



**OPPLAND**  
fylkeskommune

# Lågenplanen

**Regional plan for Gudbrandsdalslågen med sidevassdrag**

*- Tiltak for å redusere flom- og skredskader*



## Forord

Vi lever i ei tid med klimaendringer der vi må belage oss på hyppigere og mer uforutsigbart ekstremvær. Storflommene i 2011 og 2013 var utløsende årsak for at vi tok initiativ til å utarbeide en regional plan for Gudbrandsdalslågen med sidevassdrag.

Arbeidet med Lågenplanen har vært lærerikt, og har bidratt til mye ny kunnskapsinnhenting og konstruktivt samarbeid mellom samfunnsaktørene.

Engasjementet i prosessen har vært høyt. Formålet med planen er å bidra til økt sikkerhet for samfunnet mot skred- og flomskader samtidig som vann-, natur- og friluftsverdiene ivaretas. Det er i slike saker krevende å forene ulike syn, men jeg er glad for at planen har fått gode skussmål fra mange hold.

Lågenplanen har allerede bidratt til at vi er del av Horisont2020-søknaden Phusicos sammen med 15 partnere fra 7 ulike land, der Gudbrandsdalslågen er ett av tre demonstrasjonsområder. Dette er et internasjonalt prosjekt med ramme på 100 millioner kroner. Her åpner det seg muligheter for å forske på og teste ut nye naturbaserte løsninger for å forebygge mot flom og skred.

Nå starter jobben med å iverksette tiltak. Jeg ser fram til konstruktivt samarbeid for at vi skal lykkes best mulig.

Even Aleksander Hagen  
Fylkesordfører i Oppland

## Sammendrag

Dette er en regional plan etter plan- og bygningsloven (pbl) § 8-3 som Oppland fylkeskommune har utarbeidet i forpliktende samarbeid med flere andre aktører. En regional plan er ikke juridisk bindende, men har følgende virkning: Planen skal legges til grunn for den kommunale planleggingen, og for regionale og statlige myndigheters planlegging og virksomhet i planområdet. Berørte myndigheter kan fremme innsigelse til nye kommunale planer som ikke er i tråd med den regionale planen. Vedtatte arealplaner vil fortsatt gjelde.

Gjennom arbeidet med planen er det søkt å komme fram til tiltak som bedre kan ivareta sikkerheten for liv og helse, infrastruktur, boligområder og næringsområder. Dette gjelder både konkrete stedfestede tiltak, men også planmessige tiltak og retningslinjer for hvordan skader kan forebygges. Det er ikke mulig å unngå alle skader forårsaket av flom. Planen har som mål å gjøre samfunnet bedre rustet til å takle flom, ved å peke på tiltak som skal redusere og begrense skadene.

Denne planen berører ikke masseuttak som ønskes utført av andre årsaker enn flomdemping, men det oppfordres til at kommuner der dette er aktuelt utarbeider en kommunedelplan/områdeplan for denne typen tiltak.

Flomdempingseffekten gjennom regulering av vassdrag er beskrevet i kapittel 6 i dokumentet «*kunnskapsgrunnlaget*». Regulering av vassdrag har en flomdempingseffekt. I storflommen i 1995 ble effekten beregnet til å være en reduksjon på 42 cm av flomtoppen. Etter denne flommen ble det nedsatt et utvalg, «Flomtiltaksutvalget», som skulle utrede muligheter for å redusere samfunnets sårbarhet for flom bl.a. gjennom regulering. Utvalget foreslo en rekke tiltak som siden enten er gjennomført eller uaktuelle å gjennomføre på grunn av verneplaner. Andre tiltak kan være aktuelle å utrede, men jf. planens avgrensning er den regional planen begrenset til ikke å gjelde reguleringsmagasin som flomdempingstiltak utover det som er beskrevet i kunnskapsgrunnlaget. Regulering som flomdemping er beslektet med fordrøyning i myr, som planen anbefaler å følge opp gjennom tiltak i handlingsprogrammet.

### Skred og vann på ville veier i dalsidene

Skaderegistreringer viser at en stor del av skadene kommer av hendelser i lisdene, og er forbundet med inngrep mennesker gjør som fører til økt og endret avrenning, økt massetransport og dermed økt skadeomfang. Vi må ha fokus på at veier og terrenginngrep ikke skal føre til økt erosjonsfare, og sikre at vannet vil renne der naturen selv har lagt til rette for det. Disse områdene er mer stabile enn terrengsformer der mennesker har satt spor. Her er det mye å hente ved å se på bygging og vedlikehold av veier, stikkrenner, dyrka mark og skogbruk.

I dette planarbeidet har det ikke vært mulig å detaljplanlegge hvert et tiltak det er behov for i dalsidene, for her er det snakk om hundrevis, for ikke å si tusenvis av tiltak. Derimot er det svært viktig å øke kompetansen hos ulike aktører om ulike klimatilpasningstiltak. Dette gjelder målgrupper som kommuner, entreprenører, grunneiere, Bane NOR, Statens vegvesen og konsulentbransjen.

Temaene det trengs mer kompetanse innen er særlig:

- Planlegging, bygging og vedlikehold av veier.
- Planlegging og gjennomføring av tiltak i vassdrag slik at de både ivaretar hensynet til livet i elva og har en flomskadereduserende effekt.
- Skogbruk - planlegging og gjennomføring av hogst, samt utkjøring av tømmer.

Innen kompetansehevingstiltak er det derfor initiert og gjennomført flere kurs og temadager, og det er planer om flere. Gjennom et godt samarbeid mellom fylkeskommunen, Fylkesmannen i Oppland og Kartverket er det utarbeidet flomvegskart som kan være til god nytte i arealplanlegging og byggesaksbehandling.

### **Massetransport i tilløpselver**

I de mange masseførende tilløpselvene til Gudbrandsdalslågen kan man være mer konkrete i forhold til å komme med forslag til tiltak. Det vil ikke stoppe massetransporten, men den kan reduseres noe ved å etablere faste masseuttaksområder. I mange elver og bekker har masseuttak vært drevet i mange år, gjerne med senkning av lengre elvestrekninger, noe som fører til ødeleggelse av det naturlige elveleiet og reduksjon av gode leveområder for fisk, planter og dyr. Dette fører også til at elvebunnen blir mer ustabil og utsatt for ny erosjon og økt forflytning av stein og grus. Dersom man klarer å begrense uttak av masse til enkelte strekninger, og sikre disse slik at de ikke medfører økt erosjonsfare, vil det kunne begrense ødeleggelse av viktige leveområder for fisk. Det vil også gi bedre kontroll over erosjon, graving i bunnen og massetransport. Konsekvensvurdering av en rekke foreslåtte tiltak viser at slike tiltak vil ha en positiv effekt både lokalt og i regional sammenheng. Ut fra dette er det nå konkrete forslag til tiltak i et 20-talls elver og bekker.

### **Komplekse problemstillinger i og langs Lågen**

Langs selve Gudbrandsdalslågen er det særlig landbruket som blir skadelidende på grunn av stor vannføring og oversvømmelse av landbruksareal. De mest utsatte områdene ligger i Ringebu kommune. Her er Lågen stilleflytende, og mange mener at bunnen de siste årene har hevet seg på grunn av at store mengder sand har blitt liggende igjen. Dette er sannsynlig, ikke minst ut fra de mengdene med jord og stein som ble ført ut i Lågen ved de mange jord- og flomskredene som gikk blant annet i Veikledalen i 2011 og 2013. Hvorvidt denne sanda vil bli liggende der i lang tid før den blir ført videre og ut i Losna er avhengig av framtidig hyppighet av og størrelse på nye flommer, og om det kommer nye, store tilførsler av masse ved nye ras- og flomhendelser.

Ringebu kommune har de siste årene foretatt oppmålinger av sandbanker ute i Gudbrandsdalslågen for å se hvordan de endrer seg. Visuelt sett var det klart at de økte i høyde og omfang etter flommene i 2011 og 2013, men målingene viser at de nå avtar i høyde, og at de beveger seg sakte men sikkert ut i Losna. Mange har tatt til orde for at det bør gjennomføres store masseuttak og senking av Lågen, nettopp for å redusere flomfaren. Den langsiktige effekten av et slikt uttak er imidlertid svært usikker.

For å kunne beregne hvilke arealer som er utsatt for en skadeflom og for å vurdere hvilken effekt en rekke tiltak i og langs hovedvassdraget vil ha på vannlinja ble det besluttet å utarbeide en hydraulisk modell. Den hydrauliske modellen omfatter Gudbrandsdalslågen fra vannmerket Rosten nord for

Nord-Sel til utløpet av Mjøsa. Det tilsvarer en strekning på ca. 130 km. I tillegg omfatter modellen utløpene av Gausa (ca. 4,2 km) og Otta (ca. 4,5 km). Verktøyet som nyttes er en HEC-RAS 1D-modell versjon 5.0.3.

### **Masseuttak**

I den hydrauliske modellen er det blant annet sett på hvilken effekt masseuttak i Gudbrandsdalslågen vil ha på vannlinja i en flomsituasjon. Generelt sett vil masseuttak ha liten effekt på vannlinja dersom massene tas ut på brede, stilleflytende områder med lite fall. Eksempler på dette er Lågendeltaet og de brede stilleflytende partiene gjennom Gudbrandsdalen.

Da masseuttak i hovedvassdraget synes å ha så liten effekt på flomvannstanden samtidig som det vil ha store negative effekter på naturverdiene, er det kun ved Fåvang det anbefales å gå videre med et slikt tiltak.

### **Flomvoller**

I den hydrauliske modellen er det også testet hvilken effekt flomvoller vil ha på vannlinja. Den viser at flomvoller vil kunne ha god effekt som sikringstiltak på elvestrekninger som er brede og stilleflytende. Dette fordi kapasiteten til elva da er så god at en heving av kantene ikke vil ha nevneverdig innflytelse på flomvannstanden.

Det kan derfor være aktuelt å etablere nye flomvoller eller heve eksisterende på enkelte strekninger. Flomvollene bør i så fall legges så langt inn på land som mulig, både for å gi vannet bedre plass, men også for å ivareta ei naturlig strandsone. Flomvollene må utformes slik at de tåler overtopping uten at det medfører nye erosjonsskader.

Det anbefales å utrede en flomvoll langs Gausa mellom flommarksskogen og dyrka mark for å sikre bolighus, Jorekstad idrettsanlegg og dyrka mark. Videre vil heving av flomvollen ved Kvitfjell ikke ha negativ virkning på vannlinja i flomsituasjoner, og kan jobbes videre med for å sikre dyrka mark.

### **Vannstanden i Losna er avgjørende for vannstanden over en lang strekning**

Resultatene fra modelleringen viser at ved store flomhendelser er vannstanden i Losna dimensjonerende for hvor høyt vannivået blir langt oppover Lågen. Masseuttak på strekningen fra Losna og oppover mot Vålebru vil derfor ha liten effekt på vannlinja på denne strekningen i flomsituasjoner. Skal skadene langs hovedvassdraget fra området sør for Vålebru og nedover til Tretten reduseres, kan senking av flomvannstanden i Losna være en langsiktig og effektiv løsning.

I arbeidet med planen er det derfor vurdert tre ulike løsninger som vil senke flomvannstanden i Losna. Senking av Trettenstryka, senking kombinert med en heve-senketerskel, og flomvegstunnel. Dette er svært kostbare og kontroversielle tiltak, men det anbefales å utrede flomvegstunnel videre for å få bedre oversikt over hvilke arealer et slikt tiltak vil sikre, samt se om det er mulig å designe et tiltak slik at det tar best mulig vare på naturverdiene i området.

### **Bearbeiding av dyrka mark slik at den bedre kan tåle oversvømmelse**

Den hydrauliske modellen viser at det er få tiltak langs hovedvassdraget som vil kunne redusere

flomfaren. Det er derfor viktig å ha fokus på at jorda bør bearbeides og profileres slik at den tåler en oversvømmelse. Her er det mye å hente på valg av arter som dyrkes, grøfting, sandinnblanding osv.

Det anbefales å utrede muligheten for å bruke masser fra områder i Lågen der uttak vil ha liten negativ effekt på naturverdiene (og evt. også liten effekt på vannlinja) til sandinnblanding av dyrka mark.

### **Virkning av ulike traseer for ny E6 på for flomvannstand**

Uttesting i den hydrauliske modellen viser at dersom E6 plasseres ute på elvekanten vil det på flere strekninger kunne øke flomfaren for enkelte arealer gjennom heving av flomvannstand. Ingen av de andre tiltakene som er testet ut i modellen, slik som for eksempel masseuttak, vil ha en effekt som veier opp den negative effekten plasseringen av veien i strandkanten vil gi.

### **Retningslinjer og faglige råd**

For å redusere faren for flom og skred er det en rekke faktorer som må ivaretas for å lykkes. I arbeidet med planen er det sett på en rekke tiltak som kan gjennomføres, og hensyn som kan tas innen arealplanlegging, jordbruk, skogbruk, veibygging og vedlikehold. Det er utarbeidet retningslinjer som er førende for kommunal planlegging etter pbl. Videre gis det faglige råd for jordbruk, skogbruk, planlegging, bygging og vedlikehold av veier og helhetlig vannhåndtering. Det er valgt å kalle dette faglige råd, da disse ikke kan knyttes opp mot lovverket på samme måte som for eksempel retningslinjer etter pbl.

### **Behov for endringer i nasjonale rammebetingelser**

I arbeidet med planen er det avdekket behov for flere endringer i ulike nasjonale rammer som kan bidra til bedre betingelser i både støtte- og erstatningsordninger og forvaltningspraksis. Disse forslagene er ikke forankret hos de ulike etater, men er forslag fra styringsgruppa for den regionale planen til tema det bør jobbes videre med. Dette gjelder endringer i naturskadefondsordningen, forslag til endrede støtteordninger for flom- og skredsikring av dyrka mark, forslag til differensiert skadeserstatning langs vassdrag, endringer av PEFC sin skogstandard slik at den bedre ivaretar flom- og skredhensyn, og forslag til endret bruk av vernskog.

### **Overvåking og varsling**

I henhold til Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) sin helhetlige forvaltningsmodell for skred- og flomskadeforebygging er det sett på supplerende behov for overvåking, varsling og beredskap. Det er behov for økt kunnskap om massetransport i vassdragene.

# Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning .....</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>Bakgrunn for planarbeidet .....</b>	<b>13</b>
2.1	Bakgrunn .....	13
2.2	Mål for planen.....	13
2.3	Nasjonale og regionale føringer .....	14
2.4	Organisering av arbeidet og medvirkning .....	14
<b>3</b>	<b>Område- og problembeskrivelse .....</b>	<b>16</b>
3.1	Planens arealmessige og faglige avgrensning.....	16
3.2	Massetransport i tilløpselver og Gudbrandsdalslågen .....	17
3.3	Befolkning, bosetting, næringsliv og samferdsel .....	19
3.4	Problembeskrivelse .....	20
3.4.1	<i>Oversikt over typisk utsatte områder for flom og skred i Gudbrandsdalen .....</i>	<i>20</i>
3.4.2	<i>Klimaendringer og helhetlig forvaltning .....</i>	<i>24</i>
3.5	Skadestatistikk .....	25
<b>4</b>	<b>Kunnskapsgrunnlaget .....</b>	<b>27</b>
<b>5</b>	<b>Masseuttak i vassdrag som flomsikring .....</b>	<b>29</b>
5.1	Hvilken virkning har masseuttak på vannlinja på ulike arealer?.....	29
5.2	Behov for reguleringsplaner ved etablering av masseavlagringsdammer og faste masseuttaksområder .....	30
5.3	Økonomi ved masseuttak .....	30
5.4	Masseuttak i tilløpselver til Gudbrandsdalslågen.....	31
5.5	Andre mindre masseuttak .....	31
5.6	Vurderte tiltak i tilløpselver til Gudbrandsdalslågen .....	32
5.6.1	<i>Lora, Lesja (A).....</i>	<i>32</i>
5.6.2	<i>Lågen gjennom Lesja (B2) .....</i>	<i>33</i>
5.6.3	<i>Einbugga, Dovre (E).....</i>	<i>35</i>
5.6.4	<i>Ilka, Dovre (F) .....</i>	<i>36</i>
5.6.5	<i>Tundre/Åstri, Skjåk.....</i>	<i>37</i>
5.6.6	<i>Skjøle, Skjåk (H).....</i>	<i>38</i>
5.6.7	<i>Finna, Vågå (J).....</i>	<i>39</i>
5.6.8	<i>Sjoa, Sel (K).....</i>	<i>40</i>
5.6.9	<i>Frya, Ringebru (N) .....</i>	<i>41</i>
5.6.10	<i>Dørja, Gausdal (O).....</i>	<i>42</i>

5.6.11	<i>Jøra, Gausdal (P)</i> .....	43
5.6.12	<i>Augga, Gausdal (Q)</i> .....	45
5.6.13	<i>Gausa, Gausdal (R)</i> .....	46
<b>5.7</b>	<b>Anbefalte tiltak i sideelver, oppsummering</b> .....	<b>47</b>
<b>5.8</b>	<b>Vurderte masseuttak i Gudbrandsdalslågen</b> .....	<b>48</b>
5.8.1	<i>Nedre deler av Gausa/Lågendeltaet, Lillehammer (9 og 9a)</i> .....	48
5.8.2	<i>Fåvang ved utløpet av Tromsa og nedover mot Losna, Ringebru (17a, b, c)</i> .....	49
5.8.3	<i>Risøya/Kvitfjell, Ringebru (26e)</i> .....	50
5.8.4	<i>Gåsøya og Olstadøya, Ringebru (21 a, b, c, d)</i> .....	51
5.8.5	<i>Risøya/Gunstadmoen/Børkøya/Langøya, Ringebru og Sør-Fron (26 a, b, c, d)</i> .....	52
5.8.6	<i>Jetlund, Sør-Fron (29)</i> .....	53
5.8.7	<i>Solhjem, Sel (25b)</i> .....	54
5.8.8	<i>Otta, Sel (36)</i> .....	54
5.8.9	<i>Selsvollene, Sel (39 a, b, c)</i> .....	55
<b>5.9</b>	<b>Anbefalte tiltak i Gudbrandsdalslågen, oppsummering</b> .....	<b>55</b>
<b>6</b>	<b>Flomvoller</b> .....	<b>56</b>
6.1	<b>Flomvoller som sikringstiltak</b> .....	56
6.2	<b>Vurderte tiltak</b> .....	56
6.2.1	<i>Jørstadvollene sør, Lillehammer (2a, 3a, b)</i> .....	56
6.2.2	<i>Nedre deler av Gausa, Lillehammer (12 a, b, d)</i> .....	58
6.2.3	<i>Kvitfjell (Strande/ Mæhlum), Ringebru (18a, b, 19)</i> .....	59
6.3	<b>Anbefalte flomvoller, oppsummering</b> .....	60
<b>7</b>	<b>Mulige tiltak for å redusere flomvannstanden på Losna</b> .....	<b>61</b>
7.1	<b>Vurderte tiltak</b> .....	61
7.1.1	<i>Senking av Trettenstryka, Øyer (15b)</i> .....	61
7.1.2	<i>Heve-senketerskel på Trettenstryka, Øyer (15d)</i> .....	62
7.1.3	<i>Flomvegstunnel ved Tretten, Øyer (15c)</i> .....	62
7.2	<b>Anbefalte tiltak</b> .....	63
<b>8</b>	<b>Andre konkrete tiltak for å redusere flomskader</b> .....	<b>64</b>
8.1	<b>Jora, Lesja (C)</b> .....	64
8.2	<b>Hjellåi, Dovre (D)</b> .....	65
8.3	<b>Hundorp bru, Sør-Fron (30)</b> .....	66
8.4	<b>Jernbanebru Sjøa, Sel (34)</b> .....	66
8.5	<b>Tiltak i jordbruket for å redusere flomskader</b> .....	67
8.6	<b>Nye traseer for E6 - påvirkning på vannlinja i Gudbrandsdalslågen</b> .....	68



<b>9</b>	<b>Kompetansetiltak og samarbeid</b> .....	<b>69</b>
9.1	Planlegging og samarbeid .....	69
9.2	Vei - planlegging, bygging og vedlikehold .....	71
9.3	Tiltak i vassdrag.....	72
9.4	Skogbruk.....	73
<b>10</b>	<b>Overvåking og varsling</b> .....	<b>74</b>
10.1	Forslag til målestasjoner, målepunkter og faste profiler i Gudbrandsdalen.....	74
<b>11</b>	<b>Behov for endringer i nasjonale rammebetingelser</b> .....	<b>76</b>
11.1	Forslag til endring i naturskadefondsordningen .....	76
11.2	Forslag til støtteordninger til flom- og skredsikring av dyrka mark .....	76
11.3	Forslag til differensiert skadeserstatning langs vassdrag .....	77
11.4	Behov for avklaring av hvordan planbestemmelser bør utformes basert på skog- og skredfaglig kompetanse .....	78
11.5	Forslag til endring av Norsk PEFC Skogstandard for bedre å ivareta hensynet til erosjons- og rasfare .....	79
11.6	Forslag til økt bruk av vernskog som vern mot naturskader .....	79
<b>12</b>	<b>Regionale retningslinjer for planlegging, bruk og sikring av flom- og skredutsatte arealer</b> .....	<b>80</b>
12.1	Virkning av planen.....	80
12.2	Retningslinjer for arealplanlegging etter plan- og bygningsloven.....	80
12.3	Retningslinjer for faste masseuttaksområder og masseavlagringsdammer .....	80
<b>13</b>	<b>Handlingsprogram</b> .....	<b>82</b>
13.1	Om handlingsprogrammet .....	82
13.2	Oppfølging av planen.....	84
<b>14</b>	<b>Litteraturliste</b> .....	<b>84</b>

## 1 Innledning

To store flomhendelser i 2011 og 2013 var opptakten til arbeidet med Lågenplanen. Flommene førte til store og kostbare skader. Fylkeskommunen besluttet, etter innspill fra kommuner og regioner i det flomutsatte området, at det skulle utarbeides en regional plan etter plan- og bygningsloven (pbl) § 8-3. Formålet med planen var å redusere skadeomfanget av flom og skred, samtidig som naturverdiene skulle ivaretas.

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) har utarbeidet en helhetlig forvaltningsmodell for skred- og flomskadeforebygging (Figur 1). Denne modellen omfatter kartlegging, arealplanlegging, sikring, overvåking/varsling, krisehåndtering og forskning/formidling. I arbeidet med den regionale planen er det tatt utgangspunkt i denne modellen, men det er i hovedsak valgt å fokusere på kartlegging, arealplanlegging og sikring. Når det gjelder krisehåndtering er dette i stor grad tatt hånd om i Fylkesmannens beredskapsplan, kommunenes beredskapsplaner, kommunenes helhetlige ROS-analyser og i Regional plan for samfunnssikkerhet og beredskap. Overvåking/varsling og forskning er omtalt, men har ikke hatt hovedfokus.



Figur 1. Helhetlig forvaltningsmodell for skred- og flomskadeforebygging.

I arbeidet med planen er det derfor følgende vektlagt:

- Konkrete regionale retningslinjer for planlegging, bruk og sikring av skred- og flomutsatte arealer, jf. pbl. Det forutsettes at kommunene følger disse i sin arealplanlegging.
- Faglige råd for bruk og sikring av flom- og skredutsatte arealer for jordbruket, skogbruket, veier og organisering. Det er valgt å kalle disse faglige råd, da disse ikke knyttes opp mot noe lovverk.
- Råd om hvordan få til et forpliktende samarbeid mellom ulike aktører, for å få gjennomført tiltak for å redusere flom- og skredfare.
- En oversikt over hvor det kan være aktuelt å gjennomføre masseuttak i hovedvassdraget og sideelvene, med tanke på at det kan ha en flomdempende effekt. Planen gir også en oversikt over hvilke retningslinjer som bør inn i reguleringsplaner som bør utarbeides ved etablering

av faste masseuttaksområder og masseavlagringsbasseng. Videre hva evt. driftsavtaler mellom de ulike aktørene bør inneholde.

- En oversikt over kompetansetiltak som bør gjennomføres for å øke kompetansen innen klimatilpasning hos en rekke aktører.
- Behov for endringer i nasjonale rammebetingelser.
- Et handlingsprogram med konkrete aktuelle tiltak som bør gjennomføres for å redusere flom- og skredfare i Gudbrandsdalen.

Det har vært stort fokus på å finne fram til tiltak som kan redusere flom- og skredfare, samtidig som de skal ivareta hensynet til naturverdiene. Det har kommet innspill til ulike tiltak fra en bred medvirkningsprosess der kommuner, etater, lag og foreninger har bidratt aktivt. Når det gjelder tiltak i og langs hovedvassdraget har alle tiltak blitt testet ut i den hydrauliske modellen. For å vise hvilken effekt de ulike tiltak har på vannlinja er det valgt å beskrive dem forholdsvis detaljert i plandokumentet, også tiltak som har vist seg å ikke ha noen effekt på flomvannstanden.

Listen over mulige tiltak er imidlertid ikke uttømmende. Det vil trolig komme spørsmål om andre aktuelle tiltak både i planens levetid og etter. Målet er at resultatene fra denne planen i større grad vil kunne bidra til vurdere også andre tiltak ut fra generelle vurderinger av hvilken effekt ulike tiltak har.

Planen består av fire dokumenter:

- Planen
- Handlingsprogrammet
- Kunnskapsgrunnlaget
- Veiledning og råd for planlegging og gjennomføring av tiltak for å redusere flom- og skredskader

Selve **plandokumentet** beskriver alle tiltak som foreslås gjennomført. Videre inneholder det kortfattede retningslinjer for planlegging etter pbl, og faglige råd for jordbruk, skogbruk og veiforvaltning. Bakgrunnen for retningslinjene og de faglige rådene er utførlig beskrevet i dokumentet "*veiledning og råd*".

**Handlingsprogrammet** inneholder en oversikt over alle de ulike tiltakene, hvem som er ansvarlig for initiering av tiltakene, hvem som bør være medansvarlig for tiltaket, og andre interessenter. Videre inneholder det en prioritering av tiltakene.

Dokumentet **Kunnskapsgrunnlaget** inneholder en samlet oversikt over alle undersøkelser og utredninger som er brukt som grunnlag for planen.

I dokumentet **Veiledning og råd** finnes råd for planlegging og gjennomføring av tiltak for å redusere flom- og skredskader. Det beskriver roller og ansvar, arealplanlegging, drift og vedlikehold av sikringstiltak, råd for jord- og skogbrukstiltak, organisatoriske tiltak, tilsyn, og varsling og beredskap.

Oppland fylkeskommune er planmyndighet og har utarbeidet planen i forpliktende samarbeid med flere andre aktører iht. pbl § 8-3. En regional plan er ikke juridisk bindende, men skal legges til grunn for den kommunale planleggingen, og for regionale og statlige myndigheters planlegging og virksomhet i planområdet. Berørte myndigheter kan fremme innsigelse til nye kommunale planer som ikke er i tråd med den regionale planen. Vedtatte arealplaner vil fortsatt gjelde.

I tillegg er det gjennomført en rekke utredninger som danner grunnlaget for planen. For mer utførlig beskrivelse av tiltakene henvises det til disse.

Bane NOR, NVE og Statens vegvesen har gått sammen om å etablere det tverretatlige samarbeidsprosjektet NIFS (Naturfare, Infrastruktur, Flom og Skred). Prosjektet favner bredt og belyser utfordringer fra det strategiske til det operative knyttet til naturfare. Prosjektet ble gjennomført i perioden 2012 - 2015. Arbeidet med den regionale planen for Gudbrandsdalslågen har foregått i tett kontakt med NIFS-prosjektet. Resultater fra NIFS-prosjektet har gitt nyttige innspill til den regionale planen, blant annet i forhold til veiledningsmateriell og tiltak i dalsidene. NIFS-prosjektet følges opp videre gjennom Naturfareforum. Formålet med Naturfareforum er å få bedre koordinering og samhandling om håndtering av risikoen knyttet til naturfare, og oppnå:

- Bedre ressursutnyttelse
- Bedre kvalitet på tjenestene
- Større bevissthet og forståelse på tvers av ansvarsområder
- Bedre og enklere tilgang til informasjon

Arbeidet med regional plan og pilotprosjektene er lagt fram for Naturfareforum.

Det er også sett på hvilken effekt vassdragsreguleringene i Gudbrandsdalen betyr for flomdemping, og på mulighetene for ytterligere flomdemping ved evt. nye reguleringer. Dette er imidlertid store prosjekter som krever store konsekvensutredninger og de er dermed ikke nærmere behandlet i denne planen. En oversikt over mulighetene er imidlertid beskrevet i dokumentet "*kunnskapsgrunnlaget*".

## 2 Bakgrunn for planarbeidet

### 2.1 Bakgrunn

Flomsituasjoner med mange alvorlige hendelser de siste årene viser at Gudbrandsdalslågen og dalsidene har en betydelig flom- og skredrisiko. Gudbrandsdalslågen er også definert med betydelig flomrisiko for liv og helse, kulturarv, miljø og økonomi etter en foreløpig flomrisikoanalyse utført av NVE, som er basert på flomdirektivets krav til utredning. Flomdirektivet er ikke innført i Norge, men uavhengig av flomdirektivets status vil Gudbrandsdalslågen med sidevassdragene ha en flomrisiko av betydning.

Flomdirektivet sier at for et område med flomrisiko av betydning skal det utarbeides flomfare- og flomrisikokart og en helhetlig forvaltningsplan for flomrisiko. I tillegg til flom bør planen også fokusere på skred.

Med bakgrunn i dette ble det vedtatt å utarbeide en helhetlig plan for Gudbrandsdalslågen med sidevassdragene, og arbeidet startet høsten 2013. Dette er en regional plan som Oppland fylkeskommune har ansvaret for, i forpliktende samarbeid med flere andre aktører iht. pbl § 8-3.

Gjennom arbeidet med planen er det søkt å komme fram til tiltak som bedre kan ivareta sikkerheten for liv og helse, infrastruktur, boligområder og næringsområder. Dette gjelder både konkrete stedfestede tiltak, men også planmessige tiltak og retningslinjer for hvordan skader kan forebygges.

Planarbeidet har tatt utgangspunkt i DSB sin rapport «*Evaluering av myndighetenes forebyggingsarbeid og håndtering av flommen i mai 2013*», Fylkesmannen i Oppland sin rapport etter vårflommen 2013, og Regional plan for samfunnssikkerhet og beredskap.

### 2.2 Mål for planen

#### Hovedmål:

*Bidra til økt sikkerhet for samfunnet mot skred- og flomskader samtidig som vann, natur- og friluftsverdier ivaretas.*

#### Dette skal skje gjennom:

- Gjennomføring av tiltak i handlingsprogrammet
- Retningslinjer og råd for bruk av skred- og flomutsatte arealer
- Et forpliktende samarbeid mellom ulike aktører for å gjennomføre tiltak for å redusere flom- og skredfare
- En helhetlig plan for hvor masseuttak i hovedvassdraget og i sideelvene vil kunne ha en flomdempende effekt. Videre retningslinjer for hvor, når og hvordan masseuttak i vassdrag gjennomføres. Dette vil danne grunnlag for kommunale planer for masseuttak og etablering og drift av faste masseuttaksområder og masseavlagringsbasseng

**Som følge av denne planen forventes følgende effekter:**

- Helhetlig planlegging
- Økt kompetanse og bevisstgjøring
- Enklere og bedre saksbehandling for vassdragssaker
- Bedre samarbeid mellom ulike aktører på tvers av sektorer og kommunegrenser
- Færre skader som følge av flom og skred

## 2.3 Nasjonale og regionale føringer

- Stortingsmelding 42 (1996–1997) «Tiltak mot flom»
- Stortingsmelding 15 (2011–2012) «Hvordan leve med farene – om flom og skred»
- Stortingsmelding 26 (2006–2007) «Regjeringens miljøpolitikk og rikets tilstand»
- Stortingsmelding 21 (2011–2012) «Norsk klimapolitikk»
- Nasjonale forventninger
- Regional plan for samfunnssikkerhet og beredskap
- Regional plan for vannforvaltning i vannregion Glomma 2016 - 2021

En rekke lover og bestemmelser regulerer ansvar og tiltak med betydning for flom- og skredforhold. Dette gjelder sivilbeskyttelsesloven, pbl, vannressursloven, naturskadeloven, samt byggteknisk forskrift.

Lågenplanen er samordnet med Regional plan for vannforvaltning i vannregion Glomma 2016-2021, slik at tiltakene i de to planene ikke er i konflikt, men drar i samme retning.

## 2.4 Organisering av arbeidet og medvirkning

**I styringsgruppa:**

- Fylkesordfører
- Fylkesmann
- Fylkesrådmann
- Fylkesberedskapssjef
- Regionsjef NVE
- Regionvegsjef
- Banesjef Bane NOR
- Kartsjef Statens kartverk
- Regionrådsleder i Nord-Gudbrandsdal
- Regionrådsleder i Midt-Gudbrandsdal
- Regionrådsleder i Lillehammerregionen
- Heidi Eriksen, rådgiver i Oppland fylkeskommune, har vært prosjektkoordinator og sekretær for styringsgruppa

Det har vært nedsatt ei arbeidsgruppe som har jobbet tett sammen med prosjektkoordinator i utarbeidelsen av planen.

**I arbeidsgruppa:**

- Kristin Hasle Haslestad, NVE
- Tord Smestad, Fylkesmannen i Oppland
- Jon Sylte, kommunene
- Steinar Myrabø/Per Wiréhn/Marianne Myhre, Bane NOR
- John-Ludvik Dalseg, kommunene
- Jon Halvor Midtmageli, Oppland fylkeskommune
- Heidi Eriksen, Oppland fylkeskommune

I tillegg ble det nedsatt ei prosjektgruppe som har kommet med innspill til arbeidsutvalget underveis i planarbeidet. Det har blitt holdt 2–4 møter i prosjektgruppa årlig.

**I prosjektgruppa:**

- Kristin Hasle Haslestad, NVE
- Marianne Myhre, NVE og Bane NOR
- Ola Hegge, Fylkesmannen i Oppland
- Tord Smestad, Fylkesmannen i Oppland
- Odd Henning Stuen, Prosjektleder Vannområde Mjøsa
- Heidi Eriksen, Oppland fylkeskommune
- Jon Halvor Midtmageli, Oppland fylkeskommune
- Jon Sylte, Lillehammer-regionen
- John-Ludvik Dalseg, Region Midt-Gudbrandsdal
- Ola Næprud, Region Nord-Gudbrandsdal
- Anders Nybakken, Region Midt-Gudbrandsdal
- Steinar Myrabø, Bane NOR/Per Wiréhn Bane NOR
- Bjørn Hjelmstad, Statens vegvesen
- Eivind Bergseth, Oppland Bondelag
- Astrid Olstad, Oppland Bonde- og Småbrukarlag
- Oddgeir Jørstad, Lågen fiskeelv
- Ole Morten Fossli, Forum for natur og friluftsliv, avd. Oppland

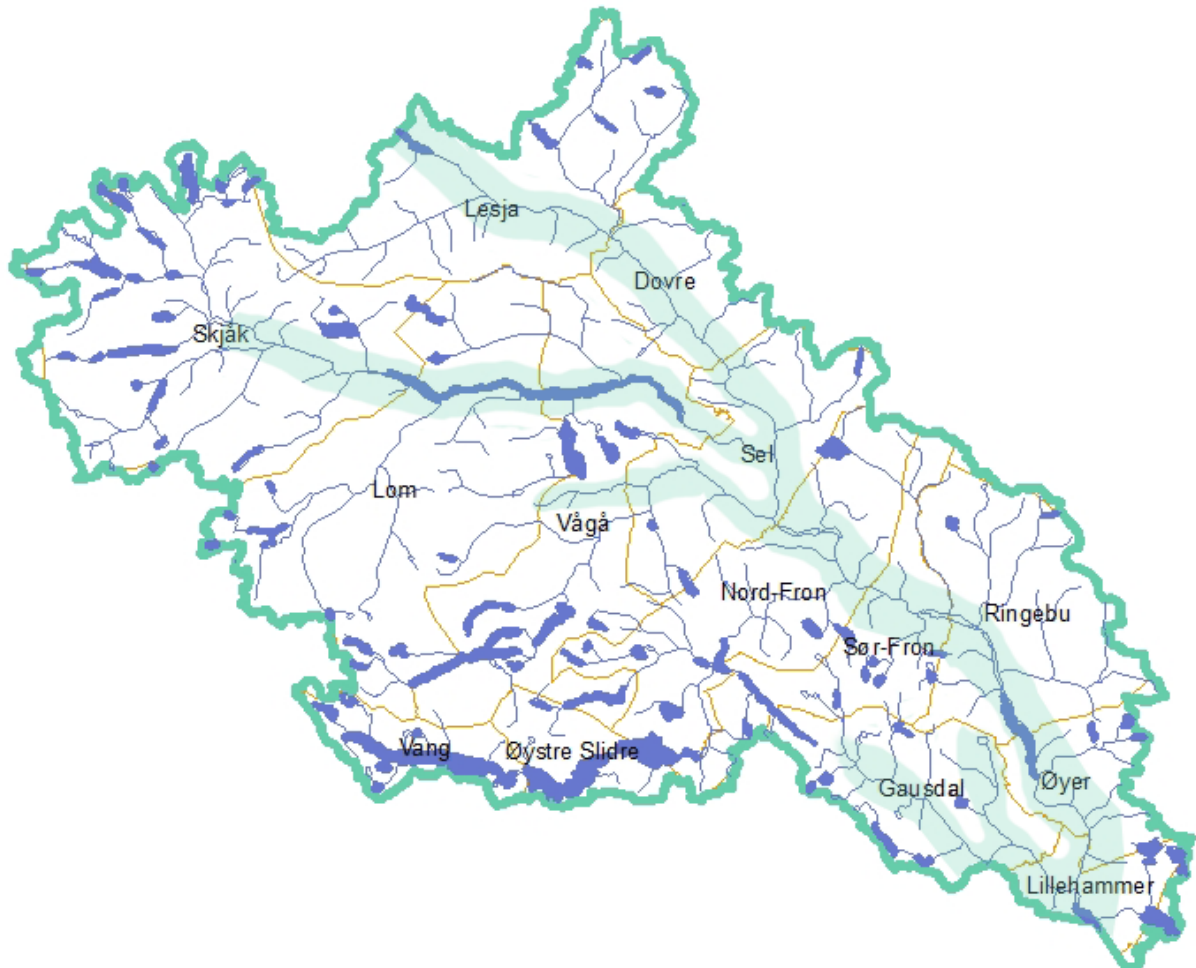
**Medvirkning**

Det har vært avholdt et åpent møte ved oppstart av planarbeidet. Videre har det vært avholdt møte med Forum for natur og friluftsliv Oppland, og holdt orientering for Lågen fiskeelv og for regionrådene for Nord-Gudbrandsdal, Midt-Gudbrandsdal og Lillehammer-regionen. Det er også foredratt om planarbeidet på nasjonal restaureringskonferanse og nasjonal konferanse om vannmiljø.

I forbindelse med høring av planen ble det avholdt en høringskonferanse 16.10.17, på Rudi gard i Sør-Fron kommune.

### 3 Område- og problembeskrivelse

#### 3.1 Planens arealmessige og faglige avgrensning



Figur 2. Kart over planområdet, og nedbørsfeltet for Gudbrandsdalslågen. Områder skravert med lysegrønt viser arealer der tiltak er vurdert.

Planen omfatter Gudbrandsdalslågen med sidevassdrag fra Lesjaskogsvatnet til Lillehammer (12 678 km<sup>2</sup>) (Figur 2). Med sidevassdrag menes alt fra store sideelver som Otta, Sjøa og Gausa, til små bekker og kløfter som knapt har vannføring ved normalvannføring, men som kan bli store åer i perioder med mye nedbør. Arbeidet er konsentrert til områder der utredninger og modelleringer har avdekket behov for tiltak.

Gudbrandsdalslågen renner gjennom Lesja, Dovre, Sel, Nord-Fron, Sør-Fron, Ringebu, Øyer og Lillehammer kommuner, fra Lesjaskogsvatnet (611 moh.) til Mjøsa (123,2–119,6 moh.). Fra vest tar den opp sideelver fra fjellområder, bl.a. Jotunheimen, og fører smeltevann fra mange breer. Dette gir elva dens karakteristiske grønnfarge, og er også årsak til en forholdsvis stor vannføring hele sommeren. De viktigste tilløp fra vest er Otta, Sjøa, Vinstra og Gausa, og fra øst Jora, Ula, Frya, Tromsa og Mesna (like ved utløpet i Mjøsa).



Ved Sel renner Lågen gjennom Selsvollene, en nesten 10 km lang og flat strekning hvor store jordbruksarealer er innvunnet bl.a. ved forbygninger langs Lågen og ved tiltak i sideelva Ula. Hovedelva har lite fallstrekninger og få naturlige, store fosser – Harpefossen, Hunderfossen og Einsbyfallene har alle en fallhøyde på 7–15 m. På grensen mellom Ringebu og Øyer utvider elveløpet seg til den smale innsjøen Losna. Jevnefjorden i Øyer er også en naturlig innsjø i vassdraget, mens kraftverkene ved Hunderfossen og Harpefoss har gitt kraftverksdammer i Gudbrandsdalslågen.

Nedbørsfeltet dekker mer enn halvparten av Oppland fylkes areal. Flere av sidevassdragene er vernet i verneplan for vassdrag. Vernet gjelder først og fremst mot kraftutbygging, men det skal også tas hensyn til verneverdiene ved andre inngrep.

Gudbrandsdalslågen har som regel to flomtopper i løpet av våren og sommeren. Begge flommene skyldes i hovedsak snøsmelting. Først kommer en flom fra de østlige og nordlige delene av vassdraget. Den kommer vanligvis den første uken i juni. Ved St. Hans kommer en ny flom fra de vestlige delene av vassdraget gjennom blant annet Otta, Vinstra og Sjoa, som ofte blir kalt Ottaflommen.

Sidevassdragene i Gudbrandsdalen kan ha flom- og skredproblemer flere ganger i året, spesielt vår og høst. Vårflommene skyldes ofte en kombinasjon av snøsmelting og mye nedbør, evt. kombinert med tele. Høstflommene skyldes intens nedbør. I 2011 var det f.eks. mye nedbør og mange hendelser i dalsidene både på våren og høsten.

Arbeidet med den regionale planen er konsentrert om arealene fra dalbunnen der henholdsvis Gudbrandsdalslågen, Otta, Sjoa og Gausa renner, og videre i og langs de større sidevassdragene og opp i dalsidene opp mot fjellgrensa.

Planen omfatter derfor følgende problemstillinger:

- Oversvømmelse av arealer på grunn av at stor vannføring i elvene fører til at vannet stiger og flommer utover sine bredder
- Overvannshåndtering i dalsidene
- Skred og flomskred som kommer av mye nedbør på kort tid
- Skred og erosjon som fører til stor massetransport i vassdragene

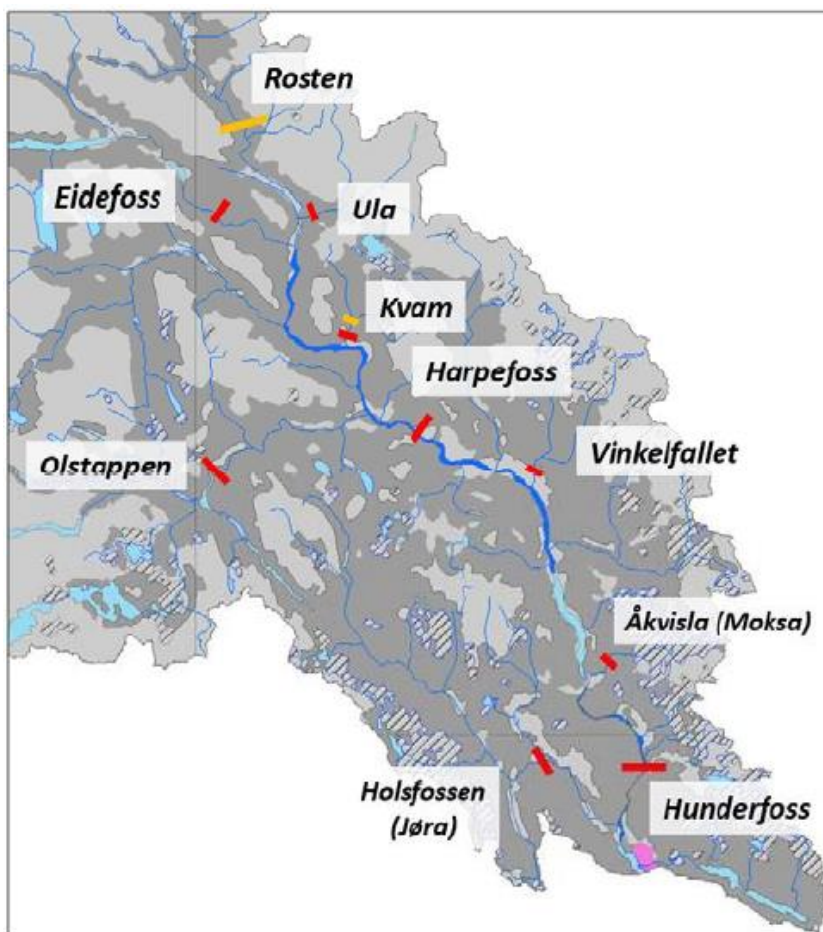
### 3.2 Massetransport i tilløpselver og Gudbrandsdalslågen

Mye av flom- og skredproblematikken i Gudbrandsdalen kommer av stor massetransport i bekker og elver. Dette kan skape store problemer lokalt ved at jord eroderes bort, og ved store flomhendelser kan dyrka mark forsvinne på enkelte steder, mens masser kan bli liggende igjen og skape problemer andre steder. For å få bedre kunnskap om hva som er de største sedimentkildene i Gudbrandsdalen har NVE gjennomført et kartleggingsprosjekt.

Rapporten kan lastes ned her: [http://publikasjoner.nve.no/rapport/2016/rapport2016\\_89.pdf](http://publikasjoner.nve.no/rapport/2016/rapport2016_89.pdf).

Kartleggingen viser at mye av massene kommer fra de større sideelvene, og at Lora, Hjellåi, Ilka, Ula, Sjoa, Veikleåi, Vinstra, Frya, Våla, Sjoa og en rekke sideelver til Otta er svært masseførende. I de nedre deler av Gudbrandsdalen fører Gausa med seg store mengder masse. Stein, grus og sand som blir fraktet i store flomhendelser kan skape flomproblemer i de ulike elvene, men også ute i hovedvassdraget fordi de fører til at elvebunnen hever seg og vannmassene kan ta nye løp.

I hovedvassdraget stopper imidlertid disse massene opp i naturlige innsjøer som Losna og Jevnefjorden, og i reguleringsdammene som er etablert i forbindelse med kraftverk (Figur 3). I Gudbrandsdalslågen er dette dammene ved Harpefoss og Hunderfossen. I tillegg vil det nye kraftverket i Rosten i framtida stoppe opp massene som kommer ovenfra, og på den måten ha en effekt på masseavlagringen i Gudbrandsdalslågen på Selsvollene.



Figur 3. Dammer i Gudbrandsdalen som stopper transporten av grov masse.

I Ula er det bygget en dam for å fange opp masser. Denne dammen har imidlertid aldri vært tømt før i 2016, og stein og grus har tidligere gått over dammen. Tømmingen i 2016 vil stoppe massene igjen i mange år, og videre etter dette forutsatt at dammen tømmes jevnlig. Dette vil virke inn på avlagringen av masser i Gudbrandsdalslågen fra utløpet til Ula og ned til Harpefoss.

Ottaelva har flere store tilløpselver som fører med seg enorme mengder sand, grus og stein. Dette gjelder særlig Tundre, Åstri, Skjøle, Bøvra og Visa som alle kommer fra breområder. Massene fra disse elvene kan til tider skape problemer i områdene oppstrøms Vågåvatnet, men massene som blir

fraktet nedover vil i stor grad avlagres her. Finna er også ei elv som bringer med seg mye masse, og disse massene vil i hovedsak ikke komme lenger enn til kraftverksdammen ved Eidefoss.

I Veikleåa ble det i 2014 bygget et mindre masseavlagringsbasseng, og i 2017 ble det ferdigstilt en stor bunnlastsperre til som vil kunne fange opp ca. 98 000 m<sup>3</sup> masse. Dette vil virke inn på avlagringen av masser i Gudbrandsdalslågen fra Kvam og ned til Harpefoss.

I Våla er det en kraftverksdam som stopper all massetransport ut i Lågen. Denne har virkning på massetransporten ut i Lågen og ned til Losna.

Når man sammenstiller alle elvene, og de tiltak og inngrep som er gjort og som er med på å stanse massetransporten i Gudbrandsdalslågen, tilsiktet eller ikke, er det i dag trolig Frya som er den tilløpselva som fører med seg mest masse ut i hovedvassdraget.

Gausavassdraget fører også med seg store mengder masse. Dette gjelder både Jøra i Vestre Gausdal og Vesleelva i Østre Gausdal. Massene fra Jøra stoppes når de kommer ned til Holsfossen kraftverk. Massene fra Vesleelva blir ført nedover vassdraget og forbi dammen ved Follebu bruk, da denne pr. dags dato er full av grus og stein. Gausa er den elva som fører med seg mest masse ut i Lågendeltaet og Mjøsa.

### 3.3 Befolkning, bosetting, næringsliv og samferdsel

Gudbrandsdalen er på de fleste strekninger en U-dal hovedsakelig utformet av isen ved siste istid. Dette har ført til et landskap med forholdsvis bratte dalsider og en flat bunn. I dalbunnen renner Gudbrandsdalslågen, og opp gjennom tidene har den endret løp alt etter hvor den har erodert og lagt igjen masse. Det finnes fortsatt spor etter meandersvinger på noen steder i dalen.

I tidligere tider var befolkningen i Gudbrandsdalen spredt utover et vidt område, med gardsbruk oppe i lisdene. Etter hvert som befolkningen økte ble også de flate elveslettene tatt i bruk, og særlig det siste århundret er disse tatt intensivt i bruk til dyrking av gras, korn og poteter. Elva har derfor mer eller mindre blitt tvunget inn i et fast løp.

I tidligere tider lå veinettet høyere oppe i dalsidene, noe man ser blant annet av plasseringen av den gamle kongeveien oppover dalen. Sist på 1800-tallet kom jernbanen til Gudbrandsdalen, og ble i hovedsak plassert lenger ned mot eller på elvesletta. Etter hvert som samfunnet utviklet seg og tettsteder vokste opp ble disse plassert i nærheten av jernbanen. Tilløpselvene var viktige for drift av møller, sagbruk osv., noe som førte til at tettstedene også ble etablert i nærheten av disse. Elveviftene ble tatt i bruk, og i dag er nesten alle tettstedene i Gudbrandsdalen etablert på elvevifter.

Når elvesletta i bunnen av Gudbrandsdalen og elveviftene er så intensivt utnyttet medfører det at hele samfunnet i dalen er svært utsatt for flom. Stor massetransport fra sideelvene fører til fare for skader i tettstedene. Vei og jernbane er utsatt for flom og skred, og de store flate jordene langs Lågen er utsatt for oversvømmelse.

### 3.4 Problembeskrivelse

Gudbrandsdalslågen med sidevassdrag har en lang flomhistorikk, men de siste 10-20 årene har mange ment at flom- og skadeutfordringene har endret seg. Til alle tider har Gudbrandsdalslågen fra tid til annen flommet over og ut over jordbruksareal, og noen ganger gitt skader på bebyggelse. De fleste tettsteder som er utsatt for sakte stigende flommer fra Gudbrandsdalslågen, har etter hvert blitt sikret med flomverk. Skadepotensiale fra flom på jordbruksareal er imidlertid fortsatt stort i mange kommuner. Flom i sidevassdrag, der det oppleves raskt stigende vannstander og vann på avveier, har de siste årene vært en stor utfordring med påfølgende stort skadepotensiale både for bebyggelse, infrastruktur og jordbruksareal.

Økt utbyggingspress i form av utvikling av sentrums- og byggeområder på elvevifter og langs vassdrag, infrastruktur i og langs vassdrag, hyttebygging i lisdere, vegbygging og skogsavvirkning kan påvirke både avrenning av overvann og potensialet for flomskader.

Tidligere var det vanlig at grunneier tok ut grusmasser fra sidevassdragene, og det var også et prioritert gjøremål å gå langs vassdragene vår og høst og rydde for å forebygge fare for tilstopping, flom og erosjon.

#### 3.4.1 Oversikt over typisk utsatte områder for flom og skred i Gudbrandsdalen

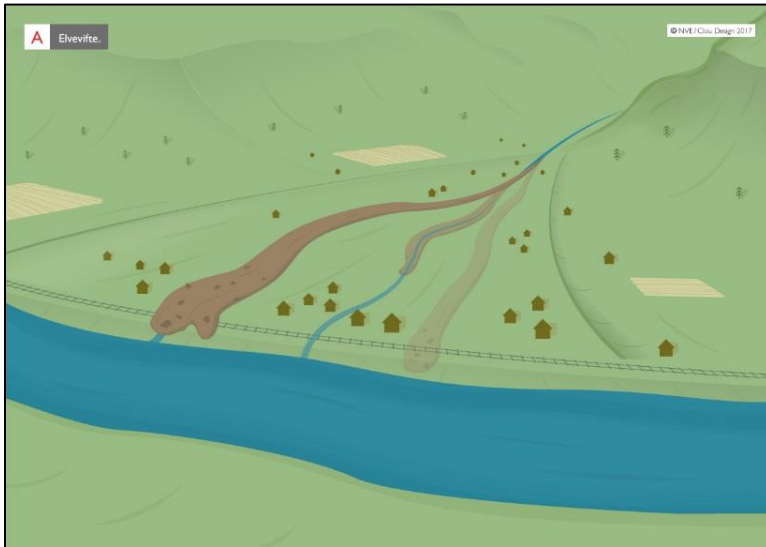
For å få en bedre forståelse for hvilke utfordringer flom og skred medfører i Gudbrandsdalen gir dette avsnittet en oversikt over områder der det lett kan oppstå utfordringer med flom og skred, og viser hva som kan være en underforliggende årsak til at skader kan oppstå. Problemene starter gjerne høyt oppe i lisdene, går via masseførende elver og bekker, og ned i hovedvassdraget (Figur 4).



Figur 4. Typiske utsatte områder for flom og skred i Gudbrandsdalen.

Utløpssted for bekker og elver er spesielt utsatt for flom og flomskred (Figur 5). Elvevifter er laget av sedimenter som er transportert av flom eller flomskred gjennom flere år, og der massene avsettes i en typisk trekantformet vifte. På grunn av kraftig regn og/eller snøsmelting kan flomskred starte i dalsidene, kanskje flere kilometer unna vifta, men bevege seg raskt og avsette materiale på elvevifta.

Bebyggelse på elvevifter står i faresonen for flom, og for skader som følge av flom- og flomskredtransporterte materialer.



Figur 5. Elvevifter har ofte store utfordringer med flom forårsaket av store nedbørmengder og snøsmelting.

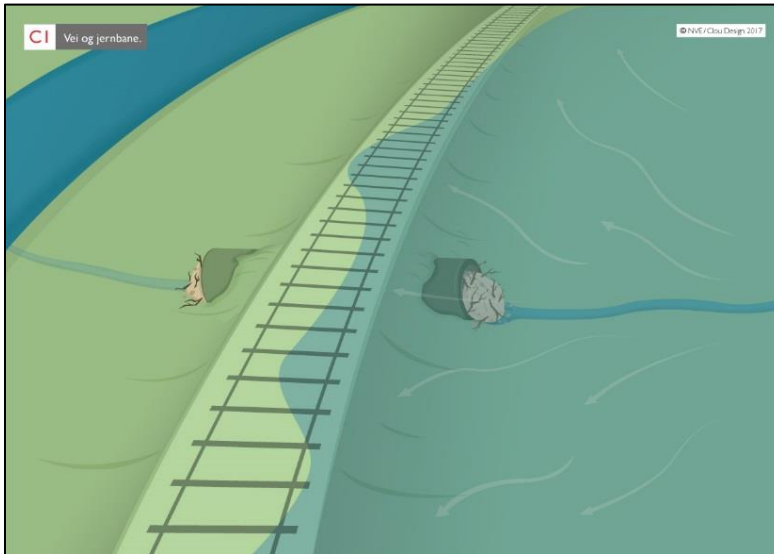
Flate områder ved siden av elvene står i fare for å oversvømmes når det er flom (Figur 6). Bebyggelse, veier, jernbane og jordbruksareal i dalbunnen langs store vassdrag er ofte utsatt for flom.



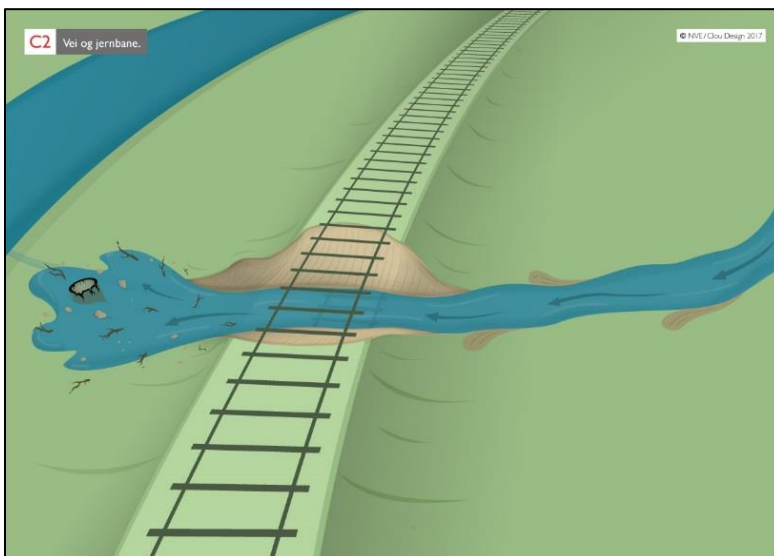
Figur 6. Infrastruktur som vei og jernbane samt bebyggelse som er lagt til elvesletter er svært utsatt for flom.

Fyllinger som lages for å bygge veier og jernbane kan føre til økt fare for flom og flomskred (Figur 7 og 8). Dette er fordi de ofte endrer eller ødelegger de naturlige dreneringsveiene. Områder langs infrastruktur, der overflatevann er kanalisert gjennom stikkrenner og kulverter, er utsatte for oversvømmelse og flom. Stikkrenner og kulverter kan gå tette på grunn av oppsamling av sedimenter, eller på grunn av utilstrekkelig kapasitet eller vedlikehold. Tette stikkrenner i veg- og

banefyllinger som hindrer vannet i å drenere vekk, kan føre til oversvømte områder bak fyllingen når det regner kraftig eller ved stor snøsmelting.



Figur 7. Tette stikkrenner i veg- og banefyllinger som hindrer vannet i å drenere vekk, kan føre til oversvømte områder bak fyllingen når det regner kraftig eller ved stor snøsmelting.



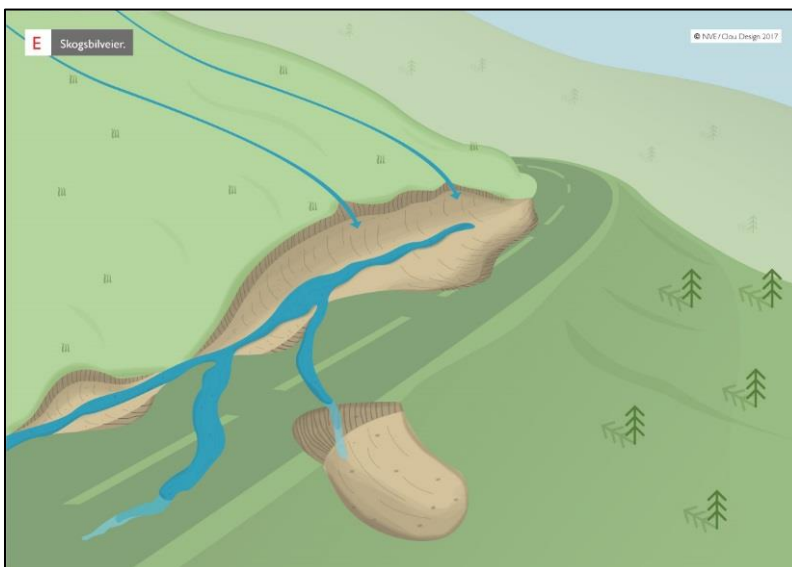
Figur 8. Tette stikkrenner kan føre til at vannet må finne andre veier og kan føre til utgraving, erosjon og store skader på vei og jernbane.

Menneskelige inngrep i dalsider kan ofte føre til utfordringer med flom og skred. Eksempel på slike inngrep kan være hogstfelt, skogsbilveier, jordbruk og hyttefelt (Figur 9). Bratte skråninger er utsatt for jordskred, flomskred og utglidninger. Jordskred og flomskred starter vanligvis der det er naturlig konkave former i terrenget. Ofte er dette i forbindelse med forsenkninger og eksisterende kanaler, og bekker uten permanent vannføring. Menneskelige inngrep i skråninger kan danne nye områder som samler vann under kraftig regnvær. Jordskred kan starte i jordbruksområder og utmark, langs skogsbilveier eller i nærheten av skjæringer for utbyggingsområder med manglende sikringstiltak og dreneringsveier. Tele og snøsmelting er med på å forsterke faren.



Figur 9. Bratte dalsider med menneskelig inngrep som hogstfelt, skogsbilvei, jordbruk og hyttefelt.

Både hogst, skjæring for skogsbilvei uten sikring, og manglende drenering kan gi økt avrenning (Figur 10). Overflatevann kan raskt erodere skrånninger av morenemateriale, og manglende drenering kan føre til at vann strømmer fritt nedover skrånninger og dermed skape problemer. Små utglidninger dannes ofte på begge sider av en skogsbilvei. Noen kan transformere seg til jordskred og flomskred og forflytte seg flere kilometer nedover dalsidene.



Figur 10. Skogsbilveier kan føre til problemer med flom og skred.

Ved kraftig regn og/eller snøsmelting kan vannføringen øke raskt i små bekker og elver (Figur 11). Stor vannføring kan erodere bratte elvekanter og føre til utglidning. Utglidninger kan demme opp elver og bekker, eller blande seg med vannføringen og føre til flomskred.



Figur 11. Stor vannføring kan erodere bratte elvekanter og føre til utglidning.

Er det hindringer i terrenget eller i vannveiene, vil vannet finne andre veier (Figur 12). Menneskelig påvirkning, som f.eks. skogsdrift, jordbruk og bebyggelse/urbanisering kan ofte endre og ødelegge de naturlige dreneringsveiene. Kjørespor, snauhogst, traktorveier, skogsbilveier og lokalveier uten grøfter eller med dårlige dreneringsløsninger, og områder rundt bebyggelser, kan dermed ofte ende opp som nye, uønskede, dreneringsveier.



Figur 12. Menneskelig påvirkning, som f.eks. skogsdrift, jordbruk og bebyggelse/urbanisering kan ofte endre og ødelegge de naturlige dreneringsveiene.

### 3.4.2 Klimaendringer og helhetlig forvaltning

Klimaendringer med økt frekvens av lokale byger med stor intensitet er med å påvirke flom- og skredfaren i tilknytning til sidevasdragene. Dette er nedbør det er vanskelig å varsle, og kan ramme hvor som helst i dalføret. Løsmassene i lisdene i Gudbrandsdalen er sårbare med tanke på



vannmetning og vann på avveier, noe som gir økt fare for jord- og flomskred i kombinasjon med flomhendelser. Skadepotensialet er dermed veldig stort.

For Klimaprofil Oppland, se:

<https://klimaservicesenter.no/faces/desktop/article.xhtml?uri=klimaservicesenteret/klimaprofiler/klimaprofil-oppland>).

Registrerte skader over tid og konkrete målinger av nedbør viser en økning, der særlig korttidsnedbøren har økt (Hanssen-Bauer m. fl., 2015). Dette medfører et klart behov for å se på tiltak og å sette fokus på helheten i vassdrag. Helhetlig forvaltning av vassdragene vil være vesentlig for å kunne forebygge skader som følge av flom og skred i fremtiden.

### 3.5 Skadestatistikk

For å danne grunnlag og øke forståelsen for behovet av tiltak og deres plassering har det i arbeidet med planen vært viktig å få en oversikt over flom- og overvannsrelaterte kostnader. Helhetlig statistikk og totale kostnader for flomhendelser er imidlertid utfordrende å sammenstille og analysere detaljert. I *Samfunnsøkonomiske kostnader av Gudbrandsdalsflommen 2013* (Siedler 2015) estimeres totalkostnaden for flommen i 2013 til > 1,092 milliarder kroner. Rapporten sammenfatter godt usikkerheten rundt estimering av flomrelaterte kostnader. Tabell 1 viser kostnader inndelt etter samfunnssektor. Da mange av sektorenes kostnader kun gjenspeiler gjenoppbygning forventes den totale samfunnsøkonomiske kostnaden å være betydelig høyere for flomhendelsen. Det belyses av tallene for Jernbanesektoren som også omfatter kostnader som ikke direkte kobles til gjenoppbygging (se Tabell 1).

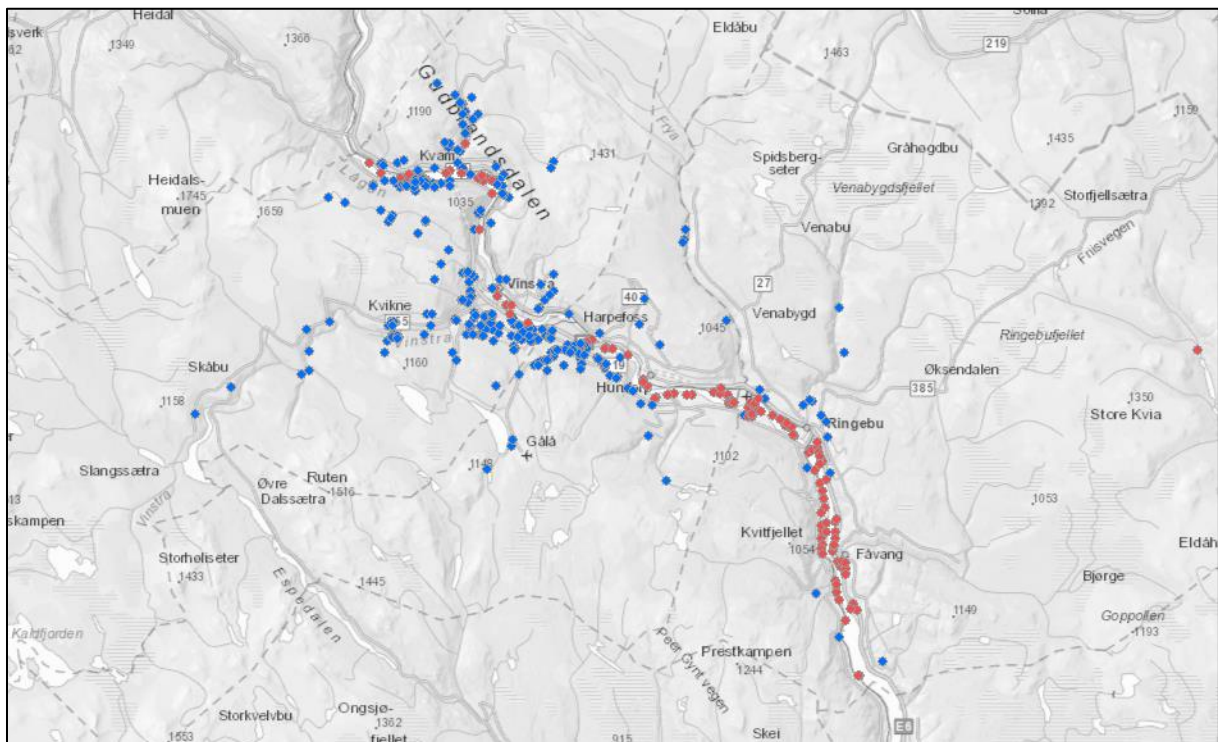
Tabell 1. Oversikt over samfunnskostnader etter 2013-flommen inndelt etter samfunnssektor. Basert på "Samfunnsøkonomiske kostnader av Gudbrandsdalsflommen 2013" (Siedler 2015).

Beskrivelse	Beløp (mill. 2013-kroner)	Kommentar
<b>Jernbanesektoren</b>	>380,7	Kun gjenoppbygging etter 2013-flommen regnes å ha kostet > 170 mill. kr
<b>Veisektoren</b>	>165,0	Kun gjenoppbyggingskostnader
<b>Utbetalinger forsikringsselskaper</b>	410	
<b>Kommunal infrastruktur</b>	>136,7	Kun gjenoppbyggingskostnader
<b>Summert</b>	>1092,4	I tillegg til ovenstående tall ble det i 2013 utbetalt 93 mill. kr fra Naturskadefondet i Oppland fylke. Merparten av den erstatningen kan kobles direkte mot nevnte flomhendelse

For å forbedre datagrunnlaget ble det i planarbeidet startet opp et arbeid med å stedfeste og digitalisere skaderegistreringer fra Naturskadefondet. Til nå er alle skadene som er meldt inn til Naturskadefondet fra Ringebu, Sør-Fron og Nord-Fron i 2011 og 2013 og fra Gausdal i 2013 blitt stedfestet, digitalisert og analysert. Fra Midt-Gudbrandsdalen er det i 2011 totalt meldt inn ca. 430

naturskadeskader til Naturskadefondet med en total kostnad på nesten 50 mill. kr. Arbeidet med å registrere flomskader forventes å fortsette under planperioden.

Kartet i Figur 13 viser skadeserstatninger fra Naturskadefondet under flommen i 2011 i kommunene Ringebu, Sør-Fron og Nord-Fron. De røde punktene viser skader som er registrert som «flomskader», det vil si skader forårsaket av flom i Gudbrandsdalslågen og større sidevassdrag. De blå punktene er skader som kobles til skred, massetransport og vann på avveie i dalsidene til Gudbrandsdalslågen og sidevassdragene.



Figur 13: Skaderegistreringen fra Naturskadefondet i 2011 i kommunene Ringebu Sør Fron og Nord Fron. Kilde: Naturskadefondet og Oppland fylkeskommune.

Datasettet med stedfestede skadeerstatninger fra Naturskadefondet inneholder en mengde variabler som type hendelse, årsak, taksert kostnad, med flere. Dette gjør det mulig å sortere og analysere hendelsen detaljert. For de tre nevnte kommunene vil for eksempel fordelingen av de totale kostnadene være ca. 12 millioner kroner som kan kobles til økt vannstand i Gudbrandsdalslågen og sidevassdragene, mens kostnadene i dalsidene er ca. 38 millioner kroner. Slike data vil kunne gjenspeile type flom, men også ligge som grunnlag for beslutninger og prioriteringer. Statistikk fra datasettet kan ses i dokumentet "kunnskapsgrunnlaget". Skaderegistreringene vil også med noen restriksjoner bli åpent tilgjengelig gjennom InnlandsGIS.

Lenke til Siedler 2015: [http://www.naturfare.no/\\_attachment/1088139/binary/1072583](http://www.naturfare.no/_attachment/1088139/binary/1072583)

## 4 Kunnskapsgrunnlaget

### Eksisterende kunnskap og behov for ny

I arbeidet med planen er det tatt utgangspunkt i eksisterende kunnskap innen natur- og samfunnsfaglige emner. En oversikt finnes i dokumentet "*kunnskapsgrunnlaget*".

Etter en gjennomgang av eksisterende kunnskapsgrunnlag ble det vurdert at det var behov for mer kunnskap om en rekke emner relatert til planens målsetning.

### Fisk

For å få en bedre oversikt over hvor de viktigste lokalitetene for de ulike fiskeartene i Gudbrandsdalslågen er, ble det besluttet å gjennomføre en kartlegging av viktige funksjonsområder for fisk i Gudbrandsdalen. Dette ble gjennomført av NINA.

- [\*Kartlegging av viktige funksjonsområder for fisk i Gudbrandsdalen, NINA Rapport 1173\*](#)

### Skaderegistreringer

For å kunne si noe om skadeomfanget og bakenforliggende årsaker til disse ble det satt i gang en registrering av alle skader meldt inn til Naturskadefondet. Så langt er alle skader i Sør-Fron, Nord-Fron og Ringebu i 2011 og 2013 og alle skader i Gausdal i 2013 registrert. Disse er lagt inn i en GIS-løsning, og vil bli gjort tilgjengelig på [www.innlandsgis.no](http://www.innlandsgis.no).

### Hydraulisk modell

For å kunne beregne hvilke arealer som er utsatt for en skadeflom og for å vurdere hvilken effekt en rekke tiltak i og langs hovedvassdraget ville ha på vannlinja ble det besluttet å utarbeide en hydraulisk modell. Den hydrauliske modellen omfatter Gudbrandsdalslågen fra vannmerket Rosten nord for Nord-Sel til utløpet av Mjøsa, og tilsvarer en strekning på ca. 130 km. I tillegg er utløpene av Gausa (ca. 4,2 km) og Otta (ca. 4,5 km) med. Verktøyet som nyttes er en HEC-RAS 1D-modell versjon 5.0.3. Det vises til denne rapporten for mer detaljerte beskrivelser av de ulike tiltakene i hovedvassdraget:

- [\*Hydrauliske beregninger - Gudbrandsdalslågen, Dr. Blasy - Dr. Øverland\*](#)

### Sedimentkilder og massetransport

For å kunne si noe om betydningen av massetransport innenfor planområdet har NVE ved Jim Bogen gjennomført et prosjekt for å analysere og kartlegge erosjon og sedimenttilførsel fra de viktigste kildene i Gudbrandsdalslågens nedbørfelt. Det er også undersøkt virkningen på strekninger nedstrøms for tilførselsområdene som en bakgrunn for mulige tiltak.

- [\*Gudbrandsdalslågen: Sedimentkilder og sedimenttransport - Som bakgrunn for tiltak i forvaltningsplanen, NVE rapport 89/2016\*](#)

### Tiltak i sidevassdrag

På bakgrunn av sedimentkilder rapporten er det vurdert en rekke tiltak i tilløpselver til Gudbrandsdalen og Otta, samt i Gausa. Disse er beskrevet i en egen rapport:

- [Aktuelle tiltak i tilløpselver til Gudbrandsdalslågen. Notat - NVE og Oppland fylkeskommune 2017](#)

### Konsekvensvurdering

Alle tiltak som er vurdert og analysert i den hydrauliske modellen samt alle tiltak i sidevassdragene har blitt konsekvensvurdert av Asplan Viak. Tema det har blitt sett på er flomsikkerhet, næringsliv, landskapsbilde, nærmiljø og friluftsliv, naturmangfold, kulturmiljø og naturressurser.

- [Flomsikringstiltak i Gudbrandsdalslågen med sidevassdrag - konsekvensvurdering, Asplan Viak](#)

### Pilotprosjekter

For å skaffe mer kunnskap om enkelte problemstillinger, aktuelle tiltak og prosesser for å få gjennomført disse, har det blitt gitt støtte av prosjektmidlene til to pilotprosjekter. Det ene er prosjektering og planlegging av fast masseuttaksområde i Frya, og det andre er en helhetlig overvannsplan for Follebu. Disse er beskrevet i dokumentet "[kunnskapsgrunnlaget](#)".

Med dette kunnskapsgrunnlaget er vurderingen at det er et godt nok grunnlag for å utarbeide en plan for Gudbrandsdalslågen med sidevassdrag, innenfor det nivå som kan forventes i en regional plan.

### Behov for ytterligere ny kunnskap

Arbeidet med denne planen har avdekket behov for ytterligere utredninger og forslag til tiltak som bør eller kan gjennomføres. Tiltak er blant annet fullføring av skaderegistrering etter flommene i 2011 og 2013 og utvikling av 2D-modeller for utvalgte strekninger i Gudbrandsdalslågen for å få økt kunnskap om strømningsforhold ved planlegging av tiltak. Hydraulisk modellering av Gudbrandsdalslågen gjennom Lesja bør også gjennomføres for dokumentering av effekten av mulige tiltak på Lesjaleira, samt skaffe mer kunnskap om sedimenter, erosjon, transport, og bedre data for vannføring og nedbør.

## 5 Masseuttak i vassdrag som flomsikring

Tidlig i planarbeidet kom det innspill fra kommuner, lag og foreninger og etater om at masseuttak i vassdrag ble sett på som et svært aktuelt tiltak for å redusere flomskader. Det har derfor i arbeidet med planen vært stort fokus på å utrede hvilken effekt masseuttak har som flomdempende tiltak. Denne planen berører ikke masseuttak som ønskes utført av andre årsaker enn flomdemping, men det oppfordres til at kommuner der dette er aktuelt utarbeider en kommunedelplan/områdeplan for denne typen tiltak.

Det er gjort en grundig gjennomgang av hvilke elver som fører med seg store mengder masse, og lokalisert områder der dette kan skape problemer. I hovedvassdraget er det også gjennomført en hydraulisk modellering av mulige masseuttak, for se hvilken effekt dette vil ha på vannlinja ved ulike flomsituasjoner.

Masseuttak i vassdrag har generelt størst negativ effekt på fiskebestander og på naturverdier for øvrig. Det er derfor foretatt en kartlegging av funksjonsområder for en rekke fiskearter i Gudbrandsdalslågen for å finne de mest sårbare områdene. Videre er det gjennomført en vurdering av hvilke konsekvenser det enkelte tiltak vil ha på næringsliv, landskapsbilde, nærmiljø og friluftsliv, naturmangfold, kulturmiljø og naturressurser. Når dette sammenstilles gir det en oversikt over hvor det kan være aktuelt å ta ut masse for å redusere framtidige flomskader.

Resultatene viser imidlertid at masseuttak i hovedvassdraget har svært liten effekt på vannlinja i flomsituasjoner, og det er derfor svært få steder dette er foreslått som et aktuelt tiltak. Derimot ser det ut til at faste masseuttaksområder i en del sideelver kan være et flomdempende tiltak.

Selv om det i denne planen har vært fokus på masseuttak som skadereduserende tiltak, kan resultatene fra modelleringen, konsekvensanalysen og den fiskefaglige utredningen også være et hjelpemiddel til å kunne vurdere om det i enkeltområder kan være aktuelt med masseuttak ut fra et behov for grus.

Masseuttak i vassdrag reguleres av flere lovverk, blant annet vannressursloven, lakse- og innlandsfiskeloven, og pbl. For uttak over 10 000 m<sup>3</sup> i masseuttakets levetid skal det søkes om driftskonsesjon til Direktoratet for Mineralforvaltning (DMF) (jf. § 43 i mineralloven). En driftskonsesjon erstatter ikke krav om tillatelse etter annet lovverk.

### 5.1 Hvilken virkning har masseuttak på vannlinja på ulike arealer?

I den hydrauliske modellen er det sett på hvilken effekt masseuttak i Gudbrandsdalslågen vil ha på vannlinja i en flomsituasjon. Generelt sett vil masseuttak ha liten effekt på vannlinja dersom området massene tas ut på er på brede, stilleflytende områder med lite fall. Eksempler på dette er Lågendeltaet og de brede stilleflytende partiene gjennom Gudbrandsdalen.

Derimot kan masseuttak og senking av elveløpet ha en effekt dersom elvepartiet er smalere, og på partier med høyere vannhastighet. Generelt sett vil masseuttak kun ha en flomdempende effekt dersom det fører til senking av en terskel som demmer opp vannet oppstrøms terskelen.

## 5.2 Behov for reguleringsplaner ved etablering av masseavlagringsdammer og faste masseuttaksområder

Det bør utarbeides reguleringsplaner for alle større masseavlagringsdammer og faste masseuttaksområder. Dette for å gi retningslinjer om når og hvordan uttaket bør gjennomføres. Eksempler på slike retningslinjer finnes i kap. 13. Pbl § 12.1 tredje ledd setter krav om reguleringsplan for større bygge- og anleggstiltak, og andre tiltak som kan få vesentlige virkninger på miljø og samfunn. En reguleringsplan vil bidra til at tiltaket skjer i forsvarlige former, og man får en samlet oversikt over tiltakenes samlede konsekvens for miljø og samfunn. For tiltak og inngrep i vassdrag som berører vesentlige miljøvernfarende verdier kan en reguleringsplan erstatte konsesjonsbehandling etter vannressursloven og behandling etter forskrift om fysiske tiltak i vassdrag for hvert enkelt tiltak. Dette krever imidlertid at aktuelle tiltak og inngrep beskrives og vurderes etter de krav som settes for de ulike særlover, og at relevante avbøtende tiltak fastsettes i planbestemmelsene. DMF er konsesjonsstyresmakt etter mineralloven, og ved faste masseuttak over 10 000m<sup>3</sup> i masseuttakets levetid skal det søkes om driftskonsesjon til DMF (jf. § 43 i mineralloven). Når DMF skal behandle en konsesjonssøknad med driftsplan er det en fordel at området for masseuttak har en godkjent reguleringsplan, da blant annet forholdet til forurensningsloven og naturmangfoldloven vil være omtalt.

Ved en del mindre masseuttak kan det være mer hensiktsmessig å behandle uttakene som dispensasjonssaker. Dette gjelder mindre uttak som kanskje bare vil skje en gang, eller svært sjelden, for eksempel bare hvert tiende år eller sjeldnere. I disse sakene bør imidlertid samme retningslinjer som i en reguleringsplan gjelde som vilkår for uttaket.

Bestemmelser om hvem som skal gjennomføre tømning, og evt. salg av masser fra disse masseavlagringsdammene og faste uttaksområdene kan ikke tas inn i reguleringsplanen. Det er likevel svært viktig at dette avklares, og at det eventuelt lages en privatrettslig avtale på det. Noen bør ha ansvaret for at tømning skjer ved behov, og i praksis vil det være enten kommunen eller grunneier som har dette ansvaret.

## 5.3 Økonomi ved masseuttak

I denne planen er kostnadene ved å etablere og drifte masseuttaksområder vurdert. Det er lagt til grunn en kostnad knyttet til rigg, 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>. Dette er imidlertid grove tall, og ved store uttaksvolumer og lett tilgjengelige områder vil kostnaden kunne komme ned mot 100 - 150 kr/m<sup>3</sup>.

Prisen er også satt ut fra at dette er en ren uttakskostnad. I enkelte tilfeller vil det være stor etterspørsel etter denne råvaren, alt etter hvilken kvalitet massene har, og behovet for massene innenfor rimelig geografisk nærhet. Kostnadene og nytteverdien av uttakene vil derfor kunne endres ut fra dette behovet.

#### 5.4 Masseuttak i tilløpselver til Gudbrandsdalslågen

De store sedimentkildene til Gudbrandsdalslågen finner man i en rekke tilløpselver. Både målinger og observasjoner viser konkret mange sidevassdrag som transporterer store mengder masser. I tillegg finnes det større sidevassdrag som pr. i dag ikke har stor massetransport, men som potensielt kan få det dersom skråninger aktiveres for erosjon. Det er derfor ikke ønskelig at det blir gjort inngrep som aktiverer massetransport i disse elvene. Disse bør imidlertid overvåkes gjennom måling av massetransport og/eller laserovervåking av dalsidene.

Konsekvensvurderingen viser at dersom man klarer å begrense en del av denne massetransporten før den når ut i hovedelva vil det kunne redusere skader relatert til massetransport og sedimentasjon både i tilløpselvene og i Gudbrandsdalslågen.

I mange elver og bekker har masseuttak vært drevet i mange år, både som råstoffutvinning og som opprydding etter tidligere flomhendelser. Masseuttak og opprydding kan føre til ødeleggelse av det naturlige elveleiet og reduksjon av gode leveområder for fisk, planter og dyr. Det kan også føre til at elvebunnen blir mer ustabil og utsatt for ny erosjon og økt forflytning av stein og grus.

Dersom man klarer å begrense uttak av masse til enkelte punkter, og sikre disse slik at de ikke medfører økt erosjonsfare, vil både ødeleggelse av viktige leveområder for fisk kunne begrenses. Det vil medføre bedre kontroll på erosjon, graving i bunnen og massetransport. For ytterligere å forbedre forholdene for vannlevende organismer kan det være aktuelt å gjennomføre habitattiltak på enkelte strekninger mellom ulike faste masseuttaksområder. I arbeidet med planen er det utredet og konsekvensvurdert en rekke faste masseuttaksområder og masseavlagingsbassenger.

#### 5.5 Andre mindre masseuttak

Der det er ønskelig med mindre masseuttak i enkelte områder av kommunen av andre årsaker enn flomsikring, bør kommunen utarbeide en kommunedelplan/områdeplan. Slike planer sikrer helhetlige vurderinger og medvirkning, og kan forenkle søknadsprosessen for det enkelte masseuttak.

## 5.6 Vurderte tiltak i tilløpselver til Gudbrandsdalslågen

I dette kapittelet beskrives kort vurderte tiltak i tilløpselver til Gudbrandsdalslågen. Utfyllende beskrivelse av det enkelte tiltak finnes i rapportene:

- *Aktuelle tiltak i tilløpselver til Gudbrandsdalslågen. Notat - NVE og Oppland fylkeskommune 2017*
- [Flomsikringstiltak i Gudbrandsdalslågen med sidevassdrag - konsekvensvurdering, Asplan Viak](#)

### 5.6.1 Lora, Lesja (A)

Lora står for størsteparten av vannføringen ved samløpet med Lågen. Både Lora og sidevassdragene går gjennom områder med store løsmasseavsetninger. Nedre del av løpet har en elvekantsforbygning og det meste av grove masser samles her. Denne delen er også regulert for masseuttak, fra eiendomsgrensa til Lordalen statsallmenning og ned til Lågen. Reguleringsbestemmelsene tillater uttak av tørrlagte og ubevokste elveøyre etter søknad til kommunen. Andre og større uttak krever tillatelse/konsesjon etter vannressursloven/lakse- og innlandsfiskeoven/mineralloven.

Det har imidlertid blitt tatt ut lite masse her de senere årene, og det ligger nå store mengder fin sand i de nedre delene, og en del grovere materiale lenger opp. Store mengder fin sand fra Lora er også ført videre nedover Gudbrandsdalslågen gjennom Lesja, og har ført til at elvebunnen har hevet seg. Dette fører til at det stadig oftere er problemer med oversvømmelse av dyrka mark i flomperioder.



Figur 14. Oversiktskart over Lora.



**Øvre område:** I det øvre området der elva vider seg ut er det avsatt mye masser. Dette er i hovedsak grove masser, men også antageligvis noe finere masser under de grove. Det er enkelt å komme til fra vegen langs høyre elvebredd. Ved uttak av masser vil det være gunstig å legge opp massene på et par punkter på venstre side slik at kanten blir høyere. Dermed vil man forhindre at elva ved større vannføringer går ut av løpet, flommer ut over terrenget, og at masser avlagres i skogen.

**Midtre område:** Her går elva i en sving, og det avsettes mye masse mot venstre elvebredd. Det er en erosjonssikring på høyre elvekant som beskytter vegen mot erosjon. Tilstanden til erosjonssikringen er bra, men massene gjør at elva presses mot forbygningen. På lengre sikt vil det være gunstig for vegen og erosjonssikringen at massene i dette området fjernes.

**Nedre område:** Rett før samløpet med Lågen og oppstrøms brua over Lora flater elva ut og blir bredere. Her er det ifølge NVE-Atlas anlagt to terskler. Det er kun terskelen rett oppstrøms brua som er synlig i dag. Dette området fungerer bra som et massebasseng, og det avsettes mye fin sand her. Her er det en god mulighet for å ta ut mye masser. Dette vil være et sted der det er enkelt å få til et masseuttak som kan ha god effekt på Lågen gjennom Lesja.

**Kostnadsoverslag:** Ikke beregnet.

**Flomsikringseffekt:** Vil redusere massetransporten videre nedover Gudbrandsdalslågen gjennom Lesja kommune, og redusere elvebunnshevingen.

**Prissatte konsekvenser:** Nytt er ikke vurdert da det mangler grunnlag for vurdering. Det kan imidlertid antas at tiltaket vil føre til redusert skadeomfang på dyrka mark.

**Ikke-prissatte konsekvenser:** 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 type inngrep.

**Vurdering og prioritering:** Dette er et tiltak som på sikt vil kunne gi bedre sikring av dyrka mark gjennom Lesja kommune. Det er også mulig å ta ut masser flere steder innenfor det regulerte området av Lora. Det er viktigst å få tatt ut de fine massene i det nederste området, da det gir best effekt for å forhindre at finere masser transporteres videre til Lågen. Det vil også være gunstig om det også ble tatt ut noe masser fra det midtre og det øvre området. Det anbefales at det innføres en fast rutine med tømning av masse i de nedre områder jevnlig for å holde tersklene klare for sedimentering av nye mengder fin masse. I de øvre og midtre delene bør det vurderes uttak etter behov.

### 5.6.2 Lågen gjennom Lesja (B2)

Nedstrøms utløpet av Lora har store mengder fin masse ført til at elveløpet har hevet seg helt ned mot Lesja sentrum, muligens også noe lengre. Det finnes mange kunstige kanaler som går ut i hovedløpet. De fleste av disse har sin opprinnelse i bekker som kommer ned fra dalsida. Mange av disse bekkene er masseførende, og i flomsituasjoner og perioder med styrtregn har det vært

episoder med enorm massetransport og erosjon i disse. Grovmassene blir liggende igjen der bekkene flater ut på Lesjaleirene, mens finmassene fraktes videre og avsettes i kanalene og i hovedelva. For å begrense masseavlagringen kan det være aktuelt å etablere masseavlagringsdammer i to av bekkene der de flater ut.

Det er også ønske om å renske opp en del av disse kanalene. Det er imidlertid usikkert om det oppnås ønsket effekt med dette tiltaket. Dersom oversvømmelse av dyrka mark skyldes store mengder vann fra bekkene vil det kunne ha en effekt, men dersom det er vannivået i hovedløpet i elva som bestemmer hva som blir oversvømt vil det trolig ha en marginal virkning som flomsikringstiltak.

Nedstrøms Lesja kirke er det to punkter der det er et fall på elva. Det ene er ved den første brua sør for Lesja kirke, ved Hattrem (Figur 15). Her kan det være mulig å opprette et flomløp på den ene siden av brua, enten ved å grave ned en kulvert som vil tre i kraft ved høye vannføringer, eller ved at det bygges en ny bru med større lysåpning. Det andre punktet er ved Bottheimsbrua, der det også muligens kan være mulig å senke bunnen noe, og på den måten også senke vannlinja videre oppover i elva ved flomvannsføring.



Figur 15. Mulig plassering av flomløp forbi Hattrem bru.

**Flomsikringseffekt:** Masseavlagringsdammene vil redusere hevingen av bunnen i kanalene og ute i Lågen. Effekt av opprenskning av kanalene bør utredes videre.

**Kostnadsoverslag:** Opprenskning av kanalene samt etablering av dammer er estimert til 1,5 mill. kr. Øvrige tiltak er ikke beregnet.

**Prissatte konsekvenser:** Vil kunne redusere flomskader på dyrka mark.

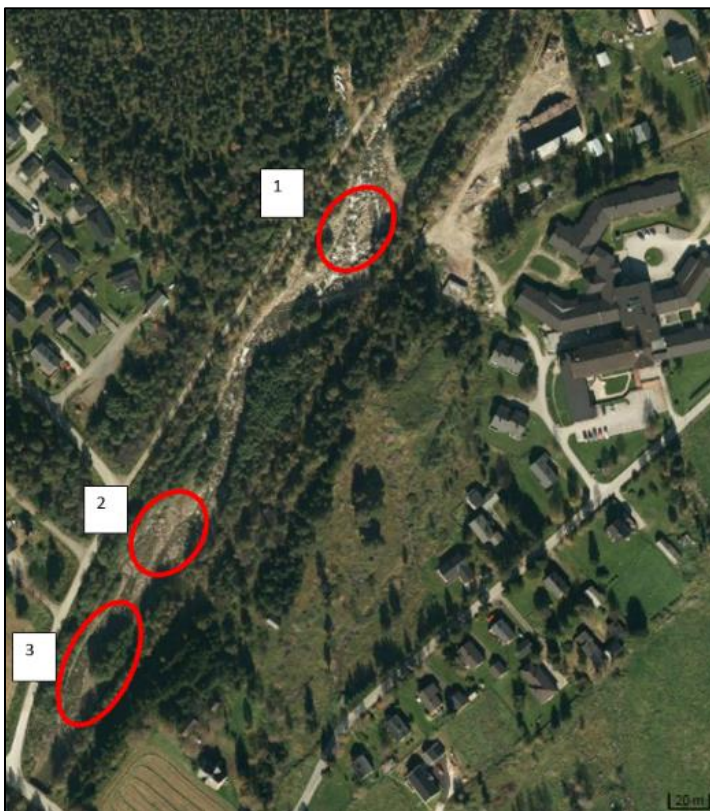
**Ikke-prissatte konsekvenser:** Tiltaket er vurdert til å ha positive konsekvenser for naturmiljø ved at det reduserer sedimentering nedstrøms i våtmarker og dermed kan redusere gjengroing. Opprensning av kanalene vil trolig forbedre dreneringsfunksjonen for dyrka mark og etablering av bassenger vil redusere omfanget av framtidig sedimentering i kanalene. Det må sees i sammenheng med vannlinja i Gudbrandsdalslågen på strekningen, og hvilken virkning den har på kanalene.

**Vurdering og prioritering:** Dette er et tiltak som på sikt vil kunne gi bedre sikring av dyrka mark gjennom Lesja kommune. Det anbefales at man bygger de to masseavlagringsdammene, og utreder videre behovet for opprensning i kanalene. Opprenskningen av kanalene må sees i sammenheng med Lågen gjennom Lesja generelt, og et mulig tiltak som øker flomkapasiteten forbi Hattrem bru. Det bør derfor utarbeides en hydraulisk modell for området, som viser hvilken effekt de ulike tiltakene vil ha.

### 5.6.3 Einbugga, Dovre (E)

Einbugga er en masseførende elv. Her ble det på 90-tallet gjennomført en flomsikring mellom jernbanen og gamle E6. Dette er gjort ved å bygge flomvoller som er trukket godt ut på sidene slik at elva får leve sitt eget liv innenfor vollene. Dette er en måte å bygge flomsikring på som bør framstå som et positivt eksempel for flomsikring av andre mindre elver. Det er imidlertid tidvis behov for å ta ut overskuddsmasse.

Det foreslås å etablere to massefangstdammer rett oppstrøms Kongsvegen for å redusere massetransport til hovedvassdraget (pkt. 2 og 3, Figur 16). For å redusere faren for at elva danner nye løp bør det tas ut masse etter store flommer på et område lenger opp i elva (pkt. 1, Figur 16).



Figur 16. Lokalisering av mulige masseuttaksområder i Einbugga.

**Flomsikringseffekt:** Vil redusere massetransport ut i Gudbrandsdalslågen, redusere faren for oversvømmelse av Kongsvegen og E6, samt redusere faren for at elva tar nye løp.

**Kostnadsoverslag:** Kostnadsoverslag er ikke beregnet, men det antas at det vil være etterspørsel etter massene.

**Prissatte konsekvenser:** Masseuttak vil redusere risiko for flom mot bebyggelsen og dyrka mark.

**Ikke-prissatte konsekvenser:** Liten negativ effekt på fisk og liten positiv effekt på forurensning.

**Vurdering og prioritering:** Dette er et tiltak som vil bedre sikringen av E6 og Kongsvegen, samt sikre at elva ikke tar nye løp, noe som kan gå utover både Fredheim omsorgssenter og flere boliger. Det anbefales å gå videre med tiltaket. Dersom det etableres masseavlagringsdammer bør det utarbeides en reguleringsplan for området.

#### 5.6.4 Ilka, Dovre (F)

Ilka er ei svært masseførende elv. For å redusere massetransport til Lågen kan det etableres en fangdam i elvas nedre deler (Figur 17). For å heve bunnen av elva bør det gjennomføres et bunnsikringstiltak og reparasjon av skadene på flomverk.



Figur 17. Lokalisering av mulige masseuttaksområder i Ilka.

**Flomsikringseffekt:** Vil redusere faren for oversvømmelse av tettstedet Ilka. Vil redusere massetransporten ut i Lågen, og redusere avlagring av masser på steder der de kan skape problemer på strekningen ned mot Rosten.

**Kostnadsoverslag:** Kostnadsoverslag er ikke beregnet, men det antas at det vil være etterspørsel etter massene.

**Prissatte konsekvenser:** Vil sikre boligområder.

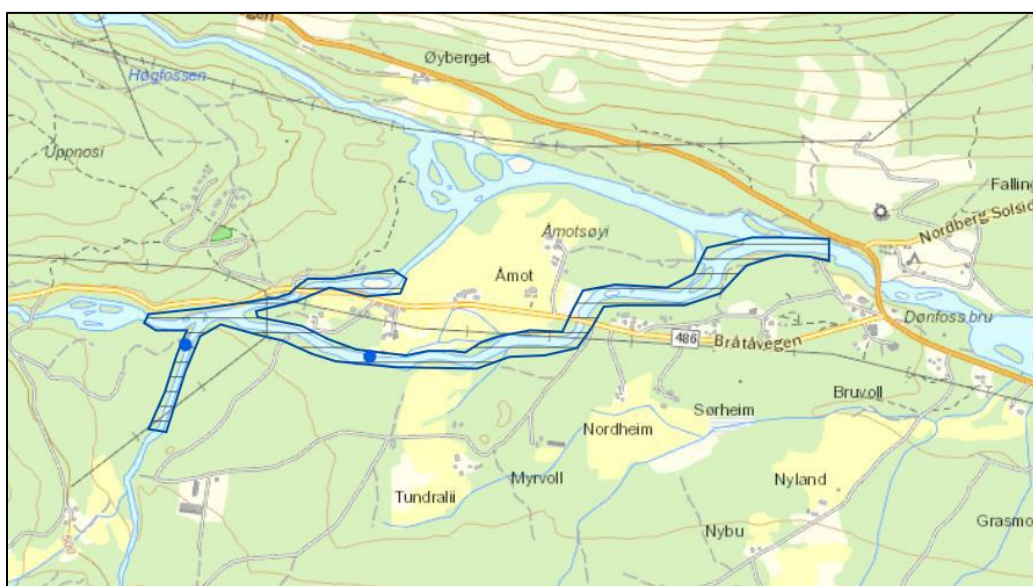
**Ikke-prissatte konsekvenser:** Tiltaket er vurdert til å ha stor negativ konsekvens for naturmiljø og middels negativ effekt på fisk. Arealer med vegetasjon bør unngås ved masseuttak.

**Vurdering og prioritering:** Hensynet til å sikre bebyggelsen tilsier at det bør gjennomføres en reparasjon av flomverket. NVE har utarbeidet en flomskadeplan for Ilka i 1.12.2011-VV1558C, men denne planen er ikke gjennomført. Det anbefales at denne planen revideres og gjennomføres.

### 5.6.5 Tundre/Åstri, Skjåk

Det er bygget et flomverk på nordsiden av elva Åstri for å sikre to-tre gardsbruk. Elva legger imidlertid igjen så mye masse at det nå bør tas ut en del grus for å sikre dette flomverket. Elva graver også på motsatt side, og for å hindre at elva bryter igjennom og over Tundramoen bør det erosjonssikres på en strekning her.

Det kan være aktuelt å planlegge en massefangdam i samløpet mellom Tundre og Åstri. Det er viktig at forholdet mellom hovedløpet og sideløpet tilpasses slik at det er kontrollert fordeling mellom de to løpene. I denne sammenheng må også en eventuell erosjonssikring av høyre bredd vurderes; ikke ut fra sikkerhetshensyn da det kun er skogsmark, men ut fra omfanget av massetilførsel til elva. Masseuttak fra elva er også vurdert.



Figur 18. Skisse over tiltaksområde i Tundre/Åstri.

**Flomsikringseffekt:** Vil beskytte flere hus mot flom.

**Kostnadsoverslag:**

- Dam: 50 000 kr
- Erosjonssikring (100 m): 50 000-100 000 kr
- Engangsuttak: 500 000 kr
- Sum: 600 000-650 000 kr

**Prissatte konsekvenser:** 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.

**Ikke-prissatte konsekvenser:** Liten negativ effekt på fisk, landskap og kulturmiljø.

**Vurdering og prioritering:** Dette er et tiltak som vil sikre flere boliger. Det anbefales å jobbe videre med dette tiltaket. Dette er et utfordrende og komplisert område som også har stor betydning for sikkerheten til eiendommene på vestre bredd mellom høyre elveløp og veg. Det er derfor et tiltak som krever en helhetlig plan der alle problemstillinger ses samlet.

### 5.6.6 Skjøle, Skjåk (H)

Skjøle er en svært masseførende elv. NVE har gjennomført omfattende masseuttak og erosjonssikring på strekningen. Rett oppstrøms brua (Figur 19), avlagres det store mengder masse. Dette området er lett tilgjengelig, og egner seg godt som et fast masseuttaksområde. Et stykke lenger ned ser det ut til at elva har begynt å grave i flomsikringen på sørøstre bredd. Her bør det vurderes om det kan bygges en bune som leder vannet vekk fra flomsikringa.



Figur 19. Skisse over tiltaksområde i Skjøle.

**Flomsikringseffekt:** Uttak vil redusere oppbygging av masse nedstrøms. Buner vil stabilisere/hindre vannet fra å gå mot forbygning.

**Kostnadsoverslag:** Kostnader er ikke beregnet. Det antas at det vil være lønnsomt å ta ut masser fra elva.

**Prissatte konsekvenser:** Det er ikke kjente flomskader historisk, men risiko knyttet til skader på Rv. 15. Eget sted for opptak av masser og lagring på siden. Tiltaket vil trolig kunne være lønnsomt å gjennomføre.

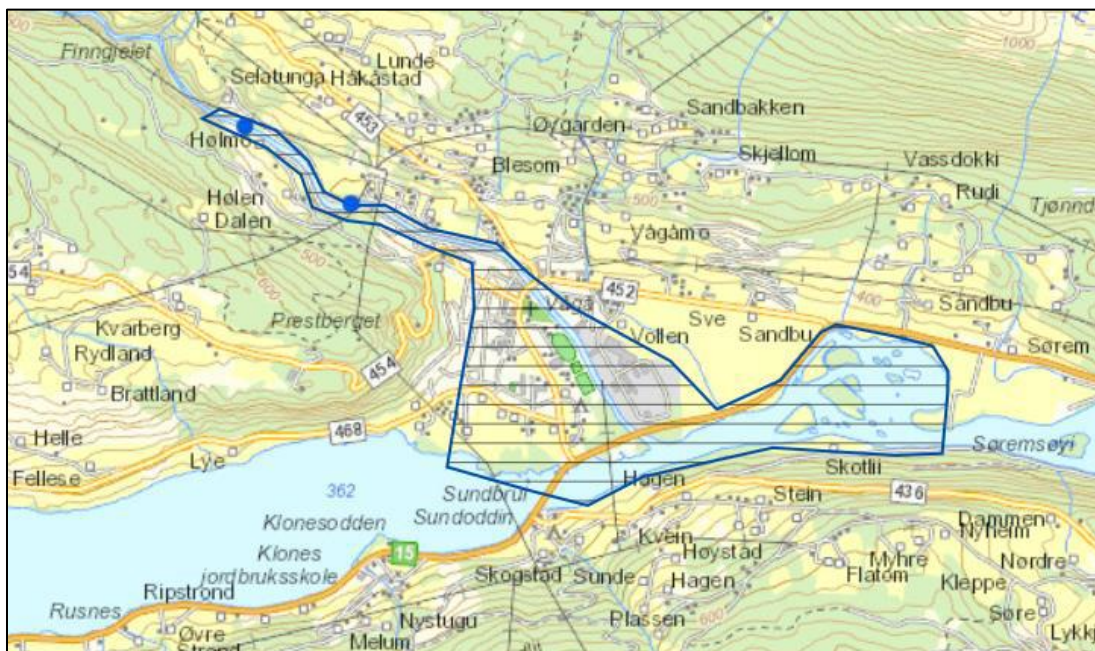
**Ikke-prissatte konsekvenser:** Liten negativ effekt på fisk.

**Vurdering og prioritering:** Dette er et tiltak som bl.a. vil gi bedre sikring av Rv. 15.

Gitt at det er lønnsomhet knyttet til masseuttak har tiltaket trolig en netto positiv konsekvens for miljø og samfunn. På sikt bør eventuelle reparasjoner av skader på erosjonssikringen vurderes samtidig med behov for buner. Den aktuelle plassen for fast masseuttaksområde bør sikres gjennom utarbeidelse av plan. Det anbefales å gjennomføre tiltaket.

### 5.6.7 Finna, Vågåmo (J)

Finna renner ut i Ottaelva ved Vågåmo, og har flere ganger ført til flomsituasjoner gjennom sentrum. Lenger oppover i elva har store mengder masse ført til problemer. Elva er kanalisert og flomsikret gjennom Vågåmo sentrum. Her er det bygd terskler som fanger opp masse. Det er etablert 6 terskler oppe i Finna. Vinteren 2016 ble disse reparert og tørt i regi av NVE.



Figur 20. Skisse over tiltaksområde i Finna.

Disse tersklene er imidlertid lite egnet som faste masseuttaksområder pga. vanskelig tilgang. Det er derfor vurdert å ta i bruk et område oppstrøms til å fange opp masser der tilgang for tømming er

enkler. I forbindelse med reparasjon av tersklene i Finna ble det tatt ut ca. 5500 m<sup>3</sup> masse i 2016 i det nederste skisserte masseuttaksområdet (Figur 20).

**Flomsikringseffekt:** Et fast masseuttaksområde vil redusere massetransporten gjennom nedre deler av Finna, og redusere behovet for kostbare og vanskelige tømminger av tersklene nedstrøms.

**Kostnadsoverslag:** Ikke beregnet.

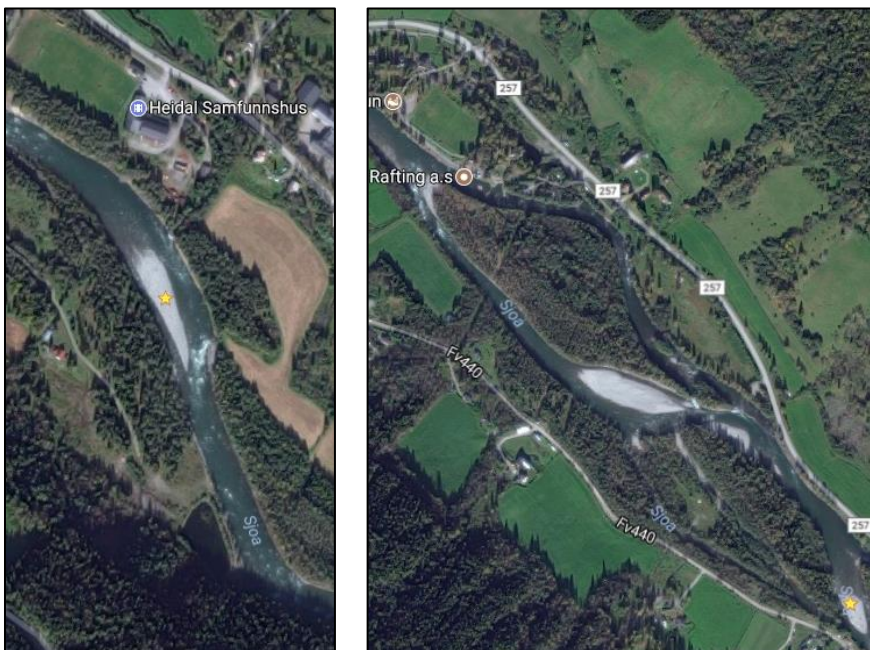
**Prissatte konsekvenser:** Positiv konsekvens for samfunn og næring. Investeringskostnaden vil trolig være mindre enn kostnadene for samfunnet ved å videreføre dagens situasjon over tid, spesielt dersom det er etterspørsel etter masser i området.

**Ikke-prissatte konsekvenser:** Ytterligere inngrep i en elv som allerede er sterkt påvirket av flomsikringstiltak. Tiltaket 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 kan derfor bli relativt stor for fisk. Konsekvenser for fisk og ferskvannsbiologi bør kartlegges nærmere. Avbøtende tiltak bør vurderes dersom en ønsker å gå videre med tiltaket.

**Vurdering og prioritering:** Dette er et tiltak som vil gi bedre sikring av Vågåmo sentrum. Tiltaket vurderes samlet til å kunne ha en netto positiv effekt for miljø og samfunn. Dette området bør anlegges som et fast masseuttaksområde. Det bør utarbeides en reguleringsplan for området som regulerer uttaket.

### 5.6.8 Sjoa, Sel (K)

Sjoa er svært masseførende, og for å redusere skadeomfanget ved flom er det vurdert å etablere to faste masseuttaksområder.



Figur 21. Flyfoto over tiltaksområde i Sjoa.



**Flomsikringseffekt:** Vil kunne hindre at masse avlagres på områder der de vil kunne føre til hevet vannlinje og fare for skader på flere steder i elva.

**Kostnadsoverslag:** Ikke beregnet.

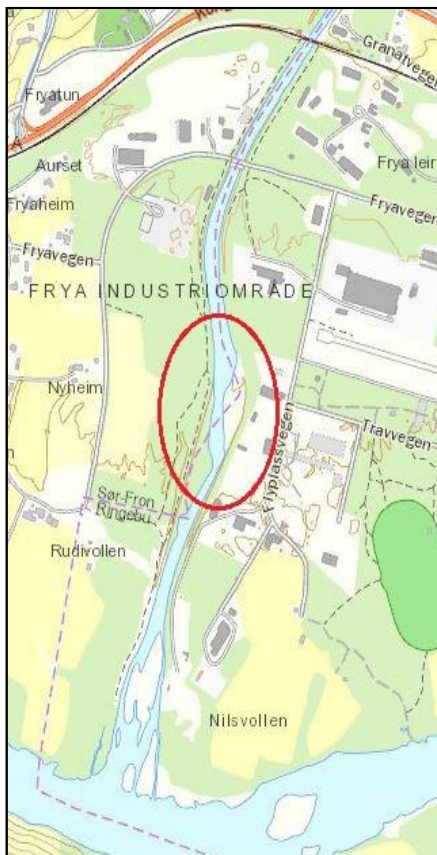
**Prissatte konsekvenser:** Tiltaket vil primært kunne ha positiv konsekvens for næring/jordbruk. Planlagt masseuttak i Sjoa vil forhindre økende grunnvannsnivå som følge av oppdemning.

**Ikke-prissatte konsekvenser:** Inngrep i vernet vassdrag. Masseuttak har stort potensial til skade for fiskebestanden 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.

**Vurdering og prioritering:** Det anbefales å etablere to faste masseuttaksområder i Sjoa. Det bør utarbeides reguleringsplaner som regulerer masseuttaket.

### 5.6.9 Frya, Ringebu (N)

Frya er svært masseførende, og tar med seg store mengder sand, grus og stein som avlagres i Lågen. Massefangstam har vært vurdert, men forkastet pga. store kostnader. Det jobbes nå videre med å etablere et fast massuttaksområde i elva.



Figur 22. Skisse over tiltaksområde i Frya.

**Flomsikringseffekt:** Vil gi bedre sikring for landbruksområder og renseanlegget.

**Kostnadsoverslag:** Ikke beregnet.

**Prissatte konsekvenser:** Tiltaket er vurdert til å ha en middels positiv effekt for næring og samfunn. Lokale aktører ønsker å ta ut masse i området.

**Ikke-prissatte konsekvenser:** Det vil være en risiko for utvasking av finstoff i anleggsperioden. 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.

**Vurdering og prioritering:** Dette er et tiltak som vil sikre et næringsområde og Ringebu vannverk. Det arbeides for tiden med en reguleringsplan som skal regulere masseuttak innenfor et begrenset område i elva. Effekten av et slikt fast masseuttak bør følges fortløpende og evalueres etter noen år for å se om tiltaket har den ønskede effekten. Dersom det viser seg at store mengder masser fortsatt blir transportert ut i Gudbrandsdalslågen bør massefangstam revurderes.

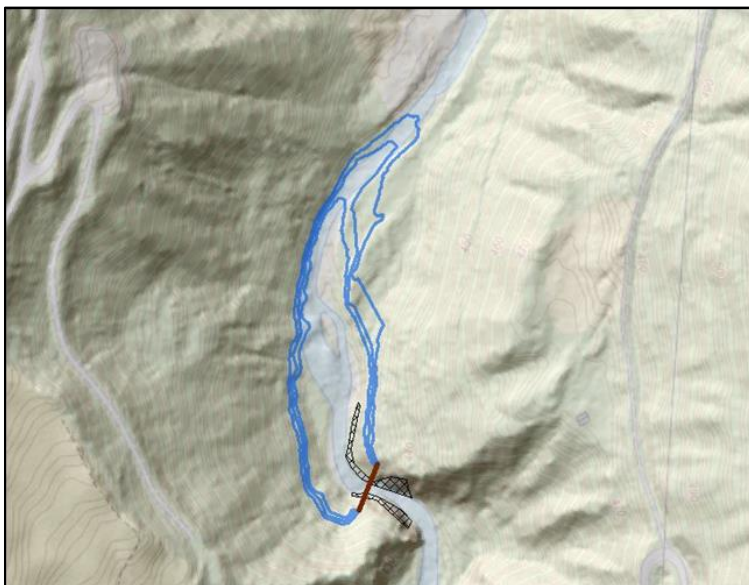
### 5.6.10 Dørja, Gausdal (O)

Dørja er ei svært masseførende elv, og stor vannføring/massetransport under flommene i 2011 og 2013 medførte store skader ved Helleberg sag. Undersøkelsene til NVE ved Jim Bogen gir god dokumentasjon på stor massetransport i Dørja som går ut i Jøra. I senere tid har det vært fokus på bruk av bunnlastsperre for å redusere denne transporten. Det er sett på en mulig plassering nederst i dalen.

Sammenligning av flyfoto viser at det hovedsakelig er undergraving i sideskråningene som fører til erosjon og ras, samt at oppfylling av masser i elveløpet har ført til at elva har tatt nye løp. Dette medfører ny erosjon og massetransport. Det er derfor også behov for å sikre bunnen i dalsidene der det er høye og bratte skrånninger med stadige utglidinger.

Det er sett spesielt på det smaleste partiet, hvor det er fjell i dagen på begge sider av elva. Muligheten for forankring av en sperredam til fjell åpner for bruk av betong. Dette vil normalt være en rimeligere og enklere konstruksjon å bygge enn en løsmassedam. Fjellkvaliteten må undersøkes nærmere i en tidlig fase av planleggingen, og det samme gjelder dybde til fjell i elveløpet og på sidene. Det vil normalt være knyttet en del usikkerhet til vurderinger av hvor mye masser en bunnlastsperre bør kunne holde tilbake. Når det gjelder Dørja har imidlertid Bogen m.fl. beregnet et sedimentbudsjett ut fra høyoppløselige digitale terrengmodeller, basert på laserdata fra 2010 og 2013/2015. Volumet på netto transport av sedimenter som ble tilført fra flomskred, erosjon i sideskrånninger og elveløpserosjon er beregnet til ca. 80 000 m<sup>3</sup> for flommene i 2011/2013, hvorav bunntransport utgjør ca. 47 000 m<sup>3</sup>. Deles dette likt mellom de to hendelsene blir det ca. 23 500 m<sup>3</sup> for hver hendelse.

NVE har satt opp en terrengmodell i GIS basert på en høydemodell med 1x1 meter grid, og ut fra denne beregnet hvilke volum med masser som holdes tilbake ved en damhøyde på henholdsvis 7, 8 og 9 meter. Beregningene legger til grunn en plan overflate på massene. Det vil være noe usikkerhet knyttet til nivå for elvebunnen, men avviket vil ikke være mer enn 1-2 meter. Figur 23 viser utstrekning av massebassenget ved de tre damhøydene.



Figur 23. Terrengmodell som viser utstrekning av massebassenget ved 3 damhøyder i Dørja.

- Damhøyde 7 meter, kote 430: Massevolum ca. 10 500 m<sup>3</sup>
- Damhøyde 8 meter, kote 431: Massevolum ca. 15 600 m<sup>3</sup>
- Damhøyde 9 meter, kote 432: Massevolum ca. 22 200 m<sup>3</sup>

En bunnlastsperre i dette området må forholde seg til damsikkerhetsforskriften og de krav den stiller til teknisk utforming, oppfølging av utførelse og kvalifikasjoner både hos de prosjekterende og de utførende.

**Flomsikringseffekt:** Vil hindre store mengder masse i å nå Jøra, samt sikre flere bolighus og bedrifter ved en flomhendelse.

**Kostnadsoverslag:** Ikke beregnet.

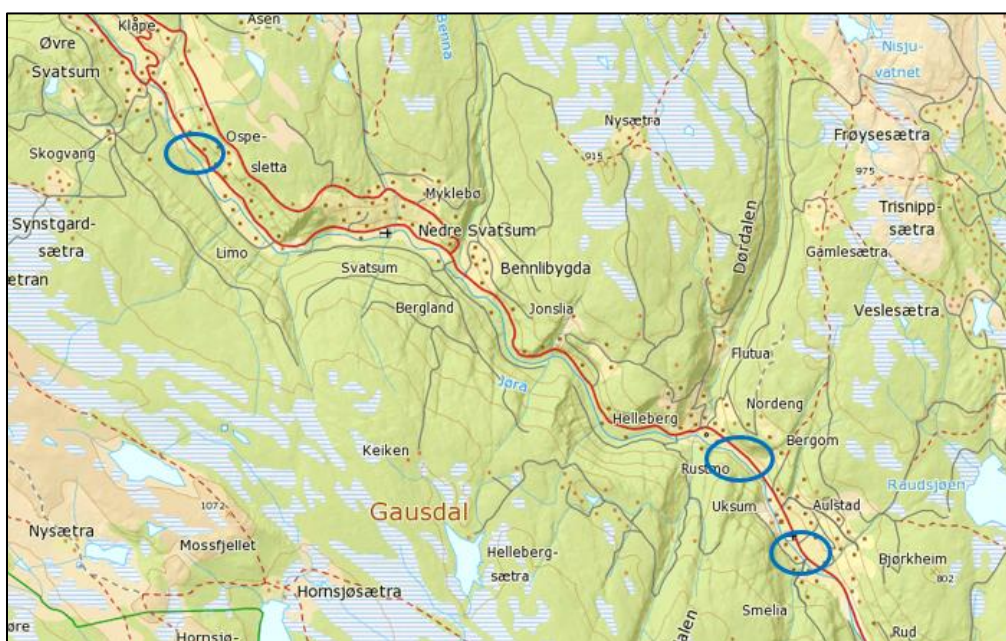
**Prissatte konsekvenser:** Positiv. Vil sikre flere bolighus og bedrifter.

**Ikke-prissatte konsekvenser:** Ikke vurdert.

**Vurdering og prioritering:** Dette er et tiltak som vil sikre flere bolighus og bedrifter, og det anbefales å utrede en bunnlastsperre videre.

### 5.6.11 Jøra, Gausdal (P)

Jøra er ei svært masseførende elv, og Dørja er en av elvene som tilfører mye masse ut i Jøra. Eventuelle tiltak i de to elvene må derfor sees i sammenheng. Det kan være aktuelt å lage en plan over flere aktuelle steder for å ta ut masse, etter som den avsettes over tid. Dette gjelder flere plasser i Svatsum, Hellebergområdet, Aulstadgrenda og Børdalen. Dette bør kombineres med en målt profil som viser hvordan masse bygges opp, og som grunnlag for å fastsette når det skal tas ut masse.



Figur 24. De tre lokalitetene i Jøra som er vurdert for masseuttak.

**Øvre Svatsum:** Det er grei adkomst helt ned til elva fra vegen, og det ligger et deponi av masser ved elva fra før. Lokaliteten er godt egnet for uttak av masser. Det er et areal på snaut 26 daa dyrket mark ca. 160 meter ovenfor uttaksområdet.

**Nedenfor Helleberg Sag:** Det er grei adkomst fra landbruksvegen langs elva, og lokaliteten er godt egnet for uttak av masser. Det er etter flommen i 2011 utført erosjonssikring på strekningen, og terrenget på innsiden er hevet. Det er mulig å bygge en terskel, men eksakt plassering er ikke vurdert.

**Nedenfor Aulstad kirke:** Det er grei adkomst via landbruksveg og tilkomst til elva fra jordet. Det er dyrka mark på begge sider av elva i dette området. Lokaliteten er godt egnet for uttak av masser. Det er mulig å bygge en terskel om ønskelig, men eksakt plassering er ikke vurdert.

**Flomsikringseffekt:** Vil kunne redusere avlagring av masser på områder de de kan skape flomutfordringer.

**Kostnadsoverslag:** Ikke beregnet.

**Prissatte konsekvenser:** Positiv.

**Ikke-prissatte konsekvenser:** Tiltakene vil ha liten positiv effekt på forurensning og næring, men kan ha liten til middels negativ effekt på fisk.

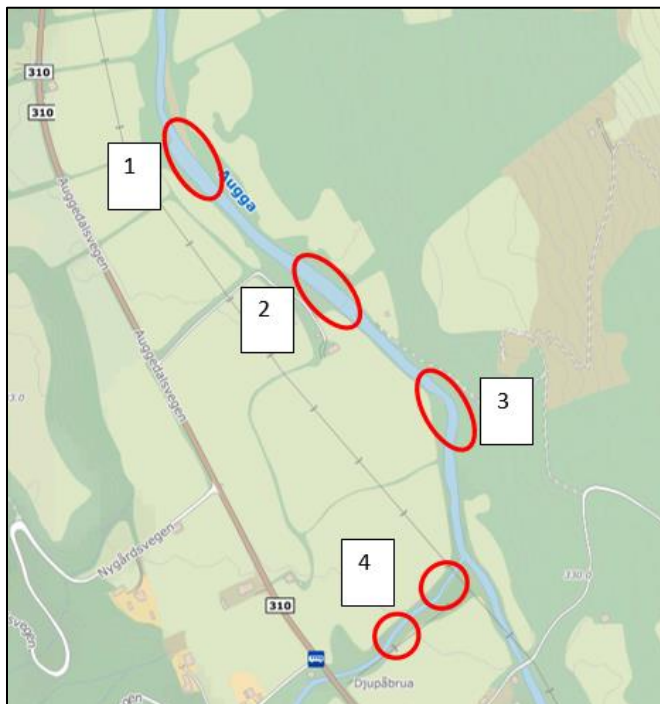
**Vurdering og prioritering:** Dette er tiltak som vil kunne redusere flomskader hovedsakelig på dyrka mark. Kunnskap om konsekvenser av utførte uttak ved Øvre Svatsum tilsier at dette tiltaket vil kunne ha uønskede effekter som bl.a. utvasking mot dyrka mark. Uttak ved Jøra må vurderes nærmere i sammenheng med evt. masseuttak i Dørja. Tiltaket ved Aulstad vil kunne ha positiv effekt ved redusert sedimentering nedstrøms. Det anbefales å jobbe videre med disse tiltakene.

### 5.6.12 Augga, Gausdal (Q)

Augga er ei stilleflytende elv, og det har opp igjennom årene blitt avlagret store mengder fin masse i elva. I følge lokalkjente er det nå nesten årlig problemer med oversvømmelse av dyrka mark under vårfloppen, og ved andre store nedbørsperioder. For å bedre på flomsituasjonen er det vurdert masseavlagringsdammer i nedre del av Djupåa; en i Finnsrubbekken, samt to i selve Augga. I tillegg bør det tas ut masse på tre strekninger i Augga.



Figur 25. Augga ved Finnsrud. 1: Anlegge massefangdam for finmasser. 2: Massene fjernes fra elveløpet. 3: Etablere massefangdam i Finnsrubbekken ved utløpet.



Figur 26. Augga ved Djupåa. 1: Massebasseng etableres. 2: Masser tas ut. 3: Masser tas ut. 4: Massene tas ut fra Djupåa, og det kan bygges to massefangdammer for å redusere massetransport til Augga. Massefangdammene etableres mellom utløpet og Djupåbrua.

**Kostnadsoverslag:** Ikke beregnet.

**Prissatte konsekvenser:** Positiv.

**Ikke-prissatte konsekvenser:** Tiltaket vil trolig ha positive konsekvenser for næring/jordbruk, men noe negativ konsekvens for naturmiljø og fisk som bør utredes nærmere. Sammenlignet med Jøra er massetilførselen mindre og tiltaket vil ha en mer begrenset, lokal effekt.

**Vurdering og prioritering:** Tiltaket vil ha positive konsekvenser for jordbruk, men det er stor usikkerhet om effekten av tiltakene vil være så stor som ønskelig. Dette er ikke et tiltak som har første prioritet da det kun sikrer dyrka mark. Samtidig er dette et tiltak som ikke vil ha store negative effekter på ikke-prissatte verdier, og bør vurderes dersom kommune eller grunneiere ønsker å bekoste og gjennomføre det.

### 5.6.13 Gausa, Gausdal (R)

Gausa i Østre Gausdal er svært masseførende, og de senere årene har store mengder masse blitt avlagret på strekningen fra området nedenfor Liesfossen og nedover mot Segalstad Bru. En del masse har blitt tatt ut de siste årene, og erosjonssikring gjennomført. Dette er en elv der problemene med masseavlagring absolutt bør søkes løst gjennom å etablere faste masseavlagringsområder. På den måten kan man konsentrere uttakene på bestemte områder, og la lengre strekninger mellom kunne få bli mer eller mindre urørte.

Oppstrøms Fykse bru er det et område som kan egne seg godt til et massefangstområde. Her er det plass til å utvide elva og anlegge en masseavlagringsdam, noe som vil gi et stort areal der det kan avlagres masse. Ved Myre bru legges det også igjen masse. Her er det vurdert å bygge en terskel for å fange mer masse. Denne kan også redusere påkjenning til brukarene. Ved Follebu bruk er det en terskel ved inntaket til kraftverket. Denne er pr. i dag full av grus. Denne bør også tømmes med jevne mellomrom, og fungere som en masseavlagringsdam.

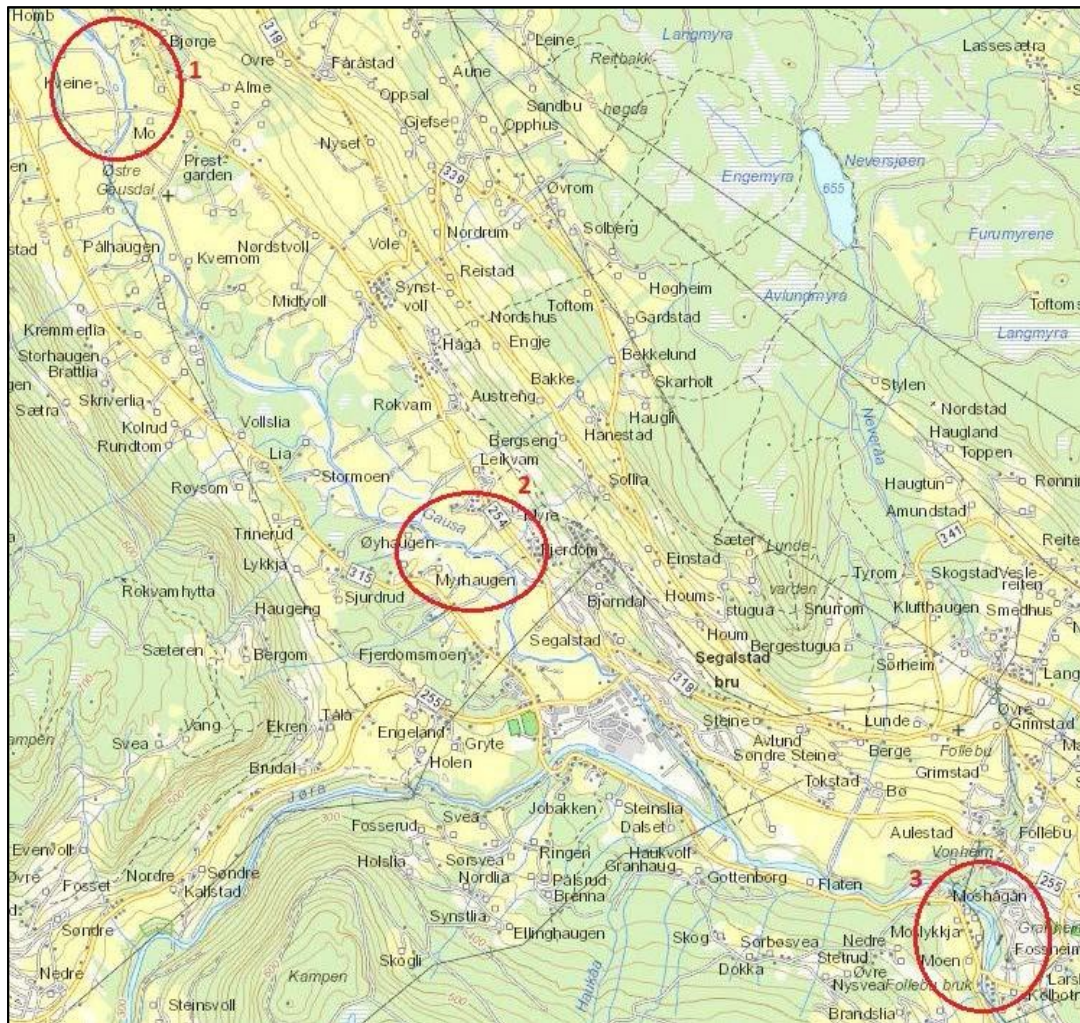
**Flomsikringseffekt:** Vil kunne redusere avlagring av masser på områder der de kan skape flomutfordringer.

**Kostnadsoverslag:** Ikke beregnet.

**Prissatte konsekvenser:** Positiv.

**Ikke-prissatte konsekvenser:** Tiltaket vil trolig ha positive konsekvenser for næring/jordbruk, men vil kunne ha negative konsekvenser for fisk, naturmiljø, landskap og samfunn (i anleggsfasen).

**Vurdering og prioritering:** Dette er tre tiltak som vil kunne redusere behovet for store oppryddingstiltak ved framtidige flommer. Det sikrer først og fremst dyrka mark, men det vil også ivareta naturmiljøet og hensynet til fisk på strekningene mellom de ulike tiltaksområdene. Det anbefales derfor å gjennomføre tiltakene.



Figur 27. Områder hvor det kan være aktuelt å etablere masseavlagringsdammer i Gausa.

## 5.7 Anbefalte tiltak i sideelver, oppsummering

- Masseuttaksområde i nedre deler av Lora, Lesja
- Masseavlagringsdammer i to tilløpsbekker på Lesja
- Masseavlagringsdam Hjellåi, Dovre
- Masseuttaksområde i Einbugga, Dovre
- Masseuttaksområde og masseavlagringsdam i Ilka, Dovre
- Masseuttaksområde og masseavlagringsdam i Tundre/Åstri, Skjåk
- Masseuttaksområde i Skjøle, Skjåk
- Masseuttaksområde i Finna, Vågå
- Masseuttaksområde i Sjoa, Sel
- Masseuttaksområde i Frya, Ringebu
- Masseuttaksområde og masseavlagringsdammer i Jøra, Gausdal
- Masseuttaksområde og masseavlagringsdammer i Augga, Gausdal
- Masseuttaksområde og masseavlagringsdammer i Gausa, Gausdal

## 5.8 Vurderte masseuttak i Gudbrandsdalslågen

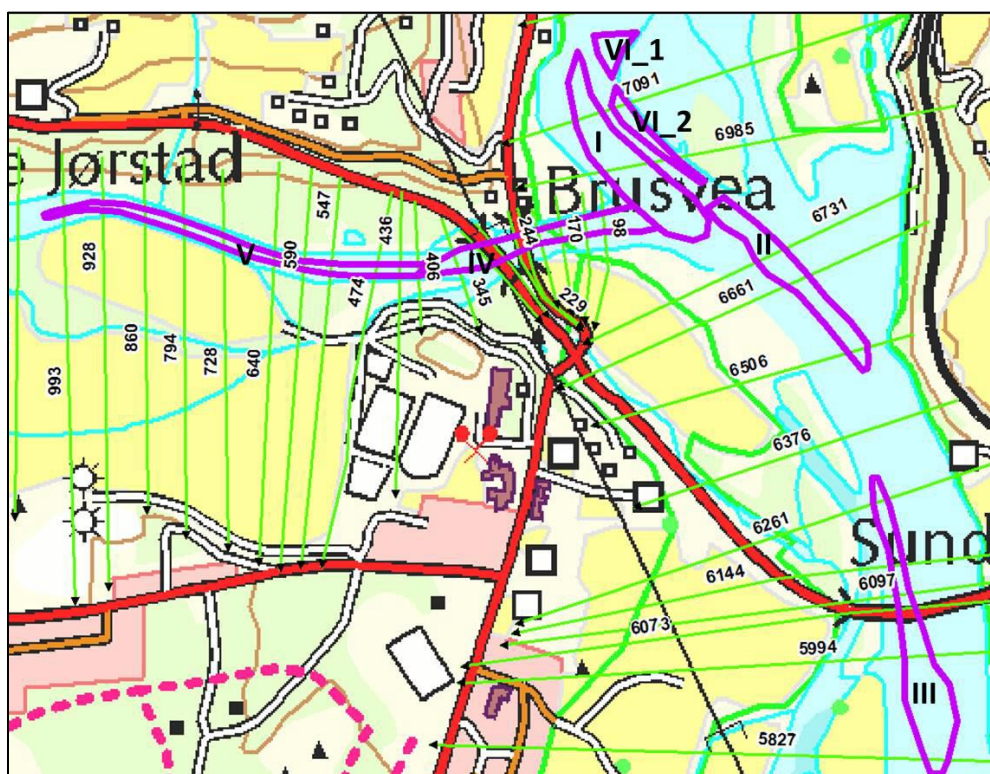
Dette kapittelet beskriver masseuttak som har vært vurdert og testet ut i den hydrauliske modellen. Ytterligere beskrivelse av de ulike tiltakene finnes i rapportene:

- [Hydrauliske beregninger - Gudbrandsdalslågen, Dr. Blasy - Dr. Øverland](#)
- [Flomsikringstiltak i Gudbrandsdalslågen med sidevassdrag - konsekvensvurdering, Asplan Viak](#)

### 5.8.1 Nedre deler av Gausa/Lågendeltaet, Lillehammer (9 og 9a)

I nedre deler av Gausa og i Lågendeltaet er flere alternative masseuttak vurdert og testet.

Tiltak	Mengde	Kostnadsoverslag
9 Masseuttak i Gausa og i Lågendeltaet (I+II+III+IV+V+VI_1+VI_2)	55 000 m <sup>3</sup>	Pr. uttak: 11 mill. kr
9a Masseuttak i Gausa (IV+V)	25 000 m <sup>3</sup>	Pr. uttak: kr 6,25 mill. kr



Figur 28. Skisse over vurderte masseuttak i Lågendeltaet og nedre del av Gausa.

**Flomsikringseffekt:** De hydrauliske beregningene viser at et kombinert masseuttak i Lågendeltaet og nedre deler av Gausa har svært liten effekt på vannlinja i flomsituasjoner ute i Lågendeltaet. Tiltaket vil imidlertid senke vannlinja i Gausa i situasjoner der det er flom i Gausa, men ikke i Lågen. Er det derimot stor vannføring i Lågen vil vannmassene der stuve opp vannet fra Gausa, og senkingen av elvebunnen vil ikke ha noen effekt på vannlinja i Gausa.



**Prissatte konsekvenser:** De prissatte konsekvensene for begge alternativene er negative.

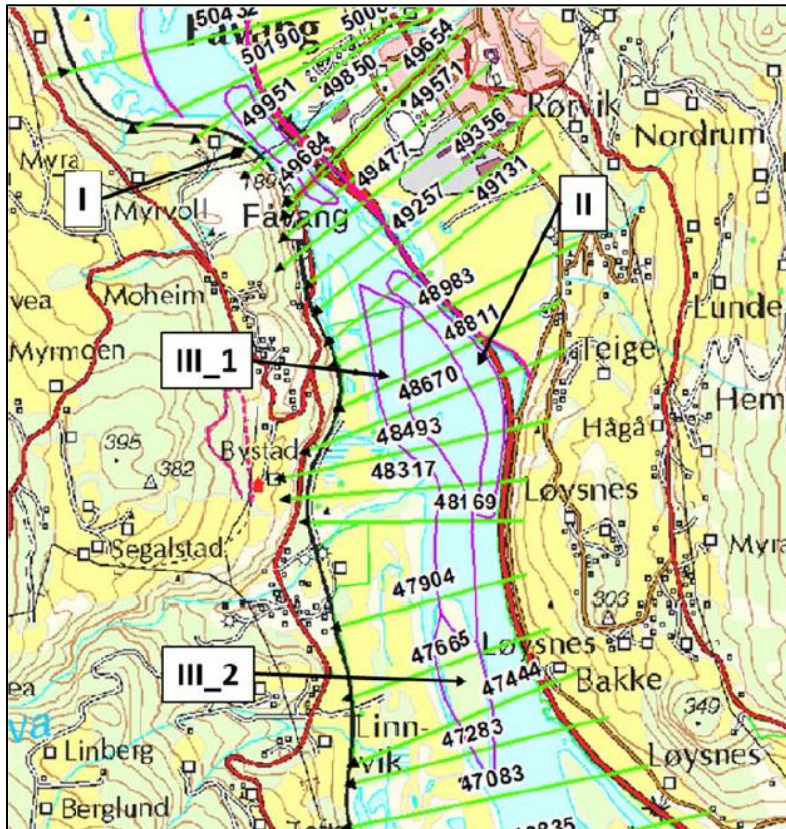
**Ikke-prissatte konsekvenser:** Begge alternativene er vurdert til å ha stor negativ konsekvens for fisk, og alternativ 9 vil i tillegg innebære inngrep i verdifulle områder for biologisk mangfold i naturreservatet, og er vurdert til å ha stor negativ konsekvens.

**Vurdering og prioritering:** Dette er et tiltak som vil fungere godt for flomsituasjonen langs Gausa når det er stor vannføringen i Gausa, men liten vannføring i Lågen. Kommer det flom i Lågen og Gausa samtidig vil ikke senking ha noen effekt på flomsituasjonen langs Gausa. Tiltaksanalysen i den hydrauliske modellen viser imidlertid at å anlegge en flomvoll mellom jordekanten og flommarksskogen oppover langs nedre deler av Gausa vil sikre flere bolighus, dyrka mark og Jorekstad idrettsanlegg ved flommer i begge vassdragene. Det anbefales derfor ikke å jobbe videre med masseuttakene, men heller utrede mulighetene for en flomvoll (tiltak 12d).

### 5.8.2 Fåvang ved utløpet av Tromsa og nedover mot Losna, Ringebu (17a, b, c)

Ved Fåvang er tre alternative masseuttak vurdert og testet.

Tiltak	Mengde	Kostnadsoverslag
17a Masseuttak ved Fåvang (I)	84 000 m <sup>3</sup>	16,8 mill. kr
17b Masseuttak ved Fåvang (I+II)	189 000 m <sup>3</sup>	37,8 mill. kr
17c Masseuttak ved Fåvang (I+II+III_1+III_2)	929 000 m <sup>3</sup>	185,8 mill. kr



Figur 29. Skisse over vurderte områder for masseuttak ved Tromsa og nedover mot Losna.

**Flomsikringseffekt:** Resultatene viser at ved Fåvang vil et uttak under brua kunne føre til en senking av flomvannstand ved både middelflom og større flommer med inntil 17 cm rett oppstrøms Fåvang bru. Ved Vålebru vil effekten være 11 cm ved en 200-års flom. Ytterligere uttak lengre sør for brua vil bare gi en marginal ytterligere senking av vannlinja i flomhendelser.

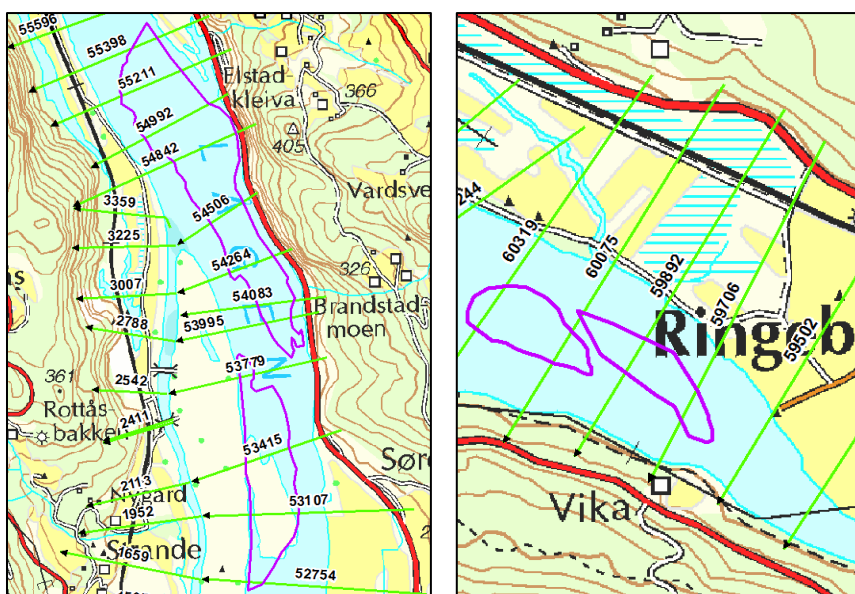
**Prissatte konsekvenser:** Alle de tre alternativene vil være negativt ut i fra prissatte konsekvenser.

**Ikke-prissatte konsekvenser:** Alle de tre alternativene vurderes til å ha positiv konsekvens for landbruket og forurensning, mens for naturmiljø og samfunn er tiltakene 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.

**Vurdering og prioritering:** Tiltak 17a har ingen stor flomsikringseffekt, men kan bety en del for et større areal dyrka mark ved store flommer. Det vil trolig være etterspørsel etter massene, slik at kostnadene for tiltaket kan bli redusert. Man må imidlertid vurdere avbøtende tiltak for fisk og naturmiljø. Det foreslås derfor å utrede tiltaket med det minste uttaket videre. Tiltaket må imidlertid ses i sammenheng med en evt. flomvegstunnel eller heve-senketerskel på Tretten, som ville være et mer effektivt tiltak på vannlinja, og dermed gjøre dette tiltaket unødvendig.

### 5.8.3 Risøya/Kvitfjell, Ringebu (26e)

Uttesting av en rekke tiltak i hydraulisk modell viser at det er svært få tiltak som vil ha en god effekt på vannlinja langs Gudbrandsdalslågen. Dette har medført ønske om å utrede nærmere tiltak som kan gjøre at dyrka mark tåler oversvømmelse bedre og videre klarer å redusere skadene på avlingene. Dette kan være profilering, grøfting, og sandinnblanding (se i dokumentet "*veiledning og råd*"). For å skaffe sand til et slikt tiltak er det vurdert å ta ut masser fra de flate områdene i Gudbrandsdalslågen. Det er her vurdert å ta ut 500 000 m<sup>3</sup> sand på de flate områdene utenfor Kvitfjell.



Figur 30. Skisse over vurderte masseuttaksområder ved Risøya/Kvitfjell.

**Flomsikringseffekt:** Uttesting i den hydrauliske modellen viser at tiltaket ikke har noen effekt på vannlinja.

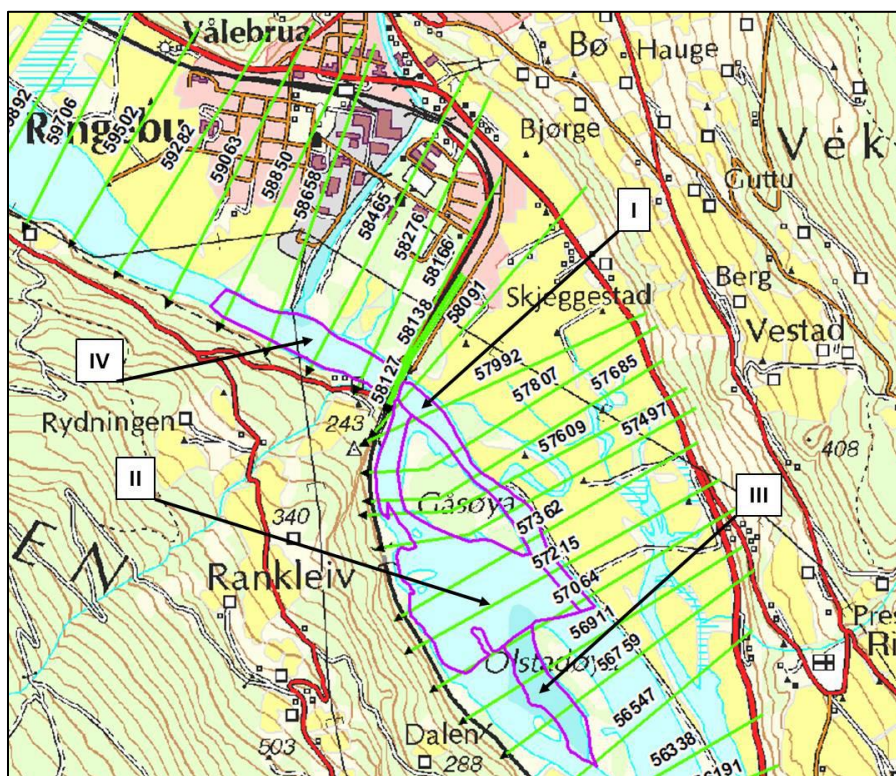
**Konsekvensvurdering:** Tiltaket kom sent inn i planarbeidet, og det er derfor ikke foretatt noen konsekvensvurdering av det.

**Vurdering og prioritering:** Dersom landbruksnæringen ser på dette som en interessant tiltak, foreslås det å utrede tiltaket videre. En utredning må da omfatte konsekvenser av selve masseuttaket, men også konsekvenser det vil ha på land ved en innblanding av massene i dyrka mark.

#### 5.8.4 Gåsøya og Olstadøya, Ringebu (21 a, b, c, d)

Ved Gåsøya og Olstadøya er fire alternative masseuttak vurdert og testet.

Tiltak	Mengde	Kostnadsoverslag
21a Uttak øst for Gåsøya (I)	100 000 m <sup>3</sup>	20 mill.kr
21b Uttak vest for Gåsøya og Olstadøya (II+III)	465 000 m <sup>3</sup>	93 mill. kr
21c Uttak vest og øst for Gåsøya og Olstadøya (I+II+III)	565 000 m <sup>3</sup>	113 mill. kr
21d Uttak utenfor utløp Våla (IV)	170 000 m <sup>3</sup>	34 mill. kr



Figur 31. Skisse over vurderte masseuttaksområder ved Gåsøya og Olstadøya.

**Flomsikringseffekt:** Resultatene viser at det største uttaket (21c) vil kunne senke vannlinja ved mindre flommer med inntil 25 cm akkurat under jernbanebrua, men ved en 200-års flom er effekten bare 7 cm. Alternativ 21a og 21b har kun en begrenset effekt med henholdsvis 13 cm og 16 cm ved en middelflom, og 4 cm og 4 cm ved en 200-års flom.

Uttak nedstrøms Våla (21d) vil kunne senke vannstanden rett oppstrøms utløpet av Våla med inntil 33 cm i en 200-års flom, men effekten avtar raskt oppstrøms. Ved utløp av Frya vil vannstanden senkes med 13 cm ved en 200-års flom.

**Prissatte konsekvenser:** De prissatte konsekvensene er negative.

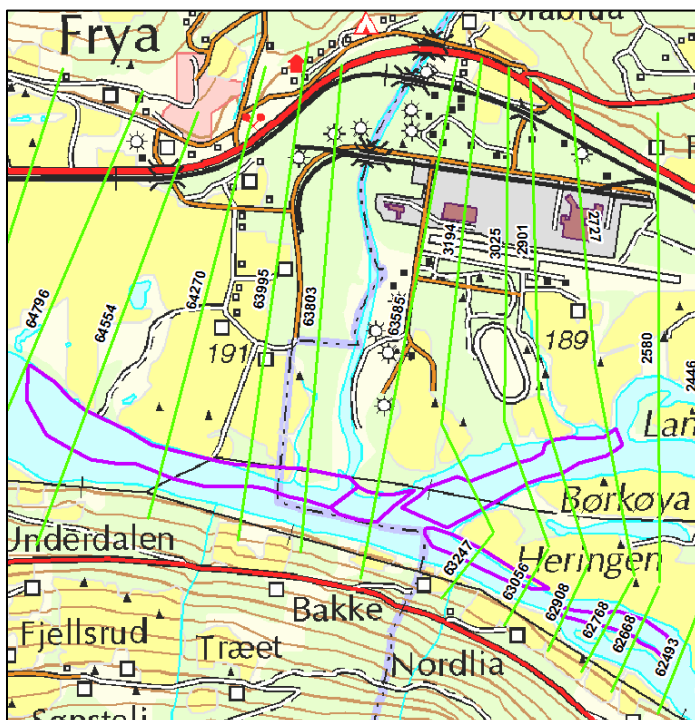
**Ikke-prissatte konsekvenser:** Tiltaket berører viktige naturverdier og gyteområder og er vurdert til å ha stor negativ konsekvens. Tiltaket vil ha en begrenset effekt mht. flomsikring for næringsområdet og dyrka mark.

**Vurdering og prioritering:** Flomsikringseffekten ved dette tiltaket vil være svært marginalt ved større flommer. Dette er også et svært kostbart tiltak som vil måtte gjentas med jevne mellomrom. Konsekvensene for storaure vil også være svært negative og det anbefales at man ikke går videre med dette tiltaket.

### 5.8.5 Risøya/Gunstadmoen/Børkøya/Langøya, Ringebu og Sør-Fron (26 a, b, c, d)

Ved Risøya/Gunstadmoen/Børkøya/Langøya er 4 alternative masseuttak vurdert og testet.

Tiltak	Mengde	Kostnadsoverslag
Masseuttak rett oppstrøms og på sidene av Risøya og Børkøya (26a)	180 000 m <sup>3</sup>	36 mill. kr
Masseuttak oppstrøms utløp Frya (26b)	190 000 m <sup>3</sup>	38 mill. kr
Kombinasjon av 26a og 26 b (26c)	370 000 m <sup>3</sup>	74 mill. kr
Tiltak 26c + uttak rett ved utløpet av Frya	453 000 m <sup>3</sup>	90 mill. kr



Figur 32. Skisse over vurderte masseuttaksområder ved Risøya/Gunstadmoen/Børkøya/Langøya.

**Flomsikringseffekt:** Resultatene viser at ved det største uttaket vil vannlinja kunne senkes med inntil 36 cm ved små flommer. Ved større flommer vil tiltaket ha marginal virkning.

**Prissatte konsekvenser:** Konsekvensvurderingene viser at dersom masseuttak skal ha en flomdempende effekt må det tas ut så store mengder at kostnadene ved tiltaket blir svært store. Dette er dessuten et tiltak som vil måtte gjentas dersom man ikke klarer å begrense massetransporten ut i Gudbrandsdalslågen fra f.eks. Frya.

**Ikke-prissatte konsekvenser:** Tiltaket berører viktige fiskehabitater, og er vurdert til å ha stor negativ konsekvens for naturmiljø og fisk. Det er videre vurdert å ha middels positiv konsekvens for næring (ved mindre flommer) og samfunn.

**Vurdering og prioritering:** Det anbefales at man ikke går videre med dette tiltaket, da det kun har en marginal flomsikringseffekt, høy kostnad og stor negativ konsekvens for fisk og naturmiljø.

### 5.8.6 Jetlund, Sør-Fron (29)

Ved Jetlundsanden er et masseuttak vurdert og testet.

Tiltak	Mengde	Kostnadsoverslag
Masseuttak ved Jetlundsanden	532 000 m <sup>3</sup>	106 mill. kr



**Flomsikringseffekt:** Resultatene viser at tiltaket ikke har noen flomsikringseffekt.

**Prissatte konsekvenser:** De prissatte konsekvensene er negative.

**Ikke-prissatte konsekvenser:** Konsekvensene for fisk og naturmiljø er negative.

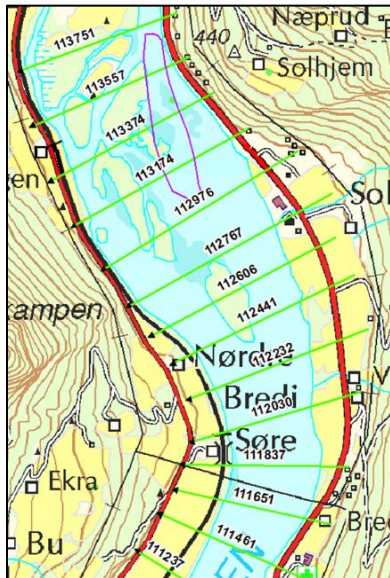
**Vurdering og prioritering:** Det anbefales at det ikke går videre med dette tiltaket, da det ikke har noen flomsikringseffekt.

Figur 33. Skisse over vurdert masseuttaksområde ved Jetlundsanden.

### 5.8.7 Solhjem, Sel (25b)

Ved Solhjem er et masseuttak vurdert og testet.

Tiltak	Mengde	Kostnadsoverslag
Masseuttak ved Solhjem	125 000 m <sup>3</sup>	25 mill. kr



**Flomsikringseffekt:** Tiltaket har ingen nevneverdig flomsikringseffekt.

**Prissatte konsekvenser:** Negativ.

**Ikke-prissatte konsekvenser:** Tiltaket er vurdert til å ha stor negativ konsekvens for naturmiljø og fisk.

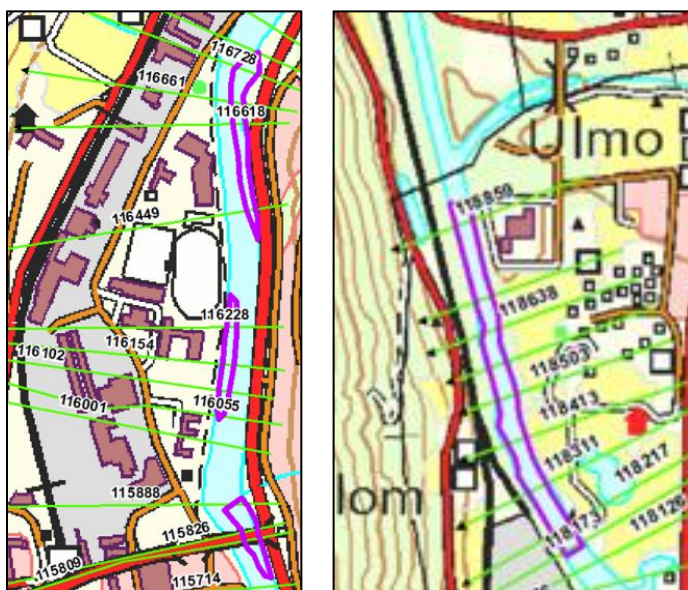
**Vurdering og prioritering:** Det anbefales at man ikke går videre med dette tiltaket.

Figur 34. Skisse over vurdert masseuttaksområde ved Solhjem.

### 5.8.8 Otta, Sel (36)

Ved Otta er det vurdert et masseuttak.

Tiltak	Mengde	Kostnadsoverslag
Masseuttak ved Otta	25 000 m <sup>3</sup>	5 mill. kr



Figur 35. Skisse over vurderte masseuttaksområder ved Otta.

**Flomsikringseffekt:** Tiltaket vil redusere flomvannstand fra Ulvolden 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.

**Prissatte konsekvenser:** Negativ.

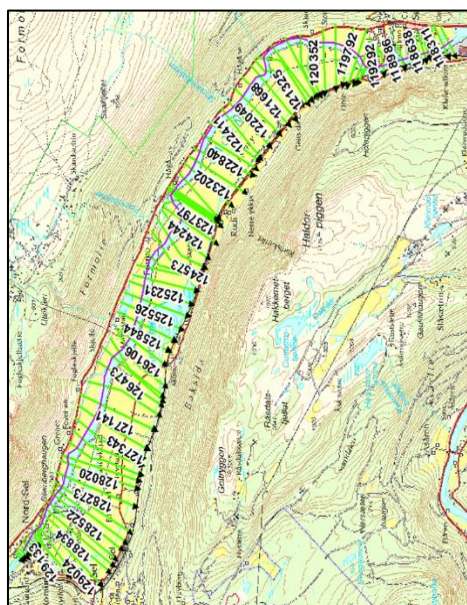
**Ikke-prissatte konsekvenser:** Tiltaket er vurdert til å ha middels negativ konsekvens for fisk, men har positive konsekvenser for forurensning, næring og samfunn.

**Vurdering og prioritering:** Det er viktig å gjennomføre tiltakene for å bedre sikkerheten for Otta sentrum.

### 5.8.9 Selsvollene, Sel (39 a, b, c)

På Selsvollene er det vurdert og testet ut tre alternative senkninger av området.

Tiltak	Mengde	Kostnadsoverslag
Senking av elvebunn 30 cm (39a)	150 000 m <sup>3</sup>	30 mill. kr
Senking av elvebunn 60 cm (39b)	298 000 m <sup>3</sup>	60 mill. kr
Senking av elvebunn 90 cm (39c)	447 000 m <sup>3</sup>	89 mill. kr.



Figur 36. Skisse over vurdert masseuttaksområder på Selsvollene.

**Flomsikringseffekt:** Alternativ a) vil kun redusere flomvannstanden i øvre halvdel av Selsvollene. 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.

**Prissatte konsekvenser:** Alternativ a) og c) negativ, alternativ b) 0.

**Ikke-prissatte konsekvenser:** Alternativ b og c vil ha positiv konsekvens for næring/landbruk og forurensning. Tiltaket er vurdert til å få stor negativ konsekvens for naturmiljø.

**Vurdering og prioritering:** Det anbefales at man ikke går videre med dette tiltaket.

## 5.9 Anbefalte tiltak i Gudbrandsdalslågen, oppsummering

- Masseuttak ved Fåvang bru, alternativ a. bør utredes videre.
- Masseuttak ved Risøya/Kvitfjell til jordforbedring bør utredes videre.
- Masseuttak i Gudbrandsdalslågen som del av flomsikringsplan for Otta sentrum

## 6 Flomvoller

### 6.1 Flomvoller som sikringstiltak

Dette kapittelet beskriver flomvoller som har vært vurdert og testet ut i den hydrauliske modellen. Ytterligere beskrivelse av de ulike tiltakene finnes i rapportene:

- [Hydrauliske beregninger - Gudbrandsdalslågen, Dr. Blasy - Dr. Øverland](#)
- [Flomsikringstiltak i Gudbrandsdalslågen med sidevassdrag - konsekvensvurdering, Asplan Viak](#)

#### Hvilke typer områder som er egnet for sikring med flomvoller

Generelt er kapasiteten til å ta unna store mengder vann bedre på de strekningene der elva er bred og stilleflytende, enn på strekninger der elveløpet er smalt. Det vil si at å anlegge en flomvoll langs elvekanten på en elvestrekning som er bred oftest vil ha liten effekt på vannlinja, og vil i liten grad påvirke andre arealer lenger oppstrøms, nedstrøms eller på motsatt elvekant. På slike strekninger kan det å etablere en flomvoll være et godt tiltak for å sikre dyrka mark og bebyggelse.

På strekninger der elva er smalere vil gjerne kapasiteten til å ta unna vann være dårligere ved store vannføringer. Vannlinja på disse strekningene påvirkes i større grad av ulike tiltak, men avhenger også i stor grad av vannhastigheten. En flomvoll langs elvekanten her vil som oftest i større grad heve vannlinja, noe som kan ha negativ effekt på andre arealer oppstrøms, nedstrøms eller på motsatt side. Mer om plassering av flomvoller, overløp, utforming etc. finnes i dokumentet "*veiledning og råd*".

### 6.2 Vurderte tiltak

#### 6.2.1 Jørstadvollene sør, Lillehammer (2a, 3a, b)

Ved Jørstadvollene sør er det vurdert tre ulike alternativ for flomvoller. En som går helt i elvekanten, en som er trukket helt inn til bebyggelsen og en som er trukket et stykke inn på dyrka mark.



Figur 37. Skisse over vurderte flomvoller på Jørstadvollene sør, 2a, 3a og 3b.



Tiltak	Lengde	Kostnadsoverslag
Flomvoll langs elvekanten (2a)	930 m	4,6 mill. kr
Flomvoll trukket inn til bebyggelsen (3a)	1400 m	7,0 mill. kr
Flomvoll trukket et stykke inn på dyrka mark (3b)	950 m	4,8 mill. kr

**Flomsikringseffekt:** Resultatet fra den hydrauliske beregningene viser at ingen av disse flomvollene vil ha nevneverdig effekt på vannlinja ved en flomsituasjon. Konsekvensvurderingen viser at alternativet der flomvollen blir trukket helt inn til bebyggelsen er lite relevant da bebyggelse og infrastruktur ikke direkte er truet av flom.

**Prissatte konsekvenser:** De prissatte konsekvensene vil være negative for alle tre alternativ.

**Ikke-prissatte konsekvenser:** En flomvoll i elvekanten vil ha positiv konsekvens for forurensning og næring/jordbruk, men liten negativ konsekvens for fisk og stor negativ konsekvens for naturmiljø.

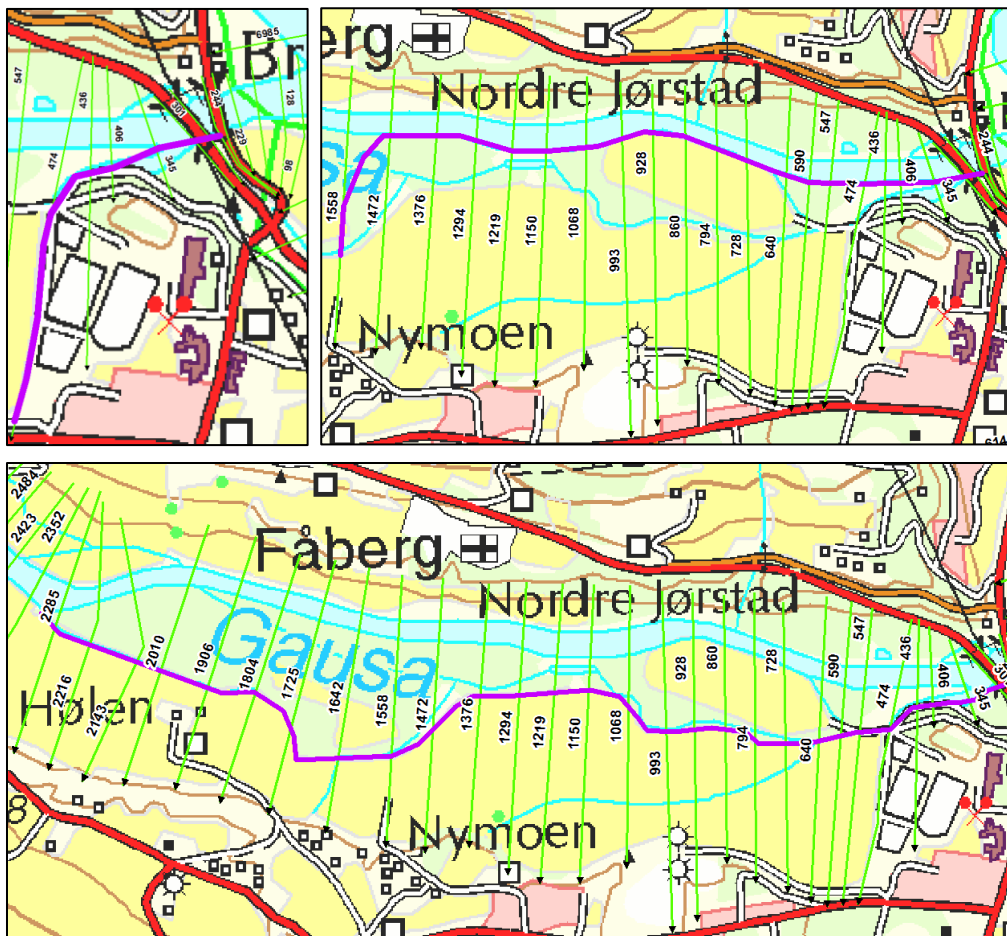
En delvis inntrukket flomvoll er vurdert som noe negativ for kulturmiljø, landskap og landbruk. Det vil være en risiko for økt erosjon og avrenning av landbruksjord mot Lågen ved fjerning av dagens sikring. Tiltaket innebærer en tilbakeføring av elvekanten til en mer naturlig situasjon og kan være positivt for naturmiljø.

Som avbøtende tiltak er det foreslått å legge forbygning innenfor sone med flommarksvegetasjon, og opprettholde eksisterende flomløp. Området ligger innenfor Lågendeltaet naturreservat og Lågendeltaet fuglefredningsområde, og tiltak her må avklares etter verneforskriftene.

**Vurdering og prioritering:** Det anbefales å jobbe videre med alternativ 3b. Dette alternativet kan være positivt for naturmiljø ved at elvekanten tilbakeføres til en mer naturlig situasjon, men de negative konsekvensene ved å beslaglegge arealer med dyrka mark må veies opp mot flomsikringseffekten man får på 250 daa dyrka mark vest for ny flomvoll. Tiltaket må utredes i forkant, og avklares etter verneforskriften for Lågendeltaet naturreservat og Lågendeltaet fuglefredningsområde.

### 6.2.2 Nedre deler av Gausa, Lillehammer (12 a, b, d)

Det er vurdert flere alternativer med flomvoll i området nederst ved Gausa.



Figur 38. Skisse over vurderte flomvoller i nedre deler av Gausa.

Tiltak	Lengde	Kostnadsoverslag
Flomvoll som kun sikrer Jorekstad idrettsanlegg (12b)		
Flomvoll i elvekanten langs nedre deler av Gausa som sikrer bolighus, Jorekstad Idrettsanlegg og dyrka mark (12 a)	1 km ny voll 600 m heving av voll	13 mill. kr
Flomvoll i kanten av jordekanten som sikrer bolighus, Jorekstad idrettsanlegg og dyrka mark, men som ivaretar flommarksskogen langs Gausa (12 d).	Flytte 400 m voll og bygge 200 m ny voll	4 mill. kr

**Flomsikringseffekt:** Flomvollen rundt Jorekstad idrettsanlegg har ikke innvirkning på vannlinja ved en flomsituasjon, mens de to andre alternativene vil heve vannlinja på strekningen. Dette vil imidlertid ikke føre til økt skadeomfang da flomvollen vil sikre dyrka mark, boliger og Jorekstad idrettsanlegg.

**Prissatte konsekvenser:** Positivt for alle tre alternativ.

**Ikke-prissatte konsekvenser:** Alternativ 12a 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).

Alternativ 12b 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. Alternativ 12d 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.

**Vurdering og prioritering:** Tiltak 12d er et tiltak som vil sikre både boliger, Jorekstad idrettsanlegg og dyrka mark. Det anbefales å jobbe videre med dette tiltaket.

### 6.2.3 Kvittfjell (Strande/ Mæhlum), Ringebru (18a, b, 19)

Det er vurdert to alternativer med flomvoll, og en åpning av et flomløp ved Strande/Mæhlum.

Tiltak	Lengde	Kostnadsoverslag
Heving av eksisterende flomvoll (18a)		
Flytting av flomvoll inn mot jernbanen (18b)	4800 m	24 mill. kr
Åpne flomløp (19)		

**Flomsikringseffekt:** Flytting av vollen og heving av vollen vil i svært liten grad påvirke vannlinja ved ulike flomgjentakintervall. Begge tiltakene vil også gi en god sikring av jernbanen, og tiltaket med heving av flomvollen vil i tillegg gi god sikring av dyrka mark på innsiden av vollen. Tiltak 19 har ingen effekt på vannlinja ved flom.

**Prissatte konsekvenser:** De prissatte konsekvensene er vurdert til å være negative for alle de tre tiltakene.

**Ikke-prissatte konsekvenser:** Tiltaket med å flytte flomvollen er imidlertid vurdert til å ha positive konsekvenser for naturmiljø og samfunn (jernbanen), mens det vil kunne ha negative konsekvenser for næring/landbruk, forurensning og landskapsbilde. 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.

**Vurdering og prioritering:** Dette er et tiltak som hovedsakelig vil sikre dyrka mark. Hvorvidt det har betydning for jernbanen bør utredes videre. Det anbefales å utrede videre en heving av flomvollen. Man bør imidlertid også se på muligheten for å åpne flomløpet slik at det går vann der ved en normalvannføring. På den måten kan en forbedre forholdene for fisk. For å sikre dyrka mark er det imidlertid viktig at det ikke går mye vann der i en flomsituasjon, og det bør derfor utredes om det er mulig med lukeanordninger i begge ender som kan lukkes i flomsituasjoner.

### 6.3 Anbefalte flomvoller, oppsummering

- Etablering av flomvoll for å sikre dyrka mark langs Jørstadmovollene
- Etablering av flomvoll for å sikre boliger, Jorekstad idrettsanlegg og dyrka mark langs nedre deler av Gausa
- Heving av flomvoll for å sikre dyrka mark og jernbane ved Kvitfjell

## 7 Mulige tiltak for å redusere flomvannstanden på Losna

Dette kapittelet beskriver tiltak som har vært vurdert og testet ut i den hydrauliske modellen. Ytterligere beskrivelse av de ulike tiltakene finnes i rapportene:

- [Hydrauliske beregninger - Gudbrandsdalslågen, Dr. Blasy - Dr. Øverland](#)
- [Flomsikringstiltak i Gudbrandsdalslågen med sidevassdrag - konsekvensvurdering, Asplan Viak](#)

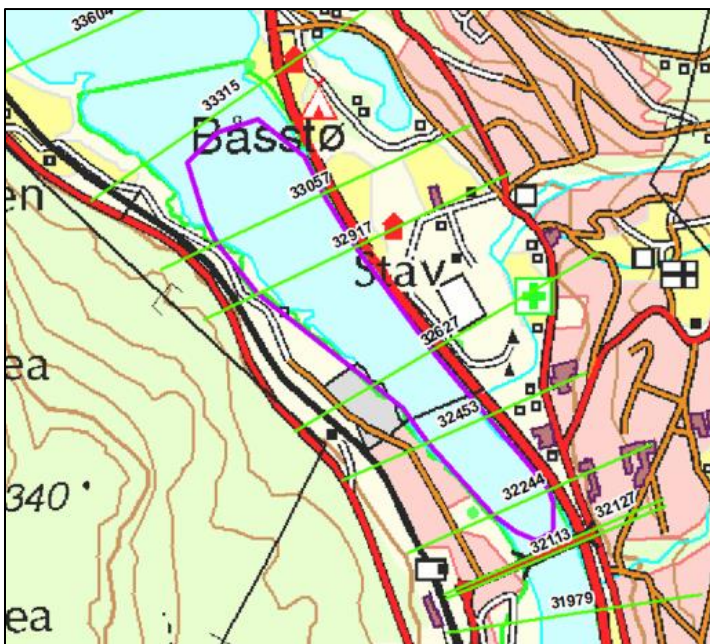
Hydrauliske beregninger viser at ved store flomhendelser er vannstanden i Losna dimensjonerende for hvor høy vannstanden blir i Lågen helt opp mot Fåvang, og har også betydning for vannstanden helt opp til Vålebru. Masseuttak på strekningen fra Losna og til Fåvang vil derfor ha liten effekt på vannlinja i flomsituasjoner på denne strekningen.

Skal skadene redusere langs hovedvassdraget fra området sør for Vålebru og nedover til Tretten er det mer effektivt å senke flomvannstanden i Losna, enn å gjennomføre regelmessige masseuttak. Som langsiktig flomsikringstiltak vil derfor en senking av flomvannstanden i Losna trolig være det mest effektive tiltaket. I arbeidet med planen er det derfor vurdert ulike løsninger som vil senke denne.

### 7.1 Vurderte tiltak

#### 7.1.1 Senking av Trettenstryka, Øyer (15b)

Et mulig tiltak er å senke selve Trettenstryka, ved å ta ut store mengder grus og stein. Uten noen tilleggstiltak vil dette senke vannstanden i Losna permanent.



Figur 39. Område som er testet for masseuttak ved Trettenstryka.

Tiltak	Mengde	Kostnadsoverslag
15a Masseuttak	90 000 m <sup>3</sup>	18 mill. kr
15b_0 Masseuttak	170 000 m <sup>3</sup>	
15b_1 Masseuttak	624 000 m <sup>3</sup>	125 mill. kr

**Flomsikringseffekt:** Konsekvensvurderinger viser at tiltak 15a, 15b\_0 og 15b\_1 vil senke flomvannstanden på Losna med henholdsvis 7 cm, 54 cm og 78 cm ved en 200-års flom. Ved Fåvang bru vil de ulike tiltakene senke flomvannstanden ved en 200-års flom med henholdsvis 5 cm, 42 cm og 54 cm. Ved utløpet av Våla vil de ulike tiltakene bety en senking av vannstanden ved en 200-års flom på henholdsvis 2 cm, 12 cm og 16 cm.

**Prissatte konsekvenser:** Negativ.

**Ikke-prissatte konsekvenser:** Tiltaket vil ha store negative effekter på naturverdiene i elva. To naturreservat vil bli berørt, og viktige gyte- og oppvekstplasser for bl.a. storaure blir ødelagt.

### 7.1.2 Heve-senketerskel på Trettenstryka, Øyer (15d)

Dersom man kombinerer en senking av Trettenstryka med en heve-senke terskel oppstrøms det senkede området vil det kunne ivareta normalvannstanden, men senke flomvannstanden.

**Flomsikringseffekt:** Vil være det samme som alternativ 15a, 15b\_0 og 15b\_1.

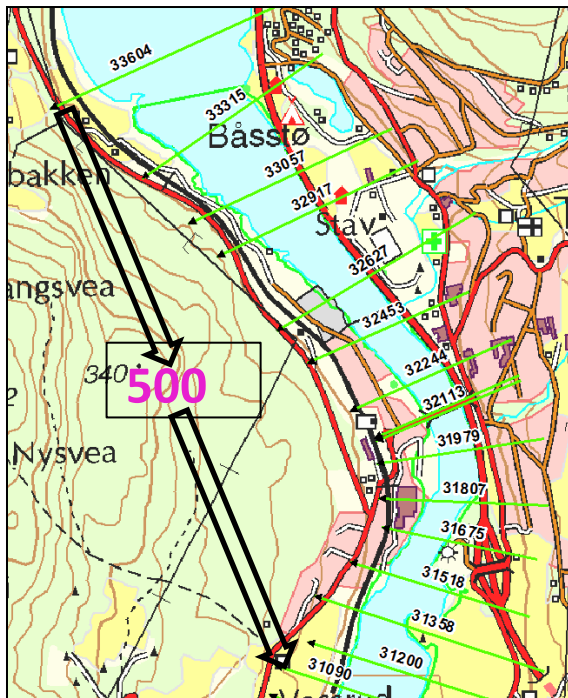
**Prissatte konsekvenser:** Negativ.

**Ikke-prissatte konsekvenser:** Tiltaket er i stor grad likt som 15b. Etablering av heve-senke terskel som holder normalvannstanden på dagens nivå vil kunne redusere de negative konsekvensene for naturmiljø noe i forhold til en permanent senking. Det vil likevel påføre store skader på naturverdiene på strekningen.

### 7.1.3 Flomvegstunnel ved Tretten, Øyer (15c)

Et tredje alternativ vil være å etablere en flomvegstunnel fra ovenfor Trettenstryka og ned forbi strykpartiet. Her er det simulert tre ulike alternativer med en kapasitet på henholdsvis 500, 1000 og 1500 m<sup>3</sup>.

**Flomsikringseffekt:** Konsekvensvurderinger viser at en flomvegstunnel med en kapasitet på henholdsvis 500, 1000 og 1500 m<sup>3</sup> vil senke flomvannstanden på Losna med henholdsvis 55 cm, 108 cm og 158 cm ved en 200-års flom. Ved Fåvang bru vil de ulike tiltakene senke flomvannstanden ved en 200-års flom med henholdsvis 42 cm, 70 cm og 88 cm. Ved utløpet av Våla vil de ulike tiltakene bety en senking av vannstanden ved en 200-års flom på henholdsvis 12 cm, 20 cm og 25 cm. 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).



Figur 40. Skisse over mulig flomvegstunnel ved Tretten.

**Prissatte konsekvenser:** Negativ.

**Ikke-prissatte konsekvenser:** Tiltaket er vurdert til å ha negativ konsekvens for naturmiljø.

Skadevirkningene vil imidlertid ikke være på langt nær så store som ved de to senkingstiltakene, da det ikke fysisk vil berøre naturreservatet direkte. For å ivareta naturverdiene er det imidlertid viktig at mindre flommer opp til 10-års flommer får gå i elveløpet som normalt, da nettopp jevnlig flom er vesentlig for å ta vare på naturverdiene.

**Vurdering og prioritering av de tre tiltakene:** Uttesting viser at senking av flomvannstanden på Losna vil være det mest effektive tiltaket for å senke flomvannstanden fra Tretten og ca. 30 km oppover. Konsekvensvurderingen har konkludert med at disse vil kunne skade naturverdiene. De to tiltakene som innebærer senking av Trettenstryka vil ha flest negative konsekvenser. Dette er svært kostbare tiltak, og konsekvensvurderingen anslår en kostnad for en heve-senke terskel til minimum ca. 130 millioner kroner. Kostnad ved driving av en flomvegstunnel er anslått til 105 millioner kroner. I tillegg kommer tverrslag, adkomstveg, luker/grinder, inntakskonstruksjon og uforutsette utgifter. Ut fra at begge senkingstiltakene innebærer store skader på naturreservatet anbefales det å ikke gå videre med disse tiltakene.

Flomvegstunnellen berører ikke den mest verdifulle strekningen direkte, og forutsatt at flommer opp til en 10-års flom kan gå som normalt kan dette være et godt tiltak. Det anbefales derfor å utrede muligheten for en flomvegstunnel videre, men det er viktig å se behovet for en sikring opp mot arbeidet som nå gjøres på Fåvang med en lokal flomvoll som vil sikre bl.a. Fåvang sag.

## 7.2 Anbefalte tiltak

- Utrede videre muligheten for en flomvegstunnel forbi Trettenstryka.

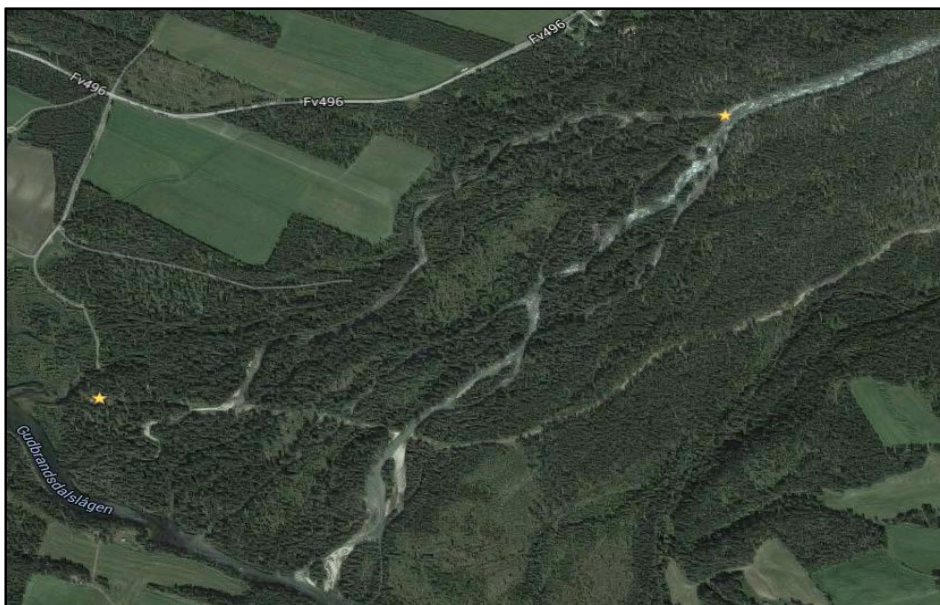
## 8 Andre konkrete tiltak for å redusere flomskader

Dette kapittelet beskriver andre tiltak som har vært vurdert. Ytterligere beskrivelse av de ulike tiltakene finnes i rapportene:

- *Aktuelle tiltak i tilløpselver til Gudbrandsdalslågen. Notat - NVE og Oppland fylkeskommune 2017*
- *Hydrauliske beregninger - Gudbrandsdalslågen, Dr. Blasy - Dr. Øverland*
- *Flomsikringstiltak i Gudbrandsdalslågen med sidevassdrag - konsekvensvurdering, Asplan Viak*

### 8.1 Jora, Lesja (C)

Etter flommen i 2011 gjennomførte NVE et tiltak for å styre det meste av strømmen til østre/søre løp (øverste stjerne på Figur 41). Dette for å hindre videre erosjon på jordene som ligger inntil Joradeltaet på Lesjasida, og for å hindre at vannet tar over mot vannverket til Dovre kommune. Terskelen som skulle lede vannet ble bygget av stedegen, svært grov masse. Ved befaring 16.06.16 var det tydelig at mye av denne terskelen har blitt tatt av vannmassene. Foreløpig går det kun mindre mengder vann i det nordre/vestre løpet, men ved en ny stor flom er det grunn til å tro at vannet kan bryte seg ytterligere igjennom og føre til at en større del av elva går i dette løpet.



Figur 41: Flyfoto av Jora. Øvre stjerne viser terskel som bør repareres, og nedre stjerne viser plassering av vannverket.

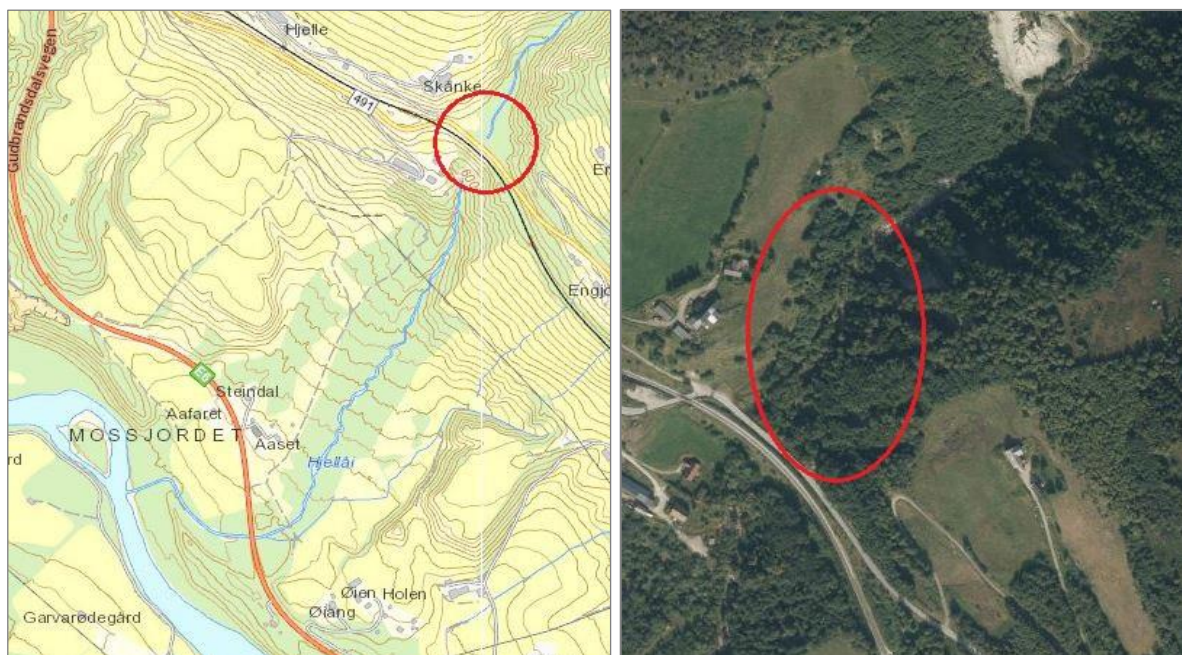
For å fortsatt sikre at det sørøstre løpet blir hovedløp bør terskelen repareres. Terskelen bør bygges med stedlige masser i en helning 1:3 på vannsiden og 1:10 på landsiden. Foten av terskelen på land og vannsiden må forsterkes med grove stedlige steiner for å forhindre utgraving.



**Vurdering og prioritering:** For å sikre vannverket og hindre videre erosjon anbefales det å gjennomføre tiltaket.

## 8.2 Hjellåi, Dovre (D)

Det har vært stor utvikling av ravinene oppover dalsidene de siste årene, trolig på grunn av økt nedbørsintensitet. Det kan forventes økt massetransport de neste årene, med økt fare for at kulverten under jernbanelinja går tett. Skjer dette i en periode med mye nedbør, vil det kunne danne seg en innsjø på oversiden av jernbanefyllinga. Det vil være stor fare for at denne brister og jernbanelinja kollapser, og det kan komme en flodbølge nedover dalsida der to gårder og E6 kan skades. Tiltak som er vurdert er å bygge en terskeldam/masseavlagingsdam på oversida av kulverten, evt. skifte ut kulverten.



Figur 42. Skisse over aktuelt tiltaksområde i Hjellåi.

**Prissatte konsekvenser:** Kostnad dam med varsling: 600 000 kr. Nyttan av tiltaket er forbundet med sannsynlighetsvurdering for brudd. Det er ikke grunnlag for, eller relevant, å beregne prissatt nytte for tiltaket. Mulig risiko med fare for liv og helse knyttet til evt. 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.

**Ikke-prissatte konsekvenser:** Ingen.

**Vurdering og prioritering:** Dette er et tiltak som må prioriteres og gjennomføres. I første omgang bør det etableres en varslingsstasjon som varsler når vannstanden på oversiden av jernbanefyllinga heves, og lage en beredskapsplan for opprensing av kulverten i krisetilfeller. Her må det også etableres et tilsyn for å sikre at kulverten er åpen til enhver tid, samt rydding av vegetasjon i umiddelbar nærhet til elveløpet oppover dalen.

### 8.3 Hundorp bru, Sør-Fron (30)

Brua over Lågen ved Hundorp er delvis bygd på en fylling ut i elva. Dette fører til en innsnevring av elveløpet, og det er mistanke om at dette kan virke oppstuvende på vannmassene oppstrøms. Det ble derfor vurdert et tiltak der lysåpningen under brua økes, for å se om det vil ha noen effekt på vannlinja i flomsituasjoner.



Figur 43. Hundorp bru.

**Flomsikringseffekt:** Brua virker ikke oppstuvende på vannmassene slik den er i dag, og en større lysåpning har derfor ingen effekt.

**Prissatte konsekvenser:** De prissatte konsekvensene er negative.

**Ikke-prissatte konsekvenser:** Tiltaket vil være positivt for landskapsbildet og for fisk (med unntak for anleggsfasen). Den samlede virkning for natur og samfunn er negativ.

**Vurdering og prioritering:** Det anbefales at man ikke går videre med dette tiltaket.

### 8.4 Jernbanebru Sjoa, Sel (34)

Ulike tiltak for å øke lysåpning under jernbanebrua nord for Sjoa har blitt vurdert og testet. Tiltaket er testet i den hensikt å senke flomvannstanden i Lågen oppstrøms.

Tiltak	Kostnadsoverslag
Erstatte dagens jernbanebru med ny og lengre bru	Kostnad ny bru: 25 mill. kr eks. mva. Administrasjonskostnader og planlegging kommer i tillegg.

Erstatte dagens jernbanebru med ny og lengre bru, og ta ut masser i elva på hver side av brua		Kostnad ny bru: 25 mill. kr eks. mva. Administrasjonskostnader og planlegging kommer i tillegg. Kostnad masseuttak: 8 mill. kr
---	--	--



Figur 44. Jernbanebru Sjøa.

**Flomsikringseffekt:** Tiltakene vil redusere flomvannstand oppstrøms jernbanebrua og nesten opp til Otta. Kun bytte av bru vil redusere flomvannstanden med inntil ca. 60 og 90 cm ved hhv. liten og stor flom, mens det kombinerte tiltaket vil redusere flomvannstand med inntil ca. 70 og 100 cm ved hhv. liten og stor flom.

**Prissatte konsekvenser:** Tiltaket vil trolig redusere flomskader i dyrka mark på områdene nærmest Lågen.

**Ikke-prissatte konsekvenser:** Tiltaket er vurdert til å ha middels negativ konsekvens for naturmiljø, men vil kunne være positivt for fisk og landskap.

**Vurdering og prioritering:** Det er store usikkerhet knyttet til prisoverslag på ny jernbanebru. Det foreslås å ikke utrede tiltaket videre.

## 8.5 Tiltak i jordbruket for å redusere flomskader

Med dagens prognoser for framtida må vi belage oss på mer nedbør i årene som kommer. Dette vil føre til økt fare for flom og skader. Det må derfor gjøres tiltak som gjør samfunnet bedre egnet til å takle disse utfordringene, også i jordbruket.

Langs Gudbrandsdalslågen er det stort sett jordbruksområder som er utsatt for oversvømmelse ved store flommer. Å sikre disse 100 % mot oversvømmelse ved de større flommene vil ikke være mulig. Det er derimot mulig å gjennomføre tiltak for gjøre jorda bedre i stand til å takle en oversvømmelse og som vil redusere flomskader og skade på avling, og likevel ivareta hensynet til vassdragsnaturen. Dette innebærer imidlertid at det må tenkes nytt på mange områder, i forhold til hvordan jorda drives og utformes.

Aktuelle tiltak er:

- Profilering av jorda
- Drenering av overflatevann
- Grøfting

- Kanalisering
- Sandinnblanding

I dokumentet "*veiledning og råd*" følger råd for hvordan jordbruksjord bør tilrettelegge for best mulig å takle en flomhendelse. Det er satt i gang et arbeid med å avdekke hvilke områder slike tiltak kan være aktuelle. Dette er et arbeid det er viktig å videreføre i planperioden.

## 8.6 Nye traseer for E6 - påvirkning på vannlinja i Gudbrandsdalslågen

I forbindelse med planarbeidet har det i den hydrauliske modellen blitt testet hvilken effekt enkelte alternativer for ny E6-trase vil ha på vannlinja i Lågen.

**Elstad - Frya:** Alternativene "Indre linje" og "Lågenlinja" på strekningen Elstad-Frya har blitt vurdert og testet i hydraulisk modell.

**Flomsikringseffekt:** Det er forutsatt at vannhusholdningen skal være som tidligere, dvs. E6 er ikke planlagt som en tett flomvoll. Den hydrauliske modellen viser at Lågenlinja vil føre til en heving av vannlinja på inntil 22 cm ved større flommer, mens den indre linja vil kunne heve vannlinja i flomsituasjoner med inntil 9 cm.

**Konsekvensvurdering:** Lågenlinja har negative konsekvenser for naturmiljø og kulturmiljø. Tiltaket vil medføre 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.

Indre linje 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 innenfor liggende arealer mot flom.

**Vurdering og prioritering:** Det er ikke denne planens mandat å prioritere hvilken trase som bør bygges, men det kan konkluderes med at ytre linje vil medføre en økt flomfare for en del arealer i Ringebru, og at masseuttak i Lågen ikke vil kunne kompensere for dette.

## 9 Kompetansetiltak og samarbeid

Skaderegistreringer viser at en stor del av skadene kommer av hendelser i lisdene, og er forbundet med inngrep mennesker gjør. Dette er inngrep som fører til økt og endret avrenning, økt massetransport, og dermed økt skadeomfang. Det må være fokus på at veier og terrenginngrep ikke skal føre til økt erosjonsfare, og sikre at vannet vil renne der naturen selv har lagt til rette for det. Disse områdene er mer stabile enn terrengsformer der mennesker har satt spor. Her er det mye å hente ved å se på bygging og vedlikehold av veier, stikkrenner, dyrka mark og skogbruk.

I dette planarbeidet har det ikke vært mulig å detaljplanlegge alle tiltak det er behov for i dalsidene. Her er det snakk om hundrevis, for ikke å si tusenvis av tiltak. Derimot viser planprosessen at det er viktig å øke kompetansen hos ulike aktører om ulike klimatilpasningstiltak. Dette gjelder målgrupper som kommuner, entreprenører, grunneiere, Bane NOR, Statens vegvesen og konsulentbransjen.

Temaene det trengs mer kompetanse innen er særlig:

- Planlegging, bygging, vedlikehold av veier
- Planlegging og gjennomføring av tiltak i vassdrag slik at de både ivaretar hensynet til livet i elva og har en flomskadereduserende effekt
- Skogbruk - planlegging og gjennomføring av hogst, samt utkjøring av tømmer

Innen kompetansehevingstiltak er det derfor initiert og gjennomført flere kurs og temadager, og det anbefales at flere blir gjennomført. Dette kapittelet viser en oversikt over tilbud som bør utarbeides.

### 9.1 Planlegging og samarbeid

Erfaringene etter de siste store flomhendelsene har vist at det er behov for bedre samarbeid mellom de ulike aktørene for å få til en mer helhetlig planlegging og gjennomføring av tiltak. Det er derfor viktig å øke kompetansen om flom- og skredsikring og hvordan dette kan gjøres hos ulike aktører for å ta vare på naturverdiene.

#### Arealplanlegging i flom- og skredutsatte områder

De siste års flom- og skredhendelser har medført til dels store skader på bosetting og infrastruktur. Det er derfor viktig at kommunene er klar over sitt ansvar for å sikre at hensynet til flom og skred blir godt nok ivare tatt i arealplanleggingen.

**Behov:** NVE sine fagdager. Konkrete møter med kommunene, enten gjennom regionalt planforum i Oppland, eller spesifikke møter med enkelte kommuner der konkrete planer eller problemstillinger drøftes. NVE jobber med en videreutvikling av fagdage basert på tilbakemeldinger gitt på tidligere fagdager.

**Målgruppe:** Kommunale saksbehandlere.

### Bruk av flomvegskart i arealplanlegging og byggesaksbehandling

Flomvegskart er et nyttig verktøy for å finne ut hvor vannet kan komme til å renne i perioder med mye nedbør på kort tid. Fylkesmannen i Oppland, Bane NOR og Kartverket har nå utarbeidet flomvegskart for store deler av Hedmark og Oppland. Dette er et verktøy som kan brukes i arealplanlegging, byggesak, planlegging av veier og hogst osv.

**Behov:** Kurs i bruk av flomvegskart for planlegging i mindre nedbørsfelt.

**Gjennomført:** Det ble høsten 2016 gjennomført et kurs om hvordan flomvegskart kan brukes, og det ble gitt eksempler på hvordan ulike kommuner hadde tatt dem i bruk. Det vil imidlertid være behov for videre opplæring.

**Målgruppe:** Arealplanleggere, byggesaksbehandlere, teknisk etat, beredskapsansvarlige, Bane NOR, Statens vegvesen, skogbruket, konsulentbransjen og GIS-konsulenter.

### Driftsoppgaver/teknisk etat

De siste års flom- og skredhendelser har medført til dels store skader på bosetting og infrastruktur. Det er derfor viktig at kommunene er klar over sitt ansvar for å sikre at hensynet til flom og skred blir godt nok ivarettatt i den daglige driften. Dette kan være drift og vedlikehold av stikkrenner, kulverter, flomveger osv.

**Behov:** Kurs/temadag for ansatte i kommunen som har ansvar for daglig drift, ettersyn av veger, osv.

**Målgruppe:** Teknisk etat i kommunene, driftsansvarlig hos Statens vegvesen, Bane NOR etc.

### Fagdager om tiltak mot flom og skred for en tverrfaglig gruppe

Erfaringene etter de siste store flomhendelsene har vist at det er behov for bedre samarbeid mellom de ulike aktørene for å få til en mer helhetlig planlegging og gjennomføring av tiltak. I den forbindelse kan det være aktuelt å skape møteplasser og rom for kunnskapsutveksling på tvers av ansvarsområder. Slike fagdager kan gjennomføres en til to ganger årlig.

**Behov:** Fagdager om tiltak mot flom og skred.

**Målgruppe:** Arealplanleggere, byggesaksbehandlere, teknisk etat, beredskapsansvarlige, Bane NOR, Statens vegvesen, skogbruket, konsulentbransjen og maskinentreprenører.

### Grunneiers ansvar, rolle og rett

Grunneiers ansvar, rolle og rett knyttet opp til vassdrag kan oppleves som komplisert og uklart. Dette både i forhold til flomforebyggende tiltak, erstatningsansvar ved skade, eierforhold, og hva som burde gjøres på egen eiendom for å bedre være rustet mot skader som følge av flomhendelser. Arbeidet med planen har avdekket et behov for kunnskapsformidling og kompetanseheving på dette feltet, og en klargjøring av lovverket.

**Behov:** Fagdager/seminarer/kurs, foldere.

**Målgruppe:** Grunneiere.

### Rutiner for helhetlig planlegging

I arbeidet med forebygging av flomskader er det viktig med en helhetlig tilnærming og godt samarbeid, både tematisk, arealmessig og økonomisk. Det er derfor viktig at ha faste rutiner for kompetanseheving og samarbeid mellom etatene.

**Behov:** Med utgangspunkt i NVE sin helhetlig forvaltningsmodell for skred- og flomskadeforebygging bør det utarbeides rutiner for hvordan kompetanseheving og samarbeid mellom etatene bør gjøres regionalt.

**Målgruppe:** Kommunene, Fylkesmannen, fylkeskommunen og statlige etater.

### Regionalt planforum

Regionalt planforum er et formalisert møtepunkt etter pbl som arrangeres en gang i måneden hos fylkeskommunen. Formålet med møtene er at kommunene kan få presentere kommuneplaner og andre arealplaner for å få innspill og mest mulig forpliktende uttalelser til disse.

**Behov:** Det er ønskelig at det i større grad benyttes også til saker som omhandler skred og flom.

**Målgruppe:** Kommunene, Fylkesmannen, fylkeskommunen og statlige etater.

## 9.2 Vei - planlegging, bygging og vedlikehold

### Saksbehandling veibygging

Kommunene er ansvarlige for å godkjenne bygging av private veier, skogsveier og kommunale veier. De har også et tilsynsansvar på disse. Dessverre mangler mange kommunale saksbehandlere kunnskap om hvilke krav som må stilles til byggeprosess og utforming av veg for å sikre at de ikke representerer en økt flom- og skredfare.

**Behov:** Kurs i saksbehandling av veisaker.

Skogkurs har i samarbeid med Oppland fylkeskommune, Fylkesmannen i Oppland, Mjøsen Skog og Skog og Landskap utviklet et kursopplegg med tittel «Forebygging av ras- og flomskader ved vei- og arealforvaltning i Gudbrandsdalen». Tre kurs ble gjennomført i Gudbrandsdalen (Midt-Dalen, Nord-Dalen og Sør-Dalen) vinteren 2016. 50 saksbehandlere fra landbruk, areal, teknisk og beredskap fra de 12 kommunene i Gudbrandsdalen samt 7 representanter fra Mjøsen Skog sitt skogbrukslederkorps, har deltatt på møtene i tillegg til foredragsholderne.

Det vil være behov for å videreutvikle dette temaet, og følge opp med nye fagdager.

**Målgruppe:** Kommunale saksbehandlere, skogsveiplanleggere.

### Bygging og vedlikehold av veier med fokus på vannhåndtering

Feil konstruksjon av veier og dårlig vedlikehold er årsak til svært mange av skadene i Gudbrandsdalen ved de siste flomhendelsene. Det bør derfor settes fokus på hvordan dette må gjøres for at veiene skal takle utfordringene med store mengder nedbør. Planlegging er viktig, men det er også viktig at den som skal gjennomføre det praktiske arbeidet har god kunnskap om dette.

Det er viktig å få inn kunnskap om hvordan konkrete tiltak som ivaretar flom- og skredproblematikk bør gjennomføres i grunnutdanningen til maskinførere. Dette gjelder spesielt innen Naturbruk med Vg2 Skogbruk og Bygg- og anleggsteknikk, evt. andre aktuelle linjer. Det er også viktig å oppdatere kunnskapen hos mange eksisterende entreprenører.

**Behov:** Nytt fag inn i opplæring av nye maskinførere (videregående opplæring). Etterutdanningskurs for entreprenører.

**Målgruppe:** Maskinentreprenører, nye og eksisterende.

## 9.3 Tiltak i vassdrag

### Saksbehandling - tiltak i vassdrag

Det er behov for mer kunnskap ute i kommunene om hva som kreves av saksbehandling når det gjelder tiltak i vassdrag. Dette gjelder hvem som skal uttale seg, hvilke lovverk slike tiltak skal behandles etter o.l. Dette kan løses gjennom et kurs for kommunene. NVE gjennomfører jevnlig fagdager for kommunene, og saksbehandling av tiltak i vassdrag bør tas inn som et tema på en av disse dagene.

**Behov:** Kurs i saksbehandling av tiltak i vassdrag.

**Målgruppe:** Kommunale saksbehandlere.

### Planlegging av tiltak i vassdrag – hvordan ivareta flom-, skred- og miljøhensyn

Kommuner har ofte ansvaret for tiltak som berører vassdrag, som for eksempel kryssing av elver i forbindelse med VA-anlegg, nybygging, veibygging etc. Videre gjennomfører aktører som Bane NOR og Statens vegvesen stadig tiltak enten for å rette opp skader eller i forbindelse med prosjektering av bl.a. nye veier.

Noen ganger gjennomføres prosjektering og planlegging av aktørene selv, men ofte leies konsulentfirmaer inn for å gjøre arbeidet. Her ser man at mange tiltak planlegges uten at hensyn til flom- og skredfare eller miljø blir ivaretatt. Det anses derfor at det er behov for et kunnskapsløft innen temaet både for de som prosjekterer og planlegger slike tiltak, men også for de som evt. bestiller slike tjenester.

**Behov:** Kurs og fagdager om planlegging av tiltak i vassdrag.

**Målgruppe:** Kommuner, Statens vegvesen, Bane NOR, konsulentfirmaer.



### Praktisk gjennomføring av tiltak i vassdrag

Flommer fører ofte til et behov for opprensning i små og mellomstore bekker og elver. Det kan også være behov for sikring mot framtidige flommer og skred med flomvoller, erosjonssikring osv. Mange av disse bekkene og elvene har aurebestander som det er viktig å ta vare på både i naturmangfoldsammenheng og av rekreasjonsmessige hensyn.

NVE har de siste årene brukt mye tid på å befare, planlegge og gjennomføre slike tiltak. Mange tiltak har vært gjennomført som krisetiltak, og er gjennomført uten at det har blitt tatt hensyn til livet i vannet.

I mange tilfeller er det NVE sine egne maskinførere som utfører dette arbeidet, og de har lang erfaring fra å grave i elv. På grunn av omfanget av tiltak de siste årene har man vært nødt til å engasjere lokale entreprenører til enkelte oppdrag. Dette er dyktige entreprenører, men mange mangler kunnskap og erfaring om det å gjøre tiltak i vassdrag. Flere steder har derfor elver og bekker nå fått en utforming som egner seg dårlig som leveområde for fisk. Det bør derfor utarbeides et kompetansehevingstiltak for maskinentreprenører som skal gjøre tiltak i vassdrag slik at man kan klare å ivareta hensynet til fisk og liv i elva og samtidig forebygge framtidige skader på bygninger, veier og dyrka mark.

**Behov:** Nytt fag inn i opplæring av nye maskinførere (videregående opplæring). Etterutdanningskurs for entreprenører.

**Målgruppe:** Maskinentreprenører, nye og eksisterende.

## 9.4 Skogbruk

Når det gjelder å ta hensyn til flom og skred i forbindelse med skogsdrift foregår det en kontinuerlig oppfølging og kursing av planleggere, grunneiere, og skogsentreprenører. Viktige tema er planlegging, driftsmetoder, gjennomføring av hogst, transport og istandsetting.

Det er viktig at arbeidet fortsetter, og at man sikrer at det er et samarbeid mellom ulike etater som kommuner, NVE, skognæringa og forskningsinstitusjoner. Opplæringen bør evalueres underveis.

**Behov:** Kurs og fagdager med tema klimatilpasning.

**Målgruppe:** Grunneiere, planleggere og skogsentreprenører.

## 10 Overvåking og varsling

I henhold til NVE sin helhetlige forvaltningsmodell for skred- og flomskadeforebygging er det sett på supplerende behov for overvåking, varsling og beredskap. Det er først og fremst behov for økt kunnskap om massetransport i vassdragene.

### 10.1 Forslag til målestasjoner, målepunkter og faste profiler i Gudbrandsdalen med sideelver

Det er behov for overvåking på flere områder og nivåer. Dette blant annet for nedbør/vannstand/vannføring, for å kunne gi god varsling og beredskap, og for sedimenttransport og masseavlagring i elver og sedimentasjonsbasseng for å vite når det er aktuelt med oppfølgende tiltak. Denne planen gir en kort oversikt over hva som bør overvåkes med bakgrunn i behov for oppfølging og beredskap i Gudbrandsdalen.

#### Overvåking og sedimentmålestasjoner

##### Eksisterende sedimentmålestasjoner i området

Pr. i dag er det i Gudbrandsdalen følgende faste sedimentmålestasjoner:

- Harpefoss: Ligger i utløpet av tunnelen fra kraftstasjonen. Hovedstasjon for suspensjonstransport i Lågen.
- Rådåe: Opprettet etter initiativ fra Bane NOR for å måle vannstand/suspensjonstransport i sideelver hvor kulverter under jernbanelinja kan tette seg.
- Foksåi: Målestasjon for suspensjonstransport og bunntransport. Bunntransporten registreres ved å måle opp volumet i fangdam.
- Atna/Lia: Suspensjonstransporten i Atna måles ved Lia bru. Bakgrunnen for målingene er at Atna er et biologisk referansevassdrag.

##### Forslag til nye sedimentmålestasjoner med vannføring/vannstand

Dørja: Stasjonen foreslås etablert like oppstrøms for planlagt fangdam, med målinger av suspensjonstransport og bunntransport med oppmåling av volumet i fangdammen. Variasjoner i suspensjonstransportens konsentrasjon og volum gir indikasjoner på erosjonsaktiviteten i nedbørsfeltet. I tillegg er det mulig å måle bunntransporten. Formålet med stasjonen er etablere en sikrere overvåking av vassdraget. Det bør også settes opp en vannstandslogger som brukes til å måle/beregne vannføring.

Frya: I etterkant av flommen i 1995 ble det etablert målestasjoner for suspensjonstransport i Lågen ved utløpet av Harpefoss kraftverk og oppstrøms Rudifossen i Frya. Målestasjonen i Frya var i drift i to sesonger, dvs. i perioden 1996 og 1997. Måleresultatene viste en suspensjonstransport i perioden på 2650 og 3292 tonn, som ga en midlere transport på ca. 3000 tonn/år. Måleperioden var fra mai til oktober. Det er behov for å følge med på massetransporten i Frya, og denne målestasjonen bør derfor reetableres.

### **Forslag til overvåking av erosjon i elveskråninger**

Tromsa: Elveskråningene i Tromsa virker svært stabile og det er bare mindre sår fra skred, men også her er det en elvevifte ved utløpet i Lågen som dokumenterer en større aktivitet i tidligere tider. Det må derfor påregnes at det kan bli mer erosjonsaktivitet og skred i fremtiden. Et tiltak bør være å overvåke erosjonsaktivitet og undersøke vassdragsskråningene, for å klarlegge hvilke sedimentkilder som eventuelt kan aktiveres.

### **Tverrprofiler som viser endringer i elveløpenes bunntopografi**

Elveløpenes bunntopografi er tilpasset vannføring og sedimenttilførsel. Hvis det kommer mye sedimenter kan elvebunnen heves, men den kan også senkes under flom hvis forholdene ligger til rette. I begge tilfeller kan det oppstå flomskader. For å følge utviklingen, og på den måte kunne gjennomføre nødvendige forebyggende tiltak, bør det opprettes en rekke faste profiler som følges opp med jevne mellomrom.

Nedenfor følger en oversikt over faste profiler som bør opprettes, både i sidevassdrag og i Gudbrandsdalslågen. Lokalisering av disse finnes på [www.innlandsgis.no](http://www.innlandsgis.no), temakart Regional plan for Gudbrandsdalslågen med sidevassdrag.

### **Sideelver**

Jøra: Det er foreslått tre tverrprofiler i Jøra. Skråningserosjon langs Dørjas elveløp dokumenteres best ved radarmålinger som beskriver volumet av erosjonsmateriale og elveløpsendringer.

Gausa: Det er foreslått ett tverrprofil i Gausa.

Ilka: Det foreslås tre tverrprofiler i Ilka. Formålet med disse profilene er å overvåke stabiliteten langs erosjonsforbygningen. Laserscan viser at det akkumuleres mye materiale i midten av elveløpet som eroderes langs kantene. Hvis erosjonsforbygningen kollapser under en stor flom vil dette kunne skade bebyggelsen nederst på Ilkas vifte.

Sjoa: Det er foreslått tre grupper med tverrprofiler. Ved lokalitet 1 vil profilene overvåke endringer i grusbanken og erosjon i bredden på motsatt side. Ved lokalitet 2 synes det å forekomme pålagring av grus og stein på banken og på oppstrøms side av øya hvor elveløpet forgrenes i to deler. Profilen på nedstrøms side av øya vil overvåke mulig akkumulasjon av sedimenter. Dette området var sterkt påvirket av flommen i 2011.

Lågen: Det er foreslått 13 tverrprofiler i Gudbrandsdalslågen. De er valgt ut for å registrere sedimentasjon i elveløpet. Disse er målt opp og registrert ut fra laserscanning av vassdraget som ble gjort som grunnlag for den hydrauliske modellen.

### **Vannføringsstasjoner og nedbørsmåling**

I arbeidet med planen er det avdekket behov for økt overvåking av vannføring, særlig i mindre vassdrag, og av nedbør. Det er imidlertid ikke prioritert å jobbe fram konkrete forslag til type stasjoner og lokalisering. Dette bør følges opp i planperioden. Det bør også vurderes å etablere målestasjon for vannføring og evt. også for sedimenter i sammenheng med gjennomføring av konkrete tiltak, da dette kan være besparende.

## 11 Behov for endringer i nasjonale rammebetingelser

I arbeidet med planen er det avdekket behov for endringer i ulike nasjonale rammer som kan bidra til bedre betingelser i både støtte- og erstatningsordninger og forvaltningspraksis. Disse forslagene er ikke forankret hos de ulike etater, men er forslag fra styringsgruppa for den regionale planen til tema det bør arbeides videre med.

### 11.1 Forslag til endring i naturskadeordningen

Den statlige naturskadeordningen (tidl. Statens naturskadefond) er endret fra 01.01.17. Søknad om erstatning skal fra 2017 sendes direkte til Landbruksdirektoratet via [www.naturskadeordningen.no](http://www.naturskadeordningen.no).

I lov om erstatning for naturskader (naturskadeerstatningsloven) § 5 første ledd står følgende:  
*"Erstatningen fastsettes på grunnlag av kostnaden ved nødvendige tiltak for å føre skadeobjektet tilbake til samme stand som rett før skadetidspunktet".*

I forskrift om dokumentasjon, saksbehandling og erstatning etter naturskader (naturskadeerstatningsforskriften) § 10 andre og tredje ledd står følgende:  
*"Tilskudd kan ytes dersom skaden kan utbedres på en slik måte at skadeobjektet forsterkes eller faren for naturskade minskes, og utbedringen utføres i tilknytning til gjenopprettingen av skaden. Skadelidte skal i søknaden dokumentere nytten av tilskuddet".*

*"Merkostnader dekkes med inntil 20 prosent av gjenopprettingskostnaden slik denne skal beregnes etter § 5 i naturskadeerstatningsloven, og oppad begrenset til 30 000 kroner".*

Dette er en forbedring i forhold til tidligere lov og forskrift, men det er likevel vurdert at dette ikke er godt nok. Naturskadeloven burde i større grad kunne gi mulighet til å bekoste en oppgradering av skadeobjektet til en stand som er i stand til å takle for eksempel en 200-års hendelse. Her burde det kunne brukes skjønn.

### 11.2 Forslag til støtteordninger til flom- og skredsikring av dyrka mark

Innen dagens ordninger er det hovedsakelig NVE som kan gi støtte til flom- og skredsikring av ulike arealer. NVE prioriterer bistand etter risiko, dvs. faregrad og konsekvenser for skade på eksisterende bebyggelse og fare for liv og helse, og der investering i sikring vil gi størst samfunnsøkonomisk nytte i forhold til kostnadene ved tiltaket.

I Gudbrandsdalen er det tidligere gjennomført store sikringsprosjekter av dyrka mark. Både Lesjaleira, Selsvollene og områder i Ringebu ble kanalisert og det ble bygget flomvoller. Disse tiltakene ble i stor grad finansiert gjennom Landbruksdepartementet. I dag finnes det ikke midler innenfor landbruket til slike tiltak, og nødvendig vedlikehold av sikringsanleggene blir ikke gjennomført, da NVE mangler midler til slikt arbeid.

Jordvernet står imidlertid svært høyt i Norge, og det er derfor et paradoks at det ikke er større fokus på sikring av dyrka mark. Oversvømmelse og erosjon ødelegger hvert år avlinger for millioner av kroner, og bør reduseres.

Vi mener derfor at flom- og skredsikring av dyrka mark bør skje gjennom bevilgninger i en egen post i statsbudsjettet.

### 11.3 Forslag til differensiert skadeserstatning langs vassdrag

Flytting av flomvoller og etablering av nye som ligger lengre vekk fra elva kan være et godt tiltak, men det reiser også en rekke problemstillinger. Privat grunn, flere grunneiere, drift av jordbruksareal, risiko ved flom og økonomi.

Flytting av flomvoll kan skje frivillig eller etter beslutning fra offentlig myndighet. Frivillig løsning betyr at de berørte partene, grunneierne, går inn i en avtale med offentlig myndighet. Aktuell myndighet er kommunen og/eller NVE. Dersom en ansvarlig myndighet vurderer det som viktig å flytte en flomvoll, men ikke oppnår frivillig avtale med motpartene, må det vurderes å etablere et system for å få fram en slik beslutning og ha rettsgrunnlag for det.

En avtale eller et vedtak om flytting av flomvoll reiser en del spørsmål av økonomisk art. Forslag til løsning:

1. Flytting av flomvoll gjennomføres og kostnadene dekkes av myndighet.
2. Tilsyn og drift av flomvoll etter ny plassering blir som før flytting.
3. Dersom nye grunneiere får beskyttelse etter flytting, må de ta del i tilsyn og drift.
4. Jordbruksareal som går ut av drift fordi flomvoll blir flyttet må bli erstattet. Erstatningen skal være i form av dyrka jord eller en økonomisk kompensasjon, eller en kombinasjon av begge deler.
5. Jordbruksareal som kan driftes uten beskyttelse av flomverket, skal driftes med grasproduksjon, eller etter spesielle retningslinjer som blir bestemt for slike områder. Slikt areal danner grunnlag for å søke økonomiske tilskudd, som produksjonstilskudd, regionale miljøplanmidler og andre ordninger. Drift med åkervekster som gjør at arealene blir svært utsatt for erosjon, danner ikke grunnlag for å søke økonomiske tilskudd. Husdyrgjødsel må brukes i mengder som er tilpasset den aktuelle veksten i vekstsesongen.
6. For de arealene som kan driftes med de nevnte avgrensningene, se pkt. 5, skal eier ha en økonomisk sikkerhet. Den kan utformes på flere måter:
  - Fast årlig kompensasjon for de dyrka arealene mellom elv og flomverk
  - Avlingsskade ved flom. Egenandel er i dag 30 %, men i denne situasjonen må den bli satt til 0 %

## 11.4 Behov for avklaring av hvordan planbestemmelser bør utformes basert på skog- og skredfaglig kompetanse

I formålsparagrafen til pbl heter det blant annet at: «Planlegging etter loven skal bidra til å samordne statlige, regionale og kommunale oppgaver og gi grunnlag for vedtak om bruk og vern av ressurser». Kommunene er pålagt å utarbeide arealplaner som dekker hele kommunen. I kommuneplanen er skogarealene i det vesentlige avsatt til landbruks-, natur- og friluftsmål (LNF). En kommuneplan styrer derfor i liten grad skogbruket utover at planen avklarer hvilke arealer som skal forvaltes som skog- og jordbruk og natur-/friluftsområder.

For områder i kommunen med kjent naturfare kan det vedtas hensynssoner, med særlige bestemmelser som forbyr eller setter vilkår for tiltak og/eller virksomheter. Hensynssonene for skred baserer seg på landsdekkende aktsomhetskart, se [www.skrednett.no](http://www.skrednett.no). Disse kartene er basert på GIS-analyser, og må anses som nokså grove. Kartene gir neppe grunnlag for etablering av hensynssoner med restriktive bestemmelser om for eksempel hogst.

Neste nivå i farekartlegging er faresonekart. Disse er basert på en fagkyndig vurdering i felt. Så langt dekker disse bare mindre områder av landet. Disse kartene gir faglig grunnlag for etablering av hensynssoner (pbl § 11-8 tredje ledd, bokstav a) i kommuneplanens arealdel med tilhørende bestemmelser, som setter vilkår for tiltak og/eller virksomheter. Hvor detaljert man kan sette rammer for skogbruksvirksomhet bør utredes, eventuelt kan det brukes reguleringsplan. Det er i alle tilfelle viktig at grunneiere blir trukket aktivt inn i prosessen.

I tilknytning til boligbygging der skogen ovenfor anses å tjene som vern mot ulike former for skred, kan det utarbeides reguleringsplaner som tar inn dette skogarealet i planområdet. I en slik plan kan det settes krav til at det utarbeides bestemmelser om skogskjøtsel, hogstform, transport i terrenget, størrelse på eventuelle hogstflater osv. Slike bestemmelser må formuleres i en dialog mellom skog- og skredkyndige personer.

Omfanget av slike reguleringsplaner er ikke særlig stort i dag. Det kan skyldes flere forhold. En årsak kan være usikkerhet vedrørende hvordan slike bestemmelser skal utformes og følges opp. En annen årsak kan være usikkerhet om mulige erstatningskrav som følge av de rådighetsbegrensingene som blir lagt på hogstarealet. En tredje årsak kan være at man har en eller annen form for gjensidig forståelse av at her må det uansett bli tatt særlige hensyn, og at behovet for en formalisering av rammer for skogsdrift ikke oppfattes som nødvendig.

Det er et behov for å avklare hvordan planbestemmelser bør utformes basert på skog- og skredfaglig kompetanse, samt hvilke mulige erstatningsrettslige forhold dette eventuelt utløser.

## 11.5 Forslag til endring av Norsk PEFC Skogstandard for bedre å ivareta hensynet til erosjons- og rasfare

Skogbrukets egne sertifiseringsordninger Norsk PEFC Skogstandard (tidl. Levende Skogstandard) sier noe om planlegging og gjennomføring av skogbruksaktivitet, i et langsiktig og bærekraftig skogbruk som ivaretar bl.a. hensynet til *erosjon- og rasfare*.

Ved hogst i vanskelig terreng med taubanedrift skal landbrukskontoret lage en forhåndsvurdering mht. fare for skred, flom og ras som skal sendes Fylkesmannen før evt. tilskudd til slik drift innvilges. Her er det regler og ordninger som peker på hensynet til naturfarer, men spørsmålet er hvordan regelverket håndteres og følges opp i praksis. Når det gjelder sertifiseringsordningen er spørsmålet om rutiner for tilsyn med grøfter og stikkrenner, samt en egenkontroll etter hogst og terrengtransport for at ikke dreneringsmønstre er blitt endret, bør vurderes tatt inn i sertifiseringsordningen og inn som en kravspesifikasjon under kravpunktet om terrengtransport. Det er imidlertid også minst like viktig at hogst og terrengtransport blir planlagt slik i forkant at hensynet til erosjons- og rasfare blir ivaretatt. Det bør derfor tas inn en kravspesifikasjon om dette under kravpunktene om hogst og terrengtransport.

## 11.6 Forslag til økt bruk av vernskog som vern mot naturskader

Skogbruksloven § 12 om vernskog som virkemiddel bør vurderes anvendt i større grad enn det som er tilfellet i dag, for å hindre skade på infrastruktur og bebyggelse. Det er Fylkesmannen som kan vedta kommunevise forskrifter for skog som har funksjon som vern for annen skog eller som vern mot naturskader. Slik vernskog omfatter i hovedsak skogområder som ligger opp mot skoggrensa, dvs. mot fjellet. Formålet er primært som et klimavern for nedenforliggende skog. Også mindre områder med mulig skredfare er omfattet av bestemmelsene om vernskog.

Her kan det stilles spørsmål om kommunen kan komme med forslag til områder som bør avsettes som vernskog som vern mot naturskader. Et slikt initiativ kan komme fra kommunen i forbindelse med revisjon av kommuneplanens arealdel, hvor hele arealet vurderes under ett og hvor slike problemstillinger ble tatt opp sammen med bl.a. skogbrukssjef og annen landbruksfaglig kompetanse. Ved å ta opp aktsomhetskart for jord- og flomskred, steinsprang etc. og sammenholde det med områder for eksisterende bebyggelse og planlagte byggeområder, vil det kunne danne grunnlag for vurderinger knyttet til hvor det er risikofyllt å gjennomføre hogst med sluttavvirkning. I områder som avsettes som vernskog er det behov for å utvikle gode bestemmelser for hvordan vernskogen skal skjøttes for å forebygge skred- og flomskader. Det er åpenbart en mulighet å bruke dette virkemiddelet mer aktivt for å forhindre uønsket aktivitet i skog.

Ved utbygging av nye områder er det tiltakshaver som er ansvarlig for god nok sikring av det enkelte tiltak. I enkelte tilfeller vil dette kunne bety at skog må løses inn, og at det må utarbeides en skjøtselsplan som ivaretar sikringseffekten til det aktuelle skogarealet.

Det bør i tillegg vurderes å ta hensynet til erosjon og ras inn i Forskrift om bærekraftig skogbruk (bærekraftforskriften) som et eget punkt under § 5, Miljøomsyn ved skogbrukstiltak.

## 12 Regionale retningslinjer for planlegging, bruk og sikring av flom- og skredutsatte arealer

### 12.1 Virkning av planen

Jf. pbl § 8-2 skal regionale planer legges til grunn for regionale organ sin virksomhet og for kommunal og statlig planlegging og virksomhet i regionen. Rettslig bindende arealbruk blir fastlagt i den kommunale arealplanleggingen etter pbl. Tidligere godkjente kommuneplaner, kommunedelplaner og reguleringsplaner innenfor planområdet gjelder uavhengig av denne regionale planen.

Kulturminnehensyn avklares for alle tiltak gjennom reguleringsplan eller dispensasjon etter pbl § 19. Også mindre tiltak som ikke avklares etter pbl skal forelegges kulturminnemyndighetene i Oppland fylkeskommune og Norsk Maritimt museum for vurdering, jf. Lov om kulturminner § 9 første ledd. Tiltak som kun berører områder under vann, eller områder som stadig utsettes for flom, anses å ha lavt potensial for funn av bevarte automatisk fredede kulturminner. Med mindre det er kjent automatisk fredede kulturminner i nærområdet, trenger ikke disse tiltakene å forelegges kulturminnemyndighetene.

Denne planen fastsetter en rekke retningslinjer som er førende for kommunal planlegging etter pbl. Utfyllende beskrivelser finnes i dokumentet "*veiledning og råd*".

### 12.2 Retningslinjer for arealplanlegging etter plan- og bygningsloven

- a. Tiltak bør planlegges, etableres og driftes på bakgrunn av en reguleringsplan
- b. Nødvendig kunnskap skal skaffes så tidlig som mulig - kartlegging av flom-, erosjons- og skredprosesser skal skje så tidlig som mulig i planleggingsprosesser
- c. Det skal tas hensyn til effektene av et klima i endring - klimapåslag
- d. Det skal tenkes helhet i nedbørfelt og i naturlige prosesser knyttet til skred, selv om dette medfører vurderinger og tiltak utenfor opprinnelig planområde
- e. Dersom vassdraget ikke kan imot mer vann, skal det stilles krav til lokal fordrøyning og null påslipp – lag flom- og overvannsplaner
- f. Det skal velges åpne vassdragsløsninger – disse er mer robuste enn lukkede løsninger
- g. Naturlige prosesser knyttet til flom og skred skal gis nok plass
- h. Naturfare i plankart skal vises og gis gode nok bestemmelser som gir god arealbruk og som samtidig gir tilfredsstillende sikkerhet, jf. byggt teknisk forskrift
- i. Det skal utarbeides gode avtaler og rutiner for drift og vedlikehold av sikringsanlegg

### 12.3 Retningslinjer for faste masseuttaksområder og masseavlagringsdammer

- a) Det skal avklares når på året uttak kan skje. Normalt vil dette i elver og bekker med aure være i tidsrommet 15. juni - 15. september, men det må gjøres en konkret vurdering i hvert enkelt tilfelle. I elver med stor vannføring sommerstid, kan det gis godkjenning for masseuttak vår og høst når uttak kan skje på tørt land.



- b) Det skal avklares når uttak må iverksettes. Her skal det ved etablering av sikringsanlegget måles opp profiler som viser hvordan elvebunnen/dammen bør være utformet når den er ferdig tømt, samt profiler som viser når det vil være nødvendig å iverksette tømning. Dette kan med fordel måles opp digitalt/GIS.
- c) Reguleringsplanen skal inneholde områder og bestemmelser knyttet til mellomlagring av masse. Det er viktig at dette er tilpasset det reelle behovet for mellomlagring.
- d) Reguleringsplanen skal også si noe om tilgang til tømning, og hvor maskiner og transport av masser skal foregå.

Bestemmelser om hvem som skal gjennomføre tømning, og evt. salg av masser fra disse masseavlagringsdammene og de faste uttaksområdene kan ikke tas inn i reguleringsplanen. Men det er svært viktig at dette avklares, og at det eventuelt lages en privatrettslig avtale på det. Noen bør ha ansvaret for at tømning skjer ved behov, og det beste er om kommunen har dette ansvaret.

## 13 Handlingsprogram

Etter pbl § 8-1 skal det lages et handlingsprogram til planen:

*Som del av regional plan skal det samtidig utarbeides et handlingsprogram for gjennomføring av planen.*

*Handlingsprogrammet skal vedtas av regional planmyndighet. Behovet for rullering skal vurderes årlig.*

Det er kapittel 8 i pbl som regulerer hvor ofte og hvilke rammer som skal ligge til grunn for rullering av retningslinjer og handlingsprogram. Etter hvert som den regionale planen blir tatt i bruk, er det viktig å rullere planen slik at det på bakgrunn av erfaringer blir en velfungerende plan på sikt. Det samme gjelder handlingsprogrammet.

Handlingsprogrammet er tilpasset de problemstillingene som har kommet fram gjennom planarbeidet.

Årlig bør det vurderes om det er behov for at handlingsprogrammet rulleres. Hovedrullering av planen legges opp til å skje hvert fjerde år, sammenfallende med valgperioder, politikeropplæring, og rullering av regional plan for vannforvaltning i vannregion Glomma.

### 13.1 Om handlingsprogrammet

Handlingsprogrammet inneholder en oversikt over tiltak som bør gjennomføres regionalt og nasjonalt, og oppfølgingspunkter til planen. Handlingsprogrammet skal vurderes rullert hvert år, og foreligger derfor som et eget dokument til planen.

#### Handlingsprogrammet inneholder:

- Faste masseuttaksområder og/eller masseavlagringsdammer som bør etableres
- Aktuelle flomvoller som bør etableres
- Andre fysiske tiltak
- Kompetansehevingstiltak
- Tiltak for forpliktende samarbeid
- Aktuelle målestasjoner og oppmålinger som bør gjennomføres
- Oversikt over utbedringsbehov av kunnskapsgrunnlaget
- Forslag til endringer i nasjonale rammebetingelser

En mer utførlig beskrivelse av det enkelte tiltak finnes i dette plandokumentet, og i vedlegget "*aktuelle tiltak i tilløpselver til Gudbrandsdalslågen*". Denne planen er ikke uttømmende i forhold til behov for tiltak, men tar tak i de antatt viktigste utfordringene i Gudbrandsdalen. Foreslåtte tiltak her vil også danne grunnlag og gi god erfaring for å jobbe videre med tilsvarende tiltak i andre deler av Gudbrandsdalslågen og i andre elver og bekker. Handlingsprogrammet inneholder en rekke tiltak, men det må ikke forstås som at det ikke kan være behov også på andre lokaliteter.

**Ansvarlig og medansvarlig/interessenter**

I handlingsprogrammet er det angitt hvem som bør ta initiativ til å få gjennomført de enkelte tiltakene. Det er videre satt opp hvem som bør være medansvarlige og/eller som kan ha interesse av at tiltaket blir gjennomført. Dette gjelder for eksempel der det er forslag om å etablere et fast masseuttak, og hvor enkelte aktører kan ha interesse av å bruke massene som tas ut.

**Økonomi og oppfølging**

Det er ingen automatikk i at tiltakene i denne planen blir gjennomført, men planen er retningsgivende for de ulike etaters prioritering av tiltak og samhandling. De fleste av de foreslåtte tiltakene er nye, og krever utredning før eventuell igangsettelse.

Det følger heller ikke med midler til gjennomføring av tiltakene. Finansiering av hvert enkelt tiltak vil bli avklart etter utredning, og i avtale med berørte parter i tråd med handlingsprogrammet. Alle foreslåtte tiltak vil kreve søknad og tillatelse fra ulike etater, på samme måte som andre tiltak.

**Prioritering av tiltak**

Det er vurdert en rekke konkrete tiltak som kan ha en flomdempende effekt på ulike typer arealer, som boliger, andre bygninger, veier, jernbane og dyrka mark. Ved valg av tiltak det bør jobbes videre med er det sett på risiko, dvs. faregrad og konsekvenser for skade på eksisterende bebyggelse og fare for liv og helse, og der investering i sikring vil gi størst samfunnsøkonomisk nytte i forhold til kostnadene ved tiltaket. Dersom et tiltak vil ha positiv innvirkning på naturmiljø er dette også vektlagt. Dette gir følgende prioriteringsrekkefølge:

1. Liv og helse - boliger, institusjoner
2. Annen eksisterende bebyggelse og infrastruktur
3. Dyrka mark

Når det gjelder annen eksisterende bebyggelse og infrastruktur vil det her være ulike etater som vil ha ansvaret. En del tiltak må påregnes bekostet av den enkelte eier, mens det i andre tilfeller kan være aktuelt at det offentlige går inn med støtte.

I handlingsprogrammet er det satt opp en anbefaling til når de ulike tiltakene bør iverksettes og fullføres. Dette avhenger imidlertid av at det foreligger en søknad fra initiativtaker om å starte prosessen. Videre er det avhengig av budsjettmessige og kapasitetsmessige forhold.

Handlingsprogrammet inneholder noen tiltak som kun sikrer dyrka mark, og som ikke har nevneverdige store negative konsekvenser for andre interesser. Innenfor de økonomiske rammer som er til rådighet for flom- og skreddempende tiltak i dagens samfunn, vil det trolig ikke være rom til å få gjennomført slike tiltak med offentlig finansiering. I planen er det likevel anbefalt å gjennomføre slike tiltak, da matvaresikkerhet og jordvern er viktig. Jordbruket er en viktig næring for kommunene langs Gudbrandsdalslågen. Det bør derfor jobbes med å få økt statlig finansiering til flom- og rassikring av dyrka mark.

Generelt bør denne planen være veiledende når det gjelder de enkelte etaters prioritering av tiltak. På grunn av deltagelse i prosjektet "Phusicos", som er knyttet til EUs forsknings- og innovasjonsprosjekt Horizon 2020, kan det bli endringer i prioriteringsrekkefølgen av tiltak i handlingsprogrammet i planens første fireårsperiode.

### 13.2 Oppfølging av planen

Som ansvarlig for regionale planer er det Oppland fylkeskommune sitt ansvar at planen blir fulgt opp. Oppland fylkeskommune har derfor ansvaret for at det settes ned en gruppe som har 2-4 møter årlig. Gruppen bør bestå av representanter fra de samme aktørene som har bidratt i planarbeidet, dvs. Fylkesmannen i Oppland, kommunene i Gudbrandsdalen, NVE, Statens vegvesen, Bane NOR, og Oppland fylkeskommune. Oppland Bondelag og Oppland Bonde- og Småbrukarlag utfordres til å enes om en representant. Regionrådene utfordres til å utnevne en kommunerepresentant pr. region. Gruppen sitt hovedansvar er å følge opp, evaluere og rullere handlingsprogrammet.

## 14 Litteraturliste

- Hanssen-Bauer, E.J. Førland, I. Haddeland, H. Hisdal, S. Mayer, A. Nesje, J.E.Ø. Nilsen, S. Sandven, A.B. Sandø, A. Sorteberg og B. Ådlandsvik. 2015. *Klima i Norge 2100 - Kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning oppdatert i 2015*. NCCS report no. 2/2015. 204 s.
- Siedler, C. E. 2015. *Samfunnsøkonomiske kostnader av Gudbrandsdalsflommen 2013. Naturfareprosjektet: Delprosjekt 5 Håndtering av flom og vann på avveie*. NVE Rapport 93/2015. 17 s.



**OPPLAND**  
fylkeskommune

