



RESTAURERINGSTILTAK I ETNA

UTREDNING AV UTVALGTE TILTAK MED PLAN FOR GJENNOMFØRING OG HYDROMORFOLOGISK VURDERING

JUNI 2021



RAPPORT 2021:

Utførende institusjon:

Dokkadeltaet Nasjonale Våtmarkssenter AS

Prosjektansvarlig:

Stine Wiger Elvigen

Prosjektmedarbeider:

Jan Erik Noreng, Lea Hoch,
Geir Høitomt

Oppdragsgiver:

NVE

Kontaktperson:

Referanse:

Elvigen, S. W., Hoch, L., Høitomt, G., Noreng, J. E. 2021. Restaureringstiltak i Etna, Utredning av utvalgte tiltak med plan for gjennomføring. Dokkadeltaet Nasjonale Våtmarkssenter AS. Rapport 2021:8.

Sammendrag:

På strekningen fra Lunde bru til samløpet med Dokka er elva Etna påvirket av kanalisering og forbygning i varierende grad. Enkelte strekninger er så endret at de har helt andre hydrologiske forhold enn elva hadde tidligere, mens andre strekninger er langt mindre preget, men har strekninger uten gode naturlige kantsoner og elvas tilknytning til flomsletta er begrenset eller endret. Etna står i fare for å ikke nå miljømålet om god økologisk standard innen 2027.

Dokkadeltaet Nasjonale Våtmarksenter (DNV) har på oppdrag av Miljødirektoratet laget en tiltaksplan for Etnavassdraget som foreslår en rekke tiltak som kan bedre miljøtilstanden i elva på strekningen mellom Lunde bru og samløp med Dokka. Blant de foreslåtte tiltakene er utbedring av kantsoner, åpning av gamle voller som skjermer områder som ikke lenger er i bruk, og restaurering av gamle elvesvinger og flomløp. Denne rapporten er skrevet på oppdrag fra NVE og benytter tiltaksplanen og et delprosjekt i dette oppdraget Trinn 1 av prosjektet "Hydromorfologisk utredning av restaureringstiltak i Etnavassdraget" til å beskrive praktisk og økonomisk informasjon for gjennomføring av de aktuelle tiltakene.

Emneord:

Restaurering, Etna, elverestaurering, hydromorfologi, habitatforbedrende tiltak





Innhold

1 Innledning / bakgrunn.....	4
Områdebeskrivelse	5
2 Hydromorfologisk vurdering	6
Generelt om kanalisering	7
Elveløpsformer før og etter kanalisering	8
Lundebru – Høljerast	8
Høljerast - Leppa	9
Leppa – Øiom	10
Øiom – Samløp Dokka	11
3 Restaureringstiltak med beskrivelse av gjennomføring og kostnadsoverslag	12
Meandre ved Øiom	12
Ulvshus.....	14
Flomløp ved Bjørnmoen.....	16
Flomskogsmark og flomløp ved Persmoen	20
Fagertun	24
Flomvoll ved Tomlevoll	27
Flomvoll ved Leppa	30
Oterkryssing ved Høljerast.....	35
Meandre ved Bekkelund	37
Lundby	42
Lundebru – Røstenga	44
4 Habitatforbedrende tiltak	49
Generelt om habitattiltak	49
Mulige habitattiltak.....	50
Steinutlegg	50
Utlegg av trær	52
5 Kilder	56



1 Innledning / bakgrunn

Etna har til alle tider vært et viktig vassdrag for bosetningene rundt elva. Det er elva som har bygd opp den gode dyrkingsjorda som finnes på elveslettene langs elva, og fiske i elva har vært viktig matauk. I tillegg har elva blitt brukt til arbeid, både i tømmerfløting og i drift av møller, sag og mindre lysverk. Men elva har også skapt problemer, i flommen har store arealer med dyrket mark blitt oversvømt. Arbeid med å hindre flomskader og kanalisering og utretting av elva for å vinne jordbruksland har sammen med tømmerfløtingen satt sine spor i elva, og fisket er ikke det det en gang var (Lybeck 1988). I boka ”Etna frå fjell til fjord” heter det:

” Før den omfattande kanaliseringa mellom Lundebbru og Høljerast bru, som tok til i 1953, var det et eventyrlig fiske på denne strekningen av Etna. Elva bukta seg i mange sløyfer utgjennom det flate åkerlandskapet. Det var eit utal hølær, kulpar og evjer. Vier og anna lauvkratt vaks heilt nedåt elva og bøygde seg utover vassflata. Larvar og insekt som held til i bladverket datt ned og gav mat åt fisken.” (Lybeck 1988, s 114).

De ulike inngrepene som er gjort i Etna har gjort at elva over flere strekninger har lite variasjon i habitater og miljøer. Vannhastigheten er større enn før kanaliseringen, og elvesvinger og viker er kuttet av fra elva av flomvoller. Samtidig er vekstforholdene på flomvollene dårlige, og det er derfor lite trær og kratt som henger ut over elva og skaper skygge og mindre næring i forma av lauv og innsekter faller ut i vannet.

Gjennom EØS-avtalen har Norge forpliktet seg til å følge EUs vanndirektiv (St.prp.nr. 75 (2007-2008)). To av hovedmålene i vanndirektivet er at ingen vannforekomster skal få dårligere miljøtilstand, og at alle vannforekomster skal oppnå god miljøtilstand (Vannportalen 2014). En god økologisk tilstand i Etna fra Lundebbru til Høljerast skal nås innen 2027. Per i dag er tilstanden klassifisert som moderat på grunn av kanalisering og lite fisk i elven (Vann-nett 2021).

Før gjennomføring av tiltak må det gjøres grundige undersøkelser, inkludert hydrologiske beregninger. Både for å sikre best mulig utførelse av tiltakene og for å minimere risikoen for uforutsette konsekvenser av tiltakene. I tillegg er det viktig å kunne dokumentere effekten av tiltakene i etterkant. Det er også viktig at det gjøres etterundersøkelser for å fastslå effekten av tiltakene, gjerne i form av overvåkning over noen år. Disse resultatene bør publiseres for at andre kan dra nytte av prosjektet.

Områdebeskrivelse

Etna har utspring ved Skaget i Øystre Slidre, omtrent 1150 meter over havet. Det totale nedbørsfeltet er 929 km² (NVE 2009) og omfatter arealer i kommunene Øystre Slidre, Nord-Aurdal, Sør-Aurdal, Etnedal og Nordre Land i Oppland fylke. Etna renner sammen med Dokka ved Vinjarmoen i Nordre Land, og videre gjennom Dokkadeltaet ut i Randsfjorden (135 moh). I de øvre delene går Etna til dels i en trang V-dal, men fra Lundebrua (sør for Bruflat i Etnedal) går elva på ei flat og bred elveslette ut til Randsfjorden.



Figur 1: Etna fra Lundebru i Etnedal til samløp med Dokka ved Vinjarmoen i Nordre Land

Etna ble vernet mot kraftutbygging gjennom verneplan IV for vassdrag i 1993 (Olje og energidepartementet 1991-1992). Bakgrunnen for vernevedtaket var Etnas store verdier knyttet til blant annet ornitologi, fisk, botanikk, geologisk variasjon og landskapsformer (Fylkesmannen i Oppland 2000). Elvesletta sørover fra Leppas utløp er en særlig verdifull del av Etna. Denne strekningen har spesielt varierte og artsrike våtmarksmiljøer med mange rødlistearter. Det er summen av alle de ulike naturtypene knyttet til Etna som gjør elva så verdifull.

De vanligste fiskeartene i høyereliggende deler av nedbørsfeltet til Etna er ørret, abbor og ørekyte. Nedenfor Høljerast finnes også sik og gjedde. Storørreten fra Randsfjorden har gyte- og oppvekstområder på strekningen mellom Høljerast og samløp Etna-Dokka. Elvemusling i Etna er avhengig av ørret for å fullføre sin livssyklus. Uten en stabil og bærekraftig ørretbestand vil elvemuslingen ikke kunne overleve på sikt.

Den aktuelle delen av Etna ligger i Etnedal og Nordre Land kommuner i Oppland. Strekningen begynner ved Lundebru i Etnedal og strekker seg helt til samløpet med elva Dokka like ved Dokka sentrum. Elvestrekningen består i stor grad av stilleflytende partier med lite fall, men deler av strekningen har større fall og består av fosser og stryk. De slakere partiene av elva meandrererte tidligere i store buer over dalbunnen, men elva har blitt kanalisert, blant annet for å øke arealet med jordbruksland. I dag gjenstår kun deler av det naturlige meanderende elveløpet.

Det er fortsatt betydelige miljøverdier knyttet til elva, særlig i de nedre delene av elva som i stor grad er intakt, men også i forbindelse med de kanaliserte delene av elva. Langs Etna finnes det flere forekomster av naturtypene flomskogsmark, flomløp,



kroksjøer og meandere. I tillegg finnes naturtypen elvevifte der Leppa renner ut i Etna. Etna har også store elvesletter, men disse er i all hovedsak dyrket opp. Elvevifte, kroksjø og elveslette har alle status som nær truet (NT) på norsk rødliste for naturtyper, mens meandre har status som sårbar (VU) (Erikstad m.fl. 2018). Flomskogsmark har status som sårbar (Framstad 2018). Kroksjøene, meanderne og flomløpene er påvirket av inngrep i varierende grad. Flere er nær upåvirket av tekniske inngrep, men mange gamle meandere og flomløp er fylt igjen og er ikke lengre synlige langs elva. Flere gamle meandere, flomløp, dammer og flommarksskoger er skilt fra elva med flomvoller. Flere av disse er fortsatt påvirket av vårfloppen og har betydelige miljøverdier knyttet til seg, blant annet flere sjeldne og truede arter. Flompåvirkningen på disse miljøene bør økes for å ta vare på verdiene. Flommarksmiljøene langs Etna er også svært viktige for en rekke fuglearter, særlig i vårtrekket, men også som hekkeplass. Flere av artene som er registrert her er rødlistet.

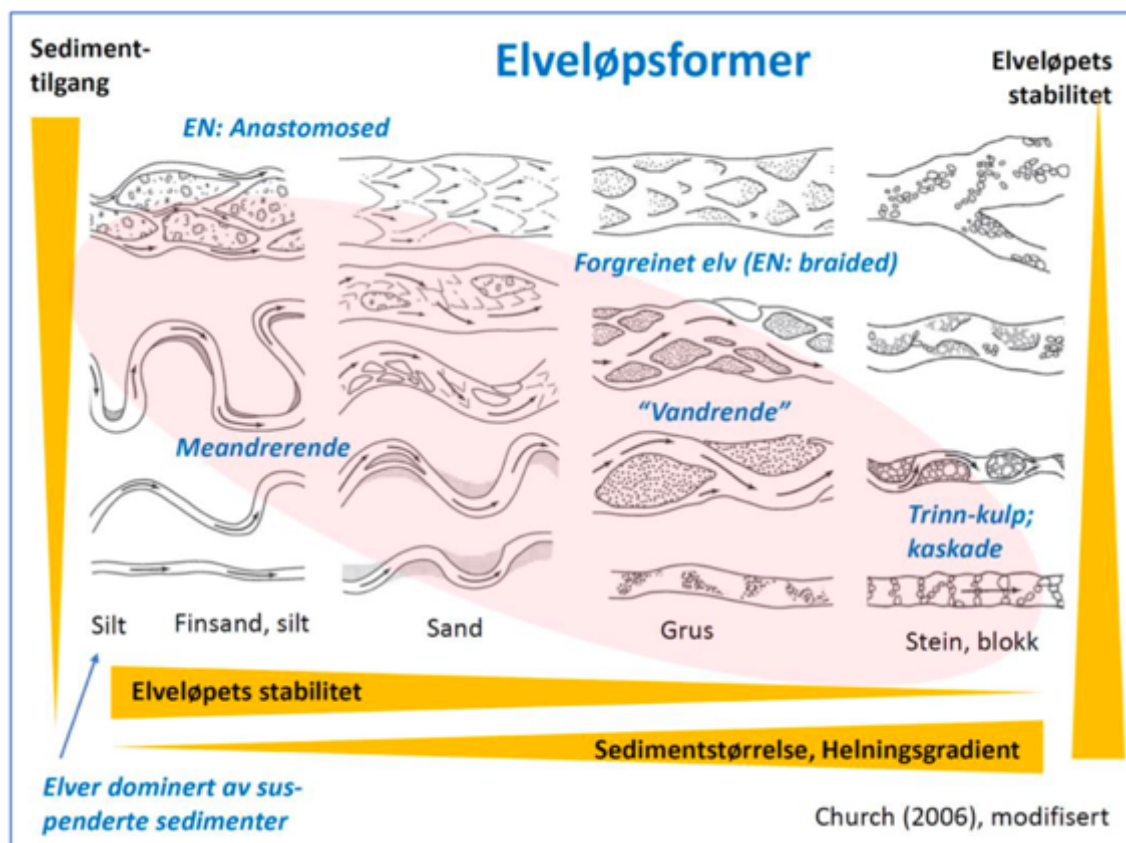
Storørreten fra Randsfjorden har to gyteplasser i Etna, en ved Leppas utløp og en like før samløpet med Dokka. Ved gyteplassen ved utløpet av Leppa foregår det enkelte år stamfiske etter ørret. El-fiske i Etna har kun påvist beskjedne bestander av ørretungel, og det er påvist svært få yngel som er eldre enn 0+ (årsyngel). Årsaken til dette er ikke kjent, men kanaliseringen av elva har ført til at det er mindre skjul og mat for fisken. Kanalisering fører også til at strømhastigheten øker, særlig ved flom, dette kan føre til at fisken blir spylt ut av elva i flommen. Kvaliteten på gyteplassene er heller ikke kjent. Samtidig må det bemerkes at el-fiskeundersøkelsene i nedre deler av Etna ikke har vært spesielt omfattende.

Elvemusling *Margaritifera margaritifera* (VU) er kjent i Etna fra Øiom bru og til samløpet med Dokka. Elvemuslingen er en sjelden art som står både på den norske og internasjonale rødlista. Selv om arten er i sterk tilbakegang også i Norge, har vi mer enn 25% av Europas samlede populasjon av elvemusling og har derfor et ansvar for å ta vare på arten. Mange av elvemuslingpopulasjonene i Norge reproducerer ikke eller lite, og de fleste individene er svært gamle (elvemusling kan bli omtrent 250 år). Det er påvist at elvemuslingen i Etna reproducerer, det gjør populasjonen ekstra verdifull.

2 Hydromorfologisk vurdering

All informasjon under «Hydromorfologisk vurdering» er hentet fra Zinke (2021). Vurderingen omfatter Etna fra Lundebu til samløpet med Dokka-elva.

Etna er en variert elv med stor variasjon i helning, vannhastighet, sedimentstørrelse og sedimenttilgang. Følgelig har elva flere ulike elveløpsformer (Figur 2). Elveløpsformene varierer fra meanderende-, vandrende- og forgreinet løp til områder der elva domineres av «trinn-kulp». Deler av elva har blitt så endret av kanalisering og forbygning at elveløpsformen er endret og ikke lenger representerer noen av de overnevnte elveløpsformene.



Figur 2: Ulike elveløpsformer, elveløpsformene som finnes i Etna er markert, fra Zinke (2021).

Elva karakteriseres av lav vannføring om vinteren og vårflom, samt høstflommer når det er tilstrekkelig nedbør om høsten. Selv om vårflommen som regel er størst, er det høstflommene som har vært til størst ulempe for landbruket og som har vært hovedårsaken til at man har ønsket å gjøre tiltak for å hindre at elva flommer over.

Det er ingen målestasjoner på strekningen mellom Lundebu og samløpet med Dokka, men det finnes målestasjoner oppstrøms og nedstrøms som gjør det mulig å finne omtrentlig vannføring. Ved Lunde bru har Etna en middelvannføring på omtrent 9,1 m³/s og en flomvannføring ved årsflom på ca 143 m³/s. Før samløpet med Dokka er middelvannføringen på ca 12,5 m³/s, og en årsflom har en vannføring på omtrent 177 m³/s (se Zinke 2021 for mer vannføringsdata).

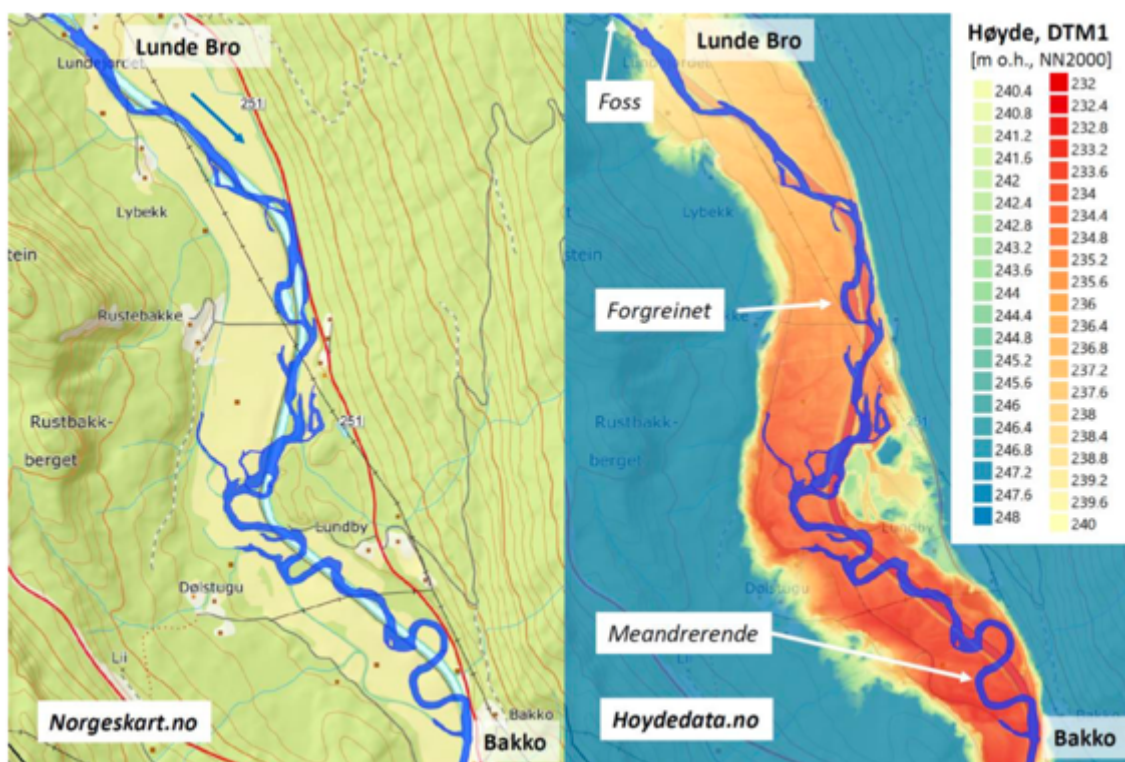
Generelt om kanalisering

Når man kanaliseringer en elv, og særlig når man kanaliseringer en meandrerende elv, vil elveløpet bli kortere enn det opprinnelige løpet. Dette gjør også at elva får større fall og følgelig blir vannhastigheten større. Dette gir andre hydrologiske forhold enn det elva opprinnelig hadde, og hvis endringene er store nok vil elva få en annen løpsform. Kanalisering kan også føre til at elva graver seg ned og blir liggende lavere enn det opprinnelige løpet. I disse tilfellene er det ikke sikkert elva vil gå tilbake til sin opprinnelige elveløpsform selv om sikringene fjernes.

Elveløpsformer før og etter kanalisering

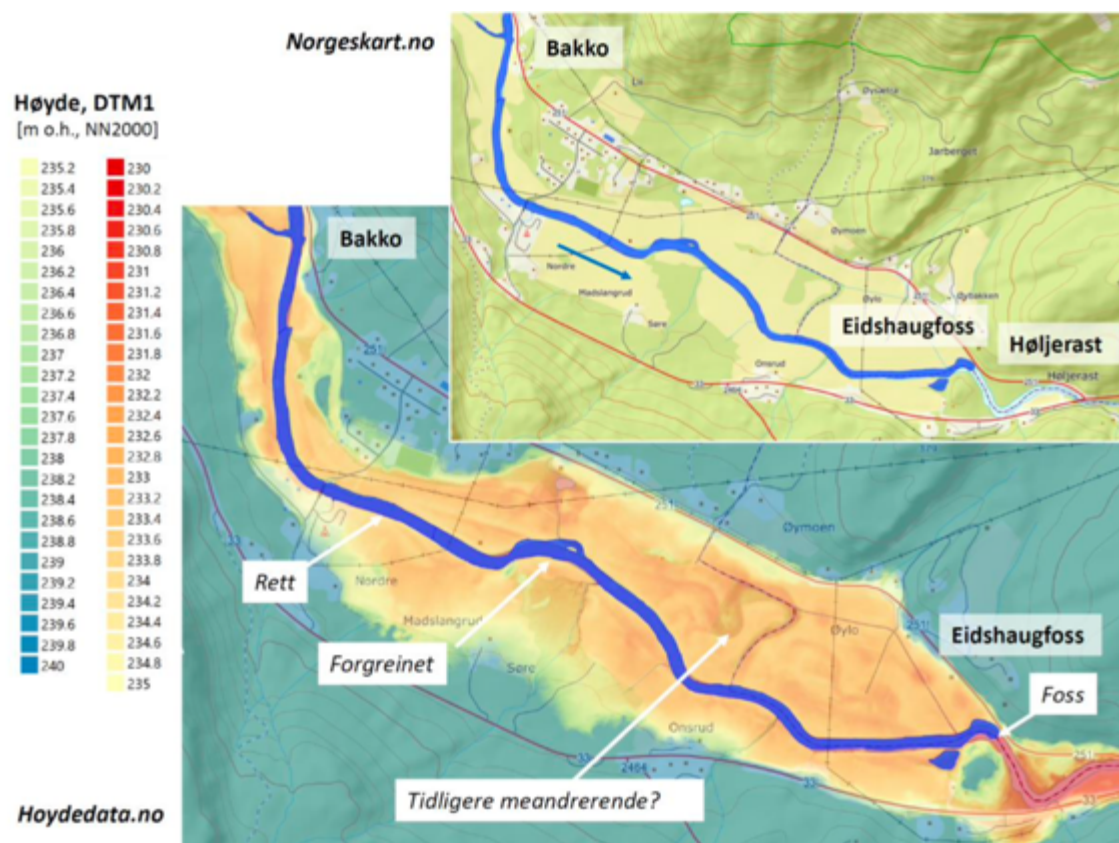
Lundebru – Høljærast

Strekningen mellom Lundebru og Eidshaugfoss er den strekningen mellom Lundebru og samløpet med Dokka som er sterkest påvirket av inngrep. Det fantes planer for å senke flomvannstanden på denne strekningen allerede fra 1888, men selv om det ble gjort mindre tiltak, ble ikke kanaliseringen gjennomført før på 1950-tallet. Før kanaliseringen hadde elva et vandrende til meanderende løp (Figur 3), men kanaliseringen førte til at elva ble sterkt endret på strekningen, og den fikk andre hydrologiske forhold og andre elveløpsformer enn før kanaliseringen. På strekningen mellom Ruse og Bekkelund ble elva kortet inn med ca. en kilometer.



Figur 3: Etna mellom Lunde bru og Bakko, med elveløpet slik det var før kanalisering (basert på dokumenter fra NVE og gamle flyfoto) lagt over kart som viser elva slik den er i dag. Hentet fra Zinke 2021.

I tillegg til at strekningen fra Lundebru til Eidshaugfoss ble kanalisert, forbygd og flomsikret, ble Eidshaugfossen, som tidligere hadde et fall på to meter, sprengt ut. Før utsprenging av Eidshaugfossen var denne avgjørende for vannstanden opp til meanderne ved Bekkelund ved flom, og til et område over Madslangrud bru ved lav vannføring. Dette førte til store oversvømmelser og sedimenttransporten ble begrenset på en slik måte at elva fikk et forgreinet elveløpsmønster særlig i øvre del.



Figur 4: Etna mellom Bakko og Høljerast, med elveløpet slik det var før kanaliseringen på 1950-tallet (basert på dokumenter fra NVE og gamle flyfoto) lagt over kart som viser elva slik den er i dag. Fra Zinke (2021).

Fortsatt er Eidshaugfossen avgjørende for vannstand ved middels vannføring opp til Madslangrud bru, men vannstanden er ca 2 m lavere enn før ved flom. Siden helningen er større etter de ulike arbeidene i elva, er det nå morfologien og ruheten i kanalen som er avgjørende for vannstanden under flom. De ulike inngrepene som er gjort i elva har ført til at elvebunnen mellom Bakko og Eidshaugfossen var mellom 1 og 2,3 m lavere i 1981 enn før kanaliseringen (ikke korrigert for lav oppløsning på data, vegetasjon etc.).

På 1970 – tallet ble det tatt ut sedimenter på strekningen på grunn av «oppøring». Dette viser at elva fortsatt hadde tilgang på en del sedimenter på dette tidspunktet. Det vil ofte ta flere tiår før en elv når en ny likevekt etter større inngrep. Det ser ut til at elva har hatt mindre tilgang på sedimenter og at bunntransporten har vært mindre de siste 30 årene, og dette har bidratt til mangelen på strukturer i elva.

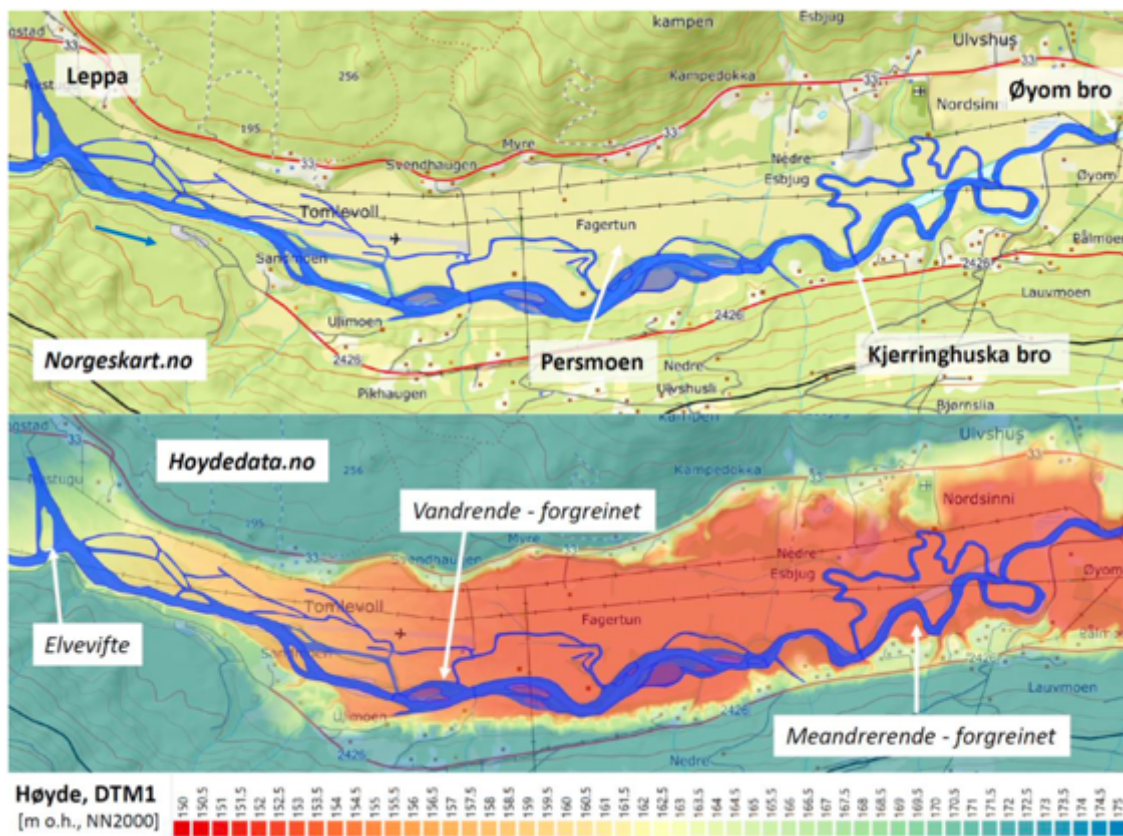
Høljerast - Leppa

På strekningen mellom Høljerast og Leppa er elva i stor grad preget av stryk og småfusser og har steinete bunn og strekninger som går over fast berg. Mellom Matsstugu og Leppas utløp har elva formene turbulent elv med stein og blokk, og stryk og kulp med stein og grus. Det er bygd noen murer langs elva på denne strekningen i forbindelse med tømmerfløtingen, men disse har ikke endret elva i nevneverdig grad.

Der Leppa renner ut i Etna danner Leppa en stor elvevifte som har skjøvet Etna sørover. Det ble utført forbygningsarbeider her allerede tidlig på 1900-tallet, og i senere tid er det tatt ut masser fra Leppas elvevifte. I dag er elvevifta sterkt preget av inngrep. Foto tatt under arbeider i Leppas elvevifte på tidlig 1900-tallet viser at det var mer og større sedimenter i Leppas elvevifte da enn det er i dag. Leppa er en viktig sedimentkilde for Etna, og uttak her kan ha påvirket kvaliteten på gyteplasser for storørret i Etna.

Leppa – Øiom

Opprinnelig hadde elva en vandrende til forgreinet elveløpsform (Figur 5) med flere flomløp og dynamisk forflytning av banker i elveleia. Elva hadde rikelig tilgang på sedimenter (stein og grus), hovedsakelig fra Leppa. Nedover mot Øiom var sedimentstørrelsen avtagende, og dette bidro til at elveløpet gikk mer over til meanderende, men fortsatt med en del forgreininger.



Figur 5: Kart over strekningen fra Leppa til Øiom med forløp av elva inntegnet fra før kanalisering og sikringsarbeider i 1930. Fra Zinke (2021).

Effekten av kanaliseringen på denne strekningen er mye mindre enn mellom Lundebu og Høljerast siden det er en kortere strekning som er fullstendig kanalisert (kun gjennomstikk i meanderne ved Øiom (Figur 6)) og fordi det ikke er gjort noen utspregninger eller lignende på strekningen (erosjonsbasis er den samme som før inngrepene ble utført). Ut i fra flybilder kan man se at det fortsatt var mye sedimenttransport som førte til dannelse av åpne gruser, i alle fall frem til 1969.



Figur 6: Del av kartgrunnlaget for gjennomstikket / kanaliseringen forbi meanderne ved Øiom, her hadde elva to løp, rester av begge løpene finnes fortsatt. Fra Zinke (2021), (NVE-arkiv Hamar, A4977).

Det kan se ut til at sedimenttransporten har blitt redusert en gang mellom 1969 og 1991. Siden de hydrologiske forholdene ikke er endret i denne perioden, tyder det på at tilgangen på sedimenter er blitt redusert. Mulig årsak til dette er uttak av masser ved Leppa og uttak på andre strekninger ved «rensking» av elva. Forsterking av flomverker og færre åpne kantsoner kan også ha gjort at tilgangen på sedimenter har blitt dårligere fordi dette hindrer eller begrenser erosjon. At kantsonene har grodd igjen har også skapt verdifulle naturtyper og leveområder for en rekke arter og er i hovedsak svært positivt for elva.

Øiom – Samløp Dokka

På strekningen er det kun gjennomført erosjonssikring og ingen kanalisering. Elva er i hovedsak meanderende og har enkelte stryk-kulp partier. Flomsletta har mange dammer, bakevjer og kroksjøer. En del har blitt fylt igjen og er dyrket opp, men mange er intakte. Flyfoto tyder på at sedimenttransporten på denne strekningen er forholdsvis lav, men har kanskje vært noe høyere tidligere. På denne strekningen er elva i stor grad intakt.

3 Restaureringstiltak med beskrivelse av gjennomføring og kostnadsoverslag

Meandre ved Øiom

Eiendomsinformasjon

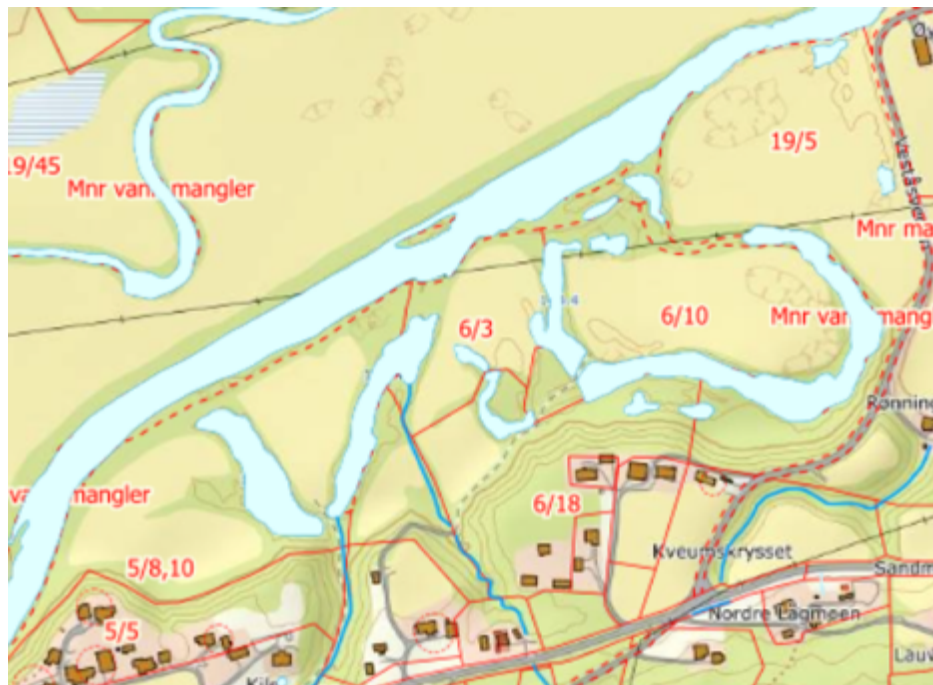
Berørte eiendommer er gbnr. 19/5, 6/10, 6/18, 6/3, 6/2 og 5/10. Noen driver jorda selv og andre leier den ut, men det er grasproduksjon på alt. Et par små arealer er pt ikke drevet aktivt.

Tiltaket vil ha konsekvenser for den enkelte grunneier og krever deres tillatelser. Det kan være positive konsekvenser, men også negative.

Restaureringsmål

Området inneholder flere gamle meandrer som stort sett er delvis fylt med vann. På tross av flomvollene oversvømmes området hvert år. En restaurering av meanderne kan være gjennomførbart, men må utredes ytterligere hvis dette skal gjøres.

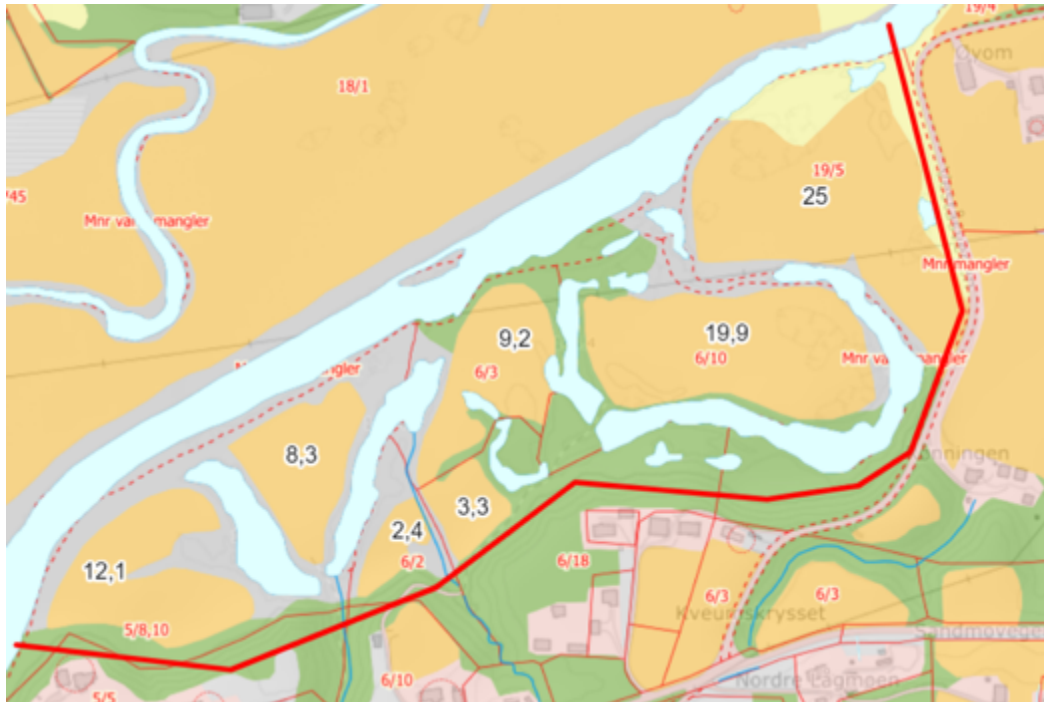
Området er et hekkeområde for våtmarksfugl og en potensiell hekkeplass for åkerrikse (CR) som hekker i området. På dette stadiet i prosjektet foreslår vi utsatt slått på dyrkamarka for å legge til rette for åkerrikse og andre bakkehekkende fugl.



Figur 7: Oversiktskart som viser eiendommene (hentet fra gårdskart)

Praktisk gjennomføring

Det kan avtales med grunneiere og eventuelle leietakere at slått utsettes til etter 15. august. Til sammen dreier det seg om 80,2 dekar. Alternativt kan slått utsettes kun på deler av området.



Figur 8: Kart over området, arealer i dekar med svart skrift, rød strek avgrenser området (hentet fra gårdskart)

Kostnader

Kostnader i denne sammenheng er kompensasjon til grunneier for tap av avling som følge av utsatt slått. Det vil innebære overgang fra normalt to avlinger til en avling. At avlingen slås ca en måned seinere enn normalt gjør at kvaliteten på foret blir dårligere. Under administrasjon ligger også dokumentasjon med foto, før, under og etter gjennomføringen av tiltaket.

Type	Enhetspris	Timer/stk	Sum
Utsatt slått	800	80	64 000
Administrasjon (ca 15%)	1	10 000	10 000
Sum			74 000

Ulvshus

Eiendomsinformasjon

Berørt eiendom er gbnr. 18/1. På eiendommen drives det aktivt jordbruk med sau, hest og grasproduksjon.

Tiltaket vil ha konsekvenser for den enkelte grunneier og krever deres tillatelser. Det kan være positive konsekvenser, men også negative.

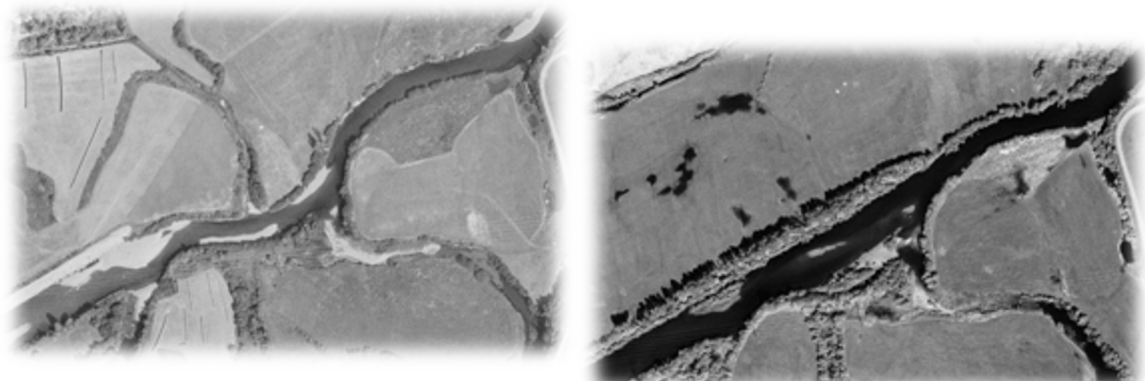
Beskrivelse

Det siste flomforebyggende arbeidet ble gjort så seint som på 1970-tallet. På tross av flomvollene, flommer elva over på dette området årlig. Tidligere gikk det et sideløp til elva over jordet her, dette har blitt gradvis lagt om og gjenfylt. Konturene av det gamle løpet kan i dag fortsatt sees på flyfoto, og området der løpet gikk er forsumpet slik at det er vanskelig å høste for, pløye etc.

Restaureringsmål

Vi ønsker å etablere en dam i nærheten av der det gamle elveløpet var før 1969. På figur 9, bilde fra 2002, ser vi et tydelig vått område. Dammen bør etableres med en god sone med våtmark omkring. Vi så på befaring våren 2021 at et større område ikke var tørt nok til at graset ble høstet der.

I tillegg ønsker vi at det etableres en dam i et vått søkk lenger opp på eiendommen. Begge dammene vil inngå i en helhet i forhold til vassdragsmiljøet langs Etna.

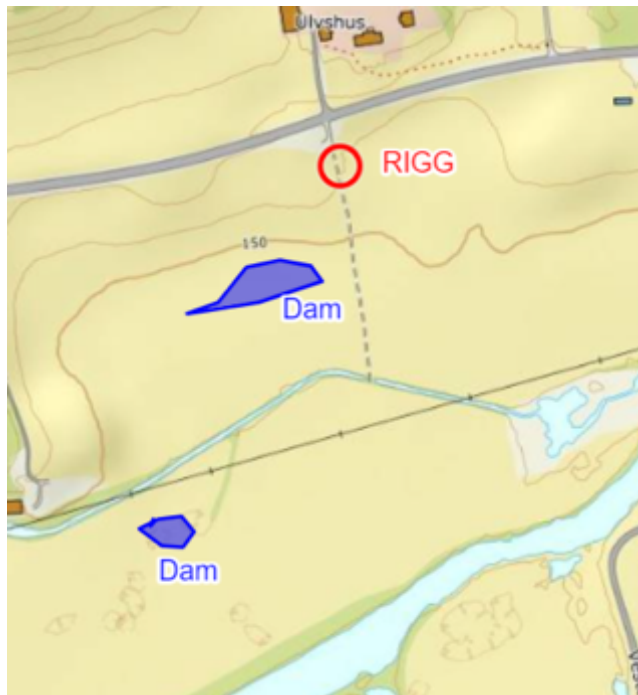


Figur 9: Flybilde fra 1969 og 2002 viser lukkingen av elveløp og forlengelse av flomvoll

Praktisk gjennomføring

Adkomst

Adkomsten ned i området går fra fv 33 langs en jordveg ned til området (Figur 10). Rigg etableres rett nedenfor fv 33.



Figur 10: Adkomst og plassering av rigg og dammer (Fra Gårdskart)

Hensyn

Maskinene og utstyret som brukes på dette oppdraget skal være nyvasket slik at det ikke spres uønskede arter til området det skal arbeides i. Absorbent i tilfelle oljesøl skal være tilgjengelig ved maskinene til enhver tid. I og med at det er registrert fremmede arter her, vil det også være særdeles viktig å rengjøre maskinene når oppdraget er ferdig.

Maskiner

Arbeidet utføres med middels til stor gravemaskin 12-20 tonn. Til bortkjøringen av massene brukes traktor med anleggshenger.

Gjennomføringen

Ved utgraving av dammene er det viktig å ta vare på matjordlaget og bruke den på marka rundt.

Dersom noe kommer i konflikt med jordbruksdreneringen, er det viktig å sørge for håndtering av dette undervegs i arbeidet. Dammene bør etableres uten at jordbruksdreneringen verken går inn eller ut av dammene.

Bunnen på dammen må gjerne ligge på vel en meter på det dypeste og dammene etableres uten overløp. Størrelse på dammene må bestemmes i felt og avtales med grunneier. Det må etableres rom for tilstrekkelige kantsoner rundt dammene og de etableres ved å la kantsonen gro igjen naturlig.

Tidspunkt for gjennomføring

Det vil være viktig å gjøre dette arbeidet når det er liten vannføring og helst stabilt over tid. For å unngå problemstillinger rundt hekketid, vil sensommeren etter slått være det beste tidspunktet.



Kostnader

Kostnadskalkylen er utarbeidet på grunnlag av grove estimater på tidsforbruk i kombinasjon med beregnede masser som skal flyttes. Utarbeidelsen er basert på våre samlede erfaringer og ikke på konkret innhenting av tilbud.

Under administrasjon ligger også dokumentasjon med foto, før, under og etter gjennomføringen av tiltaket.

Type	Enhetspris	Timer/stk	Sum
Gravemaskin	1200	100	120 000
Dumper /traktor henger	1000	100	100 000
Manuelt arbeid	500	50	25 000
Rigg	1	30 000	30 000
Diverse	1	25 000	25 000
Administrasjon (ca 15%)	1	51 000	50 000
Sum			390 000

Flomløp ved Bjørnmoen

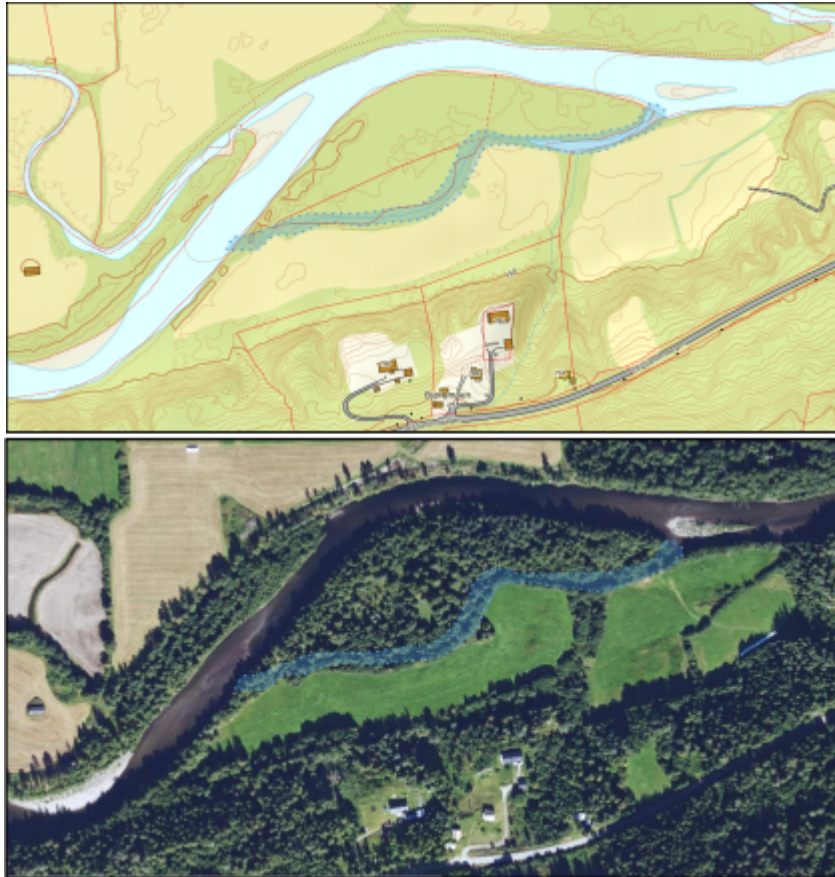
Eiendomsinformasjon

Berørte eiendommer er gbnr. 19/10 og 18/7. På begge eiendommene drives det aktivt jordbruk med husdyr.

Deler av området er registrert som MIS figur, rik bakkevegetasjon, i eiendommens skogbruksplan. Det må på forhånd avklares med involverte parter hvordan dette håndteres. Tiltaket vil ha konsekvenser for den enkelte grunneier og krever deres tillatelser. Det kan være positive konsekvenser, men også negative.

Restaureringsmål

Gamle kart viser et vandrende elveløp i dette området. Flere gamle flomløp er fortsatt synlige, bl.a. et på sørsida av elva (Figur 11). Dette flomløpet er nå avskåret fra elva ved en langsgående forbygning helt ut mot elva (Figur 13). Hvis flomvollen flyttes et stykke inn fra elva, vil dette øke flompåvirkningen i flomskogsmiljøene som finnes her og vil bedre leveområdet til rødlisteartene. Ved å flytte flomvollen vil vi også få bedre og mer naturlige kantsoner, dette vil være positivt for en rekke vannlevende organismer, deriblant storørreten. Tiltaket kan også, ved å gi elva mer plass og senke vannhastigheten, ha en viss flomdempende effekt nedstrøms, men tiltaket kan også føre til noe økt flom oppstrøms.



Figur 11: Etna ved Bjørnmoen. Tidligere flomløp markert i blått på sørsiden av elva. (Fra Norgeskart og Norge i bilder)

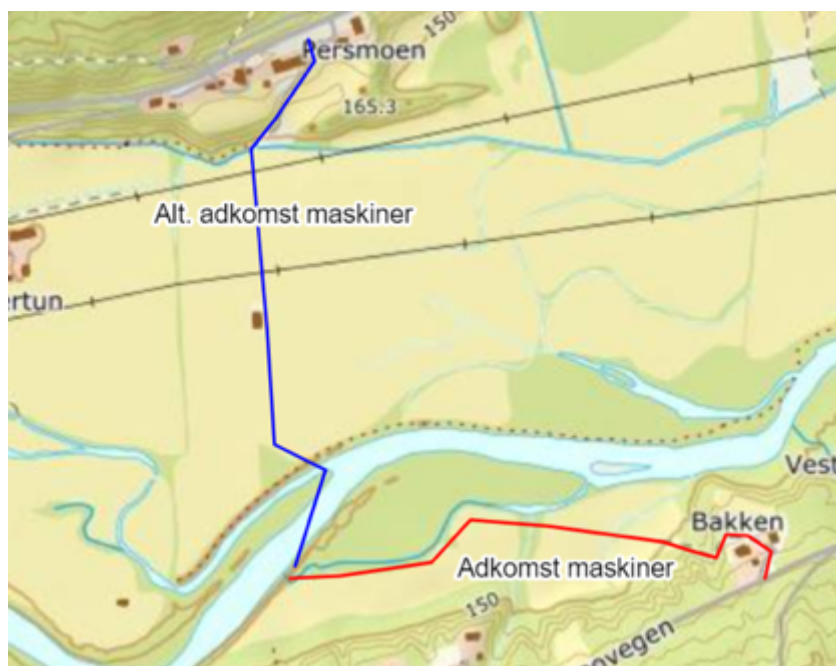
Behov for ytterligere utredning

Om vi velger å flytte flomsikringen kan tiltaket gjennomføres uten en hydrologisk modellering, men vi kan da ikke være sikre på konsekvenser og effekt av tiltaket.

Praktisk gjennomføring

Adkomst og rigg

Adkomsten for maskinene vil bli via eiendommen Bakken (Iver Nordbye) ned en traktorveg og over jordet. Alternativt fra eiendommen Persmoen langs en jordadkomstveg og over jordet. Her må en flomvoll og elva krysses. Rigg etableres, litt avhengig av tidspunkt for gjennomføring, i jordkanten på Bakken.



Figur 12: Mulig adkomstvei for maskiner. Kart hentet fra Norgeskart

Hensyn

Maskinene og utstyret som brukes på dette oppdraget skal være nyvasket slik at det ikke spres uønskede arter til området det skal arbeides i. Absorbent i tilfelle oljesøl skal være tilgjengelig ved maskinene til enhver tid. Det bør vurderes om det skal være lenser tilgjengelig i nærheten under arbeidet.

Det er registrert rødlistede arter: doggpil (*salix daphnoides*), huldregras (*cinna latifolia*) og sumpaniskjuke (*trametes suaveolens*) i tiltaksområdet. Det er viktig at disse artene hensyntas gjennom hele anleggsperioden.

Maskiner

Til arbeidet med å flytte flomvollen brukes 2 gravemaskiner, en til å lesse flomvollmassene og en annen maskin til å legge på plass ny flomvoll. Det bør brukes middels til stor gravemaskin (15-22 tonn). Til bortkjøring av massene brukes 1 eller 2 dumper(e) eller traktor(er) med anleggshenger. Det er nødvendig å ha med seg hjelpemannskap med motorsag for å rydde unna kratt og skog, samt traktor for bortkjøring av hogstavfall. Alternativt kan det brukes hogstmaskin til avskogingen.

Gjennomføring

Det er forholdsvis mye skog på flomvollen som må hogges før gravingen kan starte.

Dette gjøres lettest med en hogstmaskin og lassbærer.

Flomvollen åpnes fra flomløpets start og til der vollen slutter ca 200 meter lenger nede (det er skjøvet opp mye masser fra elva også nedenfor flomvollen, det er planlagt å la disse ligge). Slik sikres flompåvirkning i perioder med stor vannføring i Etna.

Som vi ser av høydedataene under vil det være nødvendig å flytte vel 3000 m³ masse.

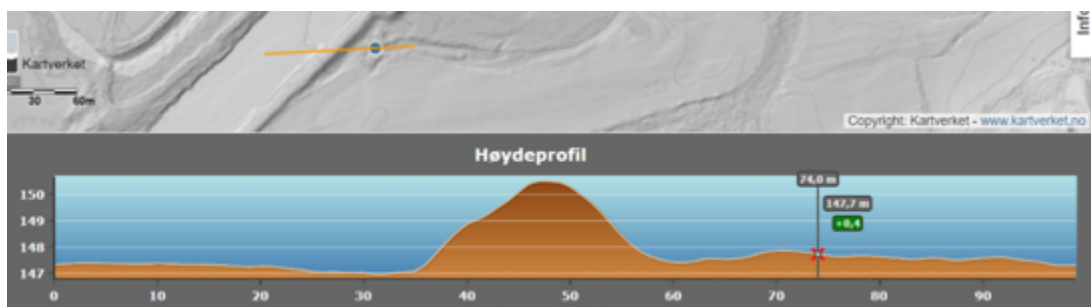
Massene brukes til å bygge ny flomvoll i nedre kant av jordet som vist på Figur 14. Ny flomvoll bygges så langt som massene rekker. Sprengstein eller knust stein som er brukt til plastring på flomvollen graves av og brukes som plastring på den nye flomvollen.



Figur 13: Etna ved Bjørnmoen. Kartet viser forbygning (rød markering) og tidligere flomløp (blå markering)



Figur 14: Rød strek er ny flomvoll, lengden på flomvollen vil avhenge av hvor langt massene fra den gamle flomvollen rekker.



Figur 15: Høydeprofil av flomvollen ved Bjørnmoen. (Fra Høydedata)

Tidspunkt for gjennomføring

Det vil være viktig å gjøre dette arbeidet når det er liten vannføring og helst stabilt over tid. For å unngå hekketid og perioder der det er størst sannsynlighet for at det finnes fiskeyngel i grusen i elva, vil sensommeren være det beste tidspunktet.

Kostnader

Kostnadskalkylen er utarbeidet på grunnlag av grove estimater på tidsforbruk i kombinasjon med beregnede masser som skal flyttes. Utarbeidelsen er basert på våre samlede erfaringer og ikke på konkret innhenting av tilbud.

Under administrasjon ligger også dokumentasjon med foto, før, under og etter gjennomføringen av tiltaket.

Type	Enhetspris	Timer/stk	Sum
Gravemaskin	1200	250	300 000
Dumper	1000	200	200 000
Manuelt arbeid (Alt. Hogstmaskin)	500	150	75 000
Rigg	1	40 000	40 000
Diverse, hogst m.m	1	70 000	70 000
Administrasjon (15%)	1	100 000	100 000
Sum			785 000

Flomskogsmark og flomløp ved Persmoen

Eiendomsinformasjon

Berørte eiendommer er gbnr. 19/10, gbnr. 19/19 og gbnr. 19/1. Deler av området er registrert som MIS figur, eldre lauvsuksesjon, i eiendommens skogbruksplan. Det må på forhånd avklares med involverte parter hvordan dette håndteres.

Tiltaket vil ha konsekvenser for den enkelte grunneier og krever deres tillatelser. Det kan være positive konsekvenser, men også negative.

Restaureringsmål

Gamle kart viser et vandrende elveløp i dette området. Flere gamle flomløp er fortsatt synlige, bl.a. på nordsida av elva. Dette flomløpet er nå avskåret fra elva med en langsgående flomvoll helt ut mot elva (Figur 16). Flomvollen gjør at det ikke er noen gjennomstrømning i flomløpet og at området mellom elva og flomløpet ikke får den samme flompåvirkningen som før, selv om utløpet til flomløpet er åpent slik at det kommer vann inn her når det er flom.

Hvis flomvollen flyttes et stykke inn fra elva, vil dette øke flompåvirkningen i flomskogsmiljøene som finnes her og vil bedre leveområdet til rødlisteartene som vokser her. Ved å flytte flomvollen vil vi også få bedre og mer naturlige kantsoner.

Dette vil være positivt for miljøet i elva og en rekke vannlevende organismer, deriblant storørreten. Tiltaket kan også, ved å gi elva mer plass og senke vannhastigheten, ha en viss flomdempende effekt nedstrøms, men tiltaket kan også føre til noe økt flom oppstrøms. En restaurering i området vil ha stor verdiforbedrende effekt for biologisk mangfold og gjenskape noe av den årlige dynamikken i dette flommiljøet (økt flompåvirkning).



Figur 16: Etna ved Bjørmoen. Kartet viser tidligere flomløp på nordsida av elva og flomvoll, grå strek (fra gårdskart)

Behov for ytterligere utredning

Det bør gjennomføres en hydrologisk modellering før tiltaket settes i verk for å få bedre forståelse av hvordan vannet vil oppføre seg og få et bilde av effekten og eventuelle konsekvenser av tiltaket (Zinke 2021).

Praktisk gjennomføring

Adkomst og rigg

Adkomsten for maskinene vil bli via eiendommen Persmoen langs en jordadkomstveg og over jordet. Rigg etableres, litt avhengig av tidspunkt for gjennomførsel, i jordkanten ved Persmoen.



Figur 17: Adkomstveger for maskiner (gårdskart)

Hensyn

Maskinene og utstyret som brukes på dette oppdraget skal være nyvasket slik at det ikke spres uønskede arter til området det skal arbeides i. Absorbent i tilfelle oljesøl skal være tilgjengelig ved maskinene til enhver tid. Det bør vurderes om det skal være lenser tilgjengelig i nærheten under arbeidet.

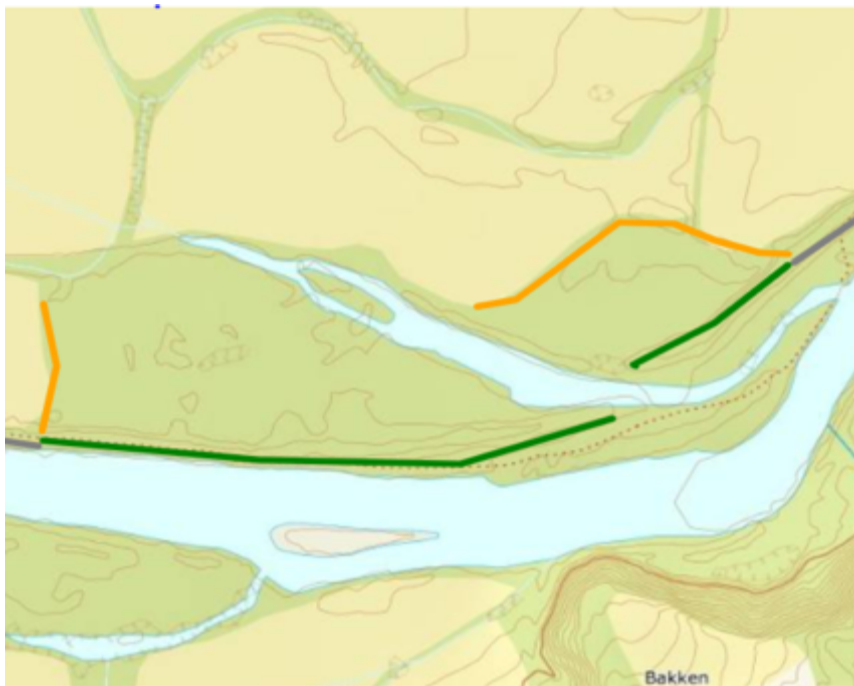
Det er registrert rødlistede arter, huldregras (*cinna latifolia*), klåved (*myricaria germanica*) og sumpaniskjuke (*trametes suaveolens*) i tiltaksområdet, og det er viktig at disse forekomstene merkes godt og hensyntas gjennom hele anleggsperioden.

Maskiner

Arbeidet med å flytte flomvullen utføres med 2 middels til stor gravemaskin (15-22 tonn), en til å lesse flomvollmassene og en annen maskin til å legge på plass ny flomvoll. Til transporten av massene brukes en dumper eller traktor med anleggshenger. Det er nødvendig å ha med seg hjelpemannskap med motorsag for å rydde unna kratt og skog. Må også disponere traktor med utstyr for bortkjøring av tømmer og hogstavfall.

Gjennomføring

Tiltaket går ut på å flytte deler av flomvollene og etablere nye flomvoller slik det er vist på Figur 18. Som vi ser av høydedataene så vil det være nødvendig å flytte vel 5000 m³ masse. Massene brukes til å bygge ny flomvoll i jordkantene som vist på Figur 18. Dersom det blir masser til overs, så kan den ene flomvullen forlenges noe. Sprengstein eller knust stein som er brukt til plastring på flomvullen graves av og brukes som plastring på den nye flomvullen.



Figur 18: Kartet viser nye strekninger med flomvoller i gult og fjernede flomvoller i grønt

Tidspunkt for gjennomføring

Det vil være viktig å gjøre dette arbeidet når det er liten vannføring og helst stabilt over tid. For å unngå problemstillinger rundt hekktid og fiskeyngel, vil sensommeren være det beste tidspunktet. Siden adkomsten går over dyrka mark, må tiltaket gjennomføres etter tresking/slått.

Kostnader

Kostnadskalkylen er utarbeidet på grunnlag av grove estimater på tidsforbruk i kombinasjon med beregnede masser som skal flyttes. Utarbeidelsen er basert på våre samlede erfaringer og ikke på konkret innhenting av tilbud.

Under administrasjon ligger også dokumentasjon med foto, før, under og etter gjennomføringen av tiltaket.

Type	Enhetspris	Timer/stk	Sum
Gravemaskin	1200	350	420 000
Dumper	1000	300	300 000
Manuelt arbeid	500	150	75 000
Rigg	1	40 000	40 000
Diverse, hogst m.m	1	70 000	70 000
Administrasjon (ca15%)	1	135 000	135 000
Sum			1 040 000

Fagertun

Eiendomsinformasjon

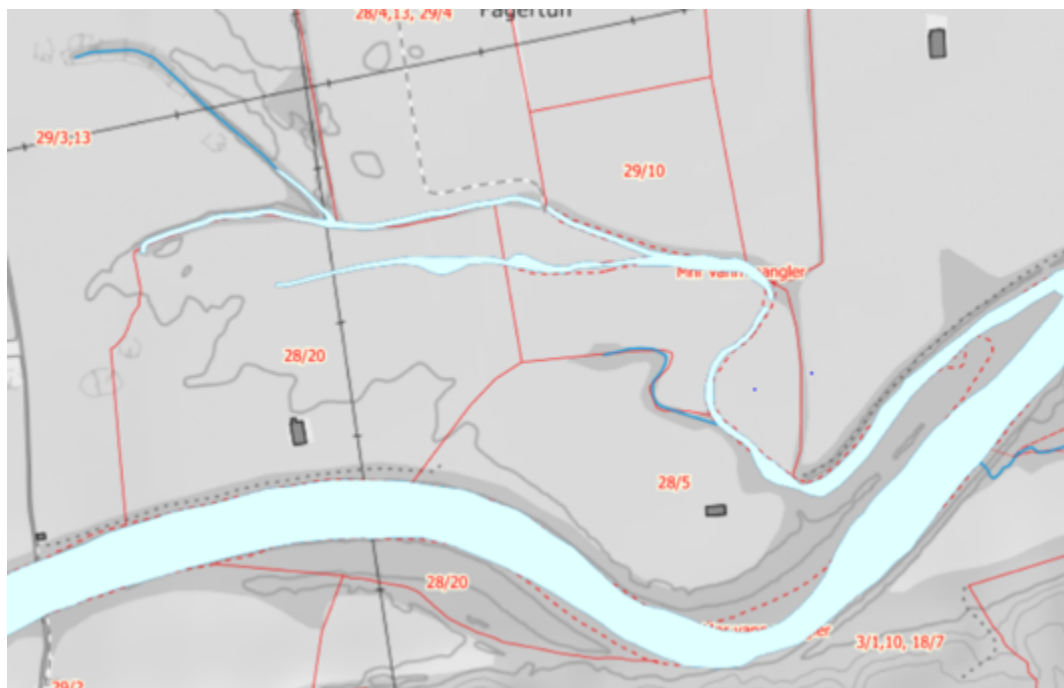
Berørte eiendommer er gbnr. 29/13, 28/20, 28/5, 28/13 og 29/8,10 og 30/5.

Tiltaket vil ha konsekvenser for den enkelte grunneier og krever deres tillatelser. Det kan være positive konsekvenser, men også noen negative.

Restaureringsmål

Flere gamle flomløp er viktige elementer i landskapet. I dag er flomløpene kuttet av fra elva (Leppa), men det er fortsatt noe vannføring i flomløpene som renner ut i Etna. Tilstanden i flomløpene er noe redusert, og de fremstår i dag som grøfter, men de har fortsatt en viss verdi som leveområde for ulike arter.

For å bedre flomløpenes tilknytning til Etna ønsker vi å åpne opp fyllinger i forbindelse med traktorveier. Vi ønsker også å anlegge noen små dammer som utvidelser på flomløpene. Tiltakene gjennomføres på en slik måte at mest mulig av kantsonene bevares i anleggsperioden.



Figur 19: Oversiktskart viser eiendommer og bekkeløp (Fra gårdskart)

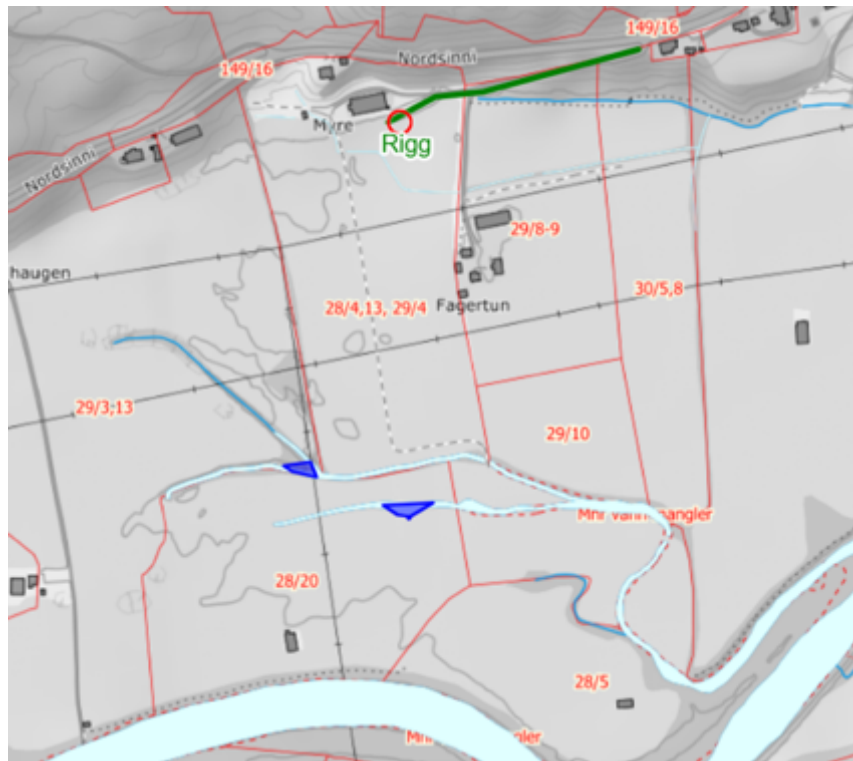
Behov for ytterligere utredning

Tiltaket kan gjennomføres uten ytterligere utredninger.

Praktisk gjennomføring

Adkomsten

Adkomsten ned til området går fra fv 33 ned mot Fagertun, se Figur 20. Rigg etableres rett nedenfor.



Figur 20: Adkomst og plassering av rigg, samt forslag til plassering av dammer (Gårdskart)

Hensyn

Maskinene og utstyret som brukes på dette oppdraget skal være nyvasket slik at det ikke spres uønskede arter til området det skal arbeides i. Absorbent i tilfelle oljesøl skal være tilgjengelig ved maskinene til enhver tid. Det bør vurderes om det skal være lenser tilgjengelig i nærheten under arbeidet. I og med at det er registrert fremmede arter her vil det også være særdeles viktig å rengjøre maskinene når oppdraget er ferdig.

Maskiner

Arbeidet utføres med liten til middels stor gravemaskin 8-15 tonn. Til eventuell transport av massene brukes traktor med anleggshenger. Det er også nødvendig med hjelpemannskap med motorsag for å rydde noe kratt og trær i forkant, samt påse at jordbruksdreneringen ivaretas.

Gjennomføringen

Det er viktig å først få oversikt over eventuelle propper i bekkeløpene, sjekke stikkrenner under traktoroverkjøringene mellom jordene. Så må plasseringen av dammene bestemmes sammen med grunneier. Masser som blir tatt opp kan antagelig jevnes ut over den dyrkede marka. Jordbruksdrenering som munner ut i flomløpene må ivaretas.

Tidspunkt for gjennomføring



Det vil være viktig å gjøre dette arbeidet når det er liten vannføring og helst stabilt over tid. For å unngå problemstillinger rundt hekketid og fiskeyngel, vil sensommeren være det beste tidspunktet. Siden adkomsten går over dyrka mark, må tiltaket gjennomføres etter tresking/slått.

Kostnader

Kostnadskalkylen er utarbeidet på grunnlag av grove estimer på tidsforbruk i kombinasjon med beregnede masser som skal flyttes. Utarbeidelsen er basert på våre samlede erfaringer og ikke på konkret innhenting av tilbud.

Type	Enhetspris	Timer/stk	Sum
Gravemaskin	1000	100	100 000
Traktor henger	800	40	32 000
Manuelt arbeid	500	50	25 000
Rigg	1	20 000	20 000
Diverse /uforutsett	1	30 000	30 000
Administrasjon (ca 15%)	1	30 000	30 000
Sum			237 000

Flomvoll ved Tomlevoll

Eiendomsinformasjon

Berørt eiendom er gbnr. 20/1. På eiendommen drives det aktivt jordbruk med korn og grasproduksjon.

Tiltaket vil ha konsekvenser for den enkelte grunneier og krever deres tillatelser. Det kan være positive konsekvenser, men også negative.

Restaureringsmål

En flomvoll på nordsiden av Etna, ved Tomlevoll flyplass, skiller en dam og et skogområde fra elva.

Målet er å reetablere forbindelsen mellom dammen og elva og skape naturlige kantsoner med mat og skjul for fisk. Tiltaket kan også ha en viss flomdempende effekt nedstrøms ved å gi elva mer plass og senke vannhastigheten, men kan også føre til noe økt flom oppstrøms.



Figur 21: Rødt er ny flomvoll, grønn er sanert flomvoll og grå er eksisterende flomvoll (Fra gårdskart).

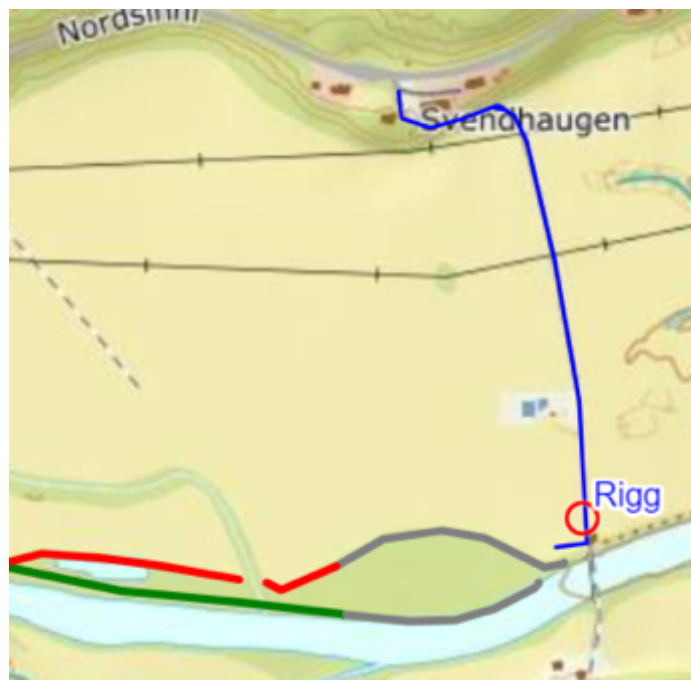
Behov for ytterligere utredning

Det bør lages en hydrologisk modell for å se hvilken effekt og eventuelt hvilke konsekvenser tiltaket vil ha (Zinke 2021).

Praktisk gjennomføring

Adkomsten

Adkomsten ned i området går fra fv 33, via Svendhaugen, langs en jordveg ned til området, se Figur 22. Rigg etableres nedenfor flystripa.



Figur 22: Adkomst og plassering av rigg (Gårdskart)

Hensyn

Maskinene og utstyret som brukes på dette oppdraget skal være nyvasket slik at det ikke spres uønskede arter til området det skal arbeides i. Absorbent i tilfelle oljesøl skal være tilgjengelig ved maskinene til enhver tid. Det bør vurderes om det skal være lenser tilgjengelig i nærheten under arbeidet. I og med at det er registrert fremmede arter her vil det også være særdeles viktig å rengjøre maskinene når oppdraget er ferdig.

Maskiner

Arbeidet utføres med middels til stor gravemaskin 15-22 tonn. Til bortkjøringen av massene brukes dumper, muligens traktor med anleggshenger. For å arbeide effektivt kan to gravemaskiner være i virksomhet samtidig og en eller to dumpere eller traktorer. Det er også nødvendig med hjelpemannskap med motorsag for å rydde kratt og trær i forkant og delvis under arbeidet. Det er også nødvendig å ha tilgang på traktor med utstyr for å kjøre vekk tømmer og hogstavfall. Alternativet kan være klippe- og samleaggregat på gravemaskinen.

Gjennomføringen

Det må gjennomføres hogst av skog og kratt på den delen av flomvullen som skal flyttes, samt på traseen til der den nye vollen skal etableres. Eventuell plastring med sprengstein på flomvullen skal plukkes av og brukes til å plastre ny flomvoll utvendig. Den eksisterende flomvullen senkes med i gjennomsnitt 1,5 meter, og massene flyttes og brukes til å bygge opp ny flomvoll som vist på Figur 22. Høyden på flomvullen som flyttes skal tilsvare høyden på dagens flomvoll. Den dype grøfta langs jordet skal fortsatt gå i den traseen den har i dag.



Tidspunkt for gjennomføring

Det vil være viktig å gjøre dette arbeidet når det er liten vannføring og helst stabilt over tid. For å unngå problemstillinger rundt hekketid og fiskeyngel, vil sensommeren være det beste tidspunktet.

Kostnader

Kostnadskalkylen er utarbeidet på grunnlag av grove estimerer på tidsforbruk i kombinasjon med beregnede masser som skal flyttes. Utarbeidelsen er basert på våre samlede erfaringer og ikke på konkret innhenting av tilbud.

Under administrasjon ligger også dokumentasjon med foto, før, under og etter gjennomføringen av tiltaket.

Type	Enhetspris	Timer/stk	Sum
Gravemaskin	1200	200	240 000
Dumper /traktor henger	1000	150	150 000
Manuelt arbeid/hogst	500	150	75 000
Rigg	1	50 000	50 000
Diverse/uforutsett	1	75 000	75 000
Administrasjon (ca 15%)	1	88 000	88 000
Sum			678 000

Flomvoll ved Leppa

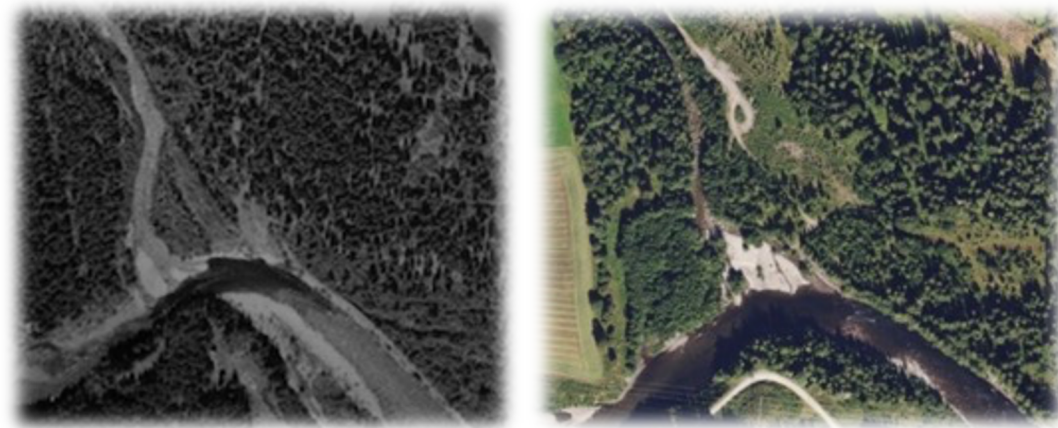
Eiendomsinformasjon

Berørt eiendom er gbnr. 20/1. På eiendommen drives det aktivt jordbruk med korn- og grasproduksjon.

Tiltaket vil ha konsekvenser for den enkelte grunneier og krever deres tillatelser. Det kan være positive konsekvenser, men også negative.

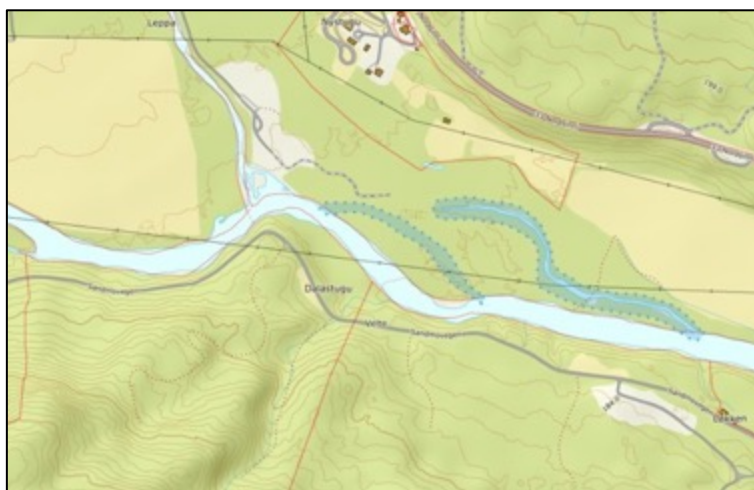
Bakgrunn

Elva Leppa danner en elvevifte som gjennom årenes løp har hatt varierende hovedløp og bredde. På flybilde fra 1947 går hovedløpet lengre vest enn det gjør i dag. Da fv 33 ble lagt om på 1980 tallet, ble området brukt til uttak av masser og muligens også som permanent lager for masser fra vegbyggingen. Vi kjenner ikke omfanget av dette, men ser på flybilder at det har skjedd noen endringer.



Figur 23: Leppas elvevifte fra 1947 til 2020

Før det ble bygget flomforebygging tidlig på 1900-tallet, gikk det flere flomløp ut fra Etna og dannet det området vi tydelig ser på Figur 23. En må også anta at vann fra elva Leppa i perioder har bidratt med vann inn i dette området. Skogsvegen langs Leppa er en barriere i så måte. I dag er dette et interessant område for restaurering av flommarkskog.



Figur 24: Flomløp øst for Leppa og nord for Etna, flomløpene er markert i blått (Etter Engen 1980)

Fra utløpet av Leppa er det bygget en 250 meter lang flomvoll langs Etna's hovedløp, denne kan skimtes på gamle flyfoto (Figur 23). Flomvollen er bygget av stein, delvis tørr murt på baksiden, og i forholdsvis god forfatning. I tillegg er det bygget flomvoll langs deler av den dyrkede marka på eiendommen 20/1. Vi ser det som forholdsvis uaktuelt å fjerne eller flytte denne gamle flomvollen i stein og vil heller foreslå å få vann inn i flomskogsområde fra Leppa. Under flommen i vår (2021) gikk det lite eller ingen vannmasser fra Leppa og inn i dette området. Det skal ikke så mye til for å føre noe vann under flommen fra Leppa.

Restaureringsmål

Å øke flompåvirkningen i flomskogsmiljøene vil sikre gode leveområder for arter som hører til i dette miljøet. Det er positivt for miljøet i elva og artene som lever der, inkludert storørreten. Tiltaket kan ha en viss flomdempende effekt nedstrøms ved å gi vannet mer plass og senke vannhastigheten.

En restaurering i området vil ha stor verdiforbedrende effekt for biologisk mangfold og gjenskape noe av den årlige dynamikken i dette flommiljøet (økt flompåvirkning).



Figur 25: Etna ved Leppas utløp. Tidligere flomløp er markert i blått på nordsiden av Etna (Etter Engen 1980).

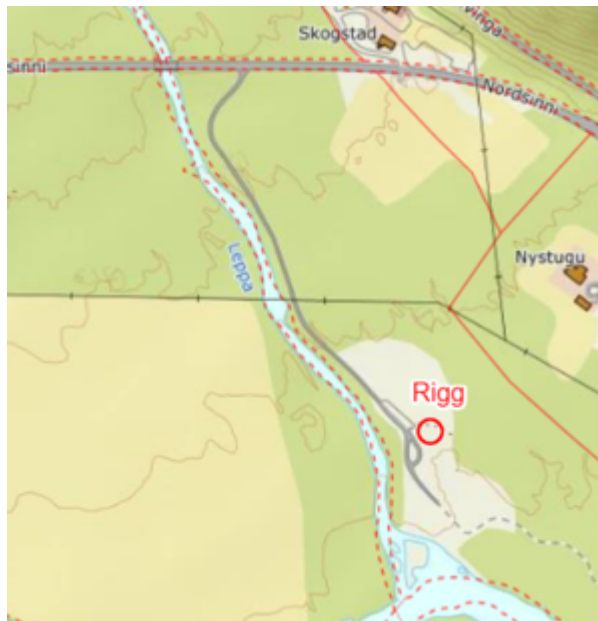
Behov for ytterligere utredning

Det kan være aktuelt å vurdere fjerning av deler av den nevnte flomvollen, men da bør det gjennomføres en hydrologisk modellering før tiltaket eventuelt gjennomføres. Både for å se hvilken effekt tiltaket kan ha, og for å avdekke eventuelle behov for nye flomsikringer mot dyrkamarka.

Praktisk gjennomføring

Adkomsten

Adkomsten inn i området går fra fv 33 langs skogsbilveg ned til området, se Figur 26. Ved enden av denne vegen er det et egnet sted for etablering av rigg.



Figur 26: Adkomst og plassering av rigg (fra Gårdskart)

Hensyn

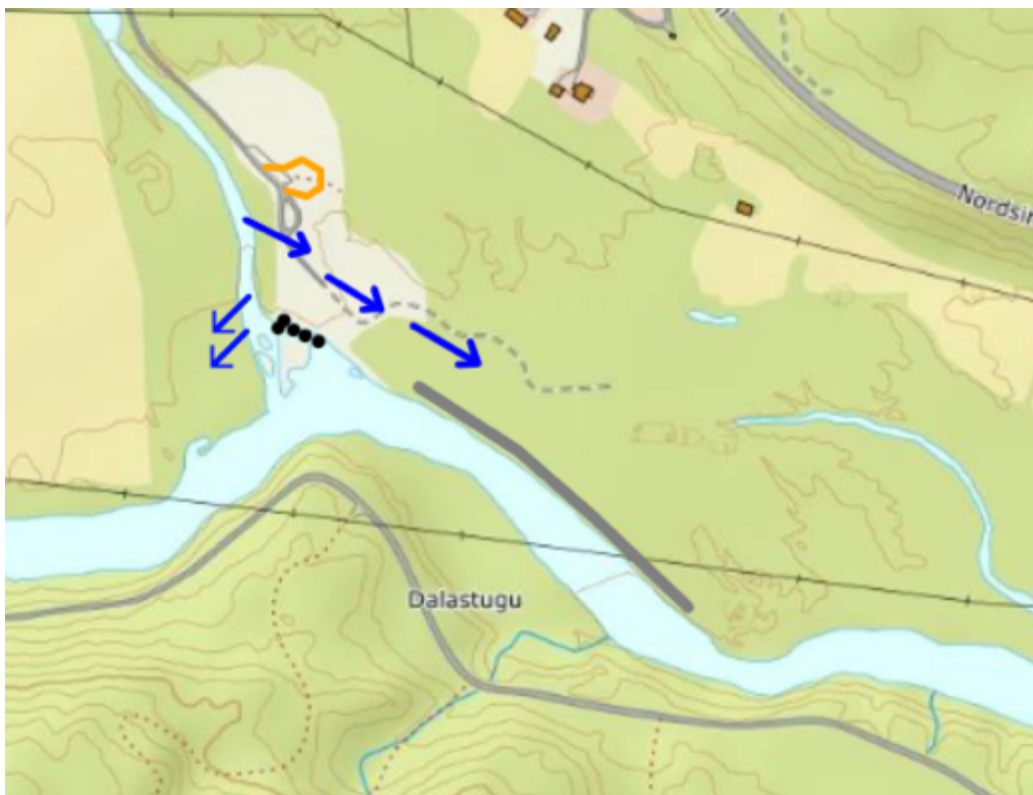
Maskinene og utstyret som brukes på dette oppdraget skal være nyvasket slik at det ikke spres uønskede arter til området det skal arbeides i. Absorbent i tilfelle oljesøl skal være tilgjengelig ved maskinene til enhver tid. Det bør vurderes om det skal være lenser tilgjengelig i nærheten under arbeidet. I og med at det er registrert fremmede arter her, vil det også være særdeles viktig å rengjøre maskinene når oppdraget er ferdig. Det er registrert rødlistede arter, doggpil (*salix daphnoides*) og klåved (*myricaria germanica*) i tiltaksområdet.

Før anleggsarbeidet starter må området kartlegges slik at vi har oversikt over særlig verdifulle områder som ikke må berøres av anleggsarbeidet. Eventuelle trær med rødlistearter i nærheten av anleggsområdet bør merkes slik at maskinene kan ta hensyn til forekomsten under arbeidet.

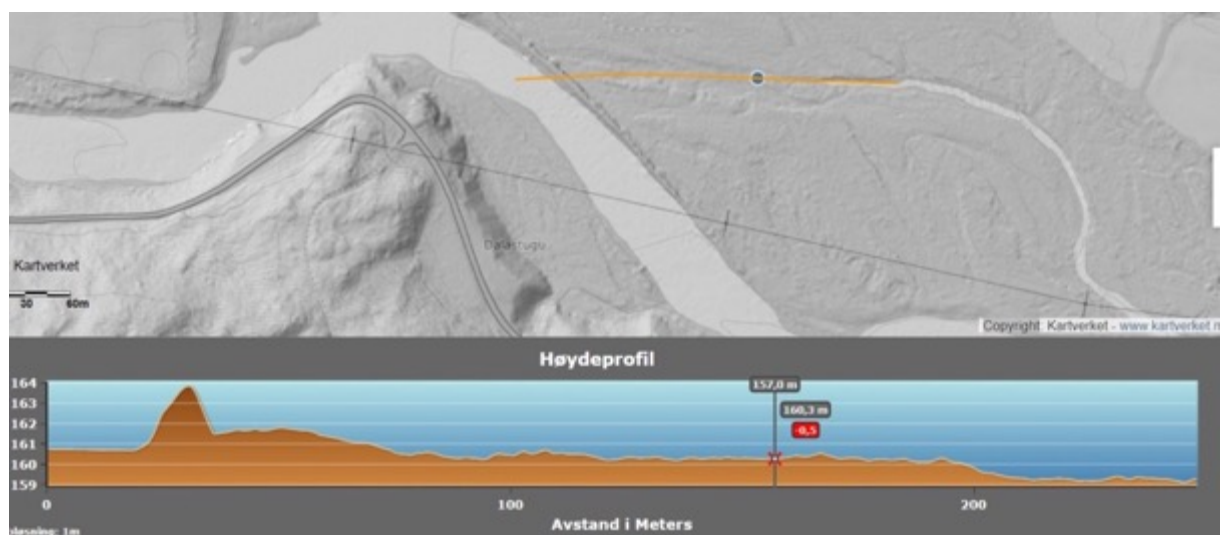
Maskiner

Arbeidet utføres med middels til stor gravemaskin 15-22 tonn. Til bortkjøring av massene brukes dumper eller traktor med anleggshenger. Det er også nødvendig med hjelpemannskap med motorsag for å rydde kratt og trær i forkant og delvis under

arbeidet. Det må også være tilgang på traktor med utstyr for å transportere bort tømmer og hogstavfall.



Figur 27: Etna ved Leppas utløp. Kartet viser flomforbygning (gråmarkering) og tidligere flomløp. Blå piler er nye vannveger fra Leppa. (Fra Norgeskart)

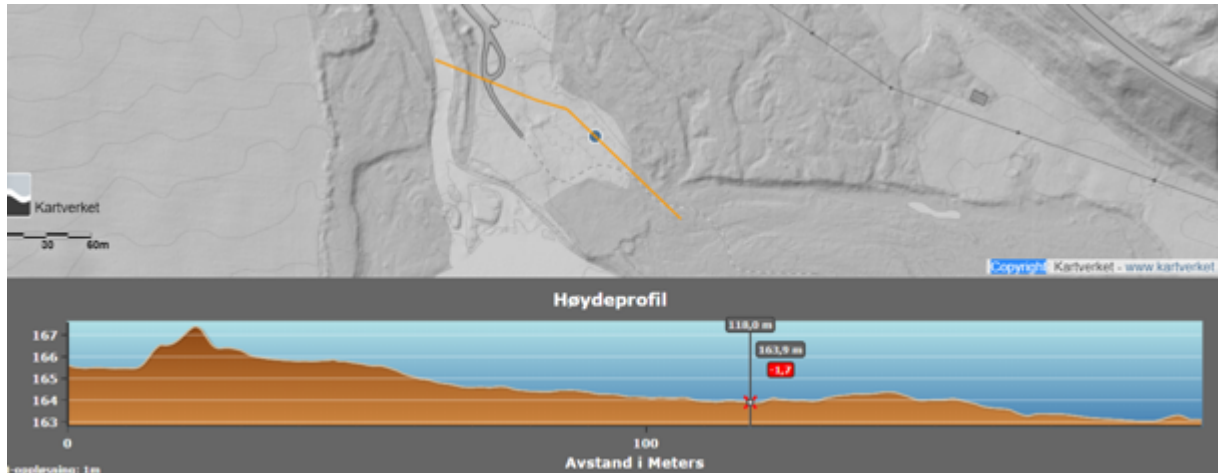


Figur 28: Høydedata fra Etna og inn i flomløpet. (fra Høydedata)

Gjennomføringen

Ved elva Leppa bygges det en ny snuplass for skogsbilvegen, vist med oransje på Figur 27. Videre fjernes deler av flomvoll langs Leppa i en lengde på ca 20 meter slik at vannet ved flom vil finne løp langs de blå pilene på nevnte figur og inn i de gamle flomløpene.

For å få Leppa til å danne et mer vifteformet utløp, er det også et poeng å få vannet til å spre seg slik de blå pilene viser. Dette kan gjøres ved å legge en del grøvre steiner og masser i de dypeste 2 løp på de siste 30-50 meterne fra samløpet med Etna, vist med svarte prikker i figur 27.



Figur 29: Høydedata fra Leppa og inn i elvevifte, flomvoll fjernes ned til ca 166 meter. (Fra Høydedata)

Rekkefølgen på tiltakene bør være:

- Kartlegging av særlig viktig natur
- Ny snuplass på skogsvegen
- Nødvendig avskoging
- Fjerning av flomvoll ved Leppa og fylling av elveløp

Tidspunkt for gjennomføring

Det vil være viktig å gjøre dette arbeidet når det er liten vannføring og helst stabilt over tid. For å unngå problemstillinger rundt hekketid og fiskeyngel, vil sensommeren være det beste tidspunktet.

Kostnader

Kostnadsalkylen er utarbeidet på grunnlag av grove estimater på tidsforbruk i kombinasjon med beregnede masser som skal flyttes. Utarbeidelsen er basert på våre samlede erfaringer og ikke på konkret innhenting av tilbud.

Under administrasjon ligger også dokumentasjon med foto, før, under og etter gjennomføringen av tiltaket.

Type	Enhetspris	Timer/stk	Sum
Gravemaskin	1200	100	120 000
Dumper	1000	100	100 000
Manuelt arbeid	500	100	50 000
Rigg	1	50 000	50 000
Diverse/uforutsett	1	25 000	25 000
Administrasjon (ca 15%)	1	54 000	54 000
Kartlegging	1000	15	15 000
Sum			414 000

Oterkryssing ved Høljerast

Eiendomsinformasjon

Berørte eiendommer kan være 149/26 og 21/1 i Nordre Land kommune og 155/1 og 127/4,5 i Etnedal kommune.

Restaureringsmål

Oter har igjen begynt å etablere seg i Etnavassdraget, og området rundt Høljerasta er et viktig leveområde der det er blitt gjort flere registreringer av oter (Øigarden 2017). Dessverre har det også skjedd flere påkjørsler av oter ved Høljerasta, derfor anbefaler vi å lage en viltpassasje for oter her.



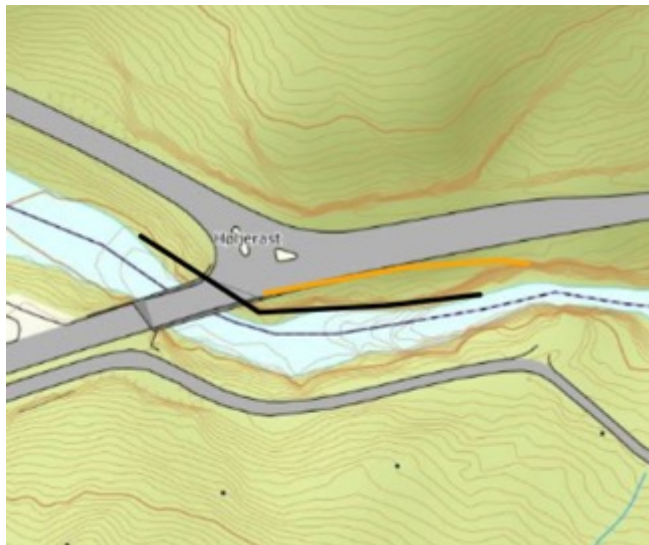
Figur 30: Veien krysser elva over et parti med fosser og stryk som er vanskelig å forsere for oteren



Figur 31: Flybilde av stedet der veien krysser elva, det er antatt at oterne kommer opp av elva fordi fossene og strykene ved Høljerasta er vanskelig å forsere. (fra Norge i bilder).

Praktisk gjennomføring

Passasjen må gå under veien, et alternativ er et rør under veien, eller passasjen kan lages i forbindelse med brua. Vi anbefaler det siste, på den måten at det borres inn jernstenger i henholdsvis brukaret og fjellet ved siden av med en jevn avstand. I disse festes det kantede materialer, for eksempel 73*148 mm, i kjerneved av furu. Disse festes så til jernstengene.



Figur 32: Mulig plassering av oterkryssning i svart strek, sperregjerde i oransje (gårdskart).

Det er viktig at passasjen er så lang at oteren naturlig vil ta denne veien, den må derfor føres lenger ut enn vegen, ut over fjelloverheng og ned til det området der oteren beveger seg fritt. Det bør også lages stengsler som leder dyrene inn i passasjen og hindrer de å gå over veien, antagelig med et meters høyt nettinggjerde. Det må gjøres nærmere undersøkelser for å se hvilken side av elva passasjen bør lages på og hvilken variant som er mest hensiktsmessig. Passasjen bør følge anbefalingene i Statens vegvesens håndbok V134, Veger og dyreliv (2005).

Kostnader

Type	Enhetspris	Timer/stk/m	Sum
Materialer	300	100	30 000
Gjerde	1200	70	84 000
Arbeid	700	75	52 000
Rigg	1	20 000	20 000
Diverse, toppgrus m.m.	1	30 000	30 000
Uforutsett (ca 10 %)	1	30 000	30 000
Adm. og dokumentasjon (ca 15%)	1	45 000	45 000
Sum			351 000

Kostnadene er høyst usikre da det må foretas en befaring for å finne den riktige lengde på både ottertrapp og gjerde.

Meandre ved Bekkelund

De to meanderne ved Bekkelund har flere ganger blitt foreslått som mulig restaureringsprosjekt. Det er tidligere fastslått at det må graves ut betydelige mengder masse for at meanderne skal ligge på samme nivå som elva. Den hydromorfologiske vurderingen som nå er gjennomført, viser at det vil være umulig å gjenskape samme hydrologiske forhold i meanderne som før kanaliseringen uten å gjennomføre svært omfattende restaureringstiltak, som potensielt vil kunne påvirke flomvannstanden. Det kan være mulig å få til en delvis restaurering, uten å påvirke flomvannstanden, men da uten å gjenskape de opprinnelige hydrologiske forholdene. Om vi velger å gå videre med restaurering av meanderne, må vi først gjennomføre en hydrologisk modellering for å finne beste metode for gjennomføring og for å ha et godt bilde av eventuelle konsekvenser av en restaurering. Under følger en beskrivelse av et mulig restaureringsscenario:

Eiendomsinformasjon

Berørte eiendommer er gbnr. 125/5, 148/1, 144/1, 148/14 og 126/20.

Tiltaket vil ha konsekvenser for den enkelte grunneier og krever deres tillatelser. Det kan være positive konsekvenser, men også negative.

Restaureringsmål

Begge meanderne har åpne utløp, men stengte innløp. De har rike flomskogsmiljøer som viersumpskog og gråor-heggeskog. Det er gjort flere funn av blant annet sumpaniskjuke (EN). Lokaliteten inngår i naturtypefigur i naturbasen med naturtype kroksjøer, meandre og flomløp og har verdi A. Lokaliteten er en del av en mosaikk av ulike miljøer tilknyttet elva. Ved å gjenskape vanngjennomstrømning, kan vi sikre tilstrekkelig flompåvirkning på flommarksmiljøer og styrke fiskebestandene ved å gi elva mer variasjon.



Behov for ytterligere utredning

Det må gjennomføres en hydrologisk modellering før vi kan gå videre med dette tiltaket. Det er uvisst hva vi kan oppnå med restaureringstiltak her og hvilken metode som vil være den beste. Ved hjelp av en modell kan vi få et godt bilde av hva vi kan oppnå og hvilke metoder som vil gi best resultat (Zinke 2021).

Praktisk gjennomføring

Adkomsten

Adkomsten ned i området går fra Lundebua og ned langs Etna til området. Rigg etableres rett ovenfor tiltaket.

Hensyn

Maskinene og utstyret som brukes på dette oppdraget skal være nyvasket slik at det ikke spres uønskede arter til området det skal arbeides i. Absorbent i tilfelle oljesøl skal være tilgjengelig ved maskinene til enhver tid. Det bør vurderes om det skal være lenser tilgjengelig i nærheten under arbeidet. I og med at det er registrert fremmede arter her, vil det også være særdeles viktig å rengjøre maskinene når oppdraget er ferdig.

Maskiner

Arbeidet utføres med middels til stor gravemaskin 15-22 tonn. Til bortkjøringen av massene brukes dumper, lastebil eller traktor med anleggshenger. For å arbeide effektivt kan 2 gravemaskiner og transportmaskiner være i virksomhet samtidig. Det er også nødvendig med hjelpemannskap med motorsag for å rydde kratt og trær i forkant og delvis under arbeidet. Traktor for bortkjøring av hogstavfall må også disponeres. Det kan være et alternativ å bruke klippe- og samleaggregat til gravemaskin til deler av dette arbeidet.



Figur 33: Mulig metode for å restaurere de to elvesvingene ved Bekkelund. Ny veg/flomvoll i rødt, oransje er terskler (gårdskart)

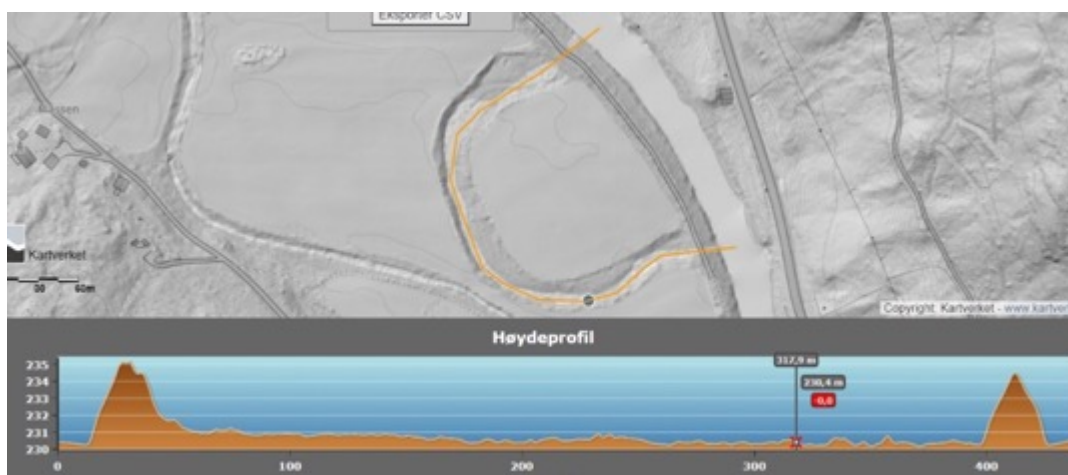
Gjennomføringen

Det første tiltaket vil gå ut på å grave opp den etablerte flomvollen og vegen, transportere massene til ny trase og lage ny flomvoll og veg der. Resultatet skal være en ny veg og flomvoll på høyde med den som er der i dag. For å få til dette må ca 1,5 meter av den gamle flomvollen fjernes. Sprengstein som er brukt til plastring på flomvollen graves av og brukes som plastring på den nye flomvollen/vegen. Store steiner kan med fordel legges ut i elva, se restaureringsmål. Det er viktig å rydde ned så lite som mulig av vegetasjonen i «våtmarken». Kantsonen mot Etna skal ryddes ned, og til dette arbeidet bør det brukes et kranmontert klippeaggregat for å fange opp trær og busker og få de på land slik at de ikke reiser med elva.



Figur 34: Høydedata gjennom den østre meanderen. (Fra Høydedata)

Det neste tiltaket går ut på å bygge 2 sett med terskler i Etna som vist på Figur 33. Tersklene skal være så høye at vannet i Etna demmes opp til et nivå slik at vannet går inn i meandrene og renner gjennom disse. Ved større vannmengder i Etna vil vannet renne over tersklene. Tersklene skal ikke være høyere enn ca 1 meter. Til dette arbeidet brukes gravemaskin og dertil egnede masser.



Figur 35: Høydedata gjennom den vestre meanderen. (Fra Høydedata)

Det siste tiltaket er å åpne innløpene på meandrene. Innløpet på den østre graves ut slik at innløpet senkes til det nivået som videre elveløp tilsier, se Figur 34. Begge innløp er tilgang til dyrkamarka, det er derfor nødvendig å lage kulverter.

Siden meanderne ligger mer eller mindre vinkelrett på elva, kan vi kombinere terskler med å lage en steinbune for å bøye deler av vannstrømmen inn i innløpet på den øvre meanderen. Vi anbefaler også å lage en steinbune mellom utløpet av den nedre meanderen og den andre elvebredden for å bryte opp og bøye av vannstrømmen som kommer ut av meanderen.

Et alternativt til kulverter kan være å erstatte den dyrka marka inne i meandrene og la det bli «natur». Dette krever omdisponering av ca 21 dekar dyrka mark.

Rekkefølgen på tiltakene bør være:



- Flytte veg og flomvoll
- Åpne og senke begge meanderne
- Bygge terskler

Tidspunkt for gjennomføring

Det vil være viktig å gjøre dette arbeidet når det er liten vannføring og helst stabilt over tid. For å unngå problemstillinger rundt hekketid og fiskeyngel, vil sensommeren være det beste tidspunktet.

Kostnader

Kostnadskalkylen er utarbeidet på grunnlag av grove estimater på tidsforbruk i kombinasjon med beregnede masser som skal flyttes. Utarbeidelsen er basert på våre samlede erfaringer og ikke på konkret innhenting av tilbud.

Under administrasjon ligger også dokumentasjon med foto, før, under og etter gjennomføringen av tiltaket.

Type	Enhetspris	Timer/stk	Sum
Gravemaskin	1400	400	560 000
Dumper /traktor henger	1200	300	360 000
Manuelt arbeid	500	100	50 000
Rigg	1	60 000	60 000
Diverse, kulvert, uforutsett	1	750 000	750 000
Administrasjon (ca 15%)	1	260 000	260 000
Sum			2 040 000

Anslag på fordeling av kostnadene på de forskjellige tiltakene

Tiltak	Sum
Flytte veg og flomvoll	520 000
Bygge terskel og åpne østre meander, med kulvert	760 000
Bygge terskel og åpne vestre meander, med kulvert	760 000
Sum	2 040 000

Lundby

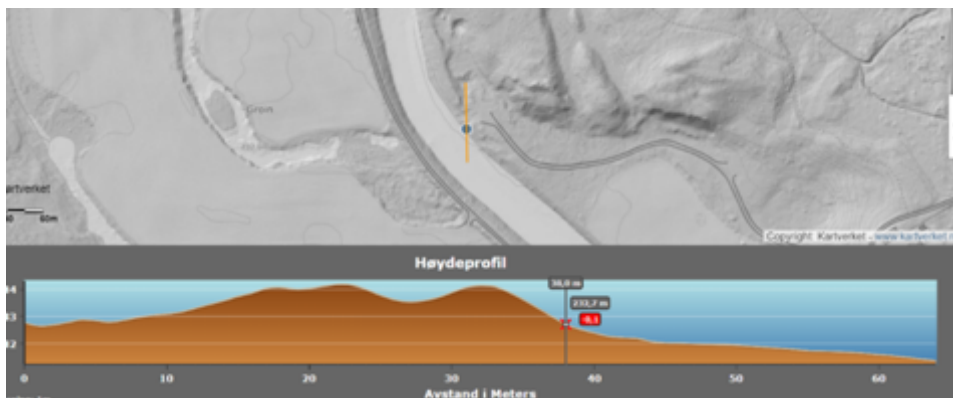
Eiendomsinformasjon

Berørt eiendom er 126/16 i Etnedal kommune

Tiltaket kan ha konsekvenser for den enkelte grunneier og krever deres tillatelser.

Restaureringsmål

Nord for jordet på eiendommen finnes det en forsenkning som er noe flompåvirket og trolig var mer flompåvirket før elva ble kanalisert. Forsenkningen er delvis fylt med steiner fra jordet og har lite forbindelse med elva. Vi ønsker å renske opp i dammen og senke vollen mellom denne og elva i en slik høyde at flomvannet kan renne inn.



Figur 36: Høydeprofil på jordet ved Lundby. (Fra Høydedata).

Behov for ytterligere utredning

Tiltaket kan gjennomføres uten videre utredninger (Zinke 2021)

Praktisk gjennomføring

Adkomsten

Adkomsten ned i området går fra Lundby og langs en jordveg ned til området, se Figur 37. Rigg etableres ved tiltaket.



Figur 37: Adkomst og rigg



Hensyn

Maskinene og utstyret som brukes på dette oppdraget skal være nyvasket slik at det ikke spres uønskede arter til området det skal arbeides i. Absorbent i tilfelle oljesøl skal være tilgjengelig ved maskinene til enhver tid.

Maskiner

Arbeidet utføres med middels til stor gravemaskin 15-22 tonn. Til kjøringen av massene brukes traktor med anleggshenger. Det er også nødvendig med hjelpemannskap med motorsag for å rydde kratt og trær i forkant og delvis under arbeidet.

Gjennomføringen

Dammen renskes for masser som er tilført kunstig, jordstein m.m. Videre senkes vollen mellom dammen og Etna slik at flomvann kan renne inn i dammen. Det skal ikke graves mer enn det som er nødvendig for å etablere en stabil tilførsel av flomvann. Massene legges på egnede steder i nærområdet i samråd med grunneieren. Eventuelle store runde elvesteiner kan benyttes som utleggingssteiner i Etna ved en annen anledning.

Tidspunkt for gjennomføring

Det vil være viktig å gjøre dette arbeidet når det er liten vannføring og helst stabilt over tid. For å unngå problemstillinger rundt hekketid og fiskeyngel, vil sensommeren være det beste tidspunktet.

Kostnader

Kostnadskalkylen er utarbeidet på grunnlag av grove estimater på tidsforbruk i kombinasjon med beregnede masser som skal flyttes. Utarbeidelsen er basert på våre samlede erfaringer og ikke på konkret innhenting av tilbud.

Type	Enhetspris	Timer/stk/m	Sum
Gravemaskin	1200	70	84 000
Traktor med henger	1000	30	30 000
Rigg	1	20 000	20 000
Manuelt arbeid	500	30	15 000
Div. og uforutsett (ca 10 %)	1	25 000	25 000
Adm. og dokumentasjon (ca 15%)	1	30 000	30 000
Sum			204 000

Lundebru – Røstenga

Eiendomsinformasjon

Berørte eiendommer er:

- Delområde 1 gbnr. 126/43.
- Delområde 2 gbnr. 126/43. 126/192,204 og 126/2.
- Delområde 3 gbnr. 126/192,204, 126/2 og 126/188.

På to av eiendommene drives det aktivt jordbruk med husdyr og grasproduksjon.

Tiltaket vil ha konsekvenser for den enkelte grunneier og krever deres tillatelser. Det kan være positive konsekvenser, men også negative.

Ved delområde 2 vil det gå med ca 2 dekar dyrket jord, fra 126/43, som innlemmes i «våtmark» slik prosjektet nå er tegnet. Alternativet er å gå utenom den dyrkede jorda, men det vil være en «brattere» tilpasning.

Restaureringsmål

På strekningen går elva stort sett i rette linjer med flomvoll på begge sider (Figur 38). Det er svært begrensede kantsoner, og miljøet i elva er veldig homogent. På vestsiden er det lagt en veg oppe på flomvollen. Denne vegen er nødvendig for adkomsten til 3-4 bebodde eiendommer, jorder og skog til et større antall eiendommer.



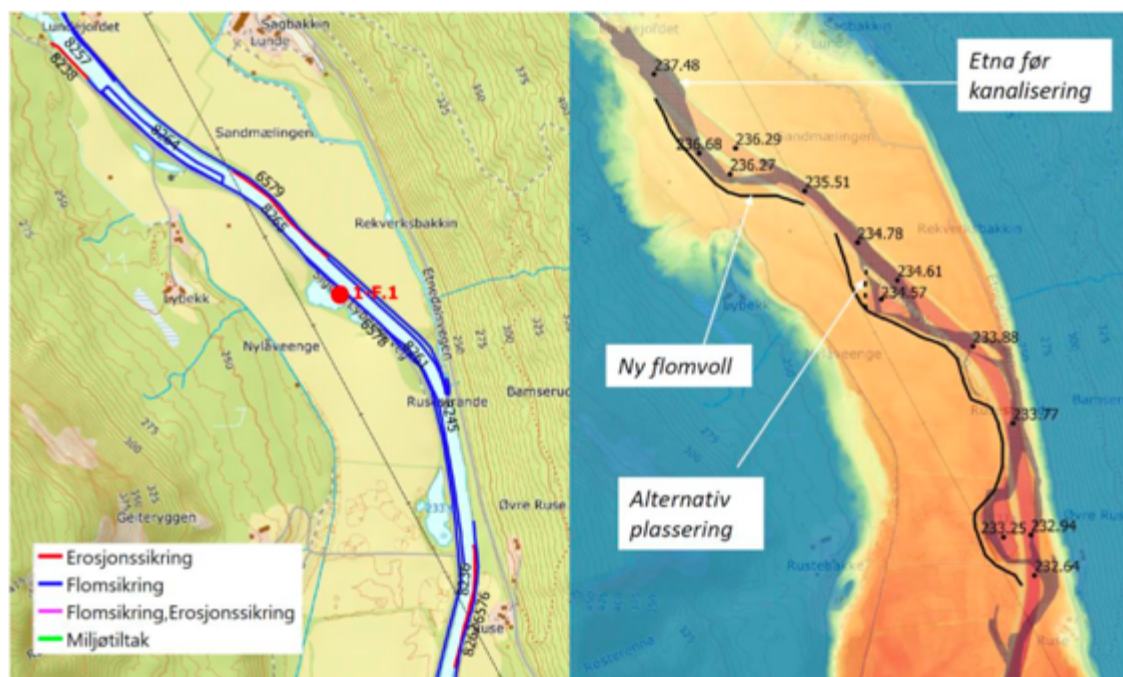
Figur 38: Rød strek viser beliggenhet av ny veg og flomvoll forbi «våtmarkene» (fra gårdkart)

Vest for elva er det 3 «dammer», i dag går flomvollen mellom disse dammene som er rester etter det gamle elveløpet og elva. Hvis flomvollen flyttes slik at denne går vest for

dammene, vil elva få mer rom og dammene vil få bedre tilknytning til elva. Ved å gi elva mer rom kan vi oppnå å gjenopprette eller styrke noe av elvas naturlige prosesser, som erosjonsprosesser og massetransport, og elva kan få tilbake noen av sine naturlige habitater og bli mindre homogen i bunn- og strømforhold. Dette vil kunne ha positiv effekt på blant annet fiskebestandene i elva. Når elva får mer plass vil det også kunne etablere seg en mer naturlig kantvegetasjon enn det som finnes i dag om forholdene legges til rette for det. Tiltaket kan også bidra til å senke vannhastigheten noe, dette kan ha en viss flomdempende effekt nedstrøms, men vil også kunne føre til tilsvarende økt flom oppstrøms.

Flomvullen og veien kan legges slik at den blir liggende i svinger utenom våtmarkene. Flomvullen skal i utgangspunktet fjernes helt, men vi ønsker å beholde dammene som flomdammer, til elva eventuelt endrer de ved å flytte masser og vil derfor beholde noe av flomvullen hvis det viser seg at dammene dreneres om vi fjerner den helt ned. All sprengstein og plastring må fjernes om noe av flomvullen blir igjen.

Dersom vi ved gjennomføringen av dette arbeidet kommer over store steiner, kan disse legges direkte ut i elva. Større steiner og steinblokker vil skape leveområder og skjul for både bunndyr, fisk og andre organismer. De vil samtidig bryte strømmen og skape områder med lavere strømhastighet der det kan være gunstig for fisk å hvile.



Figur 39: Tiltakene i forhold til eksisterende sikringer (venstre) og i forhold til elveløpet slik det var før kanalisering (høyre). Fra Zinke 2021.

Behov for ytterligere utredning

Tiltaket kan føre til at vannhastigheten senkes og kan derfor føre til noe økt flom oppstrøms. Vi anbefaler derfor at det gjennomføres en hydrologisk modellering før vi går videre med tiltaket for å finne omfanget av en eventuell økning i flom oppstrøms.

Praktisk gjennomføring

Adkomsten

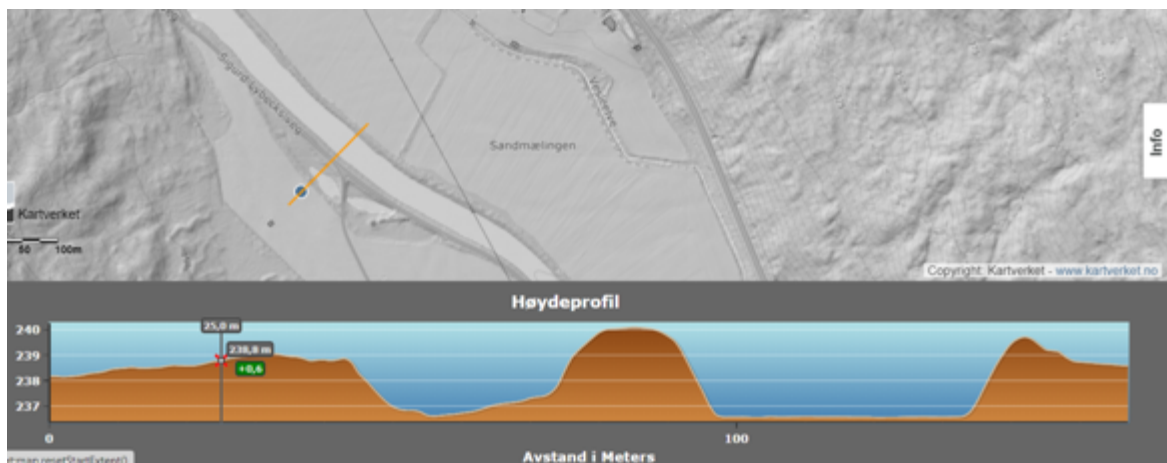
Adkomsten ned i området går fra gamle Lundebrua og langs en jordveg ned til området, se Figur 38. Rigg etableres ved tiltaket.

Hensyn

Maskinene og utstyret som brukes på dette oppdraget skal være nyvasket slik at det ikke spres uønskede arter til området det skal arbeides i. Absorbent i tilfelle oljesøl skal være tilgjengelig ved maskinene til enhver tid. Det bør vurderes om det skal være lenser tilgjengelig i nærheten under arbeidet. I og med at det er registrert fremmede arter her vil det også være særdeles viktig å rengjøre maskinene når oppdraget er ferdig.

Maskiner

Arbeidet utføres med middels til stor gravemaskin 15-22 tonn. Til bortkjøringen av massene brukes lastebil og/eller dumper. For å arbeide effektivt kan 2 gravemaskiner og 2 lastebiler være i virksomhet samtidig. Det er også nødvendig med hjelpemannskap med motorsag for å rydde kratt og trær i forkant og delvis under arbeidet, samt tilgang til traktor for bortkjøring av hogstavfall.



Figur 40: Høydeprofil ved delområde 1, høyden på flomvollen/vegen midt i bilde tas ned ca 1,5 meter (Fra Høydekart)

Gjennomføringen

De 3 omleggingene er henholdsvis (fra nord):

- Delområde 1 er 428 meter ny veg
- Delområde 2 er 542 meter
- Delområde 3 er 360 meter

Dette arbeidet kan deles inn i 3 adskilte prosjekter. Det er viktig at vi har alternativ adkomst til eiendommene, antakeligvis ved å benytte jorden under anlegget.

Tiltaket vil ellers gå ut på å grave opp den etablerte flomvollen og vegen, transportere massene til ny trase og lage ny flomvoll og veg der. Resultatet skal være en ny veg og flomvoll på høyde med den som er der i dag. Sprengstein som er brukt til plastring på flomvollen graves av og brukes som plastring på den nye flomvollen/vegen. Store

steiner kan en med fordel legge ut i elva, se restaureringsmål. Det er viktig å rydde ned så lite som mulig av vegetasjonen i «våtmarkene». Vegetasjonen på den eksisterende flomvollen mot Etna skal ryddes ned, og til dette arbeidet bør det brukes et kranmontert klippeaggregat for å fange opp trær og busker og få de på land slik at de ikke reiser med elva.

Det kan være aktuelt å la noe av den gamle flomvollen/vegen stå igjen som en «øy» i elven. Denne «øya» kan med fordel ha kanter som fortløpende danner eroderende kanter ved større vannmengder.

Tidspunkt for gjennomføring

Det vil være viktig å gjøre dette arbeidet når det er liten vannføring og helst stabilt over tid. For å unngå problemstillinger rundt hekketid og fiskeyngel, vil sensommeren være det beste tidspunktet. Siden vi er avhengig av å kjøre på dyrka mark for å gjennomføre tiltaket, må det gjennomføres etter tresking/slått og på et tidspunkt da det ikke er for bløtt for å unngå kjøreskader.



Figur 41: Delområde 2 med alternativ plassering av flomvoll/veg (Fra gårdskart)

Kostnader

Kostnadskalkylen er utarbeidet på grunnlag av grove estimater på tidsforbruk i kombinasjon med beregnede masser som skal flyttes. Utarbeidelsen er basert på våre samlede erfaringer og ikke på konkret innhenting av tilbud.

Under administrasjon ligger også dokumentasjon med foto, før, under og etter gjennomføringen av tiltaket.

Kostnad delområde 1 : 428 meter ny flomvoll/veg

Type	Enhetspris	Timer/stk	Sum
Gravemaskin	1400	200	280 000
Lastebil	1200	200	240 000
Klippeaggregat	1800	10	18 000
Manuelt arbeid	500	50	25 000
Rigg	1	60 000	60 000
Diverse, toppgrus m.m.	1	100 000	100 000
Uforutsett (ca 10 %)	1	80 000	80 000
Adm. og dokumentasjon (ca 15%)	1	120 000	120 000
Sum			923 000

Kostnad delområde 2 : 542 meter ny flomvoll/veg

Type	Enhetspris	Timer/stk	Sum
Gravemaskin	1400	250	350 000
Lastebil	1200	250	300 000
Klippeaggregat	1800	14	25 000
Manuelt arbeid	500	60	30 000
Rigg	1	60 000	60 000
Diverse, toppgrus m.m.	1	180 000	180 000
Uforutsett (ca 10 %)	1	100 000	100 000
Adm. og dokumentasjon (ca 15%)	1	156 000	156 000
Sum			1 201 000

(Ved et kortere alternativ vil vegen reduseres med 75 meter, og kostnadene med kr 200 000).

Kostnad delområde 3 : 360 meter ny flomvoll/veg

Type	Enhetspris	Timer/stk	Sum
Gravemaskin	1400	165	230 000
Lastebil	1200	165	200 000
Klippeaggregat	1800	10	18 000
Manuelt arbeid	500	50	20 000
Rigg	1	60 000	60 000
Diverse, toppgrus m.m.	1	100 000	100 000
Uforutsett (ca 10 %)	1	80 000	80 000
Adm. og dokumentasjon (ca 15%)	1	106 000	106 000
Sum			814 000

Totale kostnader for de 3 delprosjektene

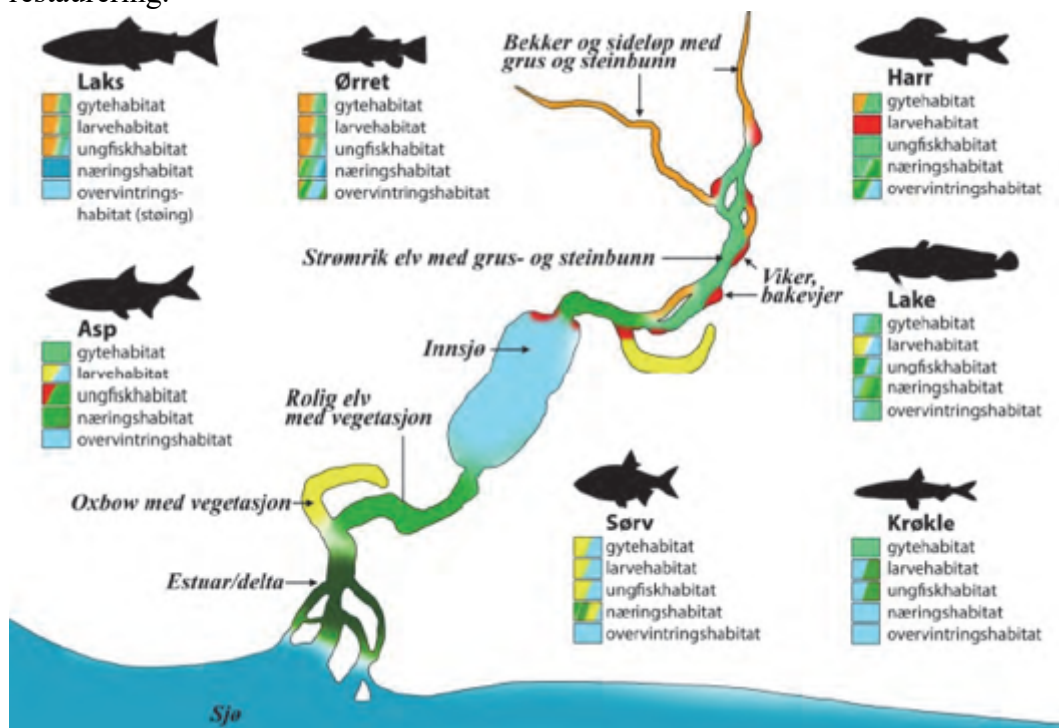
Tiltak	Sum
Delområde 1 : 428 meter	923 000
Delområde 2 : 542 meter	1 201 000
Delområde 3 : 360 meter	814 000
Sum	2 938 000

4 Habitatforbedrende tiltak

Generelt om habitattiltak

Kanalisering, bekkelukking og endring av vannføringen kan føre til dårlige habitategenskaper til både bunndyr og fisk i elven. Fisk er avhengig av varierte fysiske forhold i elver og trenger særegne habitater for gyting, oppvekst og som voksen fisk. Vannstrøm, bunnforhold og vegetasjon er viktige faktorer.

Habitattiltak kan brukes som verktøy for å bedre fysisk vannmiljø i elvestrekninger der storskala restaurering med gjenskaping av naturlige fluviale prosesser som varierende massetransport ikke er gjennomførbare tiltak (Plug m. fl. 2017). Med habitattiltak menes målrettede endringer i de fysiske miljøforholdene som skal bidra til å bedre levevilkår for visse dyre- og plantearter. Habitattiltak gjør det mulig å beholde erosjonssikring langs elva, men noen tiltak krever samtidig vedlikehold eller gjentakelse for å opprettholde ønsket effekt (se avsnitt om mulige tiltak). Miljøeffekten vil ofte være begrenset til utvalgte arter og ikke så omfattende og varig som ved fullskala restaurering.



Figur 42 Ulike fiskearter trenger forskjellige habitattyper i livssyklusen (fra Plug et al 2017)



Habitatkrav varierer mellom fiskearter og stadiet i livssyklusen, og ulike arter benytter for eksempel forskjellige substrattyper for gyting (Figur 42). Laksefisk som ørret trenger løst substrat bestående av grus og små stein for å kunne grave ned egg i gytegroper i grusbunn, mens for eksempel sik gyter på steinbunn uten å lage reir og er dermed noe mindre kravstor. Andre arter gyter på vannplanter eller kvister. Fiskeyngel er ofte avhengige av hulrom i substratet eller under steiner, rolige viker og bakevjer for å fullføre dette livsstadiet. Siden ferskvannsfisk er gode indikatorer for hydromorfologiske forhold, er tilrettelegging for gode habitatforhold til ulike fiskearter et viktig virkemiddel for å bedre økologisk tilstand i elva.

Behov for overvåkning

Tiltak må velges og dimensjoneres basert på kartlegging og diagnose av forholdene i elva. Det kreves en målsetning av bestandsstørrelse for å kunne dimensjonere tiltakene riktig. For å kunne se effekten av gjennomførte tiltak og for å kunne øke kunnskap om habitattiltak, er det svært fordelaktig å kunne utføre en overvåkning både før og etter gjennomføring av tiltak.

Mulige habitattiltak

Steinutlegg

Under kanalisering og tilrettelegging for tømmerfløting har mye stein blitt fjernet fra Etna. Å legge ut større stein kan gjennomføres på strekninger der det er mangel på skjul og morfologisk variasjon. Steinene vil skape en variert og skjulrik elvebunn som gir et forbedret habitat for fisk og bunndyr (Plug m. fl. 2017). Lokal strømnings- og substratdiversitet vil øke, og stein kan brukes til å styre strøm og stabilisere bunn- og vannivå. Siden Etna er en stor elv med mye vannføring, særlig under flommen, må steinen som skal ligge på en bestemt plass være av en viss størrelse (> 50 cm) og være avrunda elvestein (ikke sprengstein). Disse steinene kan påvirke lokale hydrauliske forhold og tjener hovedsakelig som skjul for voksne fisk. Stein i størrelsen 10 - 50 cm kalles for rullestein og vil være i bevegelse under større vannføring. Disse steinene er viktige habitatelementer for ungfisk av ørret. Det er ønskelig legge ut stein med variert størrelse for å øke muligheter for skjul for fisk i alle aldre. Stein kan legges ut i grupper eller enkeltvis. Voksen fisk vil foretrekke langsgående steingrupper som gir mindre turbulent strøm.

Restaureringsmål

Målet er å skape større variasjon i elva og få mer skjul og større variasjon i leveområder for fisk og andre organismer i elva.

En god økologisk tilstand i Etna fra Lundebro til Høljerast skal oppnås innen 2027. Per i dag er tilstanden klassifisert som moderat på grunn av kanalisering og lite fisk i elven



(Vann-nett 2021). Målsetningen med tiltaket er å bedre habitatforhold for fisk, bunndyr og andre organismer.

Det er svært ønskelig med en storskala restaurering av den kanaliserte elvestrekningen. Siden dette ansees som lite realistisk per dags dato, vil habitattiltak hjelpe til å bedre habitatkvalitet for fisk og bunndyr i første omgang.

Behov for ytterligere utredning

Det vil være en fordel å gjennomføre en habitatkartlegging eller lignende før vi går videre med planlegging av habitattiltak i Etna mellom Høljerast og samløp med Dokka for å finne ut hvilke habitattiltak det er behov for.

Habitattiltak som utlegg av større stein i elva kan vi gå videre med uten andre tiltak enn å se nærmere på hvor det er mest hensiktsmessig å plassere steinene.

Aktuelle områder for steinutlegg

Hele strekningen fra Lundebbru til samløp med Dokka-elva er aktuell for utlegg av stein, med unntak store deler av strekningen Høljerast - Leppa, men vi må se nærmere på hvert område før tiltak iverksettes. Mest aktuelt er strekningen fra Lundebbru til svingen like før Lundby, dette ser ut til å være den strekningen med minst variasjon i bunn og strømforhold.

Praktisk gjennomføring

Anleggsarbeid i elva vil føre til en midlertidig forstyrrelse og tilførsel av finsedimenter til vannmassene. Dette kan ha negative konsekvenser for vannlevende organismer nedstrøms tiltaksområdet.

Det vil være fordelaktig å gjennomføre habitattiltak samtidig med annet anleggsarbeid og restaurering av elvestrekninger. Egnede materialer fra fjernete flomvoller kan brukes til å legge ut stein og blokker. Grus i størrelsen over 1 cm kan også tilføres elva. Finsedimenter bør ikke havne i vannet.

Maskiner

Arbeidet utføres med en middels stor gravemaskin 12-15 tonn og lastebil eventuelt traktor med anleggshenger til å frakte stein. Egnede steiner kan i noen tilfeller finnes ved lokalitetene. Ellers må stein transporteres fra andre steder. Gravemaskinen løfter steinene på plass på anviste steder i elva.

Kostnader og vedlikehold

Utlegging av stein er et rimelig og kostnadseffektivt tiltak som ikke krever vedlikehold. Særlig når det finnes egnet stein i nærheten av utleggingsstedet er arbeidsinnsatsen relativt lav.



Kostnad steinutlegg

Kostnad er beregnet for et lass med større stein (5-8 steiner)

Type	Sum
Rigg	20 000,-
Adm. og dokumentasjon (ca 15%)	6 000,-
Transport	10 000,-
Utlegg av stein	12 000,-
Sum	48 000,-

Utlegg av trær

Utlegg av død ved er et tiltak som kan gjennomføres ved mangel på skjul og morfologisk variasjon. Trær, greiner og kvist representerer skjul for fisk i alle aldersklassene og vil øke lokal strømnings- og substratbiodiversitet. Tilførsel av organisk materiale i elven gir næringstilgang til bunndyr og fisk. Å legge ut trær er best egnet der vannhastigheten er lav eller moderat og der det er sand eller grusbunn. Tiltaket er noe krevende siden trærne må stabiliseres på grunn av flomrisiko i Etna.

Restaureringsmål

Målsetningen med tiltaket er å bedre habitatforhold for fisk, bunndyr og andre organismer gjennom å skape større variasjon i elva og få mer skjul og større variasjon i leveområder.

Behov for ytterligere utredning

Det vil være en fordel å gjennomføre en habitatkartlegging eller lignende før vi går videre med planlegging av habitattiltak i Etna mellom Høljerast og samløp med Dokka for å finne ut hvilke habitattiltak det er behov for.

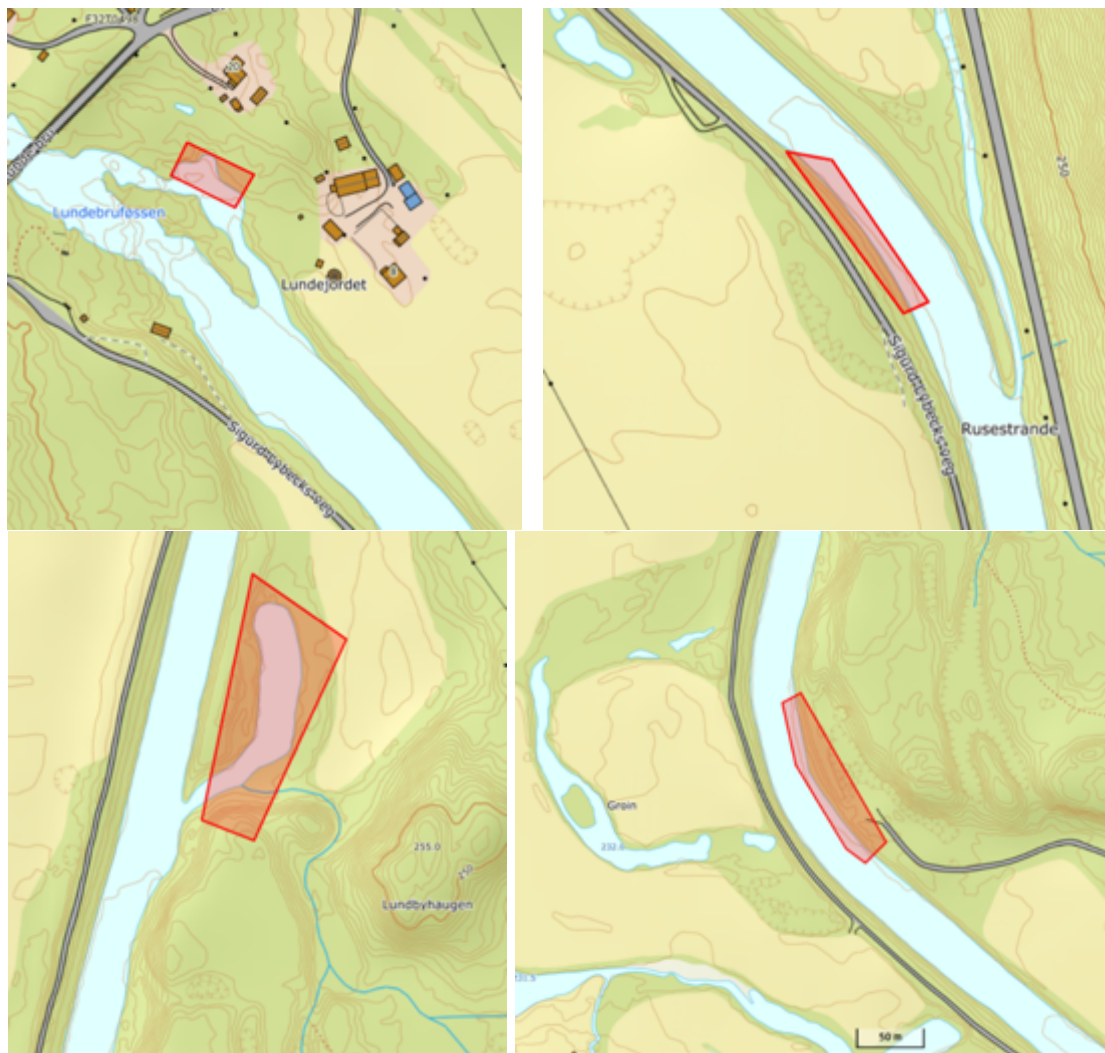
Mellom Lundebbru og Høljerast kan vi med fordel gjennomføre undersøkelser for å avdekke hvor effekten av utlegg av trær vil være størst.

Aktuelle områder for utlegging av trær

Dette tiltaket er særlig aktuelt på den mest kanaliserte strekningen. Det er viktig at trær som legges ut plasseres på områder med mindre strøm og festes godt slik at sjansen for at de løsner er lav. Figur 43 og Figur 44 viser mulige områder for utlegg av trær på strekningen mellom Lundebbru og Lundby.



Figur 43: Oversiktskart med mulige steder for utplassering av trær markert. Alle foreslåtte områder er mindre strømutsett for å minske risikoen for at trærne skal løsne.



Figur 44 Mulige områder for utlegg av trær i strekning Lundebru - Bakko (norgeskart.no)

Praktisk gjennomføring

Anleggsarbeid i elva vil føre til en midlertidig forstyrrelse og tilførsel av fínsedimenter til vannmassene. Dette kan ha negative konsekvenser for vannlevende organismer nedstrøms tiltaksområdet.

Det vil være fordelaktig å gjennomføre habitattiltak samtidig med annet anleggsarbeid og restaurering av elvestrekninger.

Trærne bør legges ut der vannhastigheten er relativt lav, for eksempel i bakevjer, på innersiden av en elvesving, eller i mindre sideløp. Det bør helst brukes større trær (>10 m) slik at det er mulig å feste trærne tilstrekkelig i elvekanten. Figur 45 viser muligheter til festing av trær langs elva. Legg merke til at trekronen må beskjæres noe for å redusere risikoen for høy motstand under flommen og løsriving av trær eller større greiner.



Figur 45: Trær må festes på en tilstrekkelig måte i elvekanten for å ikke bli revet løs av vannstrømning. En mulig løsning er vist på bildene og er beskrevet på nettsiden til The River Restauration Center https://www.therrc.co.uk/MOT/Final_Versions_%28Secure%29/

Kostnader og vedlikehold

Å legge ut trær er et midlertidig tiltak siden trærne vil råtne og kan skylles ut ved flom. Utlegging bør gjentas hver 5 – 10 år hvis ikke naturlig tilførsel av død ved i elven er sikret (Hanfland m.fl. 2010). På grunn av flomfare i Etna bør trærne festes godt i både elvekant og elvebunn, dette vil kreve bruk av større maskiner og medføre kostnader.

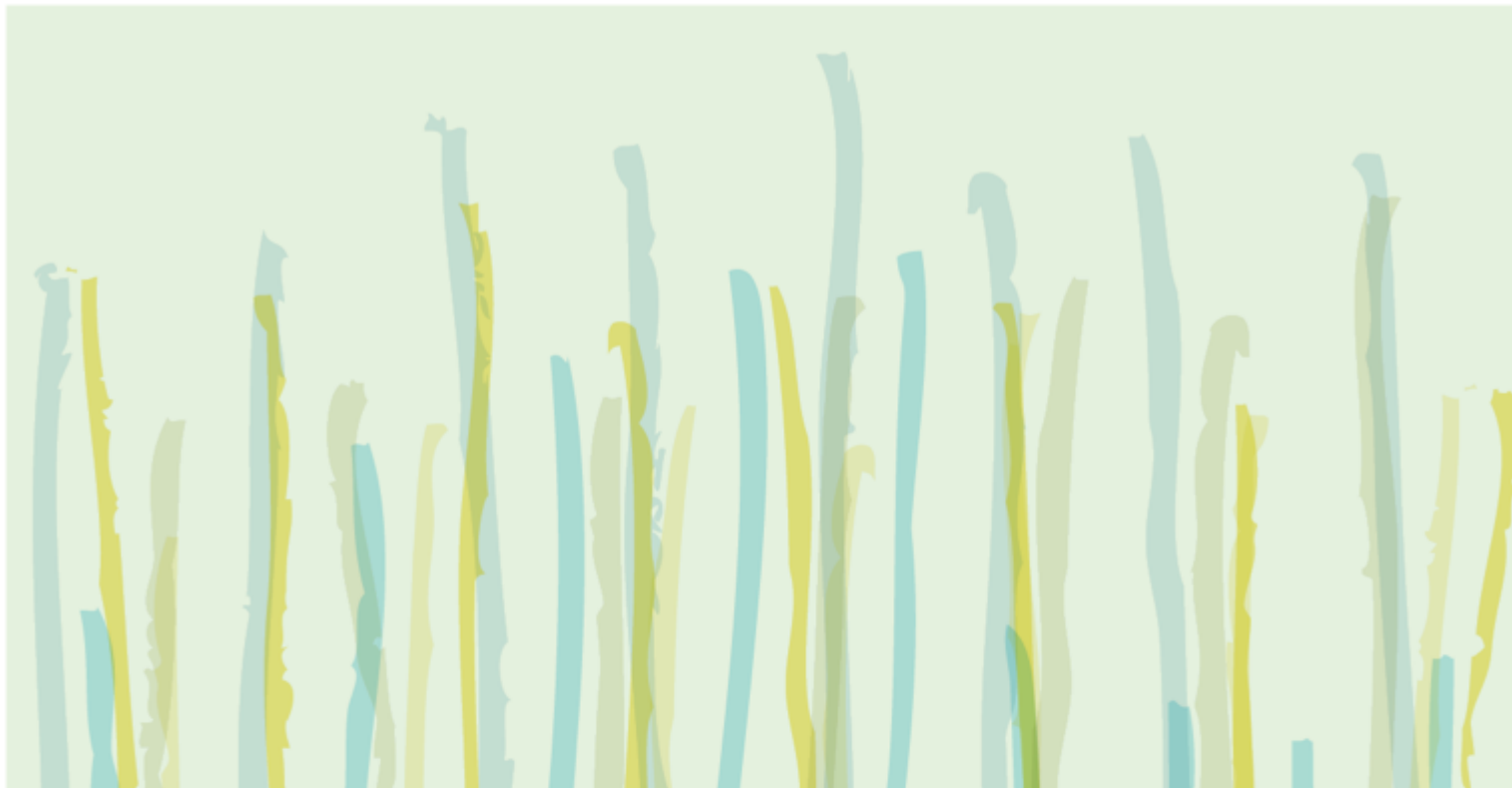
Kostnad utlegg av trær

Type	Sum
Rigg	20 000,-
Utlegg per tre	7 – 10 000,-



5 Kilder

- Engen, I. K. 1980. Fluvialgeomorfologisk inventering i de nedre delene av Etna og Dokka. Kontaktutvalget for vassdragsreguleringer. Rapport 80/02.
- Erikstad, L., Husteli, B., Dahl, R. og Heldal, T. (2018). Landform. Norsk rødliste for naturtyper 2018. Artsdatabank, Trondheim. Hentet 16.07.2021.
Fra: <https://www.artsdatabanken.no/pages/245369>
- Fylkesmannen i Oppland 2000. Verdier i Etnavassdraget, Nordre Land, Etnedal, Sør-Aurdal, Nord-Aurdal og Øystre Slidre kommuner i Oppland. VVV-rapport 2001-27.
- Framstad, E. (2018) Flomskogsmark, Skog. Norsk rødliste for naturtyper 2018. Artsdatabanken, Trondheim. Hentet 16.07.2021.
fra: <https://artsdatabanken.no/rln/2018/393/flomskogsmark?mode=headless>
- Hanfland, S., Schnell, J. Ekart, C., Pulg, U. 2010: Lebensraum Fliessgewässer entwickeln und restaurieren. 2. Auflage, Landesfischereiverband Bayern e.V. Muenchen. 76 s. <https://fv-mfr.de/wp-content/download/03.19/Lebensraum-Fliessgewaesser-Restaurieren-und-Entwickeln.pdf>
- Henriksen S. og Hilmo O. (red.) (2015b). Norsk rødliste for arter 2015. Artsdatabanken, Norge
- Lybeck, T. (red.) 1988, Etna ... frå fjell til fjord. Aurdal, Paul T. Dreyers forlag
- Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE). 2009. Etna. NVE. Tilgjengelig fra: <https://www.nve.no/vann-vassdrag-og-miljo/verneplan-for-vassdrag/oppland/012-18-etna/>
- Olje- og Energidepartementet. 1991-1992. Verneplan IV for vassdrag (St.prp. nr. 118 1991-1992).
- Pulg, U., Barlaup B. T., Skoglund H., Velle, G. Gabrielsen S-E., Stranzl S., Olsen E. E., Lehmann, B.G., Wiers, T., Skår, B., Nordmann E. & Fjeldstad H-P. 2017. Tiltakshåndbok for bedre fysisk vannmiljø: God praksis ved miljøforbedrende tiltak i elver og bekker. Uni Research Miljø LFI rapport 296. Uni Research Bergen. ISSN 1892-8889
- Statens vegvesen. 2005. Veger og dyreliv, Håndbok V134. ISBN: 82-7207-576-8
- St.prp. nr. 75 (2007-2008). Om samtykke til godkjenning av EØS-komiteens beslutning nr. 125 av 28. september 2007 om innlemmelse i EØS-avtalen av direktiv 2000/60/EF av 23. oktober 2000 om fastsettelse av rammer for Fellesskapets vannpolitikk (vanndirektivet). Oslo: Utenriksdepartementet.
- Vann-nett. 2021. Etna fra Lunde bru til kommunegrense. Vann-nett. Tilgjengelig fra <https://vann-nett.no/portal/#/waterbody/012-1716-R>
- Vannportalen. 2014. Vanndirektivet. Miljødirektoratet. Tilgjengelig fra: <http://www.vannportalen.no/regelverk/vanndirektivet/>
- Zinke, P. (2021): Hydromorfologisk utredning av restaureringstiltak i Etnavassdraget, Trinn 1. Rapport nr. 2021-01, Sciencemonastery AS, Trondheim, 92s.
- Øigarden, T. 2017. Kartlegging og overvåkning av oter (*Lutra lutra*) i Oppland 2017. Dokkadeltaet Våtmarksenter AS Rapport 2017-5



Dokkadeltaet Nasjonale Våtmarkssenter AS (DNV) ble etablert som et aksjeselskap i 2008 og eies av kommunene Nordre Land og Søndre Land. DNV tilbyr en rekke miljøfaglige tjenester og har opparbeidet betydelig kompetanse innenfor naturrestaurering, skjøtsel og naturtypekartlegging. Selskapet jobber for at naturmangfoldet ivaretas og brukes på en bærekraftig måte, og formidler dette gjennom nyskapende naturveiledning. Du finner oss ved Dokkadeltaet naturreservat. Våtmarkssenteret har rullerende utstillinger og er åpent for besøkende i sommermånedene.

Dokkadeltaet Nasjonale Våtmarkssenter AS Gamlevegen 84, 2879 ODNES Tlf: +47 61 10 00 20 E-post: post@dokkadeltaet.no www.dokkadeltaet.no

