Eksisterende E6 planlegges omklassifisert til fylkesveg og vil bli bedre skjermet mot flom fra Lågen.</p> <p>I KU til reguleringsplanen for E6 er tiltaket vurdert til å ha middels negativ konsekvens for friluftsliv grunnet barrierevirkning og støy i strandsona ved Lågen (Statens vegvesen 2012b). Anleggsarbeidet vil ha negative effekter for friluftslivet knyttet til Lågen på strekningen.</p>	0	-	Etablere strandsti mellom Lågen og ny E6 (jf. foreslått tiltak i KU for E6 Bredevangen-Otta).	

Solhjem (35 b) – ytre trasé for ny E6 etableres som tett flomvoll						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
		Positive konsekvenser for trafikkstasjonen og renseanlegget vurderes her å bli utlignet av negative konsekvenser for friluftsliv. Konsekvenser for brønner, se 35a.				
Prissatte konsekvenser	Kostnad: 33 mill. kr Nytte dyrka mark: 1,7 mill. kr*  Netto nytte: negativ  * Reduserte flomskadeerstatninger i 65 daa dyrka mark er lagt til grunn for beregningen. Avkastning på 15 daa dyrka mark (basert på jordleiepris) som beslaglegges av tiltaket er trukket fra nytten.		Negativ netto nytte			Usikkerhet knyttet til høyde på flomvollen. Beregningen forutsetter en høyde på 4,5 m.
<b>Samlet virkning</b>	<p><b><u>Prissatte konsekvenser:</u> negativ</b></p> <p><b><u>Ikke-prissatte konsekvenser:</u> Tiltaket vil sikre innenforliggende arealer mot flom, men innebærer samtidig et arealinngrep i dyrka mark. Tiltaket vil også være negativt for friluftsliv.</b></p> <p><b>Vurdering av samlet virkning for natur og samfunn: negativ</b></p>					

#### 4.3.5 Otta nord (36)

Kommune	Sel
Type tiltak	Masseuttak
Beskrivelse	Stort masseuttak innenfor området- vassdragstekniske konsekvenser av uttaket.  25.000 m <sup>3</sup>
Flomsikringseffekt	Tiltaket vil redusere flomvannstand fra Ullvollen til Selsverket. Tiltaket vil kunne redusere flomvannstand på enkelte punkter mot Otta sentrum med inntil 17 cm. Samlet effekt for bebyggelsen i Otta vurderes som beskjeden.
Kostnadsoverslag	200 kr/ m <sup>3</sup> Kostnad: 5 mill. kr



Otta nord (36) - masseuttak						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Hydrologi	Kanalen forbi Selsverket går nær kritisk, deretter soner med avsetning av masse. Elva er erosjonssikret og gangveg er dels flomverk langs Lågen. Plan om ytterligere sikring  Grunnvannsføremster i elveavsetninger langs Lågen og Ottaelva	Masseuttak i tre soner ved kant elv hvor det delvis har vært øroppbygging. Totalt viser modellen noe varierende senking fordi tiltakene ikke er sammenhengende. Senkning opp i 59 cm for enkeltprofil for Q200, men generelt 0 til 30 cm senkning. For mindre flommer noe mindre senking. Numerisk gir tiltaket effekt opp i kanalen og inn på Selsmyrene selv om dagens			Tas det ut større mengde masse bør en vurdere å legge ut igjen grov masse, buner eller terskler.	Formålet med sikring er å trygge Otta sentrum mot erosjon og flom. Grunnen er her permeabel, og det er ingen pumpestasjon som holder nede lokalvann og grunnvann/flomvann som presses opp.  Hydrauliske beregninger må legges til grunn for teoretisk effekt. Praktisk uttak av masse og form på uttak kan ikke vurderes alene i en 1-d model.

Otta nord (36) - masseuttak						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
		<p>vannlinje og vannlinje med tiltak i mellomliggende parti er tilnærmet lik. Dette skyldes at Froude-tallet skifter strømning ved 1,0. Effekten går neppe opp gjennom kanalen.</p> <p>Generelt uttak av masser vil kunne senke flomlinje noe, men kan også få som effekt at erosjonssikring må bygges på nytt og at elva senker seg. Etter et uttak i elva vil måtte senke/refordele masser slik at nytt dekklag dannes.</p> <p>Masseuttakene hindrer en gradvis stigning i grunnvannsnivå som følge av oppdemning/-oppstuvning. Store uttak kan gi senket grunnvannsnivå og mindre nydannelse av grunnvann ved elveinfiltrasjon.</p>				
Erosjon og sediment- transport	Kildeområdet til masser fra begrenset område; Ula og ellers lokal erosjon og refordeling. Uladam er et sedimentasjonsbasseng. Etter 1995 ble det fjernet ører i dette området, disse kom tilbake etter få år.	Området har vist at massene refordeles og ører bygges opp igjen,				Nøyaktig registrere uttak av masse med sted og volum.
Landskap	Dallandskap med Lågen som renner stille gjennom jordbruksflater i bunnen.	Forutsatt at tiltaket gjøres under vann, så vil det få ubetydelige konsekvenser	0	0		Dersom det benyttes anleggsveger eller deponi som er godt synlige i landskapet, så vil tiltaket få



Otta nord (36) - masseuttak						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	Stedvis bratte sider som stiger opp.	for det overordnede landskapet.				liten negativ konsekvens i anleggsfasen.
Naturmiljø	Ikke registrerte naturverdier ut over fisk (se nedenfor) som blir berørt av tiltaket.	-	0	0		Bør likevel utredes mht. mulige naturverdier i området.
Fisk	Leveområde/ vandringsvei for ørret og harr, mulig gytområde. Noe negativt påvirket av kanalisering gir middels til stor verdi.	Masseuttak er et direkte inngrep i elva og gi stor negativ konsekvens. Enkeltuttak vil ha forbigående virkning.	--	--	Uttak bør gjennomføres på tider av året/vannføring som gir liten påvirkning nedstrøms.	Utredning med feltundersøkelser må gjennomføres før tiltaket iverksettes.
Kulturmiljø	Det er registrert få kulturminnelokaliteter langs elvekantene i tiltaksområdet. Nordover fra Høgkringom går Pilegrimsleden langs østsiden av Lågen. Helt ned til elvekanten ved gamlebrua og videre forbi Otta. Ut over SEFRAK-registrert bygningsmiljø i Otta sentrum (like vest for tiltaksområdet) er det registrert en løe fra 1800-tallet ute på Kyleøya/Ottbragdøya.	Forutsatt at tiltak ikke berører arealer på land, så vil tiltaket få ubetydelige konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø.	0	0		Dersom tiltaket medfører inngrep på land, særlig på østsiden av Lågen, vil tiltaket ha negative konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø. Området bør da kartlegges for hittil ikke kjente kulturminneverdier.
Forurensning	Forurenset grunn (sagbruk) og sentrumsområder. Noe dyrket mark	Redusert flom gir redusert avrenning fra forurenset grunn og sentrumsfunksjoner. Graving kan gi økt innhold av partikler i vannfasen	++	-		
Næring	Store deler av Otta sentrum, inkludert næringsbebyggelse, butikklokaler og bensinstasjon, ble satt under vann ved flommen i	Tiltaket vil kunne ha en liten positiv effekt for næringsbebyggelsen i/ved Otta.	+	+		Usikkerhet knyttet til etterspørsel av masser.

Otta nord (36) - masseuttak						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	2011. I tillegg til skader på næringsbygg har flomhendelser kostnader ved at butikker og annen næringsvirksomhet må stenges midlertidig.	Som det fremgår av Bogen m. fl. (2016) består massene i uttaksområdet ved Otta av stein. Massene antas å ha en verdi som naturressurser, men som nevnt i vurdering for næring i tiltak 35a overgår trolig tilbudet av masser etterspørselen i området i overskuelig framtid. Massene kan transporteres til deponi for å kunne utnyttes senere.				
Samfunn	<p>Store deler av Otta sentrum ble satt under vann ved flommen i 2011. Store flommer her har medført store kostnader knyttet til skader på bygg og infrastruktur. Det er etablert sikringer mot Lågen. Flomrisikoen i lavereliggende deler av sentrum er imidlertid knyttet til grunnvannsstigning som følge av samtidig flomtopp i møte mellom Lågen og sidevassdrag (Høydal 2000).</p> <p>Veger og jernbanen har vært stengt som følge av flom. I følge Ola Næprud i Sel kommune medfører restriksjoner for utbygging på flomutsatte områder mulighetene for videre utbygging rundt Otta</p>	<p>Gitt at tiltaket vil bidra til å redusere flomrisiko i og rundt Otta sentrum vil dette være positivt mht. infrastruktur og bebyggelse. Ved en eventuell reduksjon i flomrisiko vil en kunne vurdere muligheten for å bygge ut på arealer som i dag er underlagt restriksjoner pga. at de er flomutsatt.</p> <p>Et større masseuttak vil medføre støy knyttet til transport av masser til deponi og oppleves som negativ for nærmiljøet.</p> <p>Lavere grunnvannsnivå kan gi lavere kapasitet på et par energibrønner i Otta sentrum.</p>	++	-	Massetransport bør legges utenom boligområder og områder hvor barn ferdes.	Støybelastningen ved massetransport vil være avhengig av hvor massene transporteres og i hvilken grad bolig- og rekreasjonsområder berøres. Dette bør utredes nærmere.

Otta nord (36) - masseuttak						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	sentrum. Det kan ikke planlegges ny bebyggelse på flomutsatte områder. Ingen drikkevannsbrønner i området, men et par energibrønner basert på opp-pumpet grunnvann.					
Prissatte konsekvenser	Kostnad: 5 mill. kr Nytte: noe redusert flomrisiko  Netto nytte: negativ		Negativ netto nytte			Tiltaket vil kunne være lønnsomt dersom det er etterspørsel etter massene slik at investeringskostnaden reduseres.
<b>Samlet virkning</b>	<p><b><u>Prissatte konsekvenser:</u> negativ</b></p> <p><b><u>Ikke-prissatte konsekvenser:</u> Tiltaket er vurdert til å ha middels negativ konsekvens for fisk, men har positive konsekvenser for forurensning, næring og samfunn.</b></p> <p><b>Vurdering av samlet virkning for natur og samfunn: nær 0</b></p>					

#### 4.3.6 Selsmyrene (37)

Kommune	Sel
Type tiltak	Kontrollert innslipp i eksisterende sikring og magasinering.
Beskrivelse	Se på vassdragstekniske effekter ved flom. Se på to ulike innslippspunkt, 1 ved Skotvatnet og 1 på Selsmyrene lengst i sør. Vannlinjevurdere høyde på terskel over flomvollen ved de to punktene.
Flomsikringseffekt	Tiltaket vil ha begrenset effekt på flomvannstanden.
Kostnadsoverslag	50.000 kr

Selsmyrene (37) – kontrollert innslipp						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Hydrologi	<p>Det er flomverk langs hele vestre bredd fra Nord Sel til Selsverket. Flomverket beskytter primært dyrket mark, innvunnet etter at området ble dempt opp av flomskred i 1789. Verket er har en sikkerhet i størrelsesorden 10- års flom (se flomsonekart). Lågen har normalt vårflom tidligere enn elva Otta, samt at Otta er et betydelig større vassdrag enn øvre del av Lågen. Flom i Lågen nedstrøms Otta blir derfor sjelden ekstrem før det er flom i Otta.</p> <p>Grunnvannsforekomster i elveavsetninger langs Lågen.</p>	<p>Hydraulisk modell gir generelt få cm senking av vannlinje, noe større for liten flom (Qm 6- 9 cm). Åpning av verk gir en nedstrøms dempende og forskjøvet effekt på flomtoppen forutsatt at det er toppen som slippes inn. Fordi verket har en lav sikkerhet for overtopping, vil åpning være av liten betydning i forhold til hva som må være dimensjonerende flomsikring for Otta sentrum.</p> <p>Åpning av verket er neppe interessant, med mindre en kan påvise dempet flom i Otta sentrum. Flomverk åpnes ellers for å redusere skade ved overtopping/brudd på flomverk (kontrollert</p>	0 for ekstremflommer. + for mindre flommer			<p>Valg av form og varighet (volum) av en modell flomtopp er avgjørende om en får effekt av åpning. En stasjonær modell får ikke effekt av innslipp av vann.</p> <p>Konsekvenser for grunnvannsressursene bør utredes nærmere.</p>

Selsmyrene (37) – kontrollert innslipp						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
		<p>åpning). Åpning av lavt verk (lav flomsikkerhet), er noe meningsløst da landbruksverdien faller dramatisk på innsiden. Selsmyrene har hyppig stått under vann selv uten åpning.</p> <p>Økt nydannelse av grunnvann ved elveinfiltrasjon. Dette kan gi bedre flomdemping som følge av at mer flomvann magasineres i grunnvannsforkomstene.</p>				
Erosjon og sedimenttransport	Området sedimenterer ør helt i øvre del, deretter sand. Sidebekker, fra østsiden bidrar med grøvre masser under stor flom	Åpning har ingen effekt på selve elvemiljøet, men gir slam og erosjon rundt åpningsområdet.	-			Hvordan nye Rosten dam behandler sedimenter må avklares.
Landskap	Dallandskap med Lågen som renner stille gjennom jordbruksflater i bunnen. Stedvis bratte sider som stiger opp.	Tiltaket vil få ubetydelige konsekvenser for det overordnede landskapet.	0	0		
Naturmiljø	Skottvatnet naturreservat: Våtmark mellom Lågen og jernbanen nord for Otta i Sel. Siste rest av et stort sumpområde på Selsvollene. Består av et næringsrikt tjern omkranset av strandeng, krattskog og dyrka mark. Området er viktig for fugl under trekk, ved hekking,	I utgangspunktet vil gjerne større variasjon i vannstandsamplitude være positivt for flommarksvegetasjon, bl.a. av hensyn til soneringen, men for Skottvatnets del har massetilførsel i flomperioder gitt en negativ utvikling, og mudring som tiltak har vært gjennomført i 2009 – 2011	+	+	<p>Det må sikres at normalvannstanden i reservatet ikke senkes. Eksisterende vann-nivå må beholdes eller heves noe.</p> <p>Fare for økt sedimentering i Skottvatnet må utredes. Uønskede hydrologiske og</p>	<p>NB! Stor grad av usikkerhet mht. sedimentering og vannkjemi i Skottvatnet. Må følges opp med utredninger</p> <p>+</p>

Selsmyrene (37) – kontrollert innslipp						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	sommeropphold, fjærfelling og matsøk. Ligger sentralt i den indre trekkruta for Østlandet. Er på nordgrensa for utbredelsen av mange arter både av fugl og planter.	(Høitomt 2013). Åpning ved Skottvatnet eller sør på Selsmyrene vil gi mer eller mindre økt vanntilførsel til Skott-vatnet og til kanalen som ligger på østsiden av Selsmyrin, med utløp i sør. Dette kan gi økt utskifting av vann-massene i Skottvatnet og dermed bremse gjengroingen. Forutsatt at en slik åpning ikke gir økt massetilførsel, og at tiltaket ikke senker normalvannstand i reservatet, så antas det at tiltakene kan være litt positivt for reservatet.			vannkjemiske effekter må utredes og tiltak vurderes.	
Fisk	Elvestrekningen har svært stor verdi for ørret og harr. Stor variasjon i habitattyper. Noe negativt påvirket av flomvoller/plastring langs elva. Naturverdier for fisk er hovedsakelig knyttet til hovedløpet på denne strekningen Kanalene i kulturlandskapet og tjerna har begrenset verdi for fisk.	Mulig økt utvasking av finstoff som kan gi tilslamming nedstrøms, men det samme gjelder for ukontrollert skadeflom. Denne tiltakstypen gjør det enklere å åpne avsnørte sideløp og føre disse nærmere naturtilstand.	0	0		
Kulturmiljø	Det er registrert flere kulturminnelokaliteter på og i tilknytning til Selsmyrene. Pilegrimsleden følger Selsvollene langs elvekanten på vestsiden av	Forutsatt at tiltak ikke berører kulturminner på land direkte. Ettersom det er registrert flere kulturminnelokaliteter i flomutsatte områder innenfor tiltaksområdet, så	++	++		Dersom tiltaket medfører inngrep på land, i eller nær kulturminneverdier, vil tiltaket ha negative konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø. Området bør

Selsmyrene (37) – kontrollert innslipp						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	<p>Lågen (se vedlegg 1). Gårdstunet og bygningsmiljøet på Rommundgard er vedtaksfredet (9 bygninger). Stabburet som er fra middelalder er automatisk fredet. Her er også registrert automatisk fredet bopelings- og aktivitetsområde. Nord-Sel kirkested fra middelalder er automatisk fredet. Kirken er statlig listeført. Låven (under Rommundgard) ute på Storøya er også vedtaksfredet.</p> <p>Nord for Skottevatnet er det registrert en hustuft med uavklart vernestatus. Synlig etter vårflom.</p> <p>SEFRAK-registrerte bygninger: Låve (Sel), låve(Botten-Prestegarden), Iy (Sel), låve (Hågå), ruin etter låve, låve (Formo), bu, låve og stugu på Selsvollen, låve (under Løland), låve (Nordien), samt verdifulle bygningsmiljø fra 1600- og 1700-tallet på Franslykkja/Brulykkja, Nuvstad, Olstad, Jørondolstad, Gammel Skårå. Sør for Selsmyrene ligger Sel kirke (statlig listeført) og verdifullt</p>	vil flomsikring av området ha positive konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø.				da kartlegges for hittil ikke kjente kulturminneverdier.

Selsmyrene (37) – kontrollert innslipp						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	bygningsmiljø fra 1700 og 1800-tallet på Botten/Prestegarden.					
Forurensning	Ingen forurenset grunn. Omfattende dyrket mark.	Redusert flom, eller mere kontrollert innslipp på dyrket mark, kan gi avrenning, men i mindre grad enn med raskere og ukontrollert flom	+	0		
Næring	Som det fremgår av Høydal m. fl. (2002) viser flomsonekartet at flomverket ved Selsmyrene vil bli overtoppet flere steder ved 20-års flom. Flomrisikoen øker også ved 10-årsflom.  Ved liten flom (10-årsflom) er beregnet flomutsatt areal ca. 7000 daa (inkl. lavpunktsareal på ca. 5800 daa). Ved 200-årsflom er tilsvarende tall ca. 8000 daa (Høydal m. fl. 2002). En stor andel av flomutsatt areal er dyrka mark med overveiende «god jordkvalitet».	Jf. vurdering under tema hydrologi vil tiltaket kunne være negativt for jordbruket dersom selsmyrene skal benyttes som en kontrollert buffersone ved flom.  Avhengig av hvordan tiltaket gjennomføres vil det kunne redusere flomrisiko for næringsvirksomhet ved Otta sentrum.	-	0		Usikkerhet knyttet til hvordan tiltaket skal gjennomføres/ driftes.
Samfunn	E6 ligger over flomutsatt areal vist i flomsonekart for Selsmyrene. Selsvegen og Dovrebanen ligger delvis innenfor flomsoner for både 10- (lavpunkter) og 200-årsflom. Otta vannverk, Selsverket og Nord-Sel vannverk har begge løsmassebrønner	Avhengig av hvordan tiltaket gjennomføres vil det kunne redusere flomrisiko for bebyggelsen nedstrøms/ ved Otta sentrum.  Innslipp av flomvann kan gi dårligere flomsikring av brønner, men redusert fare for skadeflom. Tiltaket kan	+	0		Usikkerhet knyttet til hvordan tiltaket skal gjennomføres/ driftes.  Konsekvenser for grunnvannsbrønner må vurderes nærmere med bakgrunn i en mer detaljert beskrivelse av tiltaket.



Selsmyrene (37) – kontrollert innslipp						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsgfase		
	som ligger innenfor området. I tillegg finnes det 5 private drikkevannsbrønner og 3 energibrønner.	også føre til endringer i brønners kapasitet og vannkvalitet som følge av endret grunnvannsstrømning og endret infiltrasjon av ellevann.				
Prissatte konsekvenser	Kostnad: 50. 000 kr Nytte: ikke grunnlag for å vurdere nytte					Stor usikkerhet
<b>Samlet virkning</b>	<p><b><u>Prissatte konsekvenser:</u></b></p> <p>Alt. a. negativ Alt. b. 0 Alt. c. negativ</p> <p><b><u>Ikke-prissatte konsekvenser:</u></b> Alternativ b og c vil ha positiv konsekvens for næring/landbruk og forurensning. Tiltaket er vurdert til å få stor negativ konsekvens for naturmiljø.</p>					

### 4.3.7 Selsmyrene (39)

Kommune	Sel												
Type tiltak	Senking av elvebunn i Lågen												
Beskrivelse	<p>Se på vassdragstekniske effekter i flomvannføring av å simulere senkning av elveløpet.</p> <p>Areal 525.000 m<sup>2</sup></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Alternativ</th> <th>Senking (cm)</th> <th>Volum uttak</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a)</td> <td>30</td> <td>150.000 m<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>b)</td> <td>60</td> <td>298.000 m<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>c)</td> <td>90</td> <td>447.000 m<sup>3</sup></td> </tr> </tbody> </table>	Alternativ	Senking (cm)	Volum uttak	a)	30	150.000 m <sup>3</sup>	b)	60	298.000 m <sup>3</sup>	c)	90	447.000 m <sup>3</sup>
Alternativ	Senking (cm)	Volum uttak											
a)	30	150.000 m <sup>3</sup>											
b)	60	298.000 m <sup>3</sup>											
c)	90	447.000 m <sup>3</sup>											
Flomsikringseffekt	Alternativ a) vil kun redusere flomvannstanden i øvre halvdel av Selsmyrene. Alternativ b) og c) vil redusere flomvannstanden på hele strekningen med inntil hhv. ca. 50 og 60 cm. For alternativ b) vil effekten være størst ved middelflom (små flommer), mens alternativ c) vil ha relativt stor effekt for alle flomnivå.												
Kostnadsoverslag	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Alternativ</th> <th>Kostnad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a)</td> <td>30 mill. kr</td> </tr> <tr> <td>b)</td> <td>60 mill. kr</td> </tr> <tr> <td>c)</td> <td>89 mill. kr</td> </tr> </tbody> </table>	Alternativ	Kostnad	a)	30 mill. kr	b)	60 mill. kr	c)	89 mill. kr				
Alternativ	Kostnad												
a)	30 mill. kr												
b)	60 mill. kr												
c)	89 mill. kr												

Selsmyrene (39) – senke elvebunn						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Hydrologi	<p>Ved flom er lågen jevnt flat gjennom området, for så å dra på ved Bommen bru. Vannstanden er i hovedsak underkritisk styrt av forholde i nedre del.</p> <p>Grunnvannsforekomster i elveavsetninger langs Lågen</p>	<p>Hydraulisk modell viser at vannlinje kan senkes noe i øverste og nederste parti. Dette er begge deler brattere partier. Senkningstiltak a) har ikke praktisk verdi for selve Selsmyrene. Ved tiltak b) kommer en opp i 20 cm senking for Q<sub>200</sub>, ~30 cm for Q<sub>m</sub>. Tiltak C) gir videre en senking på ~30 cm ve</p>			<p>Erosjonssikre strekning der en oppnår senking.</p>	<p>Hydraulisk modell vil teoretisk illustrere effektene.</p> <p>Ved uttak bør en ha en formening om hvor tilgang på sedimenter og hvor fort bunnen kan stige med nye sedimenter.</p> <p>Konsekvenser for grunnvannsressursene bør utredes nærmere.</p>

Selsmyrene (39) – senke elvebunn						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
		<p>Q200. 55 for Qm. Dvs. b) og c) gir betydelig senkning. Generell senking i området her liten effekt uten at en senker Lågen i nedre deler forbi Bommen bru.</p> <p>Senket elveløp vil gi redusert grunnvannsnivå og mindre nydannelse av grunnvann ved elveinfiltrasjon. Redusert grunnvannsnivå vil føre til at et større løsmassevolum er tilgjengelig for flomvann, noe som vil virke flomdempende.</p>				
Erosjon og sediment-transport	Området sedimenterer ør helt i øvre del, deretter sand. Sidebekker, fra østsiden bidrar med grøvre masser under stor flom	Det har vist seg at det er ører ved Bommen bru som har flyttet seg (i 1995). Ved seinere fjerning/opprensning etter flom har dette ført til konflikt med fisk. Konsekvens for jernbanen må også sjekkes ut ved generell senking i kanalen				
Landskap	Dallandskap med Lågen som renner stille gjennom jordbruksflater i bunnen. Stedvis bratte sider som stiger opp.	Forutsatt at tiltaket gjøres under vann, så vil det gi ubetydelige konsekvenser for landskapet. Dersom normalvannstand blir senket, vil dette kunne få liten negativ konsekvens for landskapsbildet ettersom elvekanter som nå ligger under vann vil komme fram i dagen.	0/-	0		
Naturmiljø	Skottvatnet naturreservat: Våtmark mellom Lågen og jernbanen nord for Otta i	Senkning av elveløpet på strekningen antas å ha konsekvenser for	-	-	Det må sikres at normalvannstanden i reservatet ikke senkes.	NB! Stor grad av usikkerhet mht. vannstand i Skottvatnet som følge av

Selsmyrene (39) – senke elvebunn						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser tiltaket. Må følges opp med utredninger
			Driftsfase	Anleggsfase		
	Sel. Siste rest av et stort sumpområde på Selsvollene. Består av et næringsrikt tjern omkranset av strandeng, krattskog og dyrka mark. Området er viktig for fugl under trekk, ved hekking, sommeropphold, fjærfelling og matsøk. Ligger sentralt i den indre trekkruta for Østlandet. Er på nordgrensa for utbredelsen av mange arter både av fugl og planter.	flompåvirkning og vannstanden i Skottvatnet naturreservat. Forutsatt at tiltaket gir redusert flompåvirkning og sannsynlig lavere gjennomsnittlig sommerlavvann i reservatet, vurderes tiltaket som negativt for Skottvatnet naturreservat.			Eksisterende vann-nivå må beholdes eller heves noe f.eks. ved å lage nye terskler hvis mulig.	
Fisk	Elvestrekningen har svært stor verdi for ørret og harr. Stor variasjon i habitattyper. Noe negativt påvirket av flomvoller/plastring langs elva.	Masseuttak over en lang strekning av elva over lang tid vil gi store negative konsekvenser, lokalt og nedstrøms. Tiltaket innebærer trolig også at eksisterende flomvoller/plastring må forsterkes for å hindre undergraving, noe som gjør tiltaket enda større. Senkning av elveløpet vil trolig være et midlertidig tiltak som må gjentas med jevne mellomrom. Tiltakstypen kan også øke vannhastighet og gi økt bunnerosjon som kan skade nøkkelhabitat. Størrelsen på inngrepet gjør det vanskelig å se for seg særlig effekt av avbøtende tiltak.	---	---	Uttak bør gjennomføres på tider av året/vannføring som gir liten påvirkning nedstrøms.  Trinnvis utbygging der strekninger av elva tilpasses for fisk underveis og gamle flomverk (plastring fjernes/ utvides) ryddes opp i kan trolig avbøte skader noe.	Konsekvensutredning med feltundersøkelser bør gjennomføres før tiltaket iverksettes.

Selsmyrene (39) – senke elvebunn						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Kulturmiljø	Se 37.	Forutsatt at tiltak ikke berører kulturminner på land direkte. Ettersom det er registrert flere kulturminnelokaliteter i flomutsatte områder innenfor tiltaksområdet, så vil flomsikring av området ha positive konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø. Endret vannstand vil ha liten negativ visuell konsekvens for kulturminner og kulturmiljø. Samlet vil flomsikring av kulturminneverdiene ha positiv konsekvens.	+	+		Dersom tiltaket medfører inngrep på land, i eller nær kulturminneverdier, vil tiltaket ha negative konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø. Området bør da kartlegges for hittil ikke kjente kulturminneverdier.
Forurensning	Se tiltak 37	Redusert flom gir redusert avrenning. Graving i elvebunnen frigir partikler i anleggsfasen.	+	-		
Næring	Som det fremgår av Høydal m. fl. (2002) viser flomsonekartet at flomverket ved Selsmyrene vil bli overtoppet flere steder ved 20-års flom. Flomrisikoen øker også ved 10-årsflom.  Ved liten flom (10-årsflom) er beregnet flomutsatt areal ca. 7000 daa (inkl. lavpunktsareal på ca. 5800 daa). Ved 200-årsflom er tilsvarende tall ca. 8000 daa (Høydal m. fl. 2002). En stor andel av flomutsatt	Alternativ b og c vil redusere flomvannstanden på hele strekningen og vil derfor redusere risiko for overtopping av flomverket ved flommer over 10/20-års flomnivå. Det er mer usikkert om tiltaket vil ha effekt ved større flommer.	+	+		GIS-analyse vil gi mer presist svar på flomsikringseffekt i dyrka mark.  Konsekvens av ev. redusert vannstand i dyrka mark i tørre perioder.

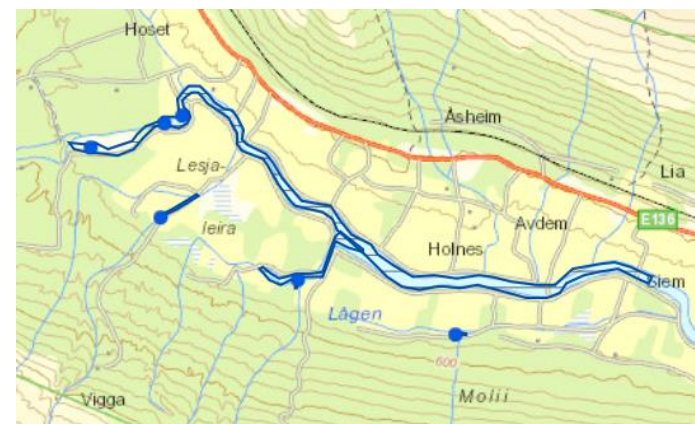
Selsmyrene (39) – senke elvebunn						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	areal er dyrka mark med overveiende «god jordkvalitet».					
Samfunn	Se tiltak 37	Senkning av elveløp vil gi bedre flomsikring av brønner, og redusert fare for skadeflom. Tiltaket kan føre til redusert kapasitet og endret vannkvalitet i brønner som følge av lavere grunnvannsnivå og mindre infiltrasjon av elvevann.	0	0		Konsekvenser for grunnvannsbrønner bør vurderes nærmere.
Prissatte konsekvenser	<p>Kostnad alt. a: 30 mill. kr            Kostnad alt. b: 60 mill. kr            Kostnad alt. C: 89 mill. kr</p> <p>Nytte dyrka mark mindre flommer:            Flomutsatt areal liten flom: 7000 daa            Antatt areal skadet dyrka mark: 3500 daa            Skadekostnad pr. hendelse pr. daa: 2100 kr            Skadekostnad pr. flom: 7,4 mill. kr            Sum skadekostnader i analyseperioden: ca. 60 mill. kr</p> <p>Netto nytte:            alt. a: - 30 mill. kr. (ingen effekt)            alt. b: 0 mill. kr.            alt. c: - 29 mill. kr</p>		a. negativ b. 0 c. negativ			
<b>Samlet virkning</b>	<p><b>Prissatte konsekvenser:</b></p> <p><b>Alt. a. negativ</b>  <b>Alt. b. 0</b>  <b>Alt. c. negativ</b></p> <p><b>Ikke-prissatte konsekvenser:</b> Alternativ b og c vil ha positiv konsekvens for næring/landbruk og forurensning. Tiltaket er vurdert til å få stor negativ konsekvens for naturmiljø.</p> <p><b>Vurdering av samlet virkning for natur og samfunn: Alt. a og c: negativ, Alt. b: nær 0</b></p>					

## 5 KONSEKVENSVURDERING AV FLOMSIKRINGSTILTAK I SIDEVASSDRAG

### 5.1 Lesja og Dovre

#### 5.1.1 Lora (A)

Kommune:	Lesja
Type tiltak:	Masseuttak i to områder
Beskrivelse:	Vurdere mulige konsekvenser av å konsentrere uttaket på to områder i Lora.
Kostnadsoverslag	Uttaksområde 15 daa Uttaksdybde 0,5 m 3750 m <sup>3</sup> 250 kr/m <sup>3</sup> Overslag kostnad uttak ca. 940.000



Lora (A) – masseuttak i to områder						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Flomsikringseffekt	Lora er kanalisert og senket med flomverk på ene siden, nedre del tosidig sikret. Effekten er der fortsatt. Begrenset behov for akutt uttak av masse det er tilrettlagt for veg ut i elva på flere steder.		+			
Hydrologi	Isgang trolig mulig.	Tiltaket kan medføre lavere grunnvannsnivå og mindre infiltrasjon av elvevann.				

Lora (A) – masseuttak i to områder						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	Grunnvannsføremønstre i elve- og breelv-avsetninger ved utløpet av Lora i Lågen, samt i elveavsetninger langs Lågen.					
Erosjon og sediment-transport	God tilgang på masse. Kommerielt mindre interessant, massen må oppredes. Til veg vil en foretrekke knust materiale	Reduserer massetransport videre. Mulig uønsket erosjon av sidekanter og Finstoff i grusuttak vaskes videre.	+/-	-	Utforming av tiltak og erosjonssikrede sider	Erosjon av sidekanter.
Landskap	Dallandskap med fjellene tett innpå, og med elva som renner gjennom jordbruksflater i dalbunnen.	Forutsatt at tiltaket gjøres under vann, så vil det få ubetydelige konsekvenser for det overordnede landskapet.	0	0		Dersom det benyttes anleggsveger eller deponi som er godt synlige i landskapet, så vil det få liten negativ konsekvens i anleggsfasen.
Naturmiljø	Lordalen Landskapsvernområde. Vernet vassdrag. Ikke registrerte naturverdier ut over fisk (se nedenfor) som blir berørt av tiltakene. Flyfoto viser noe flommarksskog og andre flommarkstyper i området.	Muligheter for inngrep i flommarksmiljø som ikke er kartlagt.	0/-	0/-	-	Bør antagelig utredes mht. mulige naturverdier i området selv om nærliggende områder er godt dokumentert (Larsen 2010). Usikker vurdering.
Fisk	Vernet vassdrag. Relativt stri elv som renner i et naturlige løp. Gyteområder er trolig ikke begrensende for populasjonen. De begrensede og utdaterte kildene på fisk beskriver en småvokst bestand, som trolig er negativt påvirket av utsetninger. Beskrives som en «utrolig bra ørretelv» i tiltaksbeskrivelsen. Typisk	Masseuttak er et direkte inngrep i fiskehabitat og kan ha stor negativ konsekvens på organismene som lever der. Konsentrerte masseuttak under en begrenset periode vil gi forbigående negativ virkninger og ikke påvirke bestanden på sikt. Ørretelver av denne typen	0/-	- -	Masseuttak på «tørre» banker på lav vannføring vil ha liten negativ konsekvens.	Begrenset/utdatert kunnskapsgrunnlag. Befaring fiskefaglig vurdering bør gjennomføres.



Lora (A) – masseuttak i to områder						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	ørrethabitat (flyfoto). Middels/stor verdi	er relativt robuste mot denne typen inngrep.				
Kulturmiljø	Eksisterende vassdragsanlegg i området er blant NVEs utvalgte kulturminner (ID 217305) og er statlig listeført kulturminne. Forbygning utvalgt i temaplanen «Kulturminner i vassdrag». Lesjaleirene er betegnelsen på områdene oppstrøms Prestegardsbrua, langs Gudbrandsdalslågen i Lesja. Langs deler av Lågen og sideelva Lora i Lesja er det bygd flomverk i en lengde på 11,5 km. I tillegg er det gravd ut åtte kanaler (samlet lengde på 10 km) som også har flomvoller på hver side. Til anlegget hører også fem bruer over Lågen. I perioden 1857-1865 ble arbeidene utført av grunneierne under Kanalvesenets ledelse. I 1974 til 1984 ble hovedanlegget på Lesjaleirene bygd. Ved Forbygginga, nord for Langtjønne, ligger det også en ruin etter kvernhus fra 1800-tallet (Storhaugen, Lora elv).	Forutsatt at tiltak ikke berører arealer på land og flomsikringstiltakene som er blant NVEs utvalgte kulturminner, så vil tiltaket få ubetydelige konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø.	0	0		Dersom tiltaket medfører inngrep på land, vil tiltaket ha negative konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø. Tiltaket må tilpasses og vurderes mer detaljert opp mot eksisterende vassdragsanlegg (statlig listeført anlegg).

Lora (A) – masseuttak i to områder						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Forurensning	Ingen registrerte forurensninger i influenssonen. Noe dyrket mark lang elvebredden	Redusert avrenning fra landbruk	+	0	Økt bruk av vegetasjonssone for rensing	
Næring	Det foreligger reguleringsplan for masseuttak i de aktuelle delene av Lora (Lesja kommune 2007). Det er finkornete masser som er aktuelle for uttak ved brua. Ved aktuelt uttak lengre oppstrøms er massene grøvre.	Massene ved uttaket ved brua har trolig begrenset andrehåndsverdi, men kan benyttes til planering/oppfylling. Massene som kan tas ut lengre opp i elva vil trolig ha et større potensial for videre bruk og salg.  Tiltaket vil kunne begrense partikkelavsetning i dyrka mark nedstrøms ved flomhendelser i sidevassdrag.	++	0		
Samfunn	Lora er en attraktiv fiskeelv. Nesåkanalen, Flittibrue og Brennbrue er markert som fiskeplasser nedstrøms tiltaksområdet i fiskekart for Lågen (Lågen fiskeelv 2017). Det er kun registrert undersøkelsesbrønner i løsmasser.	Som det fremgår av vurdering for fisk (over) vil tidsbegrensede punktuttak ha begrensede langtidseffekter på ørretbestanden.  Ingen registrerte drikkevannsbrønner vil bli berørt.	0	0		
Prissatte konsekvenser	Kostnad: 940.000 kr Nytte: redusert skadeomfang i dyrka mark – mangler grunnlag for vurdering  Netto nytte: Mangler grunnlag for vurdering					Usikkerhet knyttet til lønnsomhet for masseuttak (behov for offentlig investering)
<b>Samlet virkning</b>	Tiltaket vil primært ha positiv effekt ved at det begrenser partikkelavsetninger i dyrka mark nedstrøms ved flom. Tiltaket har størst negativ konsekvens for fisk, men ørretelver av denne typen er relativt robuste mot denne typen inngrep.					

### 5.1.2 Lågen gjennom Lesja (B1)

Kommune	Lesja
Type tiltak	Opprensning av kanalene kombinert med masseavlagringsbasseng øverst i kanalene. Stokkdammer kan være aktuelt.
Beskrivelse	Vurdere mulige konsekvenser for ulike tema
Kostnadsoverslag	Kostnadsoverslag opprensk og etablere dammer: 1,5 mill. kr

<i>Lågen gjennom Lesja (B) – opprensning og masseavlagringsbasseng</i>						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Flomsikringseffekt	Det er utført et stort anlegg for å vinne dyrkningsjord. Området er drenert med et sett av kanaler, flomverk, pumpestasjoner og luker med tilbakeslagsventil. Verdien av anlegget ligger i jordbruksområdet.	Anlegget forringes nå ved at grøfter siltes igjen i bakkant. Stopp av masser fra sidebekker i sedimentasjonsdammer vil redusere opprensning av kanalene.	++	0		Angi tiltaksløsning på to av tre bekker som er vurdert og bør ha tiltak.
Hydrologi	Løsmassene kartlagt som finkornige innsjøsedimenter, men det kan være grunnvannsføremønstre i sand- og grusavsetninger under.	Endringer i grunnvannsnivå, men finkornige løsmasser fører til liten interaksjon mellom ellevann og grunnvann.				
Erosjon og sediment- transport	Uttak har ikke verdi som masse utenom at det groveste kan brukes på vegger og flomverk i indre område. 3 innløpsbekker er vurdert konkret	Området er naturmessig sterkt endret. Uten vedlikehold av kanaler forringes området som landbruksområde.  Stopp av masser fra sidebekker i sedimentasjonsdammer vil	++	0		

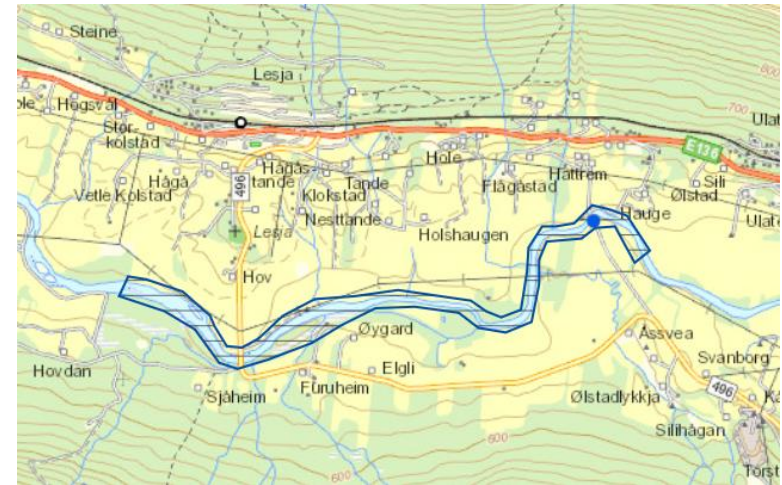
Lågen gjennom Lesja (B) – opprensning og masseavlagringsbasseng						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggssfase		
		redusere opprensning av kanalene.				
Landskap	Dallandskap med fjellene tett innpå og med elva som renner gjennom jordbruksflater i dalbunnen.	Opprensning av kanalene vil få ubetydelige konsekvenser for det overordnede landskapet, Etablering av masseavlagringsdammer vil trolig få en liten negativ konsekvens for landskapet dersom dette er godt synlige inngrep i landskapet.	0/-	-		
Naturmiljø	To kartlagte naturtypelokaliteter (B-lokaliteter) kan bli påvirket av tiltaket; Bråtåløken og bekk SV for Bråtåløken. Lokalitetene består av gamle, delvis gjengrodde elveløp/flomløp og evjer. Raste- og hekkelokaliteter for våtmarksfugl, spesielt ender. Flere arter i høyere kategorier (VU, EN) er registrert her.	Tiltaket går i hovedsak ut på å hindre masse-transport inn i våtmarkene. Dette vil sannsynligvis bidra til å bremse gjengroing i våtmarkene. På den annen side er kanalene viktige biotoper for mange fugle- og dyrearter. Opprensning i kanalene kan dermed også ha negative effekter.  Tiltaket innebærer også opprensning i kanalene. Det forutsettes at ved den midterste lokaliteten (utløp av Galåi ?) ikke foretas noen form for opprensning, siden dette ikke er en kunstig kanal, men et gammalt elveløp.  Tiltaket har både positive og negative effekter, og det kan egentlig ikke sies at	(0)	0?	Inngrepet i selve våtmarkslokalitetene bør begrenses mest mulig.	Området er relativt godt dokumentert (Larsen 2010), men ved gjennomføring av tiltaket bør det følges opp mht. evt. virkninger på naturtypelokalitetene. Usikker vurdering, bl.a. mht. om det er vannstanden i Lågen som bestemmer vannstanden i våtmarkene, eller om det er vannføring i sidebakkene som er avgjørende.

Lågen gjennom Lesja (B) – opprensning og masseavlagringsbasseng						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
		tiltaket har bare ubetydelige konsekvenser, men ved en total vurdering settes konsekvensgraden til ubetydelig (0).				
Fisk	Avsnørte sideløp og kanaler som har begrenset verdi som fiskehabitat om forbindelsen til hovedelva er brutt.	Masseavlagringsbasseng vil ikke ha store negative konsekvenser om disse miljøtilpasses som fiskehabitat.	0/-		En mer helhetlig tilnærming der deler av vassdragssystemet tilbakeføres nærmere naturtilstand (åpning av terskler og demninger) vil kunne gi en mer naturlig utvasking av finstoff/masser.	Store naturverdier i området og en fiskefaglige vurdering, befaring/ feltundersøkelser må gjennomføres før tiltak iverksettes.
Kulturmiljø	Se verdibeskrivelse under Lora (A). Kanalene, som også har flomvoller på hver side, er del av anlegget som er statlig listeført.	Forutsatt at tiltak ikke berører de eksisterende flomsikringstiltakene som er blant NVEs utvalgte kulturminner, så vil tiltaket få ubetydelige konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø.	0	0		Dersom tiltaket medfører inngrep på land, vil tiltaket ha negative konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø. Tiltaket må tilpasses og vurderes mer detaljert opp mot eksisterende vassdragsanlegg (statlig listeført anlegg).
Forurensning	Ingen registrerte forurensninger i influenssonen. Noe dyrket mark lang elvebredden	Redusert avrenning fra landbruk	+	0	Økt bruk av vegetasjonssone for rensing	
Næring	Jordbruksarealene på Lesjaleira er etablert gjennom utgraving og dreneringstiltak i flere omganger fra midten av 1800-tallet til senest på 1980-tallet (Jordhøy 1989). Arealene består for en stor del av fulldyrka jord som benyttes til grasproduksjon,	Gitt at tiltaket virker etter hensikten vil etablering av masseavlagrings- basseng i sidebekker til Lågen kunne være positivt mht. å redusere flomvannstanden og risiko for skader og redusert avlingsverdi i jordbruksarealene.	++	0		Det bør foretas en helhetlig utredning for hele Lesjaleira.

<b>Lågen gjennom Lesja (B) – opprensning og masseavlagingsbasseng</b>						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	samt noe beitemark. Jordbruket utgjør en viktig næring i Lesja kommune. Elveløpet har hevet seg ned til Lesja sentrum pga. avsetning av fin masse.	Gjennomføring av tiltaket vil ha en liten positiv effekt for lokale aktører/entreprenører. Massene har trolig en begrenset andrehåndverdi, men vil f.eks. kunne benyttes til å forbedre flomsikringer.				
Samfunn	Ved vårfloppen i 2015 ble Lora bru og vegen langs Lesjaleira stengt (Kleiven 2015). Det ble registrert skader på veger ved Lesja.	Dersom tiltaket vil kunne redusere flomrisiko ved veger og bruer vil det ha en positiv konsekvens. Ingen brønner vil bli berørt.	++	0		
Prissatte konsekvenser	Kostnad: 1,5 mill. kr Nytte: mangler grunnlag for vurdering  Netto nytte: mangler grunnlag for vurdering					
<b>Samlet virkning</b>	<b>Tiltaket er vurdert til å ha positive konsekvenser for naturmiljø ved at det reduserer sedimentering nedstrøms i våtmarker og dermed kan redusere gjengroing. Opprensning av kanalene vil forbedre dreneringsfunksjonen for dyrka mark og etablering av bassenger vil redusere omfanget av framtidig sedimentering i kanalene. Tiltaket vurderes samlet til å ha en positiv nytte for miljø og samfunn.</b>					

### 5.1.3 Lågen gjennom Lesja (B2)

Kommune	Lesja
Type tiltak	Opprette flomløp forbi Hattrem bru sør for Lesja kirke
Beskrivelse	Vurdere mulige konsekvenser for ulike tema
Kostnadsoverslag	Kostnad kulvert (bxh) 3x3 m. Ca. 200.000 kr.  Graving og dekke. 30.000 kr



Lågen gjennom Lesja (B2) – opprette flomløp forbi Hattrem bru						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Flomsikringseffekt	Ønskelig å senke oppstrøms flomnivå	Hvis tiltaket virker, får en raskere flomstigning nedstrøms. Anlegget ligger over normalvannstand	-			Det må utføres en hydraulisk beregning for å se om tiltaket har noen effekt. Det er også lite fall nedstrøms brua
Hydrologi	Strekning med lite fall, elveløpet er innsnevret i bruområdet. Løsmassene kartlagt som finkornige innsjøsedimenter, men det kan være grunnvannsforkomster i sand- og grusavsetninger under.	Generelt vil en øke flom nedstrøms, når en utfører et senkingstiltak. Vannlinja vil trolig stige nær bru fordi vannhastigheten under bru lokalt går ned med nytt flomløp.  Endringer i grunnvannsnivå, men finkornige løsmasser fører til liten interaksjon mellom ellevann og grunnvann.				
Erosjon og sediment- transport		Når flom rutes ned et område med lavere				

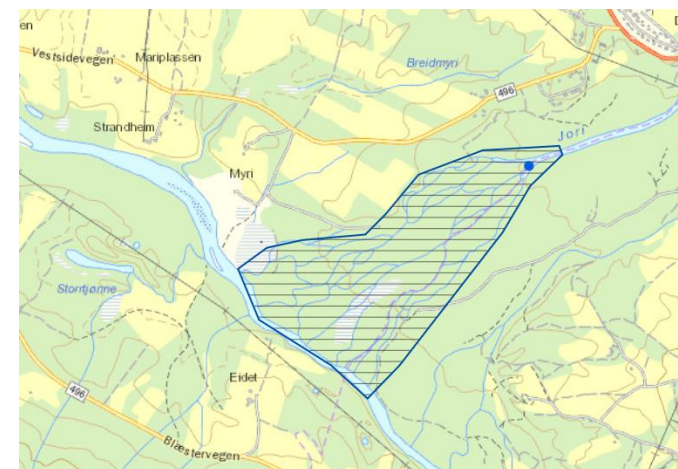
Lågen gjennom Lesja (B2) – opprette flomløp forbi Hattrem bru						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
		vannstand, må hastigheten øke. Dette gir potensial for økt massetranansport og erosjon.				
Landskap	Dallandskap med fjellene tett innpå og med elva som renner gjennom jordbruksflater i dalbunnen.	Dersom tiltaket ved Botnheimsbrua innebærer å endre naturlige elvekanter, så vil det få en liten negativ konsekvens.	0/-	-		
Naturmiljø	Det er ikke registrerte naturverdier ut over fisk (se nedenfor) som blir berørt av tiltaket. Flyfoto viser noe flommarksskog og andre flommarkstyper i området. Flere rødlistede arter i strandområdene ved brua S for Lesjakirke.	Tiltak som innebærer demping av flomtopper kan føre til gjengroing med trær og busker av naturlig åpne flommarker. Arter knyttet til flombetingede naturtyper kan påvirkes negativt.	0/-	0/-	?	Bør antagelig utredes mht. mulige naturverdier i området som kan bli påvirket, selv om nærliggende områder er godt dokumentert (Larsen 2010). Usikker vurdering.
Fisk	Vandringsvei leveområde for fisk.	Tiltak som gir liten påvirkning for fisk. Tiltaket kan gi økt funksjonelt fiskehabitat om sideløpet utformes som fiskehabitat og reduserer behovet for mer skadelige sikringstiltak (som plastring).	0/+	0/-	Tiltaket kan gi økt funksjonelt fiskehabitat om sideløpet utformes som fiskehabitat.	Fiskefaglige vurdering, befaring bør gjennomføres før tiltak iverksettes.
Kulturmiljø	Ingen registrerte kulturminneverdier i tiltaksområdet.		0	0		
Forurensning	Registrert forurensning i influenssonen (Prestgardsbrua) med avfall. Dyrket mark lang elvebredden	Redusert fare for erosjon i forurenset grunn, og redusert avrenning fra landbruk	+	0	Fortsatt bruk av vegetasjonssone for rensing	
Næring	Se tiltak B1	Gitt at tiltaket virker etter hensikten vil det kunne	++	0		Det bør foretas en helhetlig utredning for hele Lesjaleira.



<i>Lågen gjennom Lesja (B2) – opprette flomløp forbi Hattrem bru</i>						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
		redusere flomvannstand i dyrka mark.				
Samfunn	Se tiltak B1 Ingen brønner vil bli berørt.	Dersom tiltaket vil kunne redusere flomrisiko ved veger og bruer vil det ha en positiv konsekvens.	++			
Prissatte konsekvenser	Kostnadsoverslag: 230.000 kr Nytte: mangler grunnlag for vurdering  Netto nytte: mangler grunnlag for vurdering					
<b>Samlet virkning</b>	<b>Det er usikkert om ønsket flomsikringseffekt oppnås med tiltaket og det anbefales at det gjennomføres en hydraulisk beregning. Hvis tiltaket virker, får en raskere flomstigning nedstrøms.</b>					

### 5.1.4 Jora (C)

Kommune	Lesja/Dovre
Type tiltak	Reparasjon av vannstyrende terskel med sprengstein
Beskrivelse	Vurdere mulige konsekvenser for ulike tema
Kostnadsoverslag	Kostnadsoverslag for reparasjon av terskel med innkjøpte fjellmasser (250 kr/m <sup>3</sup> ). Anleggsveg vil måtte bygges fram til anlegg.  200.000 kr



Jora (C) – reparasjon vannstyrende terskel						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Flomsikringseffekt		100 m lang tiltak, må tilføres kantet grov stein, større diameter	+		Anlegget vil høyst sannsynlig bli utført tørt, over vann	Sikkerhet for at anlegget ikke undergraves, dimensjonering av sikring
Hydrologi	Jora har ei stor vifte med mange gamle kanaler.  Stor grunnvanns-forekomst i løsmasser ved utløpet av Jora i lågen.	Tiltaket vil ikke ha særlige konsekvenser for hydrologi eller grunnvannsforekomsten, men det kan hindre videre erosjon i flomkanel, og dermed mindre fare for senket grunnvannsnivå og endret grunnvannsstrømning	0	0		
Erosjon og sediment- transport	Stor massetransport i Jora, sterk nydannelse av sedimenter. Vifta er aktiv og dynamisk.	Tiltaket vil gjøre at vifta blir mer aktiv på andre områder, Reduserer frekvens for vann og				Vurdere totalsikkerhet til vassverket, hva er krav til sikkerhet? Mer lokal sikring kan gi større utbytte.

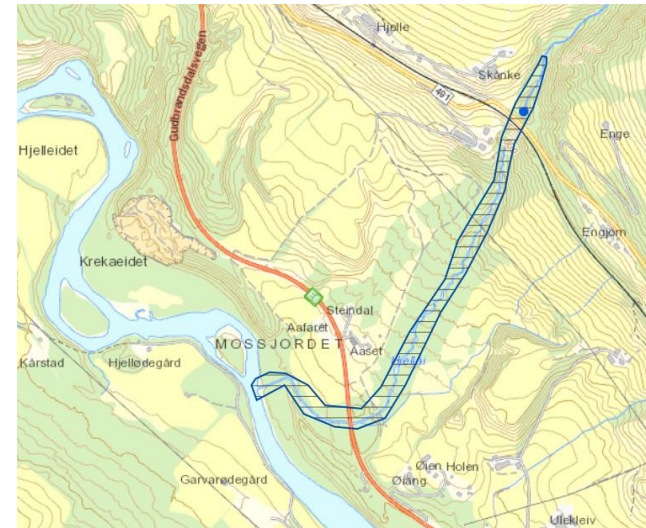
Jora (C) – reparasjon vannstyrende terskel						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
		sedimentforflytning på vestre del  Ingen konsekvens på massetransport ut i Lågen på grunn av at vifta vil endre aktive områder og lage nye kanaler				
Landskap	Dallandskap med fjellene tett innpå og med elva som renner gjennom jordbruksflater i dalbunnen.	Reparasjon av terskel vil få ubetydelige konsekvenser for det overordnede landskapet.	0	0		Dersom tiltaket krever anleggveg som er godt synlig i landskapet så vil det få en liten negativ konsekvens i anleggsfasen.
Naturmiljø	Et stort intakt elvedelta med innslag av flere prioriterte naturtyper. Lokaliteten får verdien svært viktig (A) på tross av lite spesielle artsfunn. Raste- og beiteområde for våtmarksfugl, ender og vadere på trekk. Som viltområde får lokaliteten verdien viktig viltområde.  Verna vassdrag: <a href="https://www.nve.no/vann-vassdrag-og-miljo/verneplan-for-vassdrag/oppland/002-14-Jora/">https://www.nve.no/vann-vassdrag-og-miljo/verneplan-for-vassdrag/oppland/002-14-Jora/</a>	Kartlegging av naturtyper og registrering av fugl er foretatt før flommen i 2011. Reparasjon av terskel i øvre del vil i hovedsak bringe området tilbake til tilstanden før 2011. Verdiene i området er knyttet til våtmarksfugl og noen mindre areal med spesielle skogtyper, noe beitemark og myr. Nye flomløp og mer erosjon/sedimentering kan legge forholdene til rette for spesielle konkurransesvake plantearter, men det er ingen dokumentasjon av dette. Konsekvensen av tiltaket vurderes å være ubetydelig eller liten positiv mht. naturmang-fold. Tiltaket ligger innenfor verneområdet.	0/+	0		Noe usikkerhet i vurdering av konsekvens. Oppfølgende undersøkelser etter gjennomføring av tiltaket anbefales.

Jora (C) – reparasjon vannstyrende terskel						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Fisk	Vernet vassdrag. Lite informasjon om fiskebestanden, men flyfoto viser at det er en typisk ørretelv, med stort mangfold i habitattyper. Middels/stor verdi.	Terskel i sprengt stein er et kunstig element i en ellers naturlig elv. Relativt liten virkning på fisk (forutsetter at den ikke danner et vandringshinder for noen størrelsesgrupper av fisk).	0/-	-	Vasket sprengt stein bør brukes.	Fiskefaglig vurdering i alle faser og evaluering og evt. tilpasninger i ettertid.
Kulturmiljø	Ingen registrerte kulturminneverdier i tiltaksområdet. Automatisk fredete fangstanlegg like ved (ID 79591, 41344 og 21430).	Forutsatt at tiltak ikke berører fangstanleggene i området så vil tiltaket få ubetydelige konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø.	0	0		Dersom tiltaket medfører inngrep på land, vil det trolig være behov for oppfølgende kulturminneregistreringer.
Forurensning	Ingen kjent forurensning. Skogsareal og noe dyrket mark i flomsonen nedstrøms	Kan redusere avrenning fra dyrket mark	+	0		
Næring	Enkelte jordbruksarealer på vestsiden av elvevifta kan være truet av erosjon fra nytt elveløp ved flom i Jora. Skadepotensialet/ potensielt verditap vurderes likevel til å være begrenset.	Etablering av en mer solid terskel vil kunne forhindre fremtidig erosjon mot dyrka mark ved flom i Jora. Tiltaket vil ikke stoppe sedimenttilførselen til Lågen.	+	0		Skaderisiko som følge av erosjon vil være avhengig av grunnforholdene (løsmassemekthet).
Samfunn	Dombås vannverk forsynes fra grunnvanns-brønner i løsmasser på Joradeltaet.	Bedre flomsikring gir trolig mindre fare for skade på grunnvannsanlegget og mindre erosjon i flomkanaler gir også mindre fare for senket grunnvannsnivå og endret grunnvannsstrømning	+		Etablere lokal erosjons-/flomsikring ved grunnvannsanlegget for å sikre vannkilden for eventuelle nye løp for Jora.	Konsekvenser for grunnvannsbrønnene til Dombås vannverk bør utredes nærmere.
Prissatte konsekvenser	Kostnad: 200.000 kr  Nytte: ikke grunnlag for å beregne nytte. Kostnaden ved dagens situasjon er					

<i>Jora (C) – reparasjon vannstyrende terskel</i>						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	knyttet til risiko for uønsket hendelse ved vannverket.					
<b>Samlet virkning</b>	<b>Tiltaket vil redusere risiko for erosjon mot vannverket, men vil kunne føre til at elva tar nye løp ved flom. Tiltaket bør derfor vurderes opp mot et alternativ som innebærer en mer lokal erosjonssikring ved vannverket (og ev. mot dyrka mark).</b>					

### 5.1.5 Hjellåi (D)

Kommune	Dovre
Type tiltak	Bygge terskeldam/ masseavlagringsdam på oversida av kulvert, ev. skifte ut kulverten.
Beskrivelse	Vurdere mulige konsekvenser for ulike tema.
Kostnadsoverslag	Varslingssystem 100.000 kr  Dam 500.000 kr  Ny kulvert ca. 11,0 mill. kr



<i>Hjellåi (D) – terskeldam/ masseavlagringsdam, ev. skifte ut kulvert</i>						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Flomsikringseffekt						Området må overvåkes både manuelt og ved instrumentering samt følges opp slik at en er sikker på prosess.
Hydrologi	Det kan finnes en liten grunnvannsforekomst der Hjellåi munner ut i Lågen	Små konsekvenser for grunnvann.				
Erosjon og sediment- transport	Vassdraget har massetransport, og vifta er en også en del av denne transporten.					
Landskap	Dallandskap med fjellene tett innpå og med elva som renner gjennom jordbruksflater i dalbunnen.	Utskifting av kulvert vil få ubetydelige konsekvenser for det overordnede landskapet. En terskeldam vil være et godt synlig	0/-	-		

Hjellåi (D) – terskeldam/ masseavlagringsdam, ev. skifte ut kulvert						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
		element i landskapet og vil få en liten negativ konsekvens.				
Naturmiljø	Ikke registrerte naturverdier som blir berørt av tiltakene.	Muligheter for inngrep i naturmiljø som ikke er kartlagt (jf. flyfoto).	0/-	0/-		Bør utredes mht. mulige naturverdier i området.
Fisk	Usikker verdi for fisk. Ingen informasjon. Mulig vandringsvei for ørret.	Kulverten er muligens et kunstig vandringshinder fra før. En utbedring bør i så fall sørge for fri passasje for fisk (om dette er naturlig). Liten varig konsekvens masseavlagringsbasseng, om dette ikke lages som vandringshinder for fisk.	0/-	0/-	Miljøtilpassing for fisk.	Bør utredes mht. mulige naturverdier i området.
Kulturmiljø	Ingen registrerte kulturminneverdier i tiltaksområdet. SEFRAK-registrert eldhus fra tidlig 1900-tall ut mot elva på Hjelle. Ruiner etter husmannsplass fra 1800-tallet på Morken.	Forutsatt at tiltak ikke berører fangstanleggene i området så vil tiltaket få ubetydelige konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø.	0	0		Dersom tiltaket medfører inngrep på land, vil det trolig være behov for oppfølgende kulturminneregistreringer.
Forurensning	Mulig forurensning fra jernbane og sviller. Skogsareal og noe dyrket mark i flomsonen nedstrøms	Kan hindre forurensning fra jernbane og redusere avrenning fra dyrket mark	+	0		
Næring	Ved en brist i jernbanefyllinga kan gårdsbrukene nedstrøms være utsatt for flom/ flodbølge. Jordbruksarealene på nord-vestsiden av Hjellåi er registrert som innmarksbeite, og har	Tiltak som reduserer risiko for flomhendelse nedstrøms vil være positivt for jordbruket.	+	0		

Hjellåi (D) – terskeldam/ masseavlagringsdam, ev. skifte ut kulvert						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	dermed en begrenset verdi. Det er noe fulldyrka mark nederst mot E6 på sørsiden av elva.					
Samfunn	Risikoen for brist i jernbanefyllinga vil kunne oppleves som en belastning for beboere innenfor flomutsatt areal nedstrøms tiltaksområdet. Øverbygdsvegen, Dovrebanen og E6 er utsatt for skader og ulykker dersom en hendelse med brist i fyllingen inntreffer. Ingen brønner vil bli berørt.	Tiltaket vil redusere risiko for flomhendelse nedstrøms og vil oppleves som positivt for beboere i flomutsatt område. Risiko for skade på Øverbygdsvegen, Dovrebanen og E6 vil bli redusert.	+++	0		Det bør gjøres en mer konkret risikovurdering knyttet til dagens situasjon. Det må spesielt vurderes om liv og helse er i fare.
Prissatte konsekvenser	Kostnad dam med varsling: 600.000 kr  Nytte: nytte er forbundet med sannsynlighet for brudd. Ikke grunnlag for å vurdere dette her.					
<b>Samlet virkning</b>	<b>Nytten av tiltaket er forbundet med sannsynlighetsvurdering for brudd. Det er ikke grunnlag for, eller relevant, å beregne prissatt nytte for tiltaket. Mulig risiko for fare for liv og helse knyttet til ev. brudd tilsier at tiltak bør gjennomføres. Etablering av masseavlagringsdam vil kunne være et tilstrekkelig tiltak, men endelig valg av løsning bør vurderes på bakgrunn av en mer konkret risikovurdering og teknisk vurdering av området.</b>					



### 5.1.6 Einbugga (E)

Kommune	Dovre
Type tiltak	Masseuttak
Beskrivelse	Fast masseuttak på oversiden av lokalvegen, alternativt ta ut masse ved behov ut i fra flomfare.
Kostnadsoverslag	Ikke beregnet. Det antas at det vil være lønnsomt å ta ut masser i området.



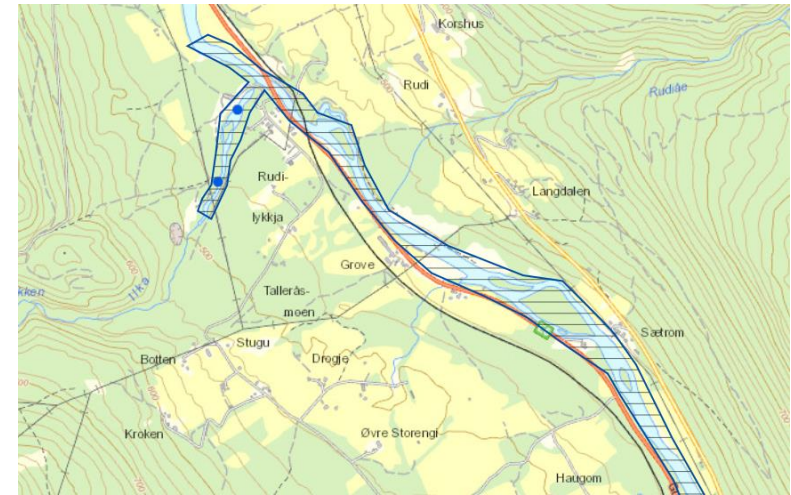
Einbugga (E) - masseuttak						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Flomsikringseffekt	Det er utført kanalisering, erosjonssikring på en større del av vifta.	Uttak vil gir redusert fare for sideveis oversvømming, men faren for bebyggelse er trolig større ved eventuelt overløp høyere oppe.				Sideveis oversvømmelse fjerner ikke fare/mulighet for overløp høyere på vifta. Dette bør utredes før en bruker argument om flomsikringseffekt.
Hydrologi	Løpet er delvis låst av kryssende jernbane og lokalveg.  Grunnvannsføremster ved utløpet av Einbugga i Lågen og på elvesletter langs Lågen.	Lokal bedret kapasitet i elva etter uttak av masser.  Masseuttak kan gi litt lavere grunnvannsnivå langs Einbugga, ellers små konsekvenser.				
Erosjon og sediment- transport	Elva har stor vifte, men det er lite avlagring ute i Lågen	Uttak reduserer masse-transport inn i området ved gammel og ny E6.	0	-	Lokalt sikring av bru og elvekanter.	

Einbugga (E) - masseuttak						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
		Uttak vil gi utvasking av finsand ved utgraving, samt kan gi behov for bunnsikring mot bru og sidekanter				
Landskap	Dallandskap med fjellene tett innpå og med elva som renner gjennom jordbruksflater i dalbunnen.	Forutsatt at tiltaket gjøres under vann, så vil det få ubetydelige konsekvenser for landskapet.	0	0		Dersom tiltaket krever anleggsveger eller deponi som er godt synlige i landskapet, så vil det få liten negativ konsekvens i anleggsfasen.
Naturmiljø	Ikke registrerte naturverdier.	Sannsynligvis ikke inngrep i viktige flommarksmiljøer. Tiltaket får sannsynligvis ubetydelige konsekvenser for naturmiljø.	0	0	-	Bør helst utredes mht. mulige naturverdier i området selv om nærliggende områder er godt dokumentert (Larsen 2010). Usikker vurdering.
Fisk	Begrenset informasjon. Ut fra flyfoto er det typisk gyte og oppvekstareal for ørret.	Masseuttak er et direkte inngrep i elva og vil ha stor negativ konsekvens på organismene som lever der.	-	-	Uttak bør gjennomføres på tider av året/vannføring som gir liten påvirkning nedstrøms.	Fiskefaglige vurdering, befarings/ feltundersøkelser må gjennomføres før tiltaket iverksettes.
Kulturmiljø	Tiltaksområdet ligger innenfor nasjonalt utvalgt kulturlandskap, Øverbygda. Kulturhistorisk svært interessant. Ut over dette ingen registrerte kulturminneverdier i tiltaksområdet.	Forutsatt at tiltak ikke berører områder på land så vil tiltaket få ubetydelige konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø.	0	0		Dersom tiltaket medfører inngrep på land, vil det trolig være behov for oppfølgende kulturminneregistreringer.
Forurensning	Ingen kjent forurensning. Skogsareal og noe dyrket mark i flomsonen nedstrøms	Kan redusere avrenning fra dyrket mark	+	0		
Næring	Ved en flomhendelse forårsaket av propp under Kongsvegen vil dette kunne	Flomrisiko i dyrka mark vil bli redusert.	+	0	Det bør ikke tas ut masser ned til finkornede masser i elva.	

Einbugga (E) - masseuttak						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	føre til flomskader i et areal på anslagsvis mellom 50 og 100 daa fulldyrka mark på begge sider av vegen.					
Samfunn	Dersom det oppstår en propp under Kongsvegen vil dette kunne føre til flom på arealer på begge sider av Einbugga. Det ligger i underkant av 50 eneboliger innenfor en avstand på 300 m fra elva som trolig vil være flomutsatt ved en slik hendelse. Det vil være fare for skade på Kongsvegen og brua over Einbugga, samt øvrige internveger i området ved flom. Ingen registrerte brønner vil bli berørt.	Gitt at tiltaket virker etter hensikten vil det redusere flomrisiko ved boligbebyggelse og veger i området. Uttak og massetransport vil kunne oppleves som negativ for nærmiljøet pga. støy.	++	-	En bør om mulig unngå massetransport gjennom boligområdene.	Farepotensialet for bebyggelsen knyttet til oppstrøms løpsendring bør vurderes nærmere.
Prissatte konsekvenser	Kostnad: 0 Nytte: Anslått kostnad ved flomhendelse i dyrka mark: 50.000-100.000 kr. Skader på boliger ikke medregnet.  Netto nytte: positiv	Det antas at det vil være lønnsomt å drive uttak i området.	Positiv			Lønnsomhet knyttet til masseuttak bør vurderes.
<b>Samlet virkning</b>	<b>Det er trolig lønnsomt å ta ut masser fra elva. Masseuttak vil redusere risiko for flom mot bebyggelsen og dyrka mark, men tiltaket fjerner ikke fare/mulighet for overløp høyere på vifta. Dette bør utredes nærmere.</b>					

### 5.1.7 Ilka (F)

Kommune	Dovre
Type tiltak	Fast masseuttak
Beskrivelse	Utrede konsekvenser av fast masseuttak i nedre deler av Ilka.
Kostnadsoverslag	Ikke beregnet. Basert på samtale med lokal entreprenør (A. Heggeli) vil det trolig være interesse hos lokale aktører mht. å ta ut masse. Det er egnet område for mellomlagring av masse på nordsiden, med enkel adgang til elva.



Ilka (F) – fast masseuttak						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Flomsikringseffekt	Over tid vil det være nødvendig å ta ut masse for å opprettholde sikkerhet for bebyggelse.	Over tid vil det være nødvendig å ta ut masse for å opprettholde sikkerhet for bebyggelse.	+			Lagring av masse skal ligge flomsikkert slik at det ikke vaskes ut i vassdrag. Dette må vises i plan for uttak
Hydrologi	Relativt stort vassdrag med stor evne for massetransport.  Grunnvannsføremster langs nedre deler av Ilka og i elveavsetninger langs Lågen.	Uten masseuttak, vil en etter stor oppbygging kunne periodisk få høyere grunnvann. Uttak av masser vil lokalt gi lavere grunnvannsnivå og mindre infiltrasjon av elvevann.				
Erosjon og sediment-transport	Antatt stor tilførsel av masse. Deler av massen er lokal; elva har gravd seg ned i en eldre vifteavsetning. Ilka har over tid demt opp Lågen.	Reduserer grovsand og grus ut i Lågen. Grøvre masser vil normalt sedimenteres før Lågen. I ekstreme tilfeller vil en kunne redusere grøvre masser ut i Lågen			Avgrense tiltaksområdet med terskel nedstrøms, og sikre sidene.	
Landskap	Dallandskap med fjellene tett innpå og med elva	Forutsatt at tiltaket gjøres under vann, så vil det få	0	0		Dersom tiltaket krever anleggsveger eller deponi

Ilka (F) – fast masseuttak						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	som renner gjennom jordbruksflater i dalbunnen.	ubetydelige konsekvenser for det overordnede landskapet.				som er godt synlige i landskapet, så vil det få liten negativ konsekvens i anleggsfasen.
Naturmiljø	Nedre deler av Ilka er kartlagt som naturtypelokalitet (BN00042467) med verdi B (viktig). Mye åpen grus, men forekomst av flere rødlistede arter og andre arter av forvaltningsmessig interesse.	Lokaliteten er verdisatt som stor elvøvr (E04 i DN-håndbok 13). Slike elvøvrer har spesialisert flora og fauna med flere rødlistearter, bl.a. karplanter og insekter.  Fysiske inngrep i et slikt miljø kan ha middels - stort omfang avhengig av hvor mye masse og størrelse på berørt areal. Uttak av masse i dette området kan gi stor negativ konsekvens for naturmangfold/naturmiljø	---	---	Hvis det er nødvendig å ta ut masse her så bør arealer med vegetasjon unngås. For øvrig vil vegetasjonsfrie arealer kunne være leveområder for rødlistede/sjeldne insekter.  Masseuttak <i>frarådes</i> i beskrivelsen til naturtypelokaliteten.	Lokalitet for masseuttak bør kartlegges mht. naturmangfold hvis uttak blir aktuelt.  Konsekvensvurderingen er beheftet med usikkerhet, vil være avhengig av lokalisering av uttaket og omfanget.  (Tilbakemelding på at konsekvensen trolig er liten negativ (-), «ut fra dagens tilstand» men uten ytterligere begrunnelse)
Fisk	Begrenset informasjon. Ut fra flyfoto er det typisk gyte og oppvekstareal for ørret.	Masseuttak har stort potensial til skade da det er et direkte inngrep i elva og kan gi stor negativ konsekvens. Faste punkt for masseuttak kan imidlertid være et bedre alternativ enn oppryddingsarbeid etter skadeflom.	- / - -	- / - -	Negative konsekvenser kan i stor grad avbøtes gjennom driftsbestemmelser (mengder, vannføring, tidspunkt).	Fiskefaglige vurdering, befarings/ feltundersøkelser må gjennomføres før tiltak iverksettes. Må ses i sammenheng med risiko for skadeflom og påfølgende oppryddingsarbeid.
Kulturmiljø	Innenfor tiltaksområdet i nedre del av Ilka ligger det et vassdragsanlegg som er blant NVEs utvalgte kulturminner (ID 217314). Anlegget er statlig listeført.	Forutsatt at tiltak ikke berører områder på land, og Forebyggingen i nedre del av Ilka så vil tiltaket få ubetydelige konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø.	0	0		Dersom tiltaket medfører inngrep på land, vil det trolig være behov for oppfølgende kulturminneregistreringer. Tiltaket må tilpasses og vurderes mer detaljert opp

Ilka (F) – fast masseuttak						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	<p>Forbygning utvalgt i temaplanen «Kulturminner i vassdrag». Elven er forbygd med erosjonssikring fra utløpet av Lågen og 1,2 km oppover. De nederste 300 m av sikringen er eldst. Anlegget er bygd opp av ørmasse og forsterket i foten med sprengt stein. Under flom har Ilka erodert kraftig på den nederste strekningen. Anlegget er representativt for sikring av bebyggelse og infrastruktur langs Lågen. Alderen gjør dette anlegget mer interessant enn lignende anlegg i Lågen. Det er lett tilgjengelig med tursti i furuskog langs og oppå deler av anlegget. Ut over dette anlegget er det ingen registrerte kulturminneverdier i selve tiltaksområdet.</p>					<p>Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser mot eksisterende vassdragsanlegg (statlig listeført anlegg).</p>
Forurensning	Ingen kjent forurensning. Skogsareal og noe dyrket mark i flomsonen nedstrøms	Kan redusere avrenning fra dyrket mark	+	0		
Næring	Det er enkelte mindre jordbruksarealer langs Lågen nedstrøms for Ilkas utløp.	Dersom tiltaket medfører redusert transport av finmasse nedstrøms Ilkas utløp i Lågen, vil dette kunne redusere risiko for avsetninger i dyrka mark.	+	0		<p>Det er usikkert i hvilken grad transport av fine masser fra Ilka utgjør en ulempe for jordbruket ved Lågen.</p>

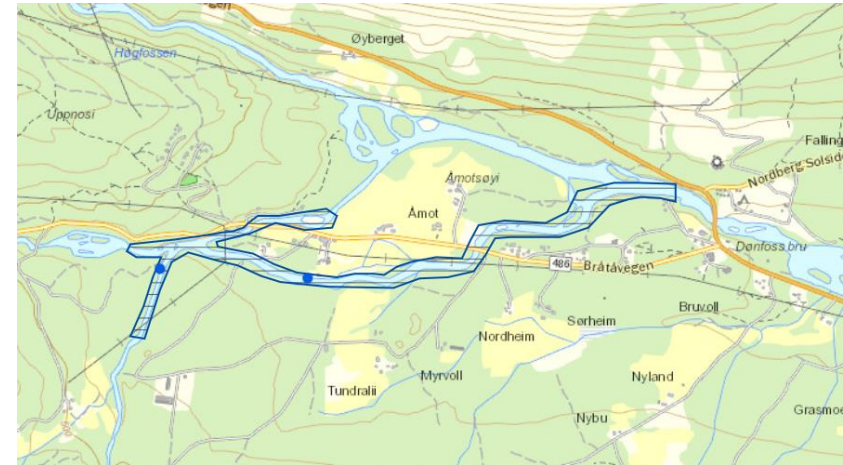
Ilka (F) – fast masseuttak						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggfsfase		
		Det tas ut masser i nærområdet og er god tilgang på deponiarealer. Det ble sist tatt ut masser i Ilka i 2014. Massene i aktuelt uttaksområde har verdi for videre salg, men etterspørselen er begrenset pga. få byggeprosjekter i kommunen (Arne Heggeli pers. medd.).				
Samfunn	Det ligger ca. 10 eneboliger innenfor aktsomhetssone flom i tettstedet Ilka. Lokalvegbrua over elva kan være utsatt for å bli ødelagt ved flom. En flomsikring langs Ilka sikrer bebyggelsen mot flom.  En privat løsmassebrønn ved samløpet mellom Ilka og Lågen	Over tid vil det være nødvendig å ta ut masse for å opprettholde sikkerhet for bebyggelse Tiltaket vil kunne redusere risiko for skader på lokalvegbrua ved Ilkas utløp.  Uttak og transport av masser vil kunne medføre noe støybelastning for bebyggelsen ved Ilka.  Mindre fare for flomskade på brønn. Muligens litt lavere kapasitet på brønnen som følge av litt lavere grunnvannsnivå.	+	-		Usikkerhet knyttet til grunnforhold og risiko for undergraving av flomvollen ved uttak i Ilka.  Det bør gjøres en nærmere vurdering av vedlikeholdsbehovet for flomvollen, jf. uttalelse fra Arne Heggeli om at den ble ødelagt ved flommen i 2013.
Prissatte konsekvenser	Kostnad: 0 Nytte: ikke grunnlag for å beregne nytte					
<b>Samlet virkning</b>	<b>Hensynet til å sikre bebyggelsen tilsier at det bør tas ut masser i området selv om tiltaket er vurdert til å ha stor negativ konsekvens for naturmiljø. Arealer med vegetasjon bør unngås ved masseuttak.</b>					



## 5.2 Skjåk, Lom, Vågå og Sel

### 5.2.1 Tundre/Åstri (G)

Kommune	Skjåk
Type tiltak	Masseavlagringsdam ved utløpet av Tundre, erosjonssikring av elvekant og engangsuttak av masse for å sikre flomverk
Beskrivelse	Vurdere konsekvenser av massefangstområde, ev. massetak innenfor avmerket område.
Kostnadsoverslag	Dam 50.000 kr Erosjonssikring (100 m) 50.000- 100.000 kr Engangsuttak 500.000 kr  SUM 600.000-650.000 kr



Tundre/Åstri (G) - masseavlagringsdam						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Flomsikringseffekt	Det er flomvoll rundt vestenden av Åmotsøya (lengre enn det kartet viser- helt inn til fylkesvegen), og hele strekket langs hovedløpet til Åstri er sikret med flomverk/forbygning mot Åmotsøya.	Bør ha effekt i Åstri, men det er dels langsiktig effekt en kan få ut av masseuttak.  Tundre har en ganske flat vifte, noe som sammen med is gjør at en trolig bør etablere en nedsenket terskel ca. 100 m opp for samløpet, samt utvide og senke løpet slik at en får en sedimentasjonsdam. En terskeldam eller sperre må				



Tundre/Åstri (G) - masseavlagringsdam						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
		konstrueres med sidekanter som neppe er en god løsning i elv med isgang.				
Hydrologi	Isgang forekommer både i Åstri og Tundre.  Grunnvannsføremster i elve- og breelvavsetninger langs nedre deler av Tundra og langs Åsti	Anlegg, erosjonssikring av sider er vanskelig med isgang. Store masseuttak kan gi lavere grunnvannsnivå og mindre infiltrasjon av elvevann.				
Erosjon og sediment- transport	Stor transport av masse fra Tundre og videre i Åstri. Relativt lite transport fra Åstri. Det er erosjon kanter i samløp mellom Tundri og Åstri.	Uttak av masse i Tundre vil redusere massetilgang i Åstri.  Engangsuttak ved Åmot: Nedstrøms midt på Åmotsøya er det et utvidet parti det er ønskelig med et engangsuttak av masse. Ut fra lokaliteten, vil det her samle seg masse, selv om mye kan stoppes opp i Tundre. Det er viktig å utforme uttaket slik at elva ikke går på mot Åmotsøya.	+	0	Ikke utføre tiltak med flat bunn, slik at kjøving unngås.  Viktig å ikke forverre stabilitet av flomverk ved masseuttak	
Landskap	Dallandskap med fjellene tett innpå og med elva som renner gjennom jordbruksflater i dalbunnen.	Masseavlagringsdam og erosjonssikring vil være synlige inngrep i landskapet og vil få liten negativ konsekvens. Forutsatt at masseuttak gjøres under vann, så vil tiltaket få ubetydelig konsekvens for det overordnede landskapet.	-/0	-		
Naturmiljø	Ikke kjente registrerte naturverdier. Kan likevel	Sannsynligvis ikke inngrep i viktige flommarksmiljøer.	0	0	-	Bør helst utredes mht. mulige naturverdier i

Tundre/Åstri (G) - masseavlagringsdam						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	være mindre flommarksmiljøer med verdi (jf. flyfoto)	Tiltaket får sannsynligvis ubetydelige konsekvenser for naturmiljø.				Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser området. Noe usikker vurdering.
Fisk	Begrenset informasjon. Ut fra flyfoto er det typisk gyte og oppvekstareal for ørret.	Masseuttak er et direkte inngrep i elva og vil være en negativ konsekvens av tiltaket. Enkeltuttak vil ha forbigående virkning. Erosjonssikring av elvebredder er generelt skadelig for fiskehabitat.	-	-	Uttak bør gjennomføres på tider av året/vannføring som gir liten påvirkning nedstrøms.	Fiskefaglige vurdering, befarings/ feltundersøkelser må gjennomføres før tiltaket iverksettes.
Kulturmiljø	Et større automatisk fredet fangstanlegg ligger på Tundramoen helt ut mot østre elvekant mot Åstri (Id 79967). Det er registrert 10 dyregraver på lokaliteten. Også på vestsiden er det registrert fangstanlegg, men her ligger lokaliteten et stykke fra elven (Id 135710). Ved kryssningspunktet mellom Tunde og Åstri ligger det en fangstgrop med uavklart vernestatus.	Masseavlagringsdam og erosjonssikring vil være synlige inngrep tett på kulturmiljøet på Tundramoen. Tiltaket vil ha negativ visuell påvirkning på kulturminnelokaliteter og er vurdert til å få liten negativ konsekvens både i driftsfasen og anleggsfasen. I vurderingen er det forutsatt at tiltaket utføres ute i Åstri, og ikke på landsidene	-	-	Unngå inngrep i den store fangstlokaliteten på østsiden av Åstri.	Dersom tiltaket medfører inngrep på land, vil det trolig være behov for oppfølgende kulturminneregistreringer. Tiltaket må tilpasses og vurderes mer detaljert opp mot eksisterende kulturminnelokaliteter i området.
Forurensning	Ingen kjent forurensning. Dyrket mark i flomsonen nedstrøms	Kan redusere avrenning fra dyrket mark	+	0	Økt bruk av vegetasjonssone for rensing	
Næring	Jordbruksarealer på Åmotsøya er utsatt pga. masseavsetning fra Tundre.	Gitt at tiltaket virker etter hensikten vil det redusere skader som følge av avsetninger ved flom i dyrka mark på Åmotsøya.  Hensikten med masseavlagringsdammen er å ta ut grus og finstoff.	+	+		Usikkerhet knyttet til verdien av massene for videre bruk/salg.

Tundre/Åstri (G) - masseavlagringsdam						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Samfunn	Bebyggelsen på Åmotsøya er utsatt for flom. Bebyggelsen øst for søndre Åmotsbru kan også være truet ved større flom. To løsmassebrønner for vannforsyning ved samløpet mellom Tundra og Åstri.	Tiltaket er primært rettet mot å redusere sedimenttransport og avsetning.  Uttak og transport av masser vil kunne medføre noe støybelastning ved boligbebyggelsen.	0/+	-		Usikkerhet knyttet til dagens risiko og fremtidig flomsikringseffekt.
Prissatte konsekvenser	Kostnad: 650.000 kr + kostnad til framtidige uttak Nytte: 1.650.000*  Netto nytte: positiv/nær null  *Ca. 260 daa dyrka mark på Åmotsøya er flomutsatt. Forutsatt tap av halv årsavling er kostnaden ved flomhendelse anslagsvis 270.000 kr. I tillegg kommer ev. kostnader til forsikrede objekter/bygg.	Masseuttak i Tundre bør utformes med et overfordypet/ utvidet område med nedstrøms lav terskel. Det er ikke veg eller tilrettelagt for uttak i dag. Det må påregnes kostnader for det offentlige. Dam etableres med lokale masser.	Positiv/ nær null			Kostnad til framtidige masseuttak kommer i tillegg. Kostnader kan reduseres dersom det er etterspørsel etter masser.
<b>Samlet virkning</b>	<b>Tiltaket vurderes som positivt ved at det reduserer risiko for flomskader i dyrka mark. Det foreligger lite informasjon om omfanget av flomskader og kostnader knyttet til dette. Det er derfor ikke mulig å konkludere med om tiltaket vil være lønnsomt mht. prissatte konsekvenser.</b>					

## 5.2.2 Skjøle (H)

Kommune	Skjåk
Type tiltak	Fast massefangstområde
Beskrivelse	Konsekvenser av fast massefangstområde oppstrøms brua, samt sikring av flomverket med buner.
Kostnadsoverslag	Ikke beregnet. Det antas at det vil være lønnsomt å ta ut masser fra elva.



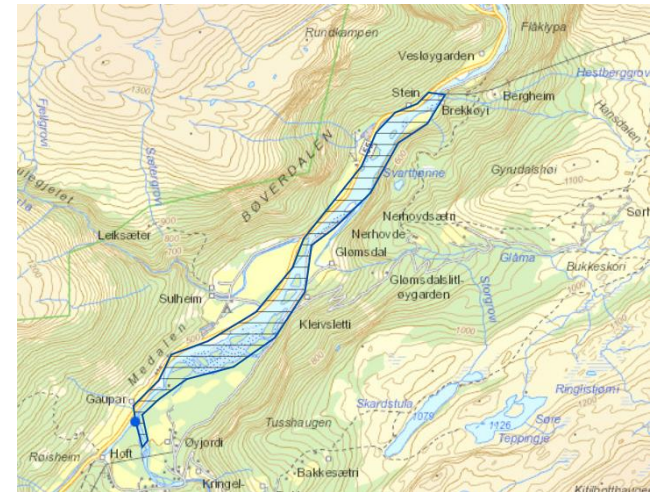
Skjøle (H) – fast massefangstområde						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggssfase		
Flomsikringseffekt	Det er utført forbygninger langs en stor del av elva videre nedover. Dette er mye rundet stein i forbygningen, antatt i hovedsak er grov stein i elveleie som er sortert ut som fotstein.	Det er langt på veg tilrettelagt for uttak av masse. Uttak vil redusere oppbygging av masse nedstrøms. Buner vil stabilisere/ hindre strøm fra å gå mot forbygning.	+		Fast område for masseuttak ovenfor bru bør ha etablert terskel ovenfor bru.	
Hydrologi	Elva er relativt bratt, isgang.  Grunnvannsføremster i elve- og breelvavsetninger langs nedre deler av Skjøli og langs Otta	Store masseuttak kan gi lavere grunnvannsnivå og mindre infiltrasjon av elvevann. Intet masseuttak kan over tid gi høyere grunnvannsnivå og mindre volum løsmasser til å ta imot flomvann.				
Erosjon og sediment-transport	Stor transport av masse i vassdraget. Elva er	Masseuttak bør virke reduserende på oppbygging			Det er utført forbygninger langs en stor del av elva	

Skjøle (H) – fast massefangstområde						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	nedsenket i store eldre fluviale avsetninger.	av masse nedover, men vann med stor hastighet vil måtte flytte masse, det kan gi i erosjon.			videre nedover. Dette er mye rundet stein i forbygningen, antatt i hovedsak er grov stein i elveleie som er sortert ut som fotstein. Fast område for masseuttak ovenfor bru bør ha etablert terskel ovenfor bru	
Landskap	Dallandskap med fjellene tett innpå og med elva som renner gjennom jordbruksflater i dalbunnen.	Forutsatt at tiltaket gjøres under vann, så vil det få ubetydelige konsekvenser for landskapet.	0	0		Dersom tiltaket krever anleggsveger eller deponi som er godt synlige i landskapet, så vil det få liten negativ konsekvens i anleggsfasen.
Naturmiljø	Ikke kjente registrerte naturverdier. Liten sannsynlighet for flommarksmiljøer med verdi (jf. flyfoto, bilder)	Sannsynligvis ikke inngrep i viktige flommarksmiljøer. Tiltaket får sannsynligvis ubetydelige konsekvenser for naturmiljø.	0	0	-	Bør helst befares mht. mulige naturverdier i området. Noe usikker vurdering.
Fisk	Begrenset informasjon. Ut fra flyfoto er det typisk gyte og oppvekstareal for ørret.	Fiksering av elva med buner og masseavlagringsbasseng vil forstyrre den naturlige dynamikken i elva og organismer som er avhengig av den. Fiksering av elvebredden med buner kan på lang sikt gjøre elvebunnen enklere og mindre artsrik og fiskeproduksjonen går ned. Uttak av masser er et direkte inngrep i elva som gir negative konsekvenser for organismene som lever der.	-	-	Begrensede områder med flomsikring/buner vil ha liten negativ virkning.	Fiskefaglige vurdering, befaring/ feltundersøkelser må gjennomføres før tiltaket iverksettes.

Skjøle (H) – fast massefangstområde						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Kulturmiljø	Ingen registrerte kulturminneverdier i tiltaksområdet.	Tiltaket er vurdert til å ha ubetydelige konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø.	0	0		Dersom tiltaket medfører inngrep på land, vil det trolig være behov for oppfølgende kulturminneregistreringer.
Forurensning	Ingen kjent forurensning.	Ubetydelig virkning. Kan redusere avrenning fra jord	0	0		
Næring	Det er ikke dyrka mark innenfor tiltakets influensområde.	Det er aktuelt å ta ut grus og sten fra elva. Massene vil ha en verdi for videre bruk/salg.	+	+		Etterspørsel etter masser.
Samfunn	Masseavlagring ved utløpet i Otta kan på sikt true Rv. 15 ved flom.  Et gårdsbruk og enkelte eneboliger ligger innenfor aktsomhetszone for flom på begge sider av fv. 484. En løsmassebrønn som forsyner et vannverk, samt 3-4 private løsmassebrønner	Tiltaket vurderes å kunne redusere flomrisiko knyttet til rv. 15 ved utløpet i Otta.  Det er ikke boligbebyggelse i umiddelbar nærhet til aktuelt uttaksområde og tiltaket vil derfor ikke ha nevneverdige konsekvenser i anleggsfasen. Bedre flomsikring av brønner. Kan ha konsekvenser for brønners kapasitet og vannkvalitet, men neppe alvorlig.	+	0	Anlegge terskel oppstrøms bru for å hindre senkning ved brukar ved masseuttak.	Noe usikkerhet knyttet til hvorvidt Skjøla bru er truet av flom.  Ved uttak av masser kan brufundament bli mer sårbart for skader. Risikoen bør utredes nærmere før uttak igangsettes.
Prissatte konsekvenser	Kostnad: 0 Nytte: ikke grunnlag for å beregne nytte.  Ikke kjente flomskader historisk, men risiko knyttet til skader på rv. 15. Egnert sted for opptak av masser og lagring på siden. Tiltaket vil trolig kunne være lønnsomt å gjennomføre.		Positiv			Etterspørsel etter masser og lønnsomhet for uttak.
<b>Samlet virkning</b>	<b>Gitt at det er lønnsomhet knyttet til masseuttak har tiltaket trolig en netto positiv konsekvens for miljø og samfunn.</b>					

### 5.2.3 Bøvra og Visa (I)

Kommune	Lom
Type tiltak	Fast masseuttaksområde
Beskrivelse	Konsekvenser av faste masseuttaksområder, både allerede regulerte og nytt ved utløpet av Visa.
Kostnadsoverslag	Ikke grunnlag for å gi kostnadsoverslag på dette nivået.



Bøvra og Visa (I) – fast masseuttaksområde						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsgfase		
Flomsikringseffekt	Masseuttak i Visa mest aktuelt for lokal flomsikring hvis det blir nødvending.	Uttaket av masse i Bøvra antas å ha entydig effekt nedstrøms uttaket, dvs fortsatt nok masse i løpet til å hindre erosjon og at elva hverken senker eller hever seg.	+			Bør evaluere endringer av sedimenter nedstrøms uttak over flere år.
Hydrologi	Stor grunnvanns-forekomst i elve- og breelvavsetninger ved samløpet mellom Bøvra og Visa og videre nedover langs Bøvra.	Store masseuttak kan gi lavere grunnvannsnivå og mindre infiltrasjon av ellevann. Intet masseuttak kan over tid gi høyere grunnvannsnivå og mindre volum løsmasser til å ta i mot flomvann.				
Erosjon og sediment- transport	Visa er hovedkilde til masser i Bøvra, store mengder masse spyles ut av gjelet.					



Bøvra og Visa (I) – fast masseuttaksområde						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Landskap	Dallandskap med fjellene tett innpå og med elva som renner gjennom jordbruksflater i dalbunnen.	Forutsatt at tiltaket gjøres under vann, så vil det få ubetydelige konsekvenser for landskapet.	0	0		Dersom tiltaket krever anleggsveger eller deponi som er godt synlige i landskapet, så vil det få liten negativ konsekvens i anleggsfasen.
Naturmiljø	Ikke kjente registrerte naturverdier på lokaliteten for tiltaket, dvs. masseuttaksområde ved Visa sitt utløp i Bøvra. Flybilder/artskart viser derimot at det er store elveører med bl.a. klåved (NT) ca 600 m – 1,5 km nedstrøms utløpet, på Bøvras sørøstside som sannsynligvis er kvalifisert som naturtypelokalitet.	Sannsynligvis ikke inngrep i viktige flommarksmiljøer.  De store grusørene i Bøvra blir sannsynligvis holdt delvis åpne pga. Bøvras vannføring, og påvirkes sannsynligvis ikke nevneverdig av et eventuelt uttak i Visas utløp. Tiltaket får sannsynligvis ubetydelige konsekvenser for naturmiljø.	0	0	-	Bør befares mht. mulige naturverdier i området. Noe usikker vurdering.
Fisk	Breelv med begrenset verdi for fisk. Temperaturbegrenset og negativt påvirket av breslam. Gyteområder og oppvekstområder er ikke begrensede faktor. Ørret er trolig eneste art.	Direkte inngrep i elva gir negative konsekvenser for fisk lokalt og nedstrøms. Uttak gir økt utvasking av leire. Massene hviler trolig på leire og uttaket bør avsluttes før det kommer ned på dette nivået som kan gi vedvarende utvasking/bunnerosjon.	0/-	-	Uttak bør foregå på så lite område som mulig, og uten å komme ned på underliggende leire. Uttak på tørre elvebanker i perioder med lav vannføring vil gi begrenset påvirkningen.	Grunnundersøkelser bør gjennomføres. Overdekning med grov masse bør settes som krav i reguleringsbestemmelsene.
Kulturmiljø	Tiltaksområdet ligger innenfor nasjonalt utvalgt kulturlandskap; Bøverdalen - Flåklypa (Visdalen). Området er kulturhistorisk svært interessant. Forbygningen i Bøvra er blant NVEs utvalgte kulturminner (statlig	Forutsatt at tiltak ikke berører områder på land så vil tiltaket få ubetydelige konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø.	0	0		Dersom tiltaket medfører inngrep på land, vil det trolig være behov for oppfølgende kulturminneregistreringer.



Bøvra og Visa (I) – fast masseuttaksområde						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	listeført). Flomverket ble bygd på 1970-tallet og ligger på venstre side av elven i 1300 m lengde. Nord for forbygningen ligger det vedtaksfredete gårdstunet på Sulheim. Samlet kulturmiljø med stor verdi.					
Forurensning	Ingen kjent forurensning. Noe dyrket mark i flomsonen nedstrøms	Kan redusere avrenning fra dyrket mark	+	0		
Næring	Det er ikke kjente flomhendelser i dyrka mark etter at flomvernet ved fv. 55 ble etablert. Dersom det ikke tas ut masser fra elva vil imidlertid grunnvannet kunne stige og medføre forsumping av dyrka mark innenfor flomvernet. Dette gjelder spesielt ved Sulheim (S. Sælthun pers. medd.).	Fast (årlig) masseuttak vil redusere risiko for at grunnvannet stiger og forårsaker skader i dyrka mark innenfor flomvernet.  Masseuttak kan ha en viss verdi for lokal næring.	+	+		Usikkerhet knyttet til etterspørsel etter masser.
Samfunn	Fv. 55 ligger innenfor aktsomhetszone for flom og er etablert som et flomverk.  Glømsdalsvegen er flomutsatt (S. Sælthun pers. medd.).  6-8 private løsmassebrønner, en løsmassebrønn til industri og 4-5 private fjellbrønner	Tiltaket gir trolig bedre flomsikring av Glømsdalsvegen og berørte brønner. Endringer i grunnvannsnivå og grunnvannsstrømning kan få konsekvenser for brønners kapasitet og vannkvalitet, men neppe alvorlig. Konsekvensene vil være størst for grunne brønner.	+	0		

<i>Bøvra og Visa (I) – fast masseuttaksområde</i>						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Prissatte konsekvenser	Kostnad: Nytte:  Netto nytte:  Ca. 200 daa fulldyrka mark ved Sulheim-gårdene kan være utsatt for forsumping ved høy grunnvannstand. Tap av halv årsavling her tilsvarer anslagsvis en kostnad på 200.000 kr.					Usikkerhet rundt etterspørsel, og tilbud av aktører for gjennomføring av uttak.
<b>Samlet virkning</b>	<b>Tiltaket vil kunne redusere risiko for grunnvannsstigning og skader i dyrka mark ved flom. Det er ikke påvist forhold som tilsier at tiltak ikke kan vurderes nærmere, spesielt dersom det er lokale aktører som er interessert i å ta ut masser i området. Det anbefales at situasjonen overvåkes videre før det ev. tas initiativ til uttak.</b>					

## 5.2.4 Finna (J)

Kommune	Vågå
Type tiltak	Etablere massefangstområde innenfor ett av to foreslåtte områder.
Beskrivelse	Konsekvenser av massefangstområde.
Kostnadsoverslag	I følge Vågå kommune vil det trolig være interesse for å drive uttak i Finna. Dam: 40.000 kr



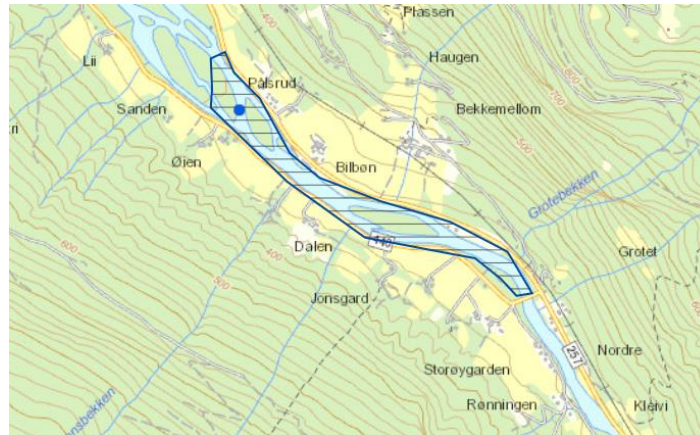
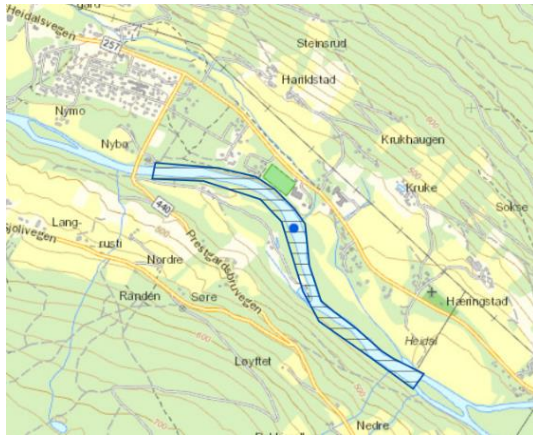
Finna (J) - massefangstområde						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggssfase		
Flomsikringseffekt	Finna er forbygd ned terskler og gjennom Vågå med solide forbygninger.	Uttak av masse kan påvirke stabilitet av forbygning.	-	Utvasking av finere materiale		
Hydrologi	Stort vassdrag som ved stor flom har potensial for stor massetransport. Vågåmo ligger på ei stor elvevifte som demmer Vågåvatnet. Elva har tersker som drukner ved stor flom.  Grunnvannsførekost ved Finnas utløp i Otta.	Uttak bedrer tverrsnittet og reduserer heving av vannlinje. Planlagt masseuttak er i rotpunktet til elvevifta. Stor gradient på elveløpet nedstrøms massetaket fører til små konsekvenser for grunnvannsførekosten utover mot Otta	+			
Erosjon og sediment-transport	Alle grøvre masser oppstrøms i elva Otta, vil sedimenteres i Vågåvatnet. Silt og leire vil transporteres videre. Finna	Uttak av masser frigjør finere materiale, forbigående effekt.				Sjekk ut massehåndtering ved inntaksdam Lalm.

Finna (J) - massefangstområde						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	er derfor hovedkilde til oppbygging av grove sedimenter i Otta. Inntaks dam ved Lalm stopper videre transport av grøvre masser.					
Landskap	Dallandskap med fjellene tett innpå og med elva som renner gjennom jordbruksflater i dalbunnen.	Forutsatt at tiltaket gjøres under vann, så vil det få ubetydelige konsekvenser for landskapet.	0	0		Dersom tiltaket krever anleggsveger eller deponi som er godt synlige i landskapet, så vil det få liten negativ konsekvens i anleggsfasen.
Naturmiljø	Ikke kjente registrerte naturverdier på lokalitetene for ev. masseuttaksområder. Oppstrøms disse lokalitetene, ovenfor Sælatunga – Putten, er det derimot ei stor, svært variert og velutviklet elvekløft, med en meget rik lavflora, og verdien er klart svært viktig (A). Noen rødlistede arter er funnet nær Finna på den aktuelle strekningen for masseuttaksområder, men synes ikke å være knyttet til vannstrengen.  Nedstøms samløpet med Otta, ca 1 km øst for Vågåmo, er det kartlagt en naturtype-lokalitet med elveører og flommarksvegetasjon med verdi viktig (B).	Tiltaket gir sannsynligvis ikke inngrep i viktige flommarksmiljøer. Det er viktige naturverdier i nærheten, både oppstrøms og nedstrøms, men tiltaket får sannsynligvis ikke konsekvenser av betydning for noen av de registrerte naturverdiene.	0	0		Oppfølging (sjekk) mht. flommarksmiljøer nedstrøms samløpet bør gjennomføres.

Finna (J) - massefangstområde						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggssfase		
Fisk	Leveområder for ørret. Tilgjengelig for storørretbestander i Otta opp til Putten (kart/flyfoto). Om lag halve elva er negativt påvirket av kanalisering og terskler. Terskler begrenser/hindrer vandring av fisk.	Ytterligere inngrep i en elv som allerede er sterkt påvirket av flomsikringstiltak. Tiltaka planlegges i deler av elva som til nå er relativt intakt. Samlet sett er halve elva (som er i kontakt med Otta) redusert av fysiske inngrep og konsekvensen blir derfor relativt stor.	--	--	Avbøtende tiltak må ses i sammenheng med allerede etablerte flomsikringstiltak. Masseuttak bør etableres i områder som allerede er redusert av fysiske inngrep.	Habitatkartlegging og konsekvenser av summen av inngrep i elva bør utredes med tanke på fisk.
Kulturmiljø	Vest for tiltaksområdet ligger nasjonalt utvalgt kulturlandskap; Nordherad. Området er kulturhistorisk svært interessant. Ved elvekanten i tiltaksområdet er det en SEFRAK-registrert bygning (Liu på Selatunga). Forbygningen i Finna (Id 217308) er blant NVEs utvalgte kulturminner (statlig listeført). Flomverket ble bygd i perioden 1910 og frem til 1980-tallet.	Forutsatt at tiltak ikke berører områder på land og eksisterende forbygninger (særlig i nedre del gjennom Vågåmo), så vil tiltaket få ubetydelige konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø.	0	0		Dersom tiltaket medfører inngrep på land, vil det trolig være behov for oppfølgende kulturminneregistreringer. Tiltaket må tilpasses og vurderes mer detaljert opp mot eksisterende vassdragsanlegg (statlig listeført anlegg).
Forurensning	Forurenset grunn lokalitet (Vågåmo) med avfallshåndtering. Industri-, sentrumsarealer og dyrket mark i flomsonen nedstrøms	Kan redusere graving og erosjon fra forurenset grunn. Redusert avrenning fra industri og tette flater. Redusert avrenning fra dyrket mark	++	0	Rydde og sikre avfall, industri og sentrum. Bruk av vegetasjonssone for rensing	
Næring	Store deler av industriområdet på østsiden av Finna ligger innenfor flomsonene for 200-års flom, og mindre arealer ligger innenfor	Gitt at tiltaket reduserer flomrisiko i industriområdet og i dyrka mark vil det ha en positiv konsekvens for næring.	++			

Finna (J) - massefangstområde						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	flomsoner for 10-års flom. I de ytre deler av elvedeltaet er det arealer med fulldyrka mark innenfor flomutsatt areal ved 200-års flom.	I følge Vågå kommune vil det trolig være lønnsomt å ta ut masser i Finna. Tiltaket vil dermed kunne ha positiv effekt for lokalt næringsliv.				
Samfunn	<p>Store deler av bebyggelsen og deler av vegnettet i Vågåmo ligger innenfor flomsoner ved Finnas utløp i Lågen, både for 10 og 200 års flom. Elva er beskrevet som «en av de vanskeligste flomelver på Østlandet» (NVE 2016).</p> <p>En energibrønn basert på grunnvannsuttak fra løsmasser ligger like nedstrøms planlagt masseuttak. Ellers flere brønner utover elvevifta ved Vågåmo.</p>	<p>Gitt at tiltaket vil redusere flomrisiko ved bebyggelsen i Vågåmo vil dette ha en positiv konsekvens siden en stor del av bebyggelsen, inkludert bebyggelse med viktige samfunnsfunksjoner som bl.a. skoler, idrettsanlegg, kirke, rådhus og handelsvirksomhet ligger innenfor flomsoner for både stor og liten flom.</p> <p>Uttak og transport av masser vil kunne medføre noe støybelastning ved boligbebyggelsen.</p> <p>Bedre flomsikring av brønner, ellers små konsekvenser for brønners kapasitet og vannkvalitet.</p>	++	-	Unngå transport av masser gjennom boligområder.	
Prissatte konsekvenser	<p>Kostnad: 40.000 kr</p> <p>Nytte: ikke grunnlag for å beregne prissatt nytte. Se vurderinger for tema næring og samfunn.</p> <p>Netto nytte: trolig positivt</p>		Positivt			
<b>Samlet virkning</b>	<b>Tiltaket vurderes samlet til å kunne ha en netto positiv effekt for miljø og samfunn. Positiv konsekvens for samfunn og næring. Konsekvenser for fisk og ferskvannsbiologi bør kartlegges nærmere. Avbøtende tiltak bør vurderes dersom en ønsker å gå videre med tiltaket. Investeringskostnaden vil trolig være mindre enn kostnadene for samfunnet ved å videreføre dagens situasjon over tid, spesielt dersom det er etterspørsel etter masser i området.</b>					

## 5.2.5 Sjoa (K)



Kommune	Sel
Type tiltak	Faste uttak for masser
Beskrivelse	Konsekvenser av fast uttak for masser/ massefangstområde
Kostnadsoverslag	Kostnad reguleringsplaner for to uttaksområder: ca. 200.000 kr  Det antas her at det vil være lønnsomt å ta ut masser i området.

Sjoa (K) – faste masseuttak						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Flomsikringseffekt	NVE tar nå ut masse for å heve/flomsikre ut for Nedre Heidal skole.					
Hydrologi	Det er store og hyppig isgang i denne delen av Sjoa.	Faste dammer/installasjoner kan være lite varig pga. isgang.				Konsekvenser for grunnvannsforekomst bør utredes nærmere.



Sjoa (K) – faste masseuttak						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	Grunnvannsføremst i elve- og breelv-avsetninger langs Sjoa.	Planlagt masseuttak i Sjoa vil forhindre økende grunnvannsnivå som følge av oppdemning. Store masseuttak kan gi lavere grunnvannsnivå og mindre infiltrasjon av elvevann i grunnvannsføremsten.				
Erosjon og sediment-transport	<p>Stor tilgang av masse ned vassdraget. Uttak av masser, egnet adkomst og lagerplass</p> <p>Øvre Heidal: Det er ei stor ør på vestsiden av elva omtrent fra utløpet av Trykju ved Heidal Samfunnshus og ned til innsnevringen.</p> <p>Nedre Heidal: Det er øyer i området, og hovedstrøm ved flom og lavvann går fra østre løp og krysser over mot vestre løp. Massene ligger sør for denne vannveien, inn mot østre holme.</p>	<p>Øvre Heidal: Denne massen bør tas ut fra vestsiden. Se kart for høydemodell og kommentarer.</p> <p>Uttak kan gi ustabile elvekanter.</p> <p>Nedre Heidal: Det er neppe aktuelt å legge noen sedimentsperre i Sjoa. Her er det hyppige isganger, (som også er filmet). En sperre kan føre til uønsket oversvømmelse</p> <p>Uttak må ikke endre strømningsmønster mellom holmer på land, dette vil gi erosjon av sider.</p>			Utforme uttak slik at elva ikke ledes mot kanter og ikke ta masse inn mot elvekanter	Trygt deponiområde må avklares.
Landskap	Dallandskap med fjellene tett innpå og med elva som renner gjennom jordbruksflater i dalbunnen.	Forutsatt at tiltaket gjøres under vann, så vil det få ubetydelige konsekvenser for landskapet.	0	0		Dersom tiltaket krever anleggsveger eller deponi som er godt synlige i landskapet, så vil det få liten negativ konsekvens i anleggsfasen.



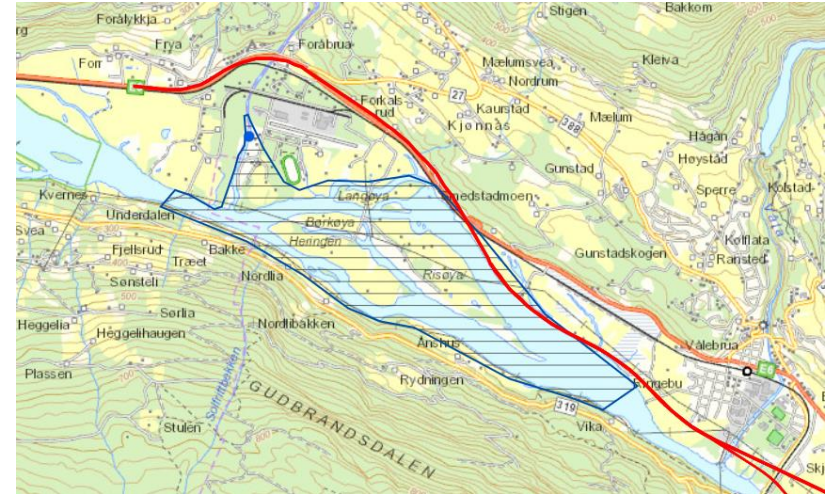
Sjoa (K) – faste masseuttak						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggssfase		
Naturmiljø	Vernet vassdrag. Ikke kjente registrerte naturverdier på de to aktuelle strekningene, men minst en rødlistet art forekommer antagelig spredt (klåved, NT).  System med øyer og flomløp. Flommarks-skoger, ikke kartlagt eller verdisatt. Mulighet for flommarks-miljøer med verdi (jf. flyfoto)	Sannsynligvis ikke inngrep i viktige flommarksmiljøer, men ev. tilførselsvei kan berøre slike miljøer med naturfaglige verdier.  Tiltaket får sannsynligvis ubetydelig eller liten negativ konsekvens for naturmiljø.	0/-	0/-	-	Bør befares/utredes mht. mulige naturverdier i området. Usikker vurdering.
Fisk	Vernet vassdrag. Området for masseuttak er mulige gyteområder for ørret.	Inngrep i vernet vassdrag. Masseuttak har stort potensial til skade da det er et direkte inngrep i elva og kan gi stor negativ konsekvens. Faste punkt for masseuttak kan imidlertid være et bedre alternativ enn oppryddingsarbeid etter skadeflom.	- / - -	- / - -	Negative konsekvenser kan i stor grad avbøtes gjennom driftsbestemmelser (mengder, vannføring, tidspunkt).	Fiskefaglige vurdering, befaring/ feltundersøkelser må gjennomføres før tiltak iverksettes. Må ses i sammenheng med risiko for skadeflom og påfølgende oppryddingsarbeid.
Kulturmiljø	Tiltaksområdet ligger innenfor nasjonalt utvalgt kulturlandskap; Heidal m/seterområder. Området er kulturhistorisk svært interessant. Ingen registrerte kulturminnelokaliteter selve i tiltaksområdene, men kulturhistorisk bygningsmiljø i tunene på Pålsrud og Bilbøn.	Forutsatt at tiltak ikke berører områder på land så vil tiltaket få ubetydelige konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø.	0	0		Dersom tiltaket medfører inngrep på land, vil det trolig være behov for oppfølgende kulturminneregistreringer.

Sjoa (K) – faste masseuttak						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Forurensning	Ingen kjent forurensning. Dyrket mark i flomsone nedstrøms	Kan redusere avrenning fra dyrket mark	+	0	Økt bruk av vegetasjonssone for rensing	
Næring	Jordbruksarealene ved Sjoas utløp i Lågen består av fulldyrka mark som delvis er registrert med svært god jordkvalitet.	Gitt at tiltaket reduserer masseavsetning i dyrka mark ved Sjoas utløp i Lågen vil tiltaket ha en positiv konsekvens for næring.	+	0		Usikkerhet knyttet til virkningen av tiltaket.
Samfunn	Sjoa er ei populær elv for rafting/padling.  8-10 grunnvanns-brønner i løsmasser kan bli berørt, deriblant brønner til Heidal vannverk. 5-6 fjellbrønner vil i liten grad bli berørt.	Tiltaket er rettet mot å redusere massetransport og påvirker i liten grad samfunnsfunksjoner. Tiltaket vil gi bedre flomsikring av brønner, men redusert grunnvannsnivå som følge av store masseuttak kan gi redusert brønncapaciteter og endret grunnvannskvalitet.	0	0		
Prissatte konsekvenser	Kostnad: 200.000 kr Nytte: ikke grunnlag for å beregne nytte.  Netto nytte: ikke grunnlag for å fastsette netto nytte.					
<b>Samlet virkning</b>	<b>Tiltaket vil primært kunne ha positiv konsekvens for næring/jordbruk. Planlagt masseuttak i Sjoa vil forhindre økende grunnvannsnivå som følge av oppdemning. Ved uttak ved Øvre Heidal bør massene tas ut fra vestsiden. Uttak kan gi ustabile elvekanter. Etablering av sedimentsperre ved Nedre Heidal kan føre til uønsket oversvømmelse og anbefales i utgangspunktet ikke.</b>					

## 5.3 Nord-Fron, Sør-Fron og Ringebu

### 5.3.1 Frya (N)

Kommune	Sør-Fron/ Ringebu
Type tiltak	Masseuttak
Beskrivelse	Konsekvenser av masseuttak ca. 500 m oppstrøms i Frya fra utløpet i Lågen.
Kostnadsoverslag	Det er interesse for uttak av masser blant lokale aktører.



Frya (N) - masseuttak						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsgfase		
Flomsikringseffekt	Elva er kanalisert og forbygd med flomverk. Elva vil over tid heve seg uten masseuttak.					
Hydrologi	Frya kjøver i uttaksområdet.  Stor grunnvanns-forekomst i elve- og breelv-avsetninger på Fryas delta ut i Lågen.	Ingen endring, dagens "tilstand" mer enn 20 år. For å holde vannlinja nede, er uttak av masse positivt.  Planlagt tiltak vil forhindre økende grunnvannsnivå som følge av oppdemning. Så lenge tiltaket ikke gir særlige endringer i	+		Uttak bør beskrives slik at elva ikke blir flatbunnet, og at sidene holdes stabile.	Konsekvenser for grunnvannsforekomst bør utredes nærmere.

Frya (N) - masseuttak						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
		grunnnvannsnivået vil konsekvensene for grunnvannsforekomsten bli små.				
Erosjon og sediment- transport	I stor og ekstrem flom har Frya vist at den kommer med mye masser. Uttaksområdet er et utvidet parti. Utvidet område i nedre del før utløp Lågen bør også vurderes for uttak	Uttak reduserer mengde masse ut i Lågen. Uttak gir utvasking av finstoff i anleggsperioden.	+	--		Vurdere oppfølging med målinger i Lågen for å registrere effekten av tiltaket på massetransport.
Landskap	Åpent dallandskap med Lågen som renner stille gjennom jordbruksflater i bunnen.	Forutsatt at tiltaket gjøres under vann, så vil det få ubetydelige konsekvenser for landskapet.	0	0		Dersom elveløp og elvekanter endres vesentlig fra sin naturlige form, så vil tiltaket få liten negativ konsekvens.
Naturmiljø	Vest for utløpet er det registrert en flommarks-skog, gråor-heggeskog med verdi A,- svært viktig. Selve utløpet er kartlagt som stor elveør med lokal verdi, (C).  Nedstrøms utløpet i Lågen er det et system av øyer som i stor grad er oppdyrket, men det finnes også betydelige areal av ulike flommarkstyper, kartlagt som naturtypelokaliteter med verdi fra svært viktig (A) til lokalt viktig (C). En rekke rødlistede arter og enkelte rødlistede naturtyper forekommer her. Sumpaniskjuka (EN=sterkt truet) er registrert. Frya er et varig verna vassdrag.	Plasseringen av fast masseuttak berører sannsynligvis ikke direkte noen av de verdisatte naturtypelokalitetene eller rødlistearter. Tiltaket er ment å skulle hindre eller dempe sedimentering i nedre deler av Frya, mot utløpet i Lågen. Dette vil endre sedimenteringen i kartlagt elveør ved utløpet, dempe flomvirkningen (?) og kan gi noe mer vegetasjons-dekte arealer på grusørene ved utløpet, noe som kan gi større innslag av noen av de rødlistede flommarks-artene. Effektene er likevel svært vanskelige å vurdere på forhånd.	0	0	Inngrep i grusørene ved Fryas utløp i forbindelse med tiltaket bør unngås	Bør befares/utredes mht. effekter av tiltaket, både i forkant og etter gjennomføring. Usikker vurdering, bl.a. mht. lokalisering av grusuttak..

Frya (N) - masseuttak						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
		Det antas at lokalitetene nedstrøms utløpet i Lågen i hovedsak er påvirket av Lågen, og at tiltaket har en svært begrenset påvirkning på flommarks- typene her. Det vil også være vanskelig å vurdere om ev. påvirkning vil være positiv eller negativ! Konsekvensen vurderes foreløpig til ubetydelig.				
Fisk	Gyteområde for størørret og har stor verdi. Trolig et viktig oppvekstområde. Utløpet av elva grenser til gyteområde for størørret i Lågen og nødvendig for opprettholdelse av dette.	Masseavlagringsbasseng vil beslaglegge gyteareal og kunne skape et vandringshinder for fisk. Massene er sannsynligvis også sentralt for substratet i gyteområdet like nedstrøms i Lågen, og tiltaket må ses i sammenheng med dette. Denne tiltakstypen har stort potensial til å gi negative konsekvenser om det gir store nedstrøms virkninger og er vurdert deretter (føre-var).	-- / ---	-- / ---	Masseavlagringsbasseng som ikke skaper vandringshinder for noen størrelsesgrupper av ørret.  Masseuttak i øvre deler av vassdraget, -ovenfor vandringshinder for størørret fra lågen.  Negative konsekvenser kan i stor grad avbøtes gjennom driftsbestemmelser (tidspunkt, vannføring)	Fiskefaglige vurdering, befaring/ feltundersøkelser må gjennomføres, og konsekvenser for nedstrøms gyteområder må vurderes.
Kulturmiljø	Ingen registrerte kulturminneverdier i tiltaksområdet.	Tiltaket er vurdert til å ha ubetydelige konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø.	0	0		
Forurensning	Industriarealer og dyrket mark i flomsonen nedstrøms	Redusert avrenning fra industri og tette flater. Redusert avrenning fra dyrket mark	+	0	Rydde og sikre industri. Bruk av vegetasjonssone for rensing	
Næring	Over halvparten av jordbruksarealene på Risøya, Bjørkøya, Langøya	Masser fra Frya er trolig en viktig kilde til avsetninger nedstrøms i Lågen mellom	++	+		Usikkerhet knyttet til hvorvidt masseavlagringsbassenget vil holde igjen finmasser fra Frya

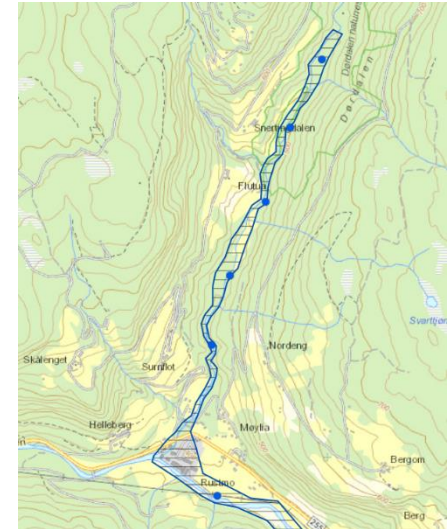
Frya (N) - masseuttak						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggfase		
	<p>og mellom Lågen og E6 er registrert med «svært god» jordkvalitet. Store deler av disse arealene ligger innenfor flomsone for både liten og stor flom (200-årsflom). Jordbruksarealene på Skarvollene har «god» jordkvalitet og ligger i sin helhet innenfor flomsone, men dagens flomvern beskytter Skarvollene mot flom opp til ca. 5-års flom (. Etter flommen i 2011 ble det registrert skader på 980 daa dyrka mark fra Vålas utløp til og med elvesletta ved Fryas utløp (Naturskaderregistreringer 2016).</p> <p>Deler av Frya industriområde med tilhørende internvegssystem ligger også innenfor skravert areal i NVEs aktsomhetskart for flom.</p>	<p>Ringebu og Fåvang. Det er usikkert om et masseavlagringsbasseng vil holde tilbake finmasser. Det vil uansett trolig ha en positiv konsekvens mht. redusert flomrisiko lokalt i dyrka mark og ved Frya industriområde.</p> <p>Som det fremgår av Bogen m.fl. (2016) består massene ved Fryas utløp av grov grus. Dette tilsier at massene har en verdi som naturressurs og at tiltaket vil kunne bidra til sysselsetting lokalt. Det er gjennomført uttak ved Fryas utløp etter flommen i 1995 og lokale entreprenører (Kaurstad, P. O. og Skar, P. E. pers. medd.) oppgir at de har tatt ut masser her i flere tiår.</p> <p>Det vil kunne bli etterspørsel etter masser ved utbygging av E6 i Ringebu.</p>				slik at avsetning i dyrka mark reduseres nedstrøms i Lågen.
Samfunn	<p>Enkelte eneboliger ved Fryavegen og Endenstrekka ligger innenfor aktsomhetsområdet for flom.</p> <p>Frya travbane ligger innenfor flomsone for både 10- og 200-års flom.</p>	<p>Tiltaket vil kunne redusere flomrisiko ved eneboliger, Frya travbane, idrettshallen, E6 og Dovrebanen.</p> <p>Støy, støv og ulykkesrisiko knyttet til uttak og massetransport vil kunne</p>	++	-		

Frya (N) - masseuttak						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	Dovrebanen går inntil E6 mellom Ringebu og Frya. E6 ved Frya ble stengt under flommen i 2011.  Mange grunnvanns-brønner og minst to grunnvannsanlegg kan bli berørt av tiltaket.	være negativt for nærmiljøet.  Tiltaket kan føre til mindre fare for flomskader på og dårligere vannkvalitet i brønner. Så fremt tiltaket ikke fører til lavere grunnvannsnivå vil det ikke medføre særlige ulemper for brønnene.				
Prissatte konsekvenser	Kostnad: 0 Nytte: ikke grunnlag for beregne nytte. Se vurderinger under temaene næring og samfunn  Netto nytte: positiv		Positiv			Lønnsomhet knyttet til uttak av finmasser.
<b>Samlet virkning</b>	<b>Tiltaket er vurdert til å ha en middels positiv effekt for næring og samfunn. Lokale aktører ønsker å ta ut masse i området. Det vil være en risiko for utvasking av finstoff i anleggsperioden. Det må gjennomføres en mer detaljert fiskefaglig vurdering av tiltaket. Samlet vurderes tiltaket til å ha en netto positiv nytte for miljø og samfunn gitt at det kan dokumenteres at konsekvensene for fisk/naturmiljø vil være akseptable.</b>					

## 5.4 Gausdal

### 5.4.1 Dørja (O)

Kommune	Gausdal
Type tiltak	Masseavlagringsbasseng og erosjonssikring av dalsidene
Beskrivelse	Konsekvenser av masseavlagringsbasseng og erosjonssikring av dalsidene.
Kostnadsoverslag	Etablere dam: 20.000 kr Kostnad masseuttak: 10.000 kr



Dørja (O) - masseavlagringsbasseng						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Flomsikringseffekt	Nedre del av Dørja er rensket og massene lagt i flomverk langs elva.	Å stoppe masse i Dørja, vil minske tilgang av masse i Jøra. Ved å lage en rekke med sperredammer (faste terskler) vil en kunne utføre jevnlig tømning av disse og få effekt nedstrøms. Det vurderes som mest aktuelt å legge til rette for masseuttak i sikret område i nedre del av Dørja. Det er svært omfattende å sikre hele Dørja slik at skred og	+	0		



Dørja (O) - masseavlagringsbasseng						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
		erosjon reduseres oppstrøms.				
Hydrologi	Grunnvannsføremst i elvevifte ved Dørjas utløp i Jøra og videre nedover langs Jøra.	Planlagte masseuttak oppover langs Dørja har små konsekvenser for grunnvannsføremster. Planlagt masseuttak ved Rustmo kan gi lavere grunnvannsnivå og mindre infiltrasjon av elvevann.				
Erosjon og sediment- transport	Elva og området har svært stort potensial som kilde og massetransport.	Det kan antas at det ikke kan regnes å være forsvarlig å sikre denne elva mot erosjon. En må da sikre både sider og bunn, bunn med terskler.				Oversikt over steder og mengde uttak av NVE, kart/ profiler før og etter tiltak.
Landskap	Dallandskap	Erosjonssikringer og en masseavlagringsdam med tilhørende ny vei vil være store inngrep i landskapet og få middels negativ konsekvens.	--	--	Sikre god landskapstilpasning av tiltaket.	
Naturmiljø	Dørdalen fra Flutua/Snerthingdalen nord til grensa mot Ringebu er undersøkt av Jon T. Klepeland (2007). En naturtypelokalitet (Snerthingdalen Ø) innenfor influensområdet er avgrenset ved Snerthingdal. Det er en Gråor-heggeskog av liskog-utforming, beliggende på østsiden av Dørja. Lokaliteten er gitt verdien svært viktig (A). Flere	Foreslått erosjonssikring antas ikke å ha konsekvenser for registrerte naturverdier i området, da verdiene i hovedsak er knyttet til lia ovenfor elva/bekken. Forutsatt at ikke tiltaket f.eks. gjennom anleggsvei el.l. fører til inngrep i kartlagt naturtypelokalitet vurderes tiltaket til å ha ubetydelig konsekvens for kjente naturverdier i området.	0	0	Anleggsvei må ikke legges på Dørdalens østside på strekningen Flutua – Svartdalen.	Usikker lokaliserings av masseavlagringsdam og tilhørende anleggsvei. Blir den kartlagte naturtypelokaliteten berørt, vil det bli betydelig mer negativ konsekvens. Siden det er flere registrerte naturverdier i området, må ev. anleggsvei i forbindelse med flomsikringer på den aktuelle strekningen samt fram til masseavlagringsdammen utredes.

Dørja (O) - masseavlagingsbasseng						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	rødlistede plantearter er registrert her.					(Tilbakemelding på at konsekvensen trolig er mer negativ, men uten begrunnelse)
Fisk	Del av vandringsvei for fisk men begrenset verdi. Ytterligere inngrep i allerede sterkt kanalisert elv.	Fiksering av elva med masseavlagingsbasseng vil forstyrre den naturlige dynamikken i elva som organismene som lever der er avhengig av. Må ses i sammenheng med tidligere inngrep og masseavlagring i Jøra.	-	-	Bassenget må ikke lages som vandringshinder for fisk.	Fiskefaglige vurdering, befaring/ feltundersøkelser må gjennomføres før tiltaket iverksettes.
Kulturmiljø	Det er registrert få kulturminneverdier i tiltaksområdet. En ruin etter utløe ligger på Flutuen og på Snertingdalen. Begge fra 1800-tallet. Oppe i dalsidene ligger det gårdstun med kulturhistoriske bygningsmiljø fra 1700- og 1800-tallet..	Tiltaket er vurdert til å ha liten negativ konsekvens for kulturminner og kulturmiljø.	-	-		Dersom tiltaket medfører inngrep på land, vil det trolig være behov for oppfølgende kulturminneregistreringer.
Forurensning	Dyrket mark i flomsonen nedstrøms	Redusert avrenning fra dyrket mark	+	0	Bruk av vegetasjonssone for rensing	
Næring	Ca. 170 daa fulldyrka mark ligger innenfor flomutsatt areal på elvevifta ved Dørjas utløp i Jøra. Det er også noe areal som har status som innmarksbeite i samme område. Hhv. 9,6 og 3,4 daa dyrka mark ble registrert skadet ved flommene i 2011 og 2013 lengre oppstrøms langs	Skadene ved Helleberg sag skyldes i stor grad oppfylling av masser og trær. Etablering av masseavlagingsdam, og erosjonssikring langs elva, vil redusere risiko for tilsvarende skader her i framtiden.	+	0	Unngå å etablere dammen over dyrka mark.	

Dørja (O) - masseavlagringsbasseng						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	<p>Dørja. 20 m med avlingsveg ble registrert skadet ved flommen i 2011.</p> <p>Olstad camping ligger innenfor aktsomhetssone for flom ved Dørjas utløp. Helleberg sag (ferdighusprodusent) ble påført store skader ved flommene i 2011 og 2013.</p>	<p>Erosjonssikring vil redusere risiko for masseavsetning og utgraving i dyrka mark langs Dørja på elvevifta mot Jøra. Dersom dammen etableres delvis over dyrka mark vil dette være noe negativt.</p> <p>Det er primært erodert jord/finstoff fra Dørja som kan tas ut fra masseavlagringsdammen. Disse massene har liten verdi for videre bruk/salg.</p>				
Samfunn	<p>Ved flommen i 2013 ble det registrert skade på felles gårds-, seter- og hytteveg mellom fv. 255 og Snertingdalen i lisida vest for Dørja. Enkelte eneboliger, samt fv. 255 Veststringsvegen, med bru over Dørja, ligger innenfor aktsomhetsområde for flom.</p> <p>En løsmassebrønn ved Rustmo kan bli berørt.</p>	<p>Erosjonssikring langs Dørja vil redusere risiko for utgraving/skader på vegene som går parallelt med elva. Det vil være en risiko for ulykker ved anleggsarbeid i bratt terreng.</p> <p>Tiltaket vil medføre mindre fare for skade på brønn. Lavere grunnvannsnivå som følge av masseuttak kan gi lavere kapasitet og endret vannkvalitet i brønn, men faren for dette er relativt liten.</p>	+	--		<p>Risikovurdering må gjennomføres før anleggsarbeid for erosjonssikring og ev. etablering av dam i bratt terreng igangsettes.</p>
Prissatte konsekvenser	<p><u>Masseavlagringsbasseng</u>            Kostnad: 30.000 kr            Nytt: se vurderinger for næring og samfunn.            Netto nytte: positiv</p>		Positiv			
<b>Samlet virkning</b>	<b>Erosjonssikring av elvekantene vil være et omfattende, og delvis teknisk utfordrende, tiltak. Etablering av masseavlagringsdam i nedre del av elva vil trolig være et tiltak som vil ha en positiv netto nytte.</b>					

### 5.4.2 Jøra (P)

Kommune	Gausdal
Type tiltak	Tre masseavlagringsområder
Beskrivelse	Konsekvenser av å etablere masseavlagringsområder med terskel på det øverste og nederste området. Tiltaket ses i sammenheng med tiltak i Dørja.
Kostnadsoverslag	Etablere dam: 20.000 kr/stk Kostnad masseuttak: 15.000 kr

Jøra (P) - masseavlagringsområder						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Flomsikringseffekt	Elva har potensial til kjøving og isgang.					
Hydrologi	Grunnvannsføremster i elveavsetninger langs Jøra.	Uttak nedenfor vifte Dørja kan være fornuftig, men må sees sammen med eventuell etablering i Dørja.  Masseuttakene fra Jøra vil føre til mindre fare for økt grunnvannsnivå. Store masseuttak kan gi lavere grunnvannsnivå og mindre infiltrasjon av elvevann.				
Erosjon og sediment- transport	Ved Øvre Svatsum har NVE tatt ut masse og lagt på land  Uttak nedenfor Dørja kan være fornuftig, men må sees sammen med eventuell etablering i Dørja.  Aulstad kirke: Elva har et definert utvidet område og egnet for masseuttak. Venstre bredd har	Konsekvens av tiltaket ved Øvre Svatsum er trolig at elva har senket seg (noe bedring i flomhøyde) og går på mot dyrka mark. Det har oppstått en ny sandbanke i nedre del av dette uttaksområdet.  Uttak lengre ned vil kunne utføres med liten konsekvens forutsatt at en lar breddene og			Erosjonssikre sidekanter i uttaksområder, utforme elvebunn med definert dyp på slik at kjøving og isproblemer kan reduseres. Terskel(er) er mindre viktig der elva har lite fall og konsekvens lite.	Oversikt over steder og mengde uttak av NVE og oppfølging av konsekvens av dette bør gjøres før en gir tiltak om generelle uttak av masser.

Jøra (P) - masseavlagringsområder						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	forbygning. Østre bredd skog/dels berg i dagen. Det kan her være tatt ut masse tidligere.	forbygninger stå urørt og med god støtte.				
Landskap	Dallandskap	Forutsatt at tiltakene gjøres under vann og elvekanter forblir urørte, så vil det få ubetydelige konsekvenser for landskapet.	0	0		Dersom det benyttes anleggsveger eller deponi som er godt synlige i landskapet, så vil det få liten negativ konsekvens i anleggsfasen.
Naturmiljø	<b>Vernet vassdrag.</b> <b>Enebakk – Brenden:</b> Ingen naturtype-lokaliteter er registrert på den aktuelle strekningen. En rødlistet art ved Fv 255.	<b>Enebakk – Brenden:</b> Ingen spesielle naturverdier antas berørt, ev. med unntak av enkeltforekomst av rødlistet art (NT). Allerede eksisterende vei og masseuttak ved elva. Liten mulighet for verdier knyttet til flommarkstyper langs elva.	<b>Enebakk – Brenden:</b> 0	<b>Enebakk – Brenden:</b> 0	<b>Enebakk – Brenden:</b> Unngå lokalitet for rankfrøstjerne (NT).	Usikkert om det kan finnes udokumenterte naturverdier på disse strekningene Bør befares/utredes mht. effekter av tiltaket, både i forkant og etter gjennomføring. Usikker vurdering.
	<b>Aulstad:</b> Ingen naturtype-lokaliteter eller rødlistede arter som vil bli berørt er registrert på den aktuelle strekningen.	<b>Aulstad:</b> Ingen spesielle naturverdier antas berørt. Allerede eksisterende vei og masseuttak ved elva.  Liten mulighet for verdier knyttet til flommarkstyper langs elva.	<b>Aulstad:</b> 0	<b>Aulstad:</b> 0	<b>Aulstad:</b> Ingen spesielle	Usikkert om det kan finnes udokumenterte naturverdier på disse strekningene Bør befares/utredes mht. effekter av tiltaket, både i forkant og etter gjennomføring. Usikker vurdering.
Fisk	Vernet vassdrag. Strykpartier med gode gyte og oppvekstforhold for	Fiksering av elva med masseavlagringsbasseng vil forstyrre den naturlige	- / - -	- / - -	Bassenget må ikke lages som vandringshinder for fisk. Masseuttak på tørre	Fiskefaglige vurdering, befaring/ feltundersøkelser

Jøra (P) - masseavlagringsområder						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	ørret. Begrenset med informasjon men Jøra er ei god fiskeelv for ørret ifølge Lesja fjellstyre. Alle forslagene til uttak er på naturlige elvestrekning lite preget av inngrep.	dynamikken i elva som organismene som lever der er avhengig av. Masseuttak kan gi negative konsekvenser lokalt og nedstrøms.			banker gir små/ ingen konsekvenser for fisk. Gode driftsbestemmelser (tidspunkt, mengder, metoder for uttak) kan i stor grad avbøte negative konsekvenser.	må gjennomføres før tiltaket iverksettes.
Kulturmiljø	Det er ikke registrert registrert kulturminneverdier i selve tiltaksområdet, men mange kulturminnelokaliteter i området/grenda. Nærmest tiltaksområdet ligger gårdstunet med kulturhistorisk bygningsmiljø på Mo og Aulstad kirke fra 1864 (statlig listeført). Et bryggerhus fra 1900-tallet ligger ved elva på Roland. På andre siden står en låve fra 1800-tallet (like sør for sandtaket). I grenda ligger det gårdstun med kulturhistoriske bygningsmiljø fra 1700- og 1800-tallet.	Forutsatt at tiltak ikke berører områder på land så vil tiltaket få ubetydelige konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø.	0	0		Dersom tiltaket medfører inngrep på land, vil det trolig være behov for oppfølgende kulturminneregistreringer.
Forurensning	Dyrket mark i flomsonen nedstrøms	Redusert avrenning fra dyrket mark	++	0	Bruk av vegetasjonssone for rensing	
Næring	Det er etablert et uttak for sand og grus ved «Brenden» som er aktuell for plassering av terskel ved Øvre Svatum. Uttaket er kategorisert som «viktig» i NGUs grusdatabase (2017).	Gitt at tiltaket virker etter hensikten vil det redusere skader ved flom i dyrka mark.	++	0	Erosjonssikring mot dyrka mark for å forhindre uønsket bieffekt av masseuttak.	Usikkerhet knyttet til skadeomfanget av 0-alternativet i dyrka mark (mangelfullt grunnlag).

Jøra (P) - masseavlagringsområder						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	Etter flommen i 2013 ble det registrert skade i dyrka mark nedstrøms for tiltaket (Øvre Svatsum) ved Leirvollen. Det er fulldyrka mark innenfor aktsomhetssoner for flom på begge sider av Jora mellom Svatsum og Aulestad.					
Samfunn	<p>Fv. 255 og flere mindre lokalveger ligger innenfor aktsomhetssone for flom langs Jora på strekningen mellom Svatsum og Aulestad.</p> <p>Jora er beskrevet som ei spesielt god fiskeelv med årlige fangster av ørret over kiloen (Lesja fjellstyre 2017).</p> <p>4 løsmassebrønner kan bli berørt, derav to som forsyner et lite vannverk ved Ulve.</p>	<p>Tiltaket er primært rettet mot å redusere masseavsetning og vil ha begrenset betydning for flomrisiko for vegene.</p> <p>Tiltaket vil medføre mindre fare for skade på og forurensning av brønner. Lavere grunnvannsnivå som følge av masseuttak kan gi mindre kapasitet og endret vannkvalitet i brønner, men faren for dette er relativt liten.</p>	0	0		
Prissatte konsekvenser	<p>Kostnad: 70.000 kr (to dammer)</p> <p>Nytte: se vurderinger under tema næring</p> <p>Netto nytte: trolig positivt</p>		Positiv			
<b>Samlet virkning</b>	<b>Kunnskap om konsekvenser av utførte uttak ved Øvre Svatsum tilsier at dette tiltaket vil kunne ha uønskede effekter som bl.a. utvasking mot dyrka mark. Uttak ved Dørja må vurderes nærmere i sammenheng med ev. masseuttak i Dørja. Tiltaket ved Aulestad vil kunne ha positiv effekt ved redusert sedimentering nedstrøms.</b>					

### 5.4.3 Augga (Q)

Kommune	Gausdal
Type tiltak	To massefangstområder
Beskrivelse	Konsekvens av å etablere massefangstområder. Spesielt mht. dyrka mark.
Kostnadsoverslag	Dam: 20.000 kr/stk Masseuttak: 10.000 kr

Augga (Q) - massefangstområder						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Flomsikringseffekt		I nedre, nordre område går elva grunt og uttak på lengre strekning vil senke elva noe og bedre grøftene ned mot elva.	+			
Hydrologi	Elva Auga renner relativt rolig gjennom et landbruksområdet. Brattere sidebekker drar med seg masse.  Vassdraget vil trolig ha tendens til kjøving i flate områder.  Grunnvannsføremster i elve- og breelvavsetninger langs Auga.	Masseuttakene fra elva vil føre til mindre fare for økt grunnvannsnivå. Store masseuttak kan gi lavere grunnvannsnivå og mindre infiltrasjon av elvevann.				
Erosjon og sediment- transport	Øvre punkt, er har lite potensiale for masseuttak. Det er trolig punkter/strekninger langs Augga som med fordel bør renskes opp. Elva er langt på veg kanalisert. Kanaler siger og er ofte i liten grad	Der det er jorder langs elva, er det lett å bygge om for adkomst. For nedre område er det enkel adkomst, og enkel veg ned til elva. Masse vil måtte lagres på jorder, eller kjøres bort. Usikker på om det er lokalt markert for massene. Det er			Gi spesifikk begrensning av masseuttak og krav til nydannelse mellom uttak.	Usikkerhet om nydannelse av grove masser, kilde (trolig sidebekk/elv) og transportevne i vassdraget bør være forstått.



Augga (Q) - massefangstområder						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	tilpasset lokalt tilsig og stabilitet av masser.  Nedre område har større tilsig av masser fra sideområder/bekker område har større mengde tilgjengelig masser,	neppe størrelse på masseuttak som gjør at en vil ha lokal oppredning av masser.  Masselager har konsekvens, vanligvis er disse røyset, og uegnet nær skole barnehage				
Landskap	Dallandskap	Forutsatt at tiltakene gjøres under vann og elvekanter forblir urørte, så vil det få ubetydelige konsekvenser for landskapet.	0	0		Dersom det benyttes anleggsveger eller deponi som er godt synlige i landskapet, så vil det få liten negativ konsekvens i anleggsfasen.
Naturmiljø	Viktig bekkedrag/elv langs Auggedalen, som stort sett er dyrket opp. Kantskogen er av varierende bredde, fra null til flere titalls meter. Deler av elva er meandrerende, og enkelte partier kunne vært skilt ut som naturtype "Kroksjøer, flomdammer og meandrerende elveparti". Langs Augga ligger det to partier med "Gråor-heggeskog" og to partier med "Rikere sumpskog", som er registrert som egne naturtyper. Flere rødlistede arter. B-lokalitet.	Bekkedraget med kantsoner bidrar til å binde sammen flere naturtypelokaliteter. Inngrep i elva kan bryte denne sammenhengen. Det vil sannsynligvis kun bli kortere strekninger av bekkedraget som berøres.  Tiltakene vurderes å ha en liten negativ konsekvens.	-	-	Unngå i størst mulig grad å lage nye inngrep i kantsona, og selve inngrepet bør begrenses mest mulig.	Betydelig usikkerhet omkring omfang og konsekvens av tiltakene. Bør befares/utredes mht. effekter av tiltaket, både i forkant og etter gjennomføring.
Fisk	Klassifisert som viktig bekkedrag i naturbase og ørret var eneste observerte art under prøvefiske i 2000. Trolig naturlig innvandret	Masseuttak er et direkte inngrep i elva og vil være en negativ konsekvens ved tiltaksområdet og nedstrøms. Faste områder	-	-	Unngå inngrep i nøkkelhabitat. Masseuttak bør begrenses til tider av året/ved vannføring som gir minst mulig skadevirkning	Fiskefaglige vurdering, befaring/ feltundersøkelser må gjennomføres som en del av reguleringsarbeidet.

Augga (Q) - massefangstområder						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	ørretbestand. Sideelv av Jøra og Gausa som er kjente storørretvassdrag. Kraftverksdemninger har trolig fragmentert de langtvandrende stammene med ørret.	for masseuttak gir gjentakende skader i motsetning til enkeltinngrep som vil ha forbigående virkning. Konsekvensene av tiltaket vil trolig være relativt lokal. Masseuttak høyt oppe i vassdraget vil ha mindre negativ virkning enn lenger nede i vassdraget.			på livet i elva. Masseavlagringsbasseng må ikke etableres som vandringshinder for fisk.	
Kulturmiljø	Det ikke registrert kulturminneverdier i tiltaksområdet. En låve fra tidlig på 1800-tallet på gården Sønsteli Søndre ligger like sør for tiltaksområdet ved Auga nedre. Lenger sør ligger også restene etter Ulsrudvolden Sag og Mølle.	Forutsatt at tiltak ikke berører områder på land så vil tiltaket få ubetydelige konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø.	0	0		Dersom tiltaket medfører inngrep på land, vil det trolig være behov for oppfølgende kulturminneregistreringer.
Forurensning	Dyrket mark i flomsonen nedstrøms	Redusert avrenning fra dyrket mark	++	0	Bruk av vegetasjonssone for rensing	
Næring	Jordbruksarealene langs Augga er registrert med varierende verdi (svært god og mindre god) NIBIOS jorklassekart. Kartlegging høsten 2015 viser at over 500 daa dyrka mark oversvømmes årlig, ofte to og tre ganger i løpet av sesongen.	Tiltaket vil redusere risiko for oversvømming og tilslamming av dyrka mark.	++		Hogst langs elva for å unngå at trær faller ned i elva og demmer opp vann.	
Samfunn	Det er ingen registrerte brønner ved aktuelle tiltak.	Ingen	0	0		
Prissatte konsekvenser	Kostnad: 50.000 kr Nytte: se vurderinger under tema næring  Netto nytte: trolig positivt, ev nær 0.		Positiv (0)			

Augga (Q) - massefangstområder						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
<b>Samlet virkning</b>	<b>Tiltaket vil trolig ha positive konsekvenser for næring/jordbruk, men noe negativ konsekvens for naturmiljø og fisk som bør utredes nærmere. Sammenliknet med Jøra er massetilførselen mindre og tiltaket vil ha en mer begrenset, lokal effekt.</b>					

#### 5.4.4 Gausa (R)

Kommune	Gausdal
Type tiltak	Masseavlagringsbasseng
Beskrivelse	Masseavlagringsbasseng ved Fykse bru, Myre bru og ved inntaksdam Follebu bruk.
Kostnadsoverslag	Dam: 20.000 kr/stk Masseuttak: 15.000 kr pr uttak

Gausa (R) - masseavlagringsbasseng						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
Flomsikringseffekt	<p>Fykse og Myre bru er små uttaksområder der uttak kan gi flomsikringseffekt i området.</p> <p>Uttak ved Follebu vil være nødvendig med jevne mellomrom hvis dammen brukes som inntaksdam.</p> <p>Follebu: Her er en dam som vil gå full og forhøyet flomvannføring hvis dam ikke tømmes.</p>	Det har vært skred i høy sideskråning i dam Follebu bruk. Teoretisk kan dette være påvirket av uttak i dammen, uansett er problemstillingen med skred i bratte skrån timer noe som må hensyntas.			Unngå uttak inn mot bratte sideskrån timer.	Studere fallforhold og vannhastighet fra dam Follebu bruk og nedover. Det er usikkerhet i hvor stor effekt uttak vil ha på nedstrøm område. Ved stor effekt bør uttaket ved Follebu støttes. Mulig at også grøvre masser går over tersklen ved stor flom.
Hydrologi	Grunnvannsføremster i elve- og breelvavsetninger langs Gausa	Tiltaket vil føre til mindre fare for økt grunnvannsnivå og vil dermed være gunstig mht. flomfare. Store masseuttak kan gi lavere grunnvannsnivå og mindre infiltrasjon av ellevann.				
Erosjon og sediment- transport	Fykse: Trolig flere år mellom hver gang det her er aktuelt å ta.	Fykse kan samle masse ved en utvidelse av elveløpet oppstrøms bru. Må tilrettelegges.				Sjekke ut sedimentprøver fra Follebu dam og nedstrøms for å kvantifisere effekt av tiltaket

Gausa (R) - masseavlagringsbasseng						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	Myre: Det er tatt ut masse nedenfor bru. Mindre område med lengre perioder mellom "engangs" uttak eller lite uttak,  Dam Follebu bruk har tilsig av masser fra Jøra.	Myre bru: mindre uttak som er benyttet. Dam Follebu bruk tømmes, hvis tømming har klar positiv nedstrøms effekt, bør dette vektlegges.				
Landskap	Åpent dallandskap med store åpne flater i dalbunnen.	Forutsatt at tiltakene gjøres under vann, så vil det få ubetydelige konsekvenser for landskapet. Dersom elvefaret skal utvides og elvekanter blir berørt så vil dette trolig medføre en liten negativ konsekvens.	0/-	0		Dersom det benyttes anleggsveger eller deponi som er godt synlige i landskapet, så vil det få liten negativ konsekvens i anleggsfasen.
Naturmiljø	<b>Fykse bru:</b> Gausa/Vesleelva er på strekningen fra samløpet med Jøra og nordover til et par hundre meter oppstøms Bruvang (samløpet med Ulva), gitt verdi viktig (B), som viktig gyteområde for storaurestammen i Gausa. Se tema «fisk» nedenfor. Gausa-vassdraget er et varig verna vassdrag.  For øvrig er ingen spesielle naturverdier registrert i influensområdet.	<b>Fykse bru:</b> Flybilder viser mulig flommarksvegetasjon i området. Det foreligger også noen gamle funn av rødlistede karplanter fra området. Inngrep i elveløp og spesielt kantskogen kan ha en liten negativ konsekvens for naturmiljø.	<b>Fykse bru:</b> -	<b>Fykse bru:</b> -	<b>Fykse bru:</b> Unngå inngrep i kantvegetasjon hvis mulig.	<b>Fykse bru:</b> Bør befares/utredes før gjennomføring. Noe usikker vurdering.
	<b>Myre Bru:</b> Se ovenfor. Gausa-vassdraget er et varig verna vassdrag.	<b>Myre Bru:</b> Flybilder viser mulig flommarksvegetasjon i området. Det foreligger	<b>Myre Bru:</b> -	<b>Myre Bru:</b> -	<b>Myre Bru:</b> Unngå inngrep i kantvegetasjon hvis mulig.	<b>Myre Bru:</b> Bør befares/utredes før gjennomføring. Noe usikker vurdering

Gausa (R) - masseavlagringsbasseng						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	Ut over hensynet til storørret-stammen i Gausa er ingen spesielle naturverdier registrert i influens-området.	også noen gamle funn av rødlistede karplanter fra området. Inngrep i elveløp og spesielt kantskogen kan ha en liten negativ konsekvens for naturmiljø.				
	<b>Follebu:</b> Gausa-vassdraget er et varig verna vassdrag. Ut over hensynet til storørret-stammen i Gausa finnes flere verdisatte flommarksmiljøer nedstrøms Follebu, bl.a. flere lokaliteter med gråor-heggeskog. Flere rødlistede plantearter samt fuglearter av særlig stor forvaltningsinteresse er knyttet til disse flommarksmiljøene, bl.a. dvergspett og storspove.	<b>Follebu:</b> Tiltaket innebærer - tømning av masser oppstrøms allerede eksisterende terskel i forb. med inntaket til kraftverket. Her er det lett tilgang til fjerning av masser fra østsiden av elva. Det antas at dette tiltaket ikke har noen konsekvens for naturverdier nedstrøms Follebu.	<b>Follebu:</b> 0	<b>Follebu:</b> 0	<b>Follebu:</b> -	<b>Follebu:</b> -
Fisk	Gausa-vassdraget er et varig verna vassdrag med egen Storørrestamme. Stammen er imidlertid fragmentert av karftverksdemninger.	Tømning av masser oppstrøms allerede eksisterende terskel vil ha liten konsekvens for fisk. Follebu bruk er et vandringshinder for storørret. Fykse og Myre er mer naturlige områder av elva og vil gi mer negative konsekvenser. Gyteområder for ørret er trolig ikke begrensende for bestanden i elva.	-	-	Uttak bør gjennomføres på tider av året/vannføring som gir liten påvirkning nedstrøms.	Fiskefaglige vurdering, befaring/ feltundersøkelser må gjennomføres før tiltak iverksettes.
Kulturmiljø	Ved Myrhaugen bru er det ikke registrert kulturminneverdier i	Forutsatt at tiltak ikke berører områder på land så vil tiltaket bare få mindre	0/-	0/-		Dersom tiltaket medfører inngrep på land, vil det være behov for oppfølgende

Gausa (R) - masseavlagringsbasseng						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	tiltaksområdet. Dette gjelder også ved Fykse bru, men her er det registrert mange kulturminnelokaliteter i nærområdet. Nærmest tiltaksområdet ligger Østre Gausdal prestegård (Kveine) med et større automatisk fredet gravfelt med 9 rundhauger (Id 75440). Like øst for Fykse bru ligger et gravfelt med uavklart vernestatus (Id 19871), og litt nord for dette en automatisk fredet rundhaug (Id 19869). Nord for tiltaksområdet ligger rester etter brufeste til gangbru til Myra skule (ikke fredet). I grenda ligger det gårdstun med kulturhistoriske bygningsmiljø fra 1700- og 1800-tallet. Østre Gausdal prestegård er vedtaksfredet.	visuelle konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø.				kulturminneregistreringer, da det er stort potensial for funn av automatisk fredete kulturminner.
Forurensning	Dyrket mark i flomsonen nedstrøms	Redusert avrenning fra dyrket mark	++	0	Bruk av vegetasjonssone for rensing	
Næring	Jordbruksarealene langs Gausa på aktuell strekning er i stor grad av «svært god» jordkvalitet. Det er registrert skader i fulldyrka mark og i innmarksbeite ved flommen i 2013. Skadene var i form av både	Tiltaket vil redusere risiko for oversvømming og tilslamming av dyrka mark. Dammene vil i seg selv kunne innebære arealbeslag i dyrka mark, men vil trolig ha en netto positiv effekt for jordbruket.	+ +	0	Masseavlagringsdammer utformes slik at inngrep i dyrka mark reduseres til et minimum.	

Gausa (R) - masseavlagringsbasseng						
Tema	Verdi/tilstand	Konsekvensvurdering	Konsekvens		Avbøtende tiltak	Usikkerhet og forslag til oppfølgende undersøkelser
			Driftsfase	Anleggsfase		
	utgraving og gjenlegging av kvist, sand og stein.					
Samfunn	Engjum og Fjerdum skole og Fjerdum barnehage ligger innenfor aktsomhetszone for flom langs Gausa. Ingen registrerte brønner vil bli berørt av tiltakene.	Uttak av masser vil kunne medføre noe støy til nærmiljøet og boligområder, spesielt ved Follebu bruk.	0	-	Masseuttak gjennomføres primært på dagtid.	
Prissatte konsekvenser	Kostnad: 75.000 kr Nytte: se vurderinger under tema næring  Netto nytte: trolig positivt		Positiv			
<b>Samlet virkning</b>	<b>Tiltaket vil trolig ha positive konsekvenser for næring/jordbruk, men vil kunne ha negative konsekvenser for fisk, naturmiljø, landskap og samfunn (i anleggsfasen). Det er usikkerhet hvor stor effekt uttaket ved Follebu bruk vil ha nedstrøms.</b>					



## 6 SAMLET VIRKNING

Samlet virkning av de enkelte tiltakene på natur og samfunnshensyn er beskrevet i konsekvensvurderingene for det enkelte tiltak. I dette kapittelet beskrives samlede virkninger av flere tiltak i sammenheng.

### 6.1 Samlet virkning av tiltakene i sidevassdragene på hovedvassdraget

De fleste av tiltakene i sidevassdragene innebærer masseuttak og etablering av massefangstområder i vassdragene. For enkelte av uttakene vil avstanden til hovedvassdraget trolig være for lang til at tiltaket påvirker forhold i hovedvassdraget. Følgende tiltak i sidevassdrag, vil trolig få effekt i form av redusert masseavsetning i hovedvassdraget:

- Lora (A)
- Lågen gjennom Lesja (B1)
- Einbugga (E)
- Ilka (F)
- Vinstra (L)
- Frya (N)

Det må imidlertid påregnes noe utslipp av finere masse ved gjennomføring av masseuttak, spesielt der det ikke etableres masseavlagingsdam som kan fange opp slike masser i tilstrekkelig grad. Tidspunkt for masseuttak bør i slike tilfeller tilpasses for å unngå gyteperioder.

Tiltakene i de nevnte sidevassdragene vil kunne ha positiv effekt pga. redusert fare for økt vannstand/grunnvannsnivå som følge av oppdemming/oppstuvning. Redusert grunnvannstand gir økt magasineringsevne i løsmasser og kan ha en flomdempende effekt.

Tiltakene i eksempelvis Jora, Hjellåi og Einbugga har til hensikt å reversere eller unngå framtidige endringer i elveløp for sidevassdrag ved flom. Dette vil samtidig kunne redusere risiko for større utslipp av løsmasser til Lågen ved flom i disse elvene.

Større masseuttak i sidevassdrag vil kunne føre til at elvevannstand og grunnvannstand blir lavere og at det dermed infiltreres mindre elvevann inn i grunnvannsmagasiner ved Lågen.

### 6.2 Samlet virkning for Gausavassdraget

Som det framgår av Bogen m. fl. (2016) tilfører Gausavassdraget store mengder sedimenter til Lågen. Det er bygget opp et stort delta ved Gausas utløp i Lågen. En oversikt over beregnet midlere årstilsig fra Dørja, Augga, Gausa, og samlet for Gausa, er vist i tabellen under.

Tabell 6-1: Midlere årstilsig av sedimenter (fra Bogen m. fl. 2016).

	Midlere årstilsig (mill. m <sup>3</sup> /år)
Dørja	28,7
Gausa	69
Augga	44,6
Gausa totalt	483

Netto transport av sedimenter som ble tilført fra Dørja, for flommene i 2011 og 2013, er beregnet til 80.000 m<sup>3</sup>. Det er mange lokaliteter med aktiv erosjon i Jøra og elveløpet heves gradvis som følge av tilført erosjonsmateriale. Dette har trolig en selvforsterkende effekt.

Ved å etablere flere masseavlagingsbasseng i Gausavassdraget vil det være mulig å ta ut masser og dermed redusere flomvannstanden. Dersom tiltakene kan bidra til å redusere den aggraderende effekten av sedimenteringen vil dette igjen bidra til mindre erosjon av nytt sideterreng på enkelte strekninger. Det må imidlertid gjennomføres særskilte vurderinger for hvert enkelt område for å avklare om tiltakene kan ha uønskede bivirkninger ved at elva tar nye løp og eroderer nye områder, eventuelt at uttak senker elvebunnen i en slik grad at dette fører til undergraving.

Gitt at de samlede tiltakene virker etter hensikten vil dette ha positive konsekvenser for næring ved redusert omfang av flomskader i dyrka mark. Det vil også redusere risiko for forurensning i vassdraget i forma av avrenning fra dyrka mark. Gjennomføring av flere enkeltuttak over et begrenset tidsrom vil ikke nødvendigvis ha store negative effekter for fisk. Etablering av masseavlagingsbasseng vil imidlertid tilføre vassdraget ytterligere vandringshindringer for fisk. Sett i sammenheng med eksisterende reguleringer i vassdraget bidrar dette til å endre elveprofilen mer i retning av en tilstand som kan beskrives som «en rekke med

innsjøer», mer enn et naturlig elveløp. En slik endring av abiotiske forhold vil kunne medføre endringer i f.eks. artssammensetning av fisk i elva. Det bør derfor gjøres en nærmere vurdering av den samlede konsekvensen for fisk og ferskvannsbiologi i Gausavassdraget før tiltak igangsettes.

Etablering av masseavlagringsbasseng er relativt kostnadseffektive tiltak sammenliknet med f.eks. senking/utgraving av elvebunnen over lengre strekninger. Det er imidlertid usikkert om det er tilstrekkelig etterspørsel etter denne type masser lokalt og det må dermed påregnes at det offentlige må bære en stor del av kostnadene ved etablering av masseavlagringsbasseng og gjennomføring av uttak. Det kan eventuelt vurderes om det er ønskelig å benytte disse massene til jordforbedring eller oppfylling i dyrka mark.

### **6.3 Samlet virkning for Lågen med sidevassdrag i Lesja kommune**

De aktuelle tiltakene i Lora og ved Lågen gjennom Lesja er motivert av behovet for å redusere massetransport/sedimentering i elveløpet og forbedre dreneringsevnen mot dyrka mark på Lesjaleirene. Sedimentering i Lågen og i sidekanalen medfører trolig at etablerte forbygninger mot landbruksarealene ikke fungerer optimalt ved flom.

Etablering av masseavlagringsdammer er vurdert til å kunne ha positive konsekvenser for flommarksvegetasjonen på Lesjaleirene ved at det reduserer sedimentering nedstrøms i våtmarker og dermed kan redusere gjengroing. Forutsatt at det ikke er vannivået i hovedløpet (Lågen) som avgjør flomvannstanden vil en opprensning av kanalene forbedre dreneringsfunksjonen for dyrka mark ved flom. Uttak av masser vil kunne føre til at flomforbygningen fungerer bedre ved flom.

Etablering av masseavlagringsbassenger vil redusere omfanget av framtidig sedimentering i kanalene. Tiltaket kan imidlertid ha en negativ effekt for bunndyr og fugl som er knyttet til sedimentene i området.

Det bør avklares hvorvidt det er tilførsel fra sidebekker eller vannstanden i hovedløpet (Lågen) som styrer flomnivået på Lesjaleirene.

## 7 KILDER

### Overordnede kilder

Bogen, J., Bønsnes, T. E., Moquet-Stenback, A., Xu, M. og Elster, M. C. 2016. Gudbrandsdalslågen Sedimentkilder og sedimenttransport – Som bakgrunn for tiltak i forvaltningsplanen. NVE-rapport 89/2016.

Dr. Blasy – Dr. Øverland. 2017. Hydrauliske beregninger Gudbrandsdalslågen. Foreløpig utgave datert 13.03.2017.

Markhus, E. 2016. Vannlinjeberegninger strekningen Fåvang kirke-Frya. Norconsult. Notat nr. 246.

Østdahl, T., Taugbøl, T. og Dervo, B. 1998. Miljøeffekter av flomforebyggende tiltak – en litteraturstudie. HYDRA-rapport nr. Mi03.

### Prissatte konsekvenser

Asplan Viak. 2013. Kostnad tett flomvoll. Beregning av merkostnad per m for etablering av E6 som tett flomvoll. Notat.

Finansdepartementet. 2014. Prinsipper og krav ved utarbeidelse av samfunnsøkonomisk analyse. Rundskriv R-109/14.

Multiconsult. 2016. Mulighetsstudie for flaumdempende tiltak i Vossavassdraget. Vedlegg D. Lokalisert her (13.03.17):

<http://www.voss.kommune.no/nyhende/hoyring-om-flaumsikring.30712.aspx>

NVE. 2017. Kostnader flomsikringstiltak. E-post mottatt av Tore Leirvik 27.02.2017.

Wathne, M., Skoglund, M. og Eggestad, H. O. 1999. Samfunnskostnader på grunn av flom i vassdrag. HYDRA-rapport nr. R02.

*Samtale med Terje Rønning, daglig leder ved Jorekstad idrettsanlegg, 02.05.2017*

### Naturmiljø

Artsdatabanken. 2017. <http://artskart.artsdatabanken.no/>

Bendiksen, E. 2011. Skog. – I: Lindgaard, A. og Henriksen, S. (red.) 2011. Norsk rødliste for naturtyper 2011. Artsdatabanken, Trondheim.

Brandrud, T.E., Bendiksen, E. og Mjelde, M. 1996.

Vegetasjonsundersøkelser i Lågen i forbindelse med utvidelse av Nedre Vinstra kraftverk. Norsk Institutt for Vannforskning Rapport LNR 3471-96.

Breili, A. 2013. Supplerende registreringer av naturtyper i flommark i Gudbrandsdalen. Asplan Viak rapport. 102 s.

Direktoratet for naturforvaltning 2007. Kartlegging av naturtyper - Verdisetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13. 2.utgave 2006 (oppdatert 2007).

Fremstad, E. 1985. Flerbruksplan for vassdrag i Gudbrandsdalen. Botaniske undersøkelser 1. Inventering av flommarkene langs Lågen. Økoforsk rapport. 1985:3: 1-184

Fremstad, E. 1986. Flerbruksplan for vassdrag i Gudbrandsdalen. Botaniske undersøkelser 2. Inventering av flommarkene i Ottadalen. Økoforsk rapport. 1986:4: 1-69

Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. – NINA Temahefte 12: 1-279

Gaarder, G. & Larsen, B. H., 2009. Rosten kraftverk i Sel kommune i Oppland. Konsekvenser for naturmiljø. Miljøfaglig Utredning Rapport 2009:14. ISBN: 978-82-8138-343-2

Gederaas, L., Moen Gederaas, L., Moen, T.L., Skjelseth, S. & Larsen, L.-K. (red.) 2012. Fremmede arter i Norge – med norsk svarteliste 2012. Artsdatabanken, Trondheim.

Høitomt, G. 2013. Oppsummering og foreløpig evaluering av mudring i Skottvatnet naturreservat.

Fylkesmannen i Oppland. Rapportnr. 1/2013, 32 s.

Klepssland, J. T. 2007. Dørdalen. NARIN-database Faktaark. 8 s. <http://faktaark.naturbase.no/DokumentData/Index/19910?title=BN00065618-19910.pdf&extension=.pdf>

Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S. og Skjelseth, S. (red.) 2010. Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken, Trondheim.

Larsen, B. H. 2010. Kvalitetssikring og nykartlegging av naturtyper i Lesja kommune. Miljøfaglig Utredning Rapport 2010:32.

Larsen, B.H. & Gaarder, G. 2007. Golfbane på Einangsøyene sør for Otta i Sel kommune, Oppland. Konsekvenser for flora og fauna. Miljøfaglig Utredning Rapport 2007-70: 1-49.

Larsen, B. H. & Fjeldstad, H. 2009. Ny E6 på strekningen Ringebu sør til Frya i Ringebu og Sør-Fron kommuner, Oppland. Konsekvensutredning på tema naturmiljø. Miljøfaglig Utredning. Rapport 2009-9: 1-83 + vedlegg.

Larsen, B. H. & Fjeldstad, H. 2009. Ny E6 på strekningen Ringebu sør til Frya i Ringebu og Sør-Fron kommuner, Oppland. Konsekvensutredning på tema naturmiljø. Miljøfaglig Utredning. Rapport 2009-9: 1-83 + vedlegg.

Larsen, B. H. & Gaarder, G. 2009. Nedre Otta kraftverk i Sel og Vågå kommuner i Oppland. Konsekvenser for flora og vegetasjon, fugl og annet vilt. Miljøfaglig Utredning Rapport 2009:56.

Larsen, B.H., Alvereng, P., Flynn, K.M., Gaarder, G. & Wergeland Krog, O.M. 2010. Restaurering av våtmark i Norge - potensielle lokaliteter og aktuelle tiltak. Miljøfaglig Utredning rapport 2011-11: 85 s. + vedlegg.

Larsen, B. H. & Fjeldstad, H. 2010. E6 på strekningen Frya til Nord-Fron grense. Konsekvensutredning på tema naturmiljø med ny tunnelløsning under Hundorp. Miljøfaglig Utredning Rapport 2010:23.

Larsen, B. H. & Fjeldstad, H. 2008. Ny E6 på strekningen Nord-Fron grense til Otta i Sel kommune, Oppland. Konsekvensutredning på tema naturmiljø. Miljøfaglig Utredning Rapport 2009:28.

Larsen, B. H., Fjeldstad, H. & Gaarder, G. 2011. Kvalitetssikring og nykartlegging av naturtyper i Gausdal, Øyer, Ringeby, Sør-Fron og Nord-Fron kommuner i 2009 og 2010. Miljøfaglig Utredning. Rapport 2011-24: 1-35.

Larsen, B. H. 2012. Kåja kraftverk i Nord-Fron kommune, Oppland. Konsekvenser for flora og vegetasjon, fugl og pattedyr. Miljøfaglig Utredning Rapport 2012-45.

Lindgaard, A. og Henriksen, S. (red.) 2011. Norsk rødliste for naturtyper 2011. Artsdatabanken, Trondheim.

Mjelde, M. 2011. Frskvann.– I: Lindgaard, A. og Henriksen, S. (red.) 2011. Norsk rødliste for naturtyper 2011. Artsdatabanken, Trondheim.

Miljødirektoratet. 2017. Elvedeltadatabasen. <http://elvedelta.miljodirektoratet.no/>

Miljødirektoratet. 2017. Naturbase. <http://kart.naturbase.no/>

Wold, O, Breili, A. og Snilsberg, P. 2013. Temarapport naturmiljø. E6 Fåvang kirke – Elstad. Kommunedelplan med KU. Ringeby kommune. Asplan Viak rapport. 106 s.

### **Fisk og ferskvannsbiologi**

Hoff K., *Wangensteen T. 1988*, Vassdragsrapport for varig verna vassdrag Lora Rapport nr.8/88

Johnsen, S., Museth, J. & Dokk J.G. 2015. Kartlegging av viktige funksjonsområder for fisk i Gudbrandsdalslågen - NINA Rapport 1173. 26 s + vedlegg

Markhus, E. 2016. Vannlinjeberegninger strekningen Fåvang kirke-Frya. Norconsult. Notat nr. 246.

Miljøfaglig Utredning AS Konsekvensutredning for E6 Nord-Fron grense til Otta – Naturmiljø, side 43)

Museth, J., Johnsen, S.I., Arnekleiv J. V., Kjærstad, G., Teigen, J. og Kraabøl, M. 2013. Etablering av Kåja kraftverk i Gudbrandsdalslågen. Utredning av konsekvenser for harr, ørret og bunndyr. NINA Rapport 899, 65 s. + vedlegg

Museth, J., Kraabøl, M., Johnsen, S., Arnekleiv, J. V. Kjærstad, G., Teigen, J. & Aas, Ø. 2011. Nedre Otta kraftverk: Utredning av konsekvenser for harr, ørret og bunndyr i influensområdet – NINA Rapport 621. 92 s. + vedlegg

### **Kulturminner og kulturmiljø**

Statens vegvesen, 2014.Håndbok V712 Konsekvensanalyser.

Statens vegvesen, 2002. Nasjonal verneplan for veger, bruer og vegrelaterte kulturminner. Sist oppdatert 2014.

### **Forurensning og vannkvalitet**

Miljødirektoratet. Grunnforurensning. <http://grunn.miljodirektoratet.no/>  
Miljødirektoratet. Miljøinformasjon fra offentlig myndighet, tema forurenset grunn. <http://www.miljostatus.no/kart/?ma=730CB>

### **Næring**

Grav, A. T. 2009. E6 Ringeby sør – Frya. Kommunedelplan. Fagrapport næringsliv. Multiconsult.

Høydal, Ø. A., Larsen, C. K., Berg, H. og Øydvin, E. K. 2002. Flomsonekart. Delprosjekt Selsmyrene. NVE. 11/2002.

Jordhøy, P. 1989. Lesjaleirene gjennom 130 år. Kraft og miljø nr. 16. NVE – Natur- og landskapsavdelingen.

Lundsbakken. N. E. 2015. E6 Fåvang kirke – Elstad. Kommunedelplan med KU. Tema naturressurser. Asplan Viak.

Meland. 2010. E6 Ringeby sør – Frya. Kommunedelplan. Fagrapport naturressurser. Multiconsult.

Nationen. 2013. Fåvang sag i Ringeby på vei mot nye høyder etter storflom. Lest her 23.01.17: <http://www.nationen.no/tunmedia/favang-sag-i-ringeby-pa-vei-mot-nye-rekorder-etter-storflom/>

Naturskaderegistreringer. 2016. Skader meldt til naturskadefondet etter flommen i 2011 for kommunene Sør-Fron, Nord-Fron og Ringeby, og fra 2013 i Gausdal. Lest i kartdatabase sist oppdatert 05.07.16.

NGU. 2017. Grus- og pukkdatabase. Informasjon grus- og pukkressurser og eksisterende/tidligere uttak. Lest her: <http://www.ngu.no/emne/kartinnsyn>

NIBIO. 2017. Jordklassekart. Lest her: <https://kilden.nibio.no>

Puschmann, O., Hofsten, J. og Elgersma, A. 1999. Norske jordbrukslandskap – en inndeling i 10 jordbruksregioner. NIJOS-rapport 13/1999.

Statens vegvesen. 2012. E6 Ringeby-Otta. Reguleringsplan E6 Bredevangen-Otta. Sel kommune.

*Samtale med Johan Ludvik Dalseg, ved Midt Gudbrandsdal landbrukskontor. 26.01.17.*

*Samtale med Ola Næprud, Sel kommune. 02.02.2017.*

*Samtale med Anders Breili, Lillehammer kommune 08.02.2017.*

*Samtale med Arne Heggeli, entreprenør Dovre 10.02.2017*

*E-post Sander Sælthun, Lom kommune 27.02.2017.*

### **Samfunn**

Aasetre, J. og Lundsbakken. N. E. 2015. E6 Fåvang kirke – Elstad.

Kommunedelplan med KU. Tema nærmiljø og friluftsliv. Asplan Viak.

Bratheimt, G. 2009. E6 Ringebu sør – Frya. Kommunedelplan. Fagrapport nærmiljø og friluftsliv. Multiconsult.

Kleivein, M. K. 2015. Vannmengdene har herjet i natt. Nyhetsartikkel i Vigga. Lest her 10.02.2017: <http://www.vigga.no/nyheter/article11288179.ece#1>

Lesja fjellstyre. 2017. Fiske. Lest her 20.02.17: <http://lesja-fjellstyre.no/index.php/jakt/fiske/fiske>

Lundquist, D. 1996. The 1995 flood in the Glomma and Lågen river basins. Glommen og Lågen brukseierforening.

Lågen fiskeelv. 2017a. Lest her: [www.laagen-fiskeelv.no](http://www.laagen-fiskeelv.no)

Lågen fiskeelv. 2017b. Fiskekart og beskrivelse av fiskeplasser. Lest her: [www.inatur.no](http://www.inatur.no)

Markhus, E. 2016. Vannlinjeberegninger strekningen Fåvang kirke-Frya. Norconsult. Notat nr. 246.

Norsk naturskadepool. 2016. Statistikk for skader og utbetalinger per kommune for flomårene 2011 og 2013. Mottatt på e-post fra Nina Wien 21.12.16.

Norsk naturskadepool. 2017. Statistikk hentet fra: [naturskade.no](http://naturskade.no).

NSB. 2017. Informasjon om bruk av Kvitfjell stasjon. Lest her 25.01.17: [www.nsb.no](http://www.nsb.no)

NOU 1996: 16. Tiltak mot flom.

NVE. 2014. NVEs vurdering etter vannressurslovens bestemmelser - Søknad om masseuttak i vassdragene Gausa og Lågen - Lillehammer kommune, Oppland. Brev datert 18.12.2014.

NVE. 2016. Forbygninger mot flom og erosjon i Finna ved Vågåmo.

Artikkel. Lest her 16.02.17: <https://www.nve.no/vann-vassdrag-og-miljo/kulturminner/vassdragstekniske-anlegg/forbygninger-mot-flom-og-erosjon-i-finna-ved-vagamo>

Ringebu kommune. 2017. Kommuneplanens arealdel.

Siedler, C. E. 2015. Samfunnsøkonomiske kostnader av Gudbrandsdalsflommen 2013. NVE-rapport 93/2015.

Statens vegvesen 2017. Erfaringer og kostnader etter flom i Gudbrandsdalen. Kostnader for utbedring etter flom mottatt på e-post 15.02.17.

Statens vegvesen. 2012a. Rapport om skadeflom i pinshelga 2011. Hedmark og Oppland.

Statens vegvesen. 2012b. E6 Ringebu-Otta. Reguleringsplan E6 Bredevangen-Otta. Sel kommune.

*Samtale med Ole Johan Kolseth, ved Midt-Gudbrandsdal landbrukskontor, om skaderegistreringer etter flommene i 2011 og 2013.*

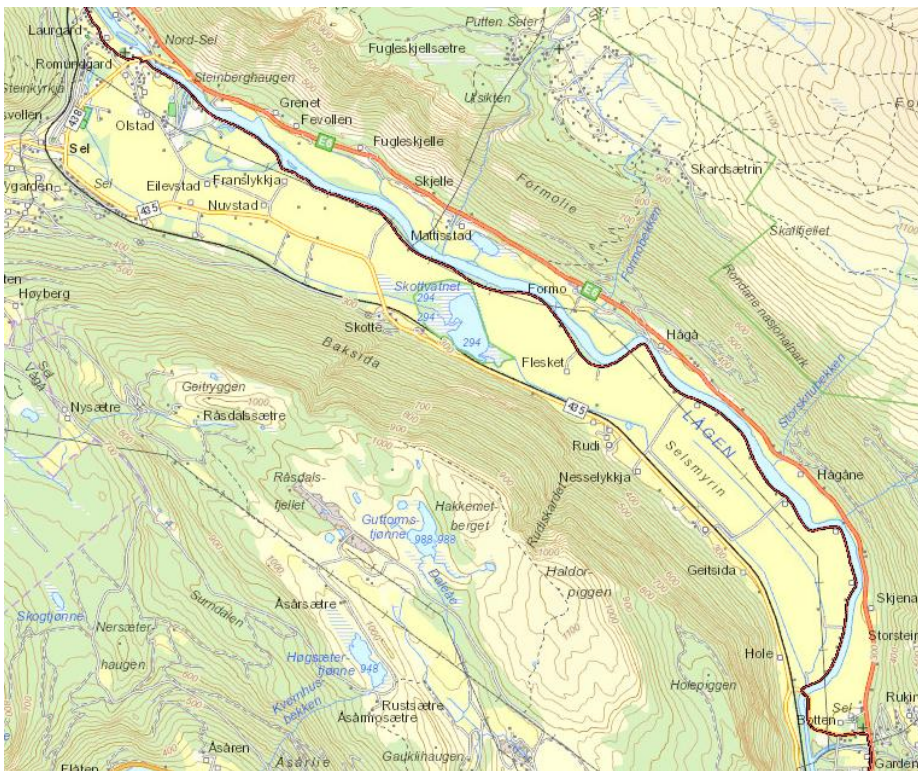
*Samtale med entreprenør ved Frya Per Otto Kaurstad. 27.01.2017*

*Samtale med Per Erik Skar ved Frya grustak, 26.01.2017*

*E-post Sander Sælthun, Lom kommune 27.02.2017.*

*Samtale med tilstandskontrollør Terje Odde i Bane Nord 15.05.2017*

# VEDLEGG 1



Pilegrimsleden/gammel veg ved Selsmyrene.



## VEDLEGG 2

## NORSK NATURSKADEPOOL - REASSURANSEOVERSIKT KOMMUNER - 19.12.2016 15:13:57

Utskriftskriterier	Selskap					Skadetidsrom 01.01.2011 - 31.12.2011				
	Skadeårsak Flom					Risikoart				
	Kommune					Fylke 05 OPPLAND				
	Oppgjort Begge									
	Betingelse på brutto avsetning Ingen									
	Betingelse på utbetaling Ingen									
Forsikringstaker	Totalt utbetalt (Kr)	Gjenstående avsetning (Kr)	Totalt utbetalt + Gj. avsetning (Kr)	Oppgjørsgodtgjørelse (Kr)	Oppgjort	Skadedato	Skadenummer	Skadeårsak	Risikoart	
SUM 0501 LILLEHAMMER	4 138 213	220 000	4 358 213	125 603		Antall skader: 54				X
SUM 0511 DOVRE	4 581 814	0	4 581 814	128 377		Antall skader: 39				X
SUM 0512 LESJA	977 598	0	977 598	33 970		Antall skader: 19				X
SUM 0513 SKJÅK	186 271	0	186 271	8 550		Antall skader: 3				X
SUM 0514 LOM	337 409	0	337 409	16 697		Antall skader: 6				X
SUM 0515 VÅGÅ	3 290 517	25 112	3 315 629	118 701		Antall skader: 44				X
SUM 0516 NORD-FRON	78 007 919	211 728	78 219 647	1 436 556		Antall skader: 281				X
SUM 0517 SEL	36 796 279	183 312	36 979 591	915 380		Antall skader: 286				X
SUM 0519 SØR-FRON	5 736 456	5 357	5 741 813	137 321		Antall skader: 53				X
SUM 0520 RINGEBU	47 307 022	11 458	47 318 480	675 943		Antall skader: 92				X
SUM 0521 ØYER	10 476 242	371 847	10 848 089	188 756		Antall skader: 38				X
SUM 0522 GAUSDAL	11 151 137	295 883	11 447 020	287 052		Antall skader: 103				X

**NORSK NATURSKADEPOOL - REASSURANSEOVERSIKT KOMMUNER - 19.12.2016 15:27:32**

Utskriftskriterier	Selskap					Skadetidsrom 01.01.2013 - 31.12.2013			
	Skadeårsak Flom					Risikoart			
	Kommune					Fylke 05 OPPLAND			
	Oppgjort Begge								
	Betingelse på brutto avsetning Ingen								
	Betingelse på utbetaling Ingen								
Forsikringstaker	Totalt utbetalt (Kr)	Gjenstående avsetning (Kr)	Totalt utbetalt + Gj. avsetning (Kr)	Oppgjørsgodtgjørelse (Kr)	Oppgjort	Skadedato	Skadenummer	Skadeårsak	Risikoart
SUM 0501 LILLEHAMMER	12 915 599	1 065 648	13 981 247	452 872		Antall skader: 189			
SUM 0511 DOVRE	193 883	425 000	618 883	22 691		Antall skader: 10			
SUM 0512 LESJA	315 128	0	315 128	12 063		Antall skader: 4			
SUM 0513 SKJÅK	11 218	0	11 218	4 000		Antall skader: 2			
SUM 0514 LOM	1 306	0	1 306	2 000		Antall skader: 2			
SUM 0515 VÅGÅ	1 834 913	130 001	1 964 914	45 107		Antall skader: 19			
SUM 0516 NORD-FRON	200 747 306	27 113 530	227 860 836	3 440 591		Antall skader: 443			
SUM 0517 SEL	11 421 321	132 291	11 553 612	299 138		Antall skader: 98			
SUM 0519 SØR-FRON	14 420 393	640 921	15 061 314	389 237		Antall skader: 125			
SUM 0520 RINGEBU	14 079 192	1 470 815	15 550 007	367 635		Antall skader: 104			
SUM 0521 ØYER	2 871 549	50 001	2 921 550	101 725		Antall skader: 46			
SUM 0522 GAUSDAL	3 079 080	630 971	3 710 051	185 386		Antall skader: 100			



### VEDLEGG 3

Berørt fulldyrka mark under flommen i 2011.

