

2568

NINA Rapport

Fullskala restaurering av Gausadeltaet

Hva innebærer det?

Jon Museth, Kari Bentsdal, Ingar Haug Steinholt



Gausa 9. august 2023
Foto ©: Kjetil Rolseth

NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er NINAs ordinære rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på engelsk, som NINA Report.

NINA Temahefte

Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. Heftene har vanligvis en populærvitenskapelig form med vekt på illustrasjoner. NINA Temahefte kan også utgis på engelsk, som NINA Special Report.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

Annen publisering

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine forskningsresultater i internasjonale vitenskapelige journaler og i populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Fullskala restaurering av Gausadeltaet

Hva innebærer det?

Jon Museth
Kari Bentsdal
Ingar Steinholt

Museth, J., Bentdal, K. & Steinholt I. 2025. Fullskala restaurering av Gausadeltaet – hva innebærer det? NINA Rapport 2568. Norsk institutt for naturforskning.

Lillehammer, februar 2025

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-5385-7

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Knut Marius Myrvold

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningsjef Kristin E. Mathiesen (sign.)

OPPDRAAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Statsforvalteren i Innlandet

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Alexandra Abrahamson

FORSIDEBILDE

De nedre delene av Gausa dagen etter flommen kulminerte under uværet «Hans» i august 2023. © Kjetil Rolseth

NØKKEWORD

- Gausa, Lillehammer kommune, Gausdal kommune, Innlandet fylke, Gudbrandsdalslågen
- Elvedelta, elvesletter, økologisk konnektivitet, gjenåpning av sideløp og flomløp, habitatheterogenitet, dynamikk
- flommarkvegetasjon, ørret, storørret, harr, vårgytende fiskearter, akvatisk biologisk mangfold
- restaurering, økologisk kompensasjon
- konseptskisse

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor
Postboks 5685 Torgarden
7485 Trondheim
Tlf: 73 80 14 00

NINA Oslo
Sognsveien 68
0855 Oslo
Tlf: 73 80 14 00

NINA Tromsø
Postboks 6606 Langnes
9296 Tromsø
Tlf: 77 75 04 00

NINA Lillehammer
Vormstuguvegen 40
2624 Lillehammer
Tlf: 73 80 14 00

NINA Bergen
Thormøhlens gate 55
5006 Bergen
Tlf: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

Museth, J., Bentdal, K. & Steinholt I. 2025. Fullskala restaurering av Gausadeltaet – hva innebærer det? NINA Rapport 2568. Norsk institutt for naturforskning.

Det har vært flere initiativ for å se nærmere på mulighetene for restaurering av Gausadeltaet, bl.a. i regi av NFR-prosjektet SABICAS. I vedtaket om å tillate bygging av ny E6 gjennom Lågendeltaet naturreservat (juni 2023) ble det bestemt at vern og fullskala restaurering av Gausadeltaet, som et økologisk kompensasjonstiltak skulle utredes. Parallelt med en slik utredning, som ledes av Nye Veier AS, har vi med bidrag fra Statsforvalteren i Innlandet arbeidet med å utarbeide en konseptskisse for restaurering av Gausadeltaet. Målsettingen med vårt prosjekt har vært å 1) Kartlegge inngrepshistorikken i Gausadeltaet som et mulig grunnlag for å definere målsettinger for et restaureringsprosjekt, 2) Foreslå hva en fullskala restaurering av delta og elveslette bør innebære og 3) Presentere en konseptskisse og prinsipper for hvordan Gausadeltaet kan restaureres.

Inngrepshistorikk: Gausadeltaet har vært et viktig jordbruksområde i flere hundre år og er naturlig nok påvirket av dette. Det er imidlertid andre inngrep i nyere tid som har hatt størst negativ påvirkning på vassdragsnaturen. Disse inngrepene er: 1) Kanalisering på siste halvdel av 1950-tallet for å lette tømmerfløtingen og 2) Omfattende grusuttak i Gausa nedstrøms Blåbrua og i samløpsområdet med Gudbrandsdalslågen. Disse inngrepene har i sum ført til store hydromorfologiske endringer i de nedre 2,2 kilometerne av Gausa, og resultatet har vært betydelig bunnsenkning i hovedelva og at den økologiske forbindelsen mellom hovedelva og tidligere side-/flomløp og flommarkskogen i stor grad har gått tapt. 3) På begynnelsen av 1990-tallet ble nedre Vesle-Gausa helt stengt ved bygging av «Gausdalsarmen» og rundkjøringa ved Jorekstad. I sum har inngrepene omskapt et variert og dynamisk delta- og elvesletteområde til en homogen elvestrekning som i stor grad er isolert fra omkringliggende områder.

Restaureringsmål: Med utgangspunkt i inngrepshistorikken i Gausadeltaet foreslår vi følgende mål for en fullskala restaurering: 1) Gjenskape dynamikk og heterogenitet i vassdragsmiljøet i hovedelva slik det var før kanaliseringen på 1950-tallet, 2) Reetablere den økologiske forbindelsen mellom hovedløpet, side-/flomløp og elveslette. Det er viktig å kommunisere at prosjektet ikke skal skape en ny og statisk situasjon. Man må akseptere at Gausadeltaet vil være i stadig endring, innenfor de rammene som settes for å ivareta hensyn som bebyggelse, idrettsbane, landbruksområder og infrastruktur. Det vil imidlertid ikke være mulig med en fullskala restaurering av Gausadeltaet hvis vassdragsnaturen konsekvent må vike i møte med andre samfunnsinteresser.

Konseptskisse og prinsipper for restaurering: De viktigste prinsippene ved en restaurering av Gausadeltaet bør være:

- 1) Etablere bunnforsterkning/terskler og buner i utvalgte områder for å heve og stabilisere elvebunnen i hovedløpet.
- 2) Helt eller delvis fjerne vollene etter kanaliseringen på 1950-tallet ved at massene i disse tilbakeføres til hovedløpet. Samtidig må egnede og robuste flommarkarealer sikres og utvikles.
- 3) Vurdere behov for lokale tiltak for å sikre bebyggelse, dyrket mark og infrastruktur, f.eks. styrking/reetablering av funksjonelle kantsoner.

En forsiktig gjenåpning av nedre deler av Vesle-Gausa ved å etablere to kulverter under rundkjøringa, vil trolig ha positive økologiske effekter. Det er imidlertid nødvendig at man ved en fullskala restaurering vurderer muligheten for å gi Gausa mer plass og rom, også i de nedre deler, slik at et mer naturlig deltaområde med flere løp kan utvikle seg. I tillegg er det behov for å øke trafiksikkerheten, spesielt for syklist og fotgjenger, i et område som har hatt stor økning i biltrafikken de senere årene. Det er derfor nødvendig at man vurderer muligheten for å flytte og/eller kraftig oppjustere dagens infrastruktur – og utreder:

4. Full gjenåpning av nedre Vesle-Gausa på strekningen Gryta oppstrøms Blåbrua – utløp i Lågen ved Sundgårdsbruas og nødvendig oppgradering av vegsystemet.

Det bør etableres et overvåkingsprogram av hovedløp og sideløp med mål om å overvåke vann-dekt areal, vannhastighet og vanndyp ved ulike vannføringer. Et slikt program bør være tiltaks-rettet, og det bør legges opp til muligheter for justering, og eventuelt supplering, av foreslåtte fysiske tiltak.

Jon Museth, Norsk institutt for naturforskning (NINA), Vormstuguvegen 40, 2624 Lillehammer, jon.museth@nina.no

Kari Bentsdal, Bentsdal Landskapsarkitektur, Suttestadvegen 6, 2613 Lillehammer, kari@bentsdal.com

Ingar Haug Steinholt, Norges geotekniske institutt (NGI), Postboks 3930 Ullevål Stadion, 0806 Oslo, ingar.steinholt@ngi.no

Innhold

Sammendrag	3
Innhold.....	5
Forord	6
1 Bakgrunn og mål med rapporten	7
2 Områdebeskrivelse.....	9
2.1 Gausavassdraget	9
2.2 Gausadeltaet og elvesletta på Jorekstad	10
3 Inngrepshistorikken i Gausadeltaet	14
3.1 Kanalisering på slutten av 1950-tallet	15
3.2 Masseuttak.....	19
3.3 Etablering av rundkjøringa ved Jorekstad	19
3.4 Sumeffekter av inngrepene	21
4 Restaureringsmål	22
5 Konseptskisse for restaurering av Gausadeltaet	25
5.1 Etablere terskler og buner	27
5.2 Fjerning av voller langs hovedløpet.....	28
5.3 Muligheter for gjenåpning av nedre Vesle-Gausa	32
5.4 Skisser over et mulig Gausadelta etter restaurering	34
5.5 Avbøtende tiltak og overvåking	37
6 Referanser	39

Forord

Høsten 2020 var undertegnede på den første av mange turer langs de nedre delene av Gausa sammen med Helge Grønlien. Som innflytter til Fåberg tok det faktisk noe tid før jeg tok inn over meg hvor sterkt påvirket de nedre delene av Gausa var av menneskelige inngrep, selv om jeg i flere år hadde syklet «Blåbrua» over Gausa ved vekslende vannføringer på tur til og fra jobb.

Sommeren 2021 startet forskningsprosjektet SABICAS som er finansiert av Norges forskningsråd. Temaet for dette prosjektet er *naturbaserte løsninger langs elver for å øke klimatilpasning og bevaring av biologisk mangfold i nedbørfelt under press*, og nedbørfeltet til Gausa var en av to studieområder. Dette ga muligheter for et ekstra dypdykk i historikken til de nedre delene av Gausa og det som tidligere var en funksjonell elveslette og et dynamisk deltaområde. Godt ledet av Finn Audun Grøndahl ved Randsfjordmuseet ble inngrepshistorikken til Gausadeltaet dokumentert (<https://digitaltmuseum.no/0211811577049/kausadeltaet-utradert-hva-skjedde>), og flere av oss vurderte restaurering av Gausadeltaet som både et godt og nødvendig prosjekt i FNs tiår for naturrestaurering, godt hjulpet av at deltaområder i 2023 ble inkludert i den nasjonale oppfølgingsplanen for trua natur.

Høsten 2023 søkte NINA på vegne av SABICAS-teamet Miljødirektoratet/Statsforvalteren i Innlandet om tilskudd til å utvikle en konseptskisse for restaurering av Gausadeltaet. Hovedmålsettingen var gjennom utstrakt involvering av ulike brukerinteresser å utarbeide en konseptskisse for hvordan Gausadeltaet kunne restaureres. Parallelt med dette besluttet Regjeringen i forbindelse med vedtaket om å tillate bygging av ny E6 gjennom Lågendeltaet naturreservat at vern og fullskala restaurering av Gausadeltaet som kompensasjonstiltak skulle utredes. Nye Veier AS fikk i oppdrag fra Samferdselsdepartementet å utrede et beslutningsgrunnlag for vern og potensielle for restaurering av Gausadeltaet, og berørte fagmyndigheter skulle involveres. Norconsult har ledet arbeidet med fase 1 av dette prosjektet og undertegnede har bidratt med innspill underveis i denne prosessen.

Arbeidet med denne rapporten har pågått parallelt med utredningen som Nye Veier AS har hatt ansvaret for, men vi håper allikevel at vårt bidrag vil være nyttig i den videre prosessen og som et grunnlag for en politisk beslutning om hva som blir den videre skjebnen til Gausadeltaet. I og med at det pågår to parallelle utredningsløp har vi i denne rapporten valgt å fokusere på å forstå inngrepshistorikken og de hydromorfologiske endringene som Gausadeltaet har undergått som grunnlag for å definere målsettinger med et eventuelt restaureringsprosjekt. Vi håper at det fortsatt blir muligheter for lokale interessenter å bidra inn i den videre prosessen, bl.a. gjennom høringsrunder.

Vi vil takke Alexandra Abrahamson (Statsforvalteren i Innlandet), Knut Roland (Nye Veier AS), Torgeir Isdahl (Norconsult) og SABICAS-teamet for nyttige diskusjoner underveis i prosjektet.

En spesiell takk rettes til Helge Grønlien og Finn Audun Grøndahl for mange interessante befaringer og møter om Gausadeltaet!

Lillehammer, februar 2025

Jon Museth
Prosjektleder

1 Bakgrunn og mål med rapporten

Elvesletter og deltaområder representerer noen av de mest produktive naturtypene i verden. Dette skyldes den kontinuerlige tilførselen og akkumuleringen av næringsrike sedimenter, noe som har gjort de til attraktive områder for matproduksjon i uminnelige tider (Junk mfl. 1989). Den betydelige habitatvariasjon i tid og rom er en avgjørende faktor for at elvesletter og deltaområder har høy diversitet av arter (f.eks., Poff mfl. 1997; Tockner og Stanford 2002; Museth mfl. 2010). Til tross for at disse økosystemene er av stor betydning for å sikre vår velferd tilhører de noen av de mest truede økosystemene i verden. Det er anslått at nær 90 % av elveslettene og deltaområdene i Nord-Amerika og Europa er ødelagt (Tockner og Stanford 2002; Poff mfl. 2007). Denne naturtypen er imidlertid også under press i Norge. Vi har i dag ca. 250 deltaer og elvesletter registrert i naturbase (tidligere *Elvedatabasen*). I tillegg til deltaene som i dag er registrert i basen er 40 tidligere deltaer og elvesletter tatt ut av basen fordi de helt har mistet sin økologiske funksjon pga. menneskelige inngrep (Johnsen mfl. 2011). Til tross for at ca. halvparten av de resterende deltaene ligger i verna vassdrag og ca. 1/3 er vernet som naturreservater, er mange av de øvrige påvirket av vannkraftproduksjon og andre arealinngrep i forbindelse med landbruk, industri, samferdsel og bebyggelse. 114 av de 250 deltaområdene i basen vurderes å være fra moderat til sterkt påvirket av inngrep (Johnsen mfl. 2011).

Deltaområder ble i 2023 inkludert i den nasjonale oppfølgingsplanen for trua natur. Restaurering, hindre ytterligere inngrep, samt sikre vannføring og et naturlig flomregime er identifisert som de viktigste tiltakene for å bevare og bedre statusen til disse (Miljødirektoratet 2023). I nasjonal strategi for restaurering av vassdrag (2021-2030) er det en uttalt målsetting at minst 15 % av forringede vassdrag i Norge skal restaureres, og at man innen 2030 skal reversere den negative trenden slik at vi i 2030 restaurerer vassdrag i en høyere takt enn de forringes (Direktoratsgruppen for vannforvaltning 2022). I tillegg er Norge gjennom Naturavtalen forpliktet til å verne 30 % av all natur på land, hav, innsjøer og elver og å restaurere 30 % av all natur som er delvis ødelagt innen 2030 (CBD 2022).

Det er derfor et stort behov for - og klare forventninger til – økt innsats for å restaurere og bevare deltaområder, elvesletter og øvrig natur i Norge. Elva Gausa er ikke noe unntak. Den er sterkt påvirket av flomsikringstiltak, og flere vannforekomster i nedbørfeltet oppnår ikke miljømålet pga. fysiske inngrep og for høyt innhold av næringsstoffer (www.vann-nett.no). I forskningsrådsprosjektet SABICAS (www.sabicas.no) forskes det på naturbaserte løsninger for klimatilpasning og bevaring av biologisk mangfold i hele nedbørfeltet til Gausa. Det har parallelt vært flere initiativ for å se nærmere på behovet og mulighetene for restaurering av de nederste 2-3 kilometerne av Gausa, heretter kalt Gausadeltaet (se bl.a. Grønlien og Museth 2021, Grønlien mfl. 2023). I forbindelse med Regjeringens vedtak om å tillate bygging av ny E6 gjennom Lågendeltaet naturreservat (juni 2023) ble det bestemt at vern og restaurering av Gausadeltaet som et økologisk kompensasjonstiltak skulle utredes. Ifølge tiltakshierarkiet skal det først vurderes hvordan negativ konsekvens av f.eks. en E6-utbygging kan unngås, deretter hvordan negative effekter kan avbøtes (KU-forskriften, § 29). Til slutt kan økologisk kompensasjon vurderes som tiltak. Økologisk kompensasjon er et relativt nytt virkemiddel i Norge (Hårklau mfl. 2022). Hvorvidt man faktisk kompenserer for inngrep i et område ved å verne og/eller gjøre tiltak i andre områder vil være situasjonsbetinget og kan utvilsomt problematiseres (Devictor 2015). Når det gjelder restaurering og eventuelt vern av Gausadeltaet som kompensasjonstiltak for inngrep i Lågendeltaet naturreservat, er det flere forhold som tilsier at dette faktisk kan fungere som et reelt kompensasjonstiltak:

- 1) Det er i stor grad løsmasser fra Gausa som har skapt det vi i dag kaller Lågendeltaet, og det vi i dag kaller Gausa- og Lågendeltaet representerer en naturlig og sammenhengende enhet.
- 2) Det er direkte økologisk forbindelse mellom Lågendeltaet og Gausadeltaet
- 3) Det er mulig å gjenskape viktige habitater og funksjonsområder ved restaurering av Gausadeltaet som vil kunne gå tapt og/eller forringes ved bygging av E6 igjennom Lågendeltaet.

Parallelt med arbeidet med denne rapporten, har Norconsult (2025) på oppdrag fra Nye Veier AS og innspill fra berørte myndigheter, utredet en rekke mulige restaureringstiltak i Gausadeltaet (Fase 1 av prosjektet). Dette skal danne et faglig grunnlag for en politisk beslutning om vegen videre og hva som eventuelt skal detaljplanlegges i Fase 2 av prosjektet. Det har vært en god dialog og kunnskapsutveksling mellom prosjektet ledet av Norconsult og dette prosjektet som er finansiert av Statsforvalteren i Innlandet (denne rapporten).

Målsettingen med vårt prosjekt har vært:

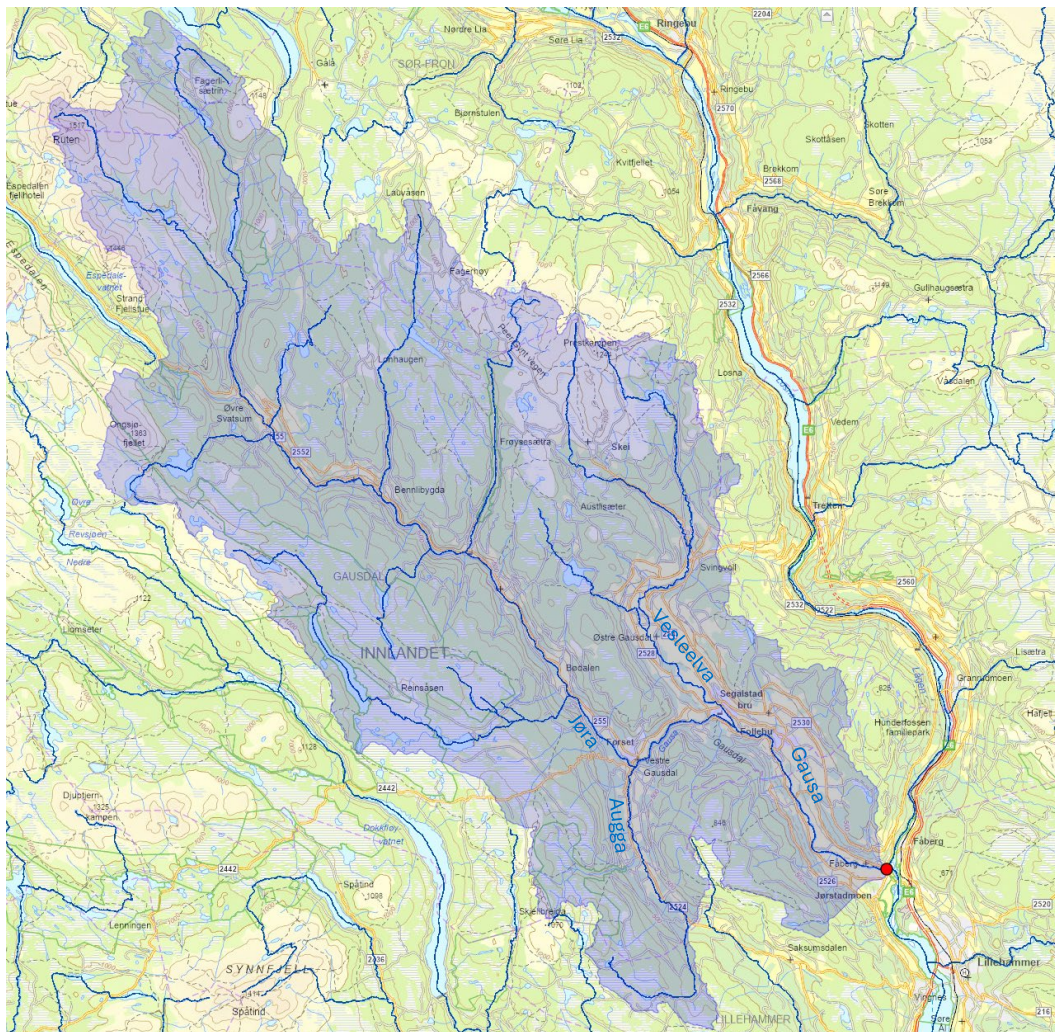
- 1) Kartlegge inngrepshistorikken i Gausadeltaet som et mulig grunnlag for å definere målsettinger for et naturrestaureringsprosjekt
- 2) Ut ifra vårt faglige ståsted foreslå hva en fullskala restaurering (ref. Regjeringens vedtak av juni 2023) av Gausadeltaet og elveslette bør innebære
- 3) Presentere en konseptskisse og prinsipper for hvordan Gausdeltaet kan restaureres

Det presiseres at de samlede effektene av foreslåtte tiltak, bl.a. under flomsituasjoner, må vurderes og modelleres ved detaljprosjektering av tiltakene. I denne rapporten har vi prioritert og vektlagt prinsippene for hva vi mener er nødvendig for en økologisk restaurering av Gausadeltaet, men vi håper samtidig at det fortsatt blir muligheter for lokale interessenter å bidra inn i den videre prosessen.

2 Områdebeskrivelse

2.1 Gausavassdraget

Gausa er et vestlig sidevassdrag til Gudbrandsdalslågen som har sitt utspring øst for Espedalsvatnet. Nedbørfeltet til Gausa er på ca. 950 km² og består av 59 % skog, 13 % myr, 7 % snaufjell, 7 % dyrket mark og restareal på 14 % (innsjø, urbant, uklassifisert areal) (<https://nevina.nve.no>). Vassdraget består av tre hovedgrener: Jøra, Augga og Gausa. Jøra og Augga drenerer de vestlige delene av nedbørfeltet og møtes ved Forset. Deretter renner Jøra inn i Gausa (Vesleelva) like sør for Segalstad bru. Heretter renner så Gausa ca. 10 km til den møter Gudbrandsdalslågen ved Fåberg (**figur 1**). Nedbørfeltet, spesielt de lavereliggende og østlige delene, har viktige landbruksområder.



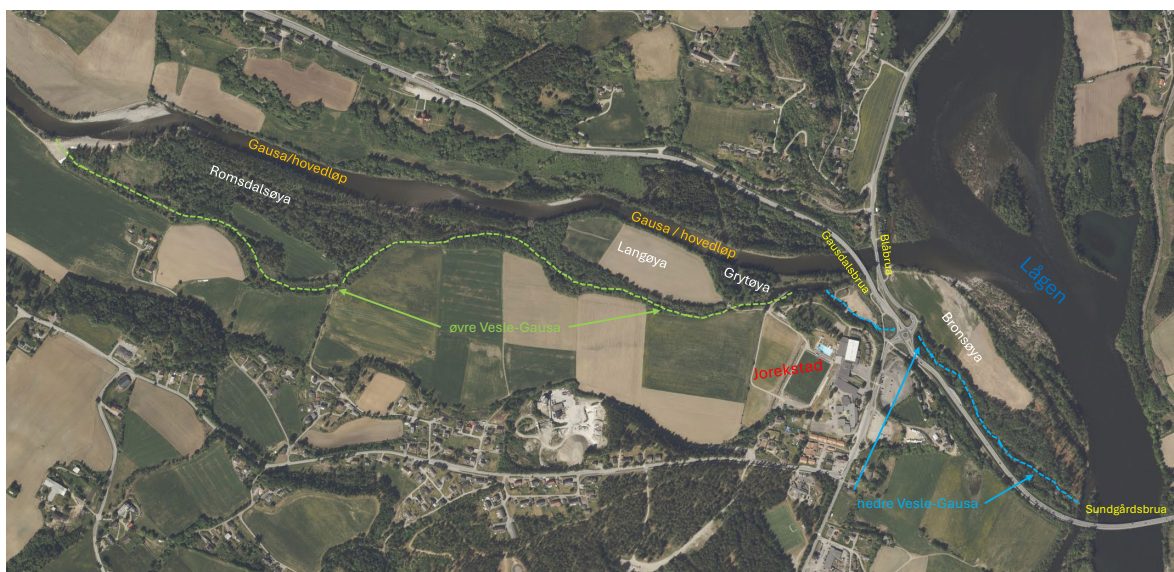
Figur 1 Nedbørfeltet til Gausa generert i NEVINA (<https://nevina.nve.no>) med elvenavnene Jøra, Augga, Vesleelva og Gausa påtegnet (Kartverk: Geodata AS, Kartverket).

Gausa ble vernet mot ytterligere kraftutbygging i 1980 (Verneplan II) og elveløpsformer, geomorfologi og isavsmeltingsformer, botanikk og vannfauna ble vurdert som viktige verneverdier. Gausas nedbørfelt har et spesielt rikt og variert planteliv og inneholder et stort antall vegetasjonstyper: Frodige bekkedaler med særegne plantesamfunnet, inkludert skyggefulle bekkekløfter med huldreplanter, sørvendte lier med edellauvskog på rasmark og flommark og dynamiske grusøyrrer i de nedre delene med bl.a. klåved, doggpil og mandelpil (NOU 1976).

Et viktig argument for å inkludere Gausa i Verneplan II var også vassdragets betydning for friluftsinnteressene, turistnæringen og som rekreasjonsområde. Fiskeinteressene i vassdraget er store, og vassdraget har en egen bestand av storørret som bruker Mjøsa som næringslokalitet (Wollebæk mfl. 2011, Kraabøl mfl. 2009). Gausaørreten kan vandre opp ca. 20 km i Gausa til vandringshindrene Holsfossen i Jøra og Liesfossen i Gausa/Vesleelva. Det har vært bekymringer knyttet til status til storørreten i Gausa, og Statsforvalteren i Innlandet har intensivert overvåkingen (Norum mfl. 2024). Undersøkelser har vist at det de siste 10-15 årene både har vært lav oppgang av gytefisk og lave tettheter av ørretunger i Gausa. En viktig årsak til dette er trolig at Gausa har vært utsatt for flere store flommer i denne perioden (bl.a. 2011, 2013, 2015 og 2023), og at det i etterkant av disse flommene er gjennomført omfattende flomsikringstiltak i hovedelva som trolig har vært negative for fiskebestanden (Museth mfl. 2018). Situasjonen ser ut til å ha bedret seg noe de seneste årene, men det er store svingninger i observerte tettheter ved vadbart elektrisk fiske og oppgangen av gytefisk ved Follebu (Norum mfl. 2024).

2.2 Gausadeltaet og elvesletta på Jorekstad

I de nedre 2,2 km av Gausa, før samløpet med Lågen, blir dalbunnen bred og flat og kan karakteriseres som en typisk elveslette. Denne delen utgjør en svært liten del (ca. 0,15%) av nedbørfeltet til Gausa. Området som omtales som Gausadeltaet og elvesletta ved Jorekstad/Jørstadmoen har gjennomgått store endringer, og det er også opp igjen årene brukt ulike navn på øyer, veiter/sideløp m.m. I **figur 2** viser vi fokusområdet i dette prosjektet, som spenner seg fra Gausa og det tidligere innløpet til øvre Vesle-Gausa øverst på Romsdalsøya til utløpet av nedre Vesle-Gausa ved Sundgårdsbrua. Dette er en strekning på ca. 2,6 km. Fokusområdet inkluderer også elvesletta og elvenære områder på begge sider av Gausa.



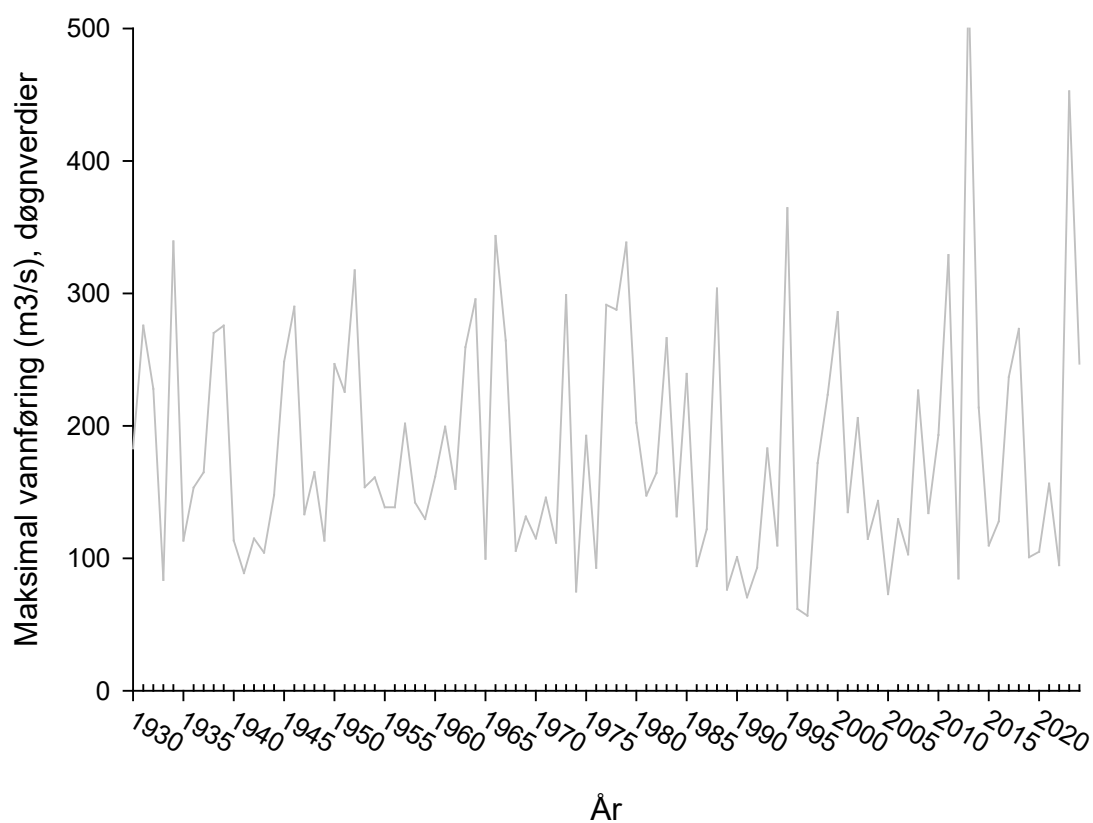
Figur 2 Oversiktsbilde over Gausadeltaet med påførte navn som vi bruker i rapporten. Navnebruken kan avvike noe fra gamle navn (f.eks. er Vesle-Gausa tidligere kalt Vesleelva, og deler av Vesle-Gausa hadde tidligere navn som Langøyveita). Gausadeltaet inkluderer i denne rapporten Gausa fra øverst på Romsdalsøya til utløpet av Vesle-Gausa ved Sundgårdsbrua 2,6 km lenger ned, inkludert elvesletta og elvenære områder.

Gausadeltaet har gjennomgått store menneskeskapte endringer de siste 70 årene (se kap. 3.1 for nærmere beskrivelse). Tidligere var vannhastigheten i denne delen av Gausa betydelig lavere enn i dag. Denne påstanden underbygges av flyfoto som viser store elveavsetninger og elveformer som kun kan oppstå i et miljø med lavere energi enn det som er situasjonen i dag (**figur 6**, øverst). Den gjennomførte kanaliseringen i siste halvdel av 1950-tallet ble utført ved å grave masser ut fra elveløpet og legge de på hver elvebredd. Dette bidro til en betydelig senkning av elvebunnen. Kanalisering førte til økt vannhastighet og trolig også destabilisering av elvebunnen, noe som trolig har bidratt til ytterligere bunnsenkning. I tillegg har det vært et betydelig masseuttak i samløpsområdet mellom Gausa og Lågen, spesielt intensivert i årene 1970-1992, som ytterligere har endret bunnforholdene (se kap. 3.2 for nærmere beskrivelse). Senkningen av elvebunnen gjør at Lågen stuver lengre opp i Gausa enn det som var tilfelle før kanaliseringen. Ser man dette i sammenheng med at elva har fått et mindre hydraulisk tverrsnitt ved større flommer (grunnet mangel på flomslette), samt at Lågen stuver opp i Gausa og at Vesle-Gausa er avstengt, er det nærliggende å tro at flomsituasjonen har blitt forverret på elvesletta sammenliknet med før tiltakene ble iverksatt.

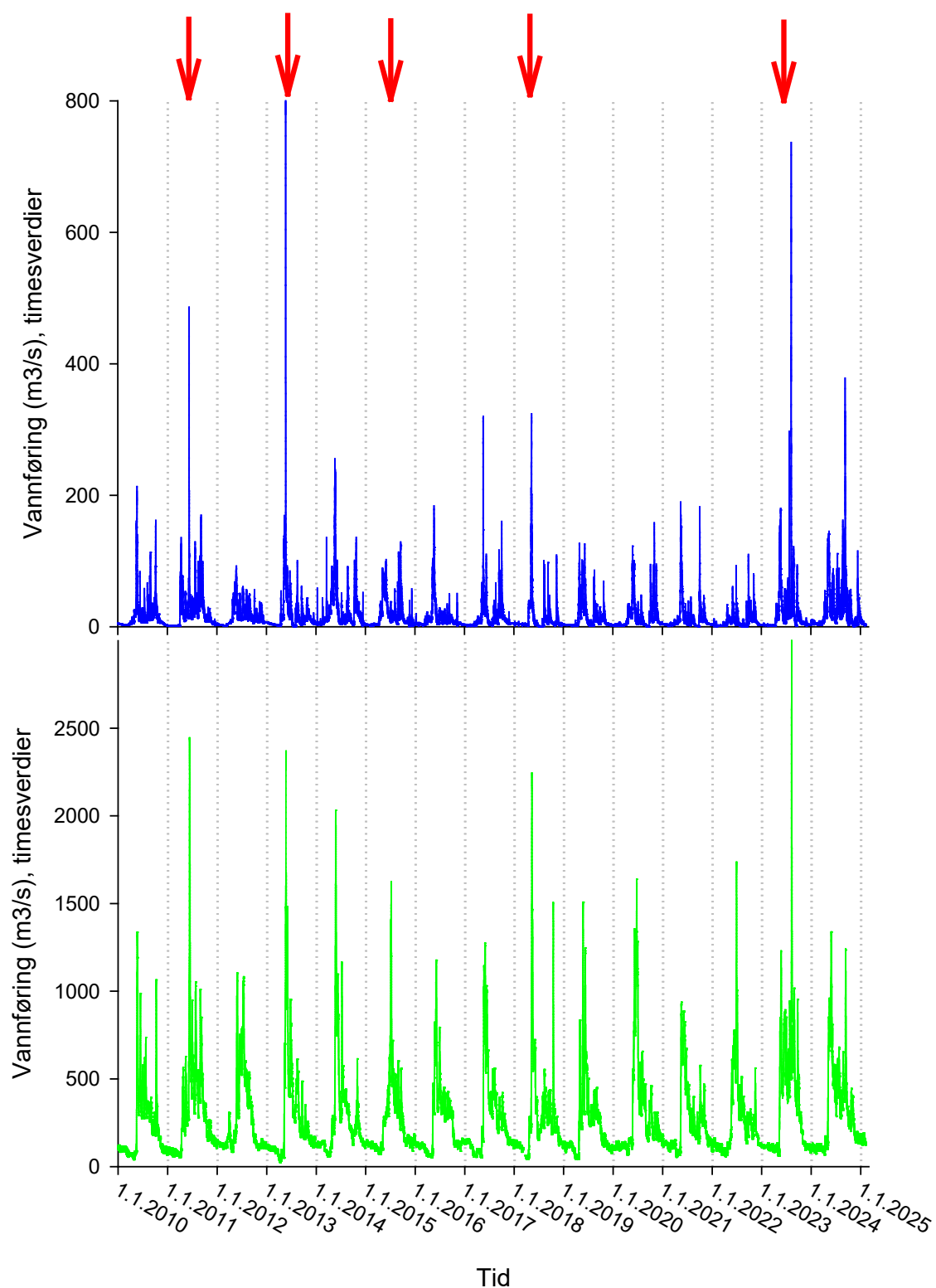
Det har vært observert flere større flommer ved Gausadeltaet de siste årene, med de mest kjente i 1995, 2011, 2013, 2018 og "Hans" i 2023. Sistnevnte kom som en konsekvens av mye regn tidlig i august, og er en flomtype man må forvente at vil oppstå oftere i fremtiden grunnet klimaendringer. Også i 2024 var det en flomtopp i begynnelsen av september (kulminerte på 378 m³/s den 09.09.2024).

Den hydrometriske stasjonen Aulestad (2.28.0) som ligger ved Follebu, snaut åtte km oppstrøms fra Jorekstad, har registrert vannføring i Gausa siden 1929. Frem til 1999 ble det registrert vannføring en gang per dag, før man gikk over til å registrere vannføring hver time. Maksimalt registrert vannføring per år viser ingen klar økende trend for flommer i Gausa de siste årene (**figur 3**), men flomskader på idrettsanlegget er registrert i 1995, 2011, 2013, 2015, 2018 og 2023.

Ser man på data med timesvannføring framkommer flommene i 2011, 2013 og 2023 ganske tydelig (**figur 4**, øverst). I hvilken grad elvesletta og idrettsanlegget på Jorekstad oversvømmes avhenger åpenbart også av vannføring/-stand i Lågen (**figur 4**, nederst). I figuren er år med registrerte skader på idrettsanlegget (Terje Rønning, pers. medd.) markert med røde piler og vi ser bl.a. at det ble registrert skader i 2018 med kulminasjon i vannføring i Gausa og Lågen på hhv. 317 og 2196 m³/s, mens det ikke ble registrert skader i 2016 på vannføring i Gausa på 312 m³/s. Den gang kulminerte Lågen imidlertid på kun 1205 m³/s. Noe overraskende er at det er registrert oversvømmelse og skader på Jorekstad i 2015 på forholdsvis lav vannføring i Gausa (90 m³/s) da Lågen kulminerte på 1573 m³/s. Dette viser at vannstandssituasjonen på Jorekstad er sterkt avhengig av vannføringen og vannstanden i Lågen. Videre er det påfallende at alle alvorlige flomskader på idrettsanlegget på Jorekstad har skjedd etter at Vesle-Gausa ble avstengt på begynnelsen av 1990-tallet ved etablering av «Gausdalsarmen» (RV255) og rundkjøring.



Figur 3 Årlig maksimal vannføring (m³/s) i Gausa (Målestasjon 2.28.0 Aulestad) registrert i perioden 1930-2023. Figuren er basert på døgnaverdier. (Kilde: sildre.nve.no)



Figur 4 Vannføring (m³/s, timesverdier) registrert i Gausa (øverst) og Lågen (nederst) i perioden 2010-2025. År med rapporterte skader på idrettsanlegget på Jorekstad er vist med røde piler.

3 Inngrepshistorikken i Gausadeltaet

Elvesletta ved Jørstadmoen, i de nedre delene av Gausa, har vært et viktig landbruksområde i flere hundre år. Et kart fra 1868 over de nedre delene viser at det var dyrket mark og løer på elvesletta, men også et intakt forgreinet elveløp med flere navngitte øyer, bl.a. Langøen og Rydningsøen (Røningsøen) rett oppstrøms Storbroen (i dag kalt «Blåbrua»). Kartet viser at Gausa hadde tre utløp til Lågen, der to av disse var en del av Vesle-Gausa (**figur 5**). Ifølge kartet var Langøen, Rydningsøen og de nordvestre delene av Bronsøen skogkledd (heretter benevnes disse -øya i stedet for -øen), mens den dyrka marka flere steder lå helt inntil Gausa. Flere detaljer om kart og navngitte øyer, veiter m.m. finnes i Grøndahl mfl. (2022).



Figur 5 Kart over Jørstadmoen og nedre deler av Gausa fra 1868 (kilde: Statens kartverk, historiske kart, håndtegnet av kaptein F. C. Sejersted ved Generalstaben på Jørstadmoen).

Det første tilgjengelige flyfotoet fra nedre deler av Gausa er fra 1947, men her er dessverre ikke selve samløpsområdet mellom Gausa og Lågen med. Uansett viser flyfotoet fra 1947 (**figur 6** øverst) at det fortsatt var et intakt deltaområde med øyer, flom-/sideløp og dynamiske grusøyrer på dette tidspunktet. Kontrasten er stor til dagens situasjon hvor hovedløpet er rettet ut, er mindre variert og skogen har etablert seg helt inn til elvekanten (**figur 6**, nederst). I tillegg er det tydelig at i dag er de tidligere flom-/sideløpene i stor grad isolert fra hovedelva, og mer stabile forhold

har gjort at skogen har etablert seg på det som tidligere var grusøyrrer. Selve løpene ligger imidlertid godt intakte inne skogen.

Selv om Gausadeltaet er å betrakte som et kulturlandskap, der bl.a. matproduksjon gjennom hundrevis av år har preget landskapet, er det liten tvil om at endringene som har skjedd i periodene mellom 1947 og 2023 har vært store (**figur 6**).

For å forstå årsakene til de disse endringene kartla Grøndahl mfl. (2022) historikken til Gausadeltaet, og det ble identifiserte tre hendelser som har bidratt til at Gausdeltaet i stor grad har mistet sin funksjon som delta og elveslette:

- Kanalisering på slutten av 1950-tallet
- Omfattende masseuttak i samløpsområdet mellom Gausa og Lågen i årene 1970-1990
- Bygging av «Gausdalsarmen» og rundkjøring ved Jorekstad på begynnelsen 1990-tallet, noe som resulterte i avstenging av nedre Vesle-Gausa.



Figur 6 Flyfoto over nedre deler av Gausa fra 1947 (øverst) og 2023 (nederst). Noen av de navngitte øyene er påført navn. (Kilde: Rektifiserte flybilder fra prosjektene Nittedal-Vinstra 1947 og Lillehammer sentrum 2023 nedlastet fra www.norgebilder.no 13.01.2025. Norge digitalt-lisensen gir NINA som Norge digitalt-part bruksrett til datagrunnlaget.)

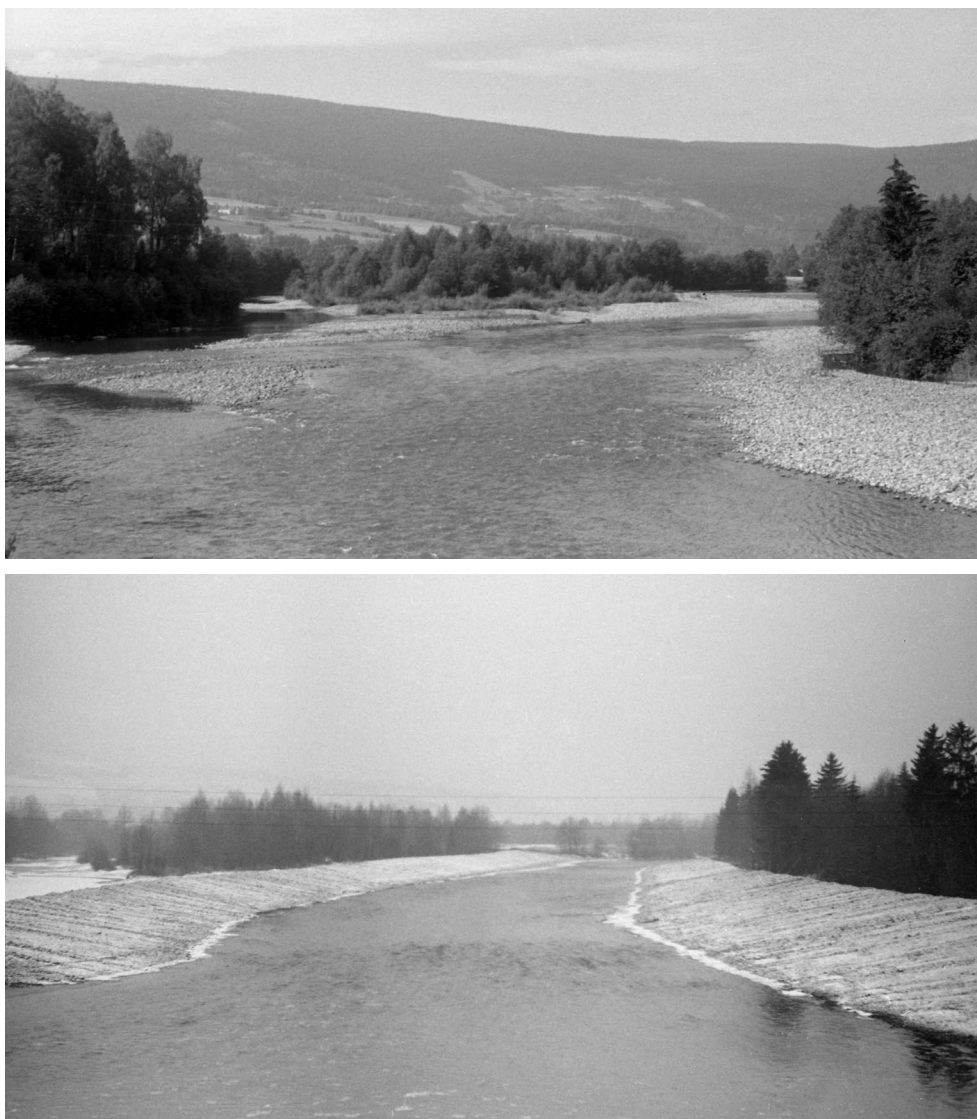
3.1 Kanalisering på slutten av 1950-tallet

I 1954 ble Gausadeltaet fotografert fra Blåbrua og oppover (**figur 7**, øverst). Bildet viser et bredt og forgreinet elvesystem med grusøyrrer med busk- og trevegetasjon. Bildet er tatt ved lav vannføring, men til venstre i bildet ser man utløpet av øvre Vesle-Gausa ut i hovedelva. Vi kan ikke utelukke at Gausa allerede på dette tidspunktet var noe påvirket av tømmerfløtingsaktiviteten,

bl.a. gjennom å sprengte bort stein og fjerning av sand-/grusbanker, men denne delen av Gausa bestod nok hovedsakelig av elveavsetninger preget av relativt lav vannhastighet, og det har trolig fra naturens siden aldri vært mye stor blokkstein i denne delen av elva. Det er også verdt å merke seg at høydeforskjellen mellom hovedelva og de omkringliggende landområdene var liten (**figur 7**, øverst).

Et fotografi med samme utsnitt fra 1959 illustrerer de omfattende tiltakene som ble gjennomført for å lette forholdene for tømmerfløtingen (**figur 7**, nederst). Disse tiltakene ble gjennomført en gang i perioden 1955-57 (Grøndahl mfl. 2022). Ved hjelp av bulldoser ble det bygd opp to brede voller på hver side av elva med bunnssubstratet fra hovedløpet. Dette ble gjennomført fra Blåbrua og ca. 2 km oppstrøms. Dette inngrepet førte til redusert variasjon i morfologien og økt vannhastighet i hovedløpet, men også at sideløpene ble isolert fra hovedløpet. Som en direkte og umiddelbar konsekvens av bulldoseringen ble elvebunnen senket, men kanaliseringen medførte økt vannhastighet og trolig destabilisering av elvebunnen, noe som også ble forsterket av masseuttak i Gausa nedstrøms Blåbrua og i samløpsområdet med Lågen, se kap. 3.2). Et resultat av dette er at elvebunnen sannsynligvis har blitt ytterligere senket i årene etter at selve inngrepet ble utført som følge av bunnerosjon. Det er nærliggende å anta at sammensetningen av bunnssubstratet har blitt betydelig grovere grunnet de høye vannhastighetene som oppstod. Denne bunnsenkningen medførte også at nedre Vesle-Gausa fikk redusert vannføring ved normal sommervannføring (Grøndahl mfl. 2022).

Omfanget av kanaliseringen som ble gjennomført er godt dokumentert gjennom flyfoto fra 1958 der beltesporene etter bulldoseren flere steder er synlige (**figur 8**). På den 2050 m lange elvestrekningen fra det opprinnelige innløpet til øvre Vesle-Gausa (markert med Ø. V-G. i **figur 8**) til Blåbrua er totalt ca. 2600 m av elvebredden til Gausa på nord- og sørsiden i betydelig grad direkte påvirket av bulldoseringen.



Figur 7 Nedre del av Gausadeltaet fotografert i 1954 (øverst) og 1959 (nederst). I 1959 har kanalisering med bulldosere blitt gjennomført. Foto: Sven Gjessing (Kilde Norsk skogmuseum/ Anno museum/ Digitalt museum).



Figur 8 Flyfoto over nedre deler av Gausa fra 1958. Avstanden fra det tidligere innløpet til Øvre Vesle-Gausa (markert med rød prikk) til Blåbrua er 2050 m målt som midtlinje i hovedløpet. (Kilde: Rektifiserte flybilder fra prosjektet Gjøvik-Otta-Hjerkinn-Grotli 1958 nedlastet fra www.norgebilder.no 13.01.2025. Norge digitalt-lisensen gir NINA som Norge digitalt-part bruksrett til datagrunnlaget.)

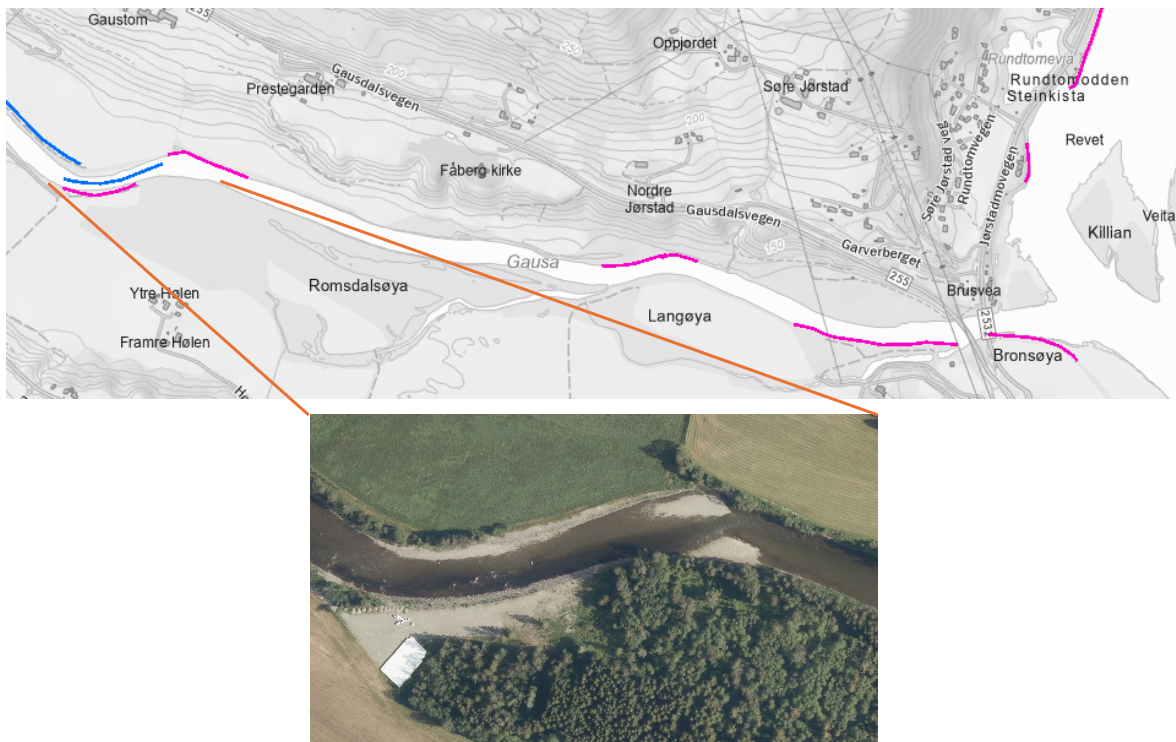
Kanaliseringen førte til at Gausa fikk mindre «rom» og dette førte til at vannhastigheten i hovedløpet økte. Effektene av dette ble trolig forsterket av masseuttak i de nedre delene av Gausa (nedstrøms Blåbrua) og i Lågen (kap. 3.2). Effektene av økt vannhastighet og erosjon ser man tydelig når man går langs Gausa. De engang slake vollene langs hovedløpet som anlagt i forbindelse med kanaliseringen (se **figur 7**, nederst) er i dag sterkt preget av erosjon og går mange steder nær loddrett ned mot elva (**figur 9**).



Figur 9 Økt vannhastighet har ført til betydelig erosjon av vollene som ble anlagt ved kanaliseringen før 1958. Bildet er fra Romsdalsøya vinteren 2022. Foto: Helge Grønlien.

Vollene langs de nedre to kilometerne av Gausa var et resultat av kanalisering for å lette tømmerfløting. I dag kan disse minne om flomvoller/forbygninger, og de blir feilaktig ofte omtalt som dette. Det er gjennomført noen tiltak for å forsterke disse vollene mot erosjon, men dette er av begrenset omfang ifølge oversikt fra NVE-atlas (**figur 10**).

Det viktigste *flomsikringstiltaket* som er gjennomført i de nedre 2 kilometerne av Gausa er øverst på Romsdalsøya. Dette tiltaket stengte innløpet til øvre Vesle-Gausa og reduserte tilførselen av vann til flommarkskogen vest på Romsdalsøya (**figur 10**).



Figur 10 Oversikt over registrerte sikringstiltak i de nedre delen av Gausa (kilde: <https://atlas.nve.no/>) der blå og rosa linjer er angitt som hhv. flomsikring og erosjonssikring. Utsnitt av flyfoto viser området øverst på Romsdalsøya som er flomsikret (Kilde: Rettifiserte flybilder fra prosjektet Lillehammer-regionen 2019 nedlastet fra www.norgebilder.no 15.01.2025. Norge digitalt-lisensen gir NINA som Norge digitalt-part bruksrett til datagrunnlaget.)

3.2 Masseuttak

I tillegg til kanaliseringen av Gausa, som er omtalt ovenfor (kap. 3.1), har det vært et omfattende uttak av sand og grus til ulike formål i Lågendeltaet. Trolig var samlet uttaksmengde på minst 1 million kubikkmeter i denne perioden (se beskrivelse i Grøndahl mfl. 2022). Uttak av sand og grus har trolig foregått i uminnelige tider, men fra midten av 1970-årene ble dette intensivert og pågikk i en periode på bortimot 20 år (fram til og med 1992). Gausa nedstrøms Blåbrua og Lågen nedstrøms samløpet med Gausa var ett av ti større uttaksområder i Lågendeltaet. Masseuttaket resulterte i at det ble gravd ut et stort basseng i Lågen nedstrøms samløpet med Gausa og dette har trolig ført til at områdene oppstrøms, både i Lågen og Gausa, har blitt mer utsatt for bunnerosjon (se bildedokumentasjon i Grøndahl mfl. 2022). Effektene i de nedre delene av Gausa ble trolig forsterket av at elvebunnen allerede var destabilisert pga. kanaliseringen på slutten av 1950-tallet. Resultatet er at elvebunnen i Gausa har blitt senket på grunn av bunnerosjon, og dette har igjen medført at vannstanden i nedre del av Gausa i større grad enn tidligere nå er bestemt av vannstanden i Lågen. Dette er bl.a. godt dokumentert ved hydraulisk modellering utført i forbindelse med utarbeidelse av Regional plan for Gudbrandsdalslågen med sidevassdrag (Oppland Fylkeskommune 2017).

3.3 Etablering av rundkjøringa ved Jorekstad

Som omtalt i kapittel 3.1 ble vannføringen i Vesle-Gausa redusert som følge av kanaliseringen på 1950-tallet og den påfølgende bunnsenkningen i Gausa. I flomsituasjoner, da vannstanden i Lågen var høy, kunne fortsatt Vesle-Gausa lede betydelige deler av vannføringen i Gausa ut i

Lågen ved de nedre delene av Bronsøya (i dag oppstrøms Sundgårdsbrua). I flomsituasjoner kunne vannføringen og vannhastigheten i nedre Vesle-Gausa være stor, og i situasjoner hvor Lågen var stor var vannhastigheten i Gausa i møte med Lågen nedstrøms Blåbrua lav, mens Vesle-Gausa framstod som ei stor og stri elv. Den viktigste grunnen til dette var høydeforskjellen mellom vannspeilet ved Blåbrua og utløpene til Vesle-Gausa oppstrøms Sundgårdsbrua (Grøn-dahl mfl. 2022). Nedre Vesle-Gausa ble helt stengt da Gausdalsarmen ble bygd på begynnelsen av 1990-tallet (**figur 11**). Det ble riktignok etablert en liten kulvert med ca. 1 meters diameter i rundkjøringa, uten at denne har hatt noen praktisk betydning. Tverrsnittet av den etablerte kulverten var i underkant av 2 % av Vesle-Gausa opprinnelige tverrsnitt. I tillegg ble Vesle-Gausas opprinnelige løp nordvest for rundkjøringa fylt igjen og planert ut (**figur 11**).

Flere modelleringsarbeider som er gjennomført den senere tiden konkluderer med at nedre Vesle-Gausa ved eventuell gjenåpning i dag vil ha liten kapasitet til å avlede vann ved flommer. Dette står i sterk kontrast med beskrivelser av både vannføring og vannhastighet i Vesle-Gausa under flommer i tidligere tider. En medvirkende årsak til dette er trolig de gradvise, men store, hydromorfologiske endringene som har skjedd i Gausa etter kanaliseringen på 1950-tallet, bl.a. med påfølgende senkning av elvebunnen i Gausa. Selv om Vesle-Gausa nedstrøms rundkjøringen og øst for Gausdalsarmen mot Sundgårdsbrua tilsynelatende ligger intakt er det også mulig selve veilegemet har redusert kapasiteten til å avlede vann under flomsituasjoner noe. I og med at Vesle-Gausa har vært avstengt i ca. 35 år har Lågen avsatt en del masser ved utløpsområdet til Vesle-Gausa. Under flommer der Bronsøya har vært oversvømt, har det trolig vært betydelig sedimentering i flommarkskogen og i det tidligere løpet til Vesle-Gausa. Dette kan ha påvirket modelleringen av vannavledningskapasiteten til Vesle-Gausa, men dette er ved en eventuell gjenåpning ukomplisert å gjøre noe med.



Figur 11 Flyfoto over samløpsområdet mellom Gausa og Lågen fra 1968 (øverst) og 2023 (nederst) som viser etableringen av Gausdalsarmen og rundkjøringa ved Jorekstad på begynnelsen av 1990-tallet. Løpet til Vesle-Gausa er markert med prikker i de øverste bildet. (Kilde: Retifiserte flybilder fra prosjektene Lillehammer 1968 og Lillehammer sentrum 2023 nedlastet fra www.norgebilder.no 13.01.2025. Norge digitalt-lisensen gir NINA som Norge digitalt-part bruksrett til datagrunnlaget.)

3.4 Sumeffekter av inngrepene

Inngrepene som er beskrevet ovenfor (kap. 3.1-3.3) har ført til store hydromorfologiske endringer i de nedre to kilometerne av Gausa på grunn av endret tverrsnitt og en endret massebalanse i vassdraget. Et tidligere dynamisk delta- og elvesletteområde er i dag redusert til en kanalpreget hovedelv som ved unntak av under store flommer er isolert fra elvesletta og side-/flomløp. Tidligere navngitte øyer som Romsdalsøya, Langøya, Røningsøya, Grytøya, Rønningen, Krikøya og Bronsøya framstår i dag i mer eller mindre grad som landfaste områder som er isolert fra hovedelva. Kanaliseringen av Gausa medførte at tverrsnittet til hovedelva ble redusert (**figur 12**), noe som har ført til økt vannhastighet, bunnerosjon og massetransport. Både den økte vannhastigheten og destabiliseringen av elvebunnen har ført til betydelig bunnsenkning (opptil 1,5-2,0 m) i hovedløpet oppstrøms Blåbrua.

Dynamiske grusøyrer som er viktige voksesteder for pionersamfunn av flommarkskog (bl.a. klåved og duggpil), men som også tidligere bidro til et variert strømningsbilde i elva, er i stor grad erstattet av bratte elvekanter påvirket av erosjon. Vi kan anta at homogeniseringen av hovedløpet har hatt store negative konsekvenser for bestandene av ørret og harr, og ut ifra generell kunnskap om habitatkrav til både gyting og oppvekst til den vårgytende harren kan vi anta at denne har blitt spesielt skadelidende (Northcote 1995; Ublein mfl. 2001; Sundt mfl. 2021).

Endringene i hovedløpet har ført til at den økologiske forbindelsen («konnektiviteten») mellom tidligere elvesletter, side-/flomløp og flommarkskog er betydelig redusert og i stor grad gått tapt. Dette har utvilsomt hatt negative konsekvenser for flommarkskogen, men tapet av forbindelsen mellom hovedløp og side-/flomløp har også hatt negative konsekvenser for bl.a. vårgytende fiskearter som vederbuk, mort, abbor, gjedde mfl. I tillegg til å bidra med andre fysiske habitatforhold enn i hovedløpet (bl.a. stilleflytende områder med vannvegetasjon, finsedimenter m.m.) bidrar side-/flomløp også til betydelig variasjon i vanntemperaturen (Myrvold 2024), bl.a. høyere vanntemperatur om våren/forsommeren, noe som er viktig for bl.a. vårgytende fiskearter og insekter. I sum har inngrepene omskapt et variert og dynamisk elvemiljø til en homogen elvestrekning som i stor grad er isolert fra omkringliggende områder.



Figur 12 Flyfoto over nedre deler av Gausa fra 1947 med dagens elveløp markert i svart.

(Kilde: Rektifiserte flybilder fra prosjektene Nittedal-Vinstra 1947 og Lillehammer sentrum 2023 nedlastet fra www.norgebilder.no 13.01.2025. Norge digitalt-lisensen gir NINA som Norge digitalt-part bruksrett til datagrunnlaget.)

4 Restaureringsmål

En viktig grunn til at deltaområder og elvesletter anses å være av verdens mest produktive naturtyper er den kontinuerlige tilførselen og akkumuleringen av næringsrike sedimenter. I tillegg er slike områder dynamiske med stor variasjon i de fysiske forholdene både i tid og rom (Junk mfl. 1989; Poff mfl. 1997; Tockner og Stanford 2002). Dette bidrar til at slike områder kan ha høy diversitet av arter innenfor relativt små arealer. Dynamikken, eller den moderate graden av forstyrrelse i slike områder, gjør at konkurransesterke arter ikke får dominere slik de ville gjort under mer stabile forhold. Et eksempel på dette kan være at f.eks. treslaget gran vil dominere mer og mer i den etablerte flommarkskogen langs Gausa hvis forholdene forblir stabile og man ikke sikrer regelmessig oversvømmelse. Det er åpenbart at sesongmessig variasjon i vanndekt areal og oversvømmelse bidrar til viktig dynamikk i deltaer og elvesletter, men slike områder er også i kontinuerlig endring over en lengre tidsskala, bl.a. ved at nye flomløp oppstår, gamle flomløp blir avsnørt, grusøyrer er i stadig endring og under store flommer kan hovedløpene også ta nye veier.

Elvesletter, som de vi finner langs de nedre delene av Gausa, har tradisjonelt vært viktige landbruksområder. Dette gjelder langs Gausa og i verden ellers. En viktig grunn til dette er at den regelmessig oversvømmelse sikret en kontinuerlig tilførsel av næringsstoffer. Dette var spesielt viktig før kunstgjødselen kom på markedet rundt 1930-tallet. Utviklingen til Gausdeltaet er ingen unik historie, verken i nasjonal eller internasjonal målestokk. Det generelle bildet er at deltaområder er en truet naturtype både nasjonalt og globalt (Johnsen mfl. 2011). Selv om Gausdeltaet kan betraktes som et lite og marginalt elveslette-/deltaområde er det påfallende at inngrepshistorikken og effektene av inngrepene i stor grad er de samme som i større deltaområder, inkludert verdens største deltaer. I begynnelsen tilpasset mennesket seg i stor grad dynamikken i slike deltaområder. Etter hvert ble imidlertid arealbruken i disse områdene endret, bl.a. gjennom modernisering og industrialisering av landbruket, etablering av moderne teknisk infrastruktur (f.eks. veg, jernbane) og en økende grad av nedbygging av arealene. Resultatet ble naturlig nok at det ble et økende behov for beskyttelse mot den naturlige dynamikken og oversvømmelsen av slike områder. Fysiske flomvern og kanalisering ble sett på som nødvendige tiltak for å beskytte menneskeskapte verdier mot skader. I tillegg er det i mange tilfeller etablert demninger i nedbørfeltet oppstrøms deltaområder, noe som har redusert tilførselen av sedimenter og dermed endret massebalansen nedstrøms (Poff mfl. 2007). Konsekvensen av økt vannhastighet og redusert sedimenttilførsel er at mange av verdens deltaer synker (Syvitski 2008; McGowan mfl. 2023). Som beskrevet i kapittel 3.1-3.4 mener vi det er hevet over enhver tvil at også det lille Gausdeltaet i betydelig grad er senket pga. kanalisering og andre inngrep.

Generelt er det viktig med bred involvering av ulike fagmiljøer og brukerinteresser når målsettinger med restaureringsprosjekter skal defineres og formidles. Restaureringsprosjekter involverer gjerne mange fagområder og berører ulike grupper av interessenter. Det gis stadig større oppmerksomhet til sosiale aspekter i restaureringsprosjekter, og det er økende bevissthet rundt behovet for tverrfaglig tilnærming til slike prosjekter (Choi 2007; Eden og Tunstall 2006; Temperton 2007). Vanligvis foretrekker vi mennesker det vi er vant til å se og oppleve (Nassauer et al. 2001), og derfor er det ikke slik at restaureringsprosjekter nødvendigvis vil bli oppfattet som positivt av alle.

I forbindelse med vedtaket om å føre ny E6 gjennom Lågendeltaet naturreservat besluttet regjeringen at fullskala restaurering og vern av Gausdeltaet skulle utredes. Vi foreslår her, ut ifra vårt faglige ståsted, hva en fullskala restaurering kan innebære og hva som bør være målene i et slikt prosjekt. Vi anbefaler i det videre arbeidet en bred involvering av grunneiere, Lillehammer kommune, ulike nivåer i landbruks- og miljøforvaltningen og andre interessegrupper.

Som nevnt innledningsvis i denne rapporten har Gausdeltaet vært påvirket av menneskelig aktivitet i hundrevis av år, ikke bare det som er synlig fra tidligere flyfoto, og området har vært særlig viktig for landbruket. Med dagens fokus på viktigheten av lokal matproduksjon i miljø- og beredskapssammenheng bør målet være at Gausdeltaet med tilhørende elveslette også i

framtiden skal benyttes til matproduksjon. Den største endringen og degraderingen av den økologiske verdien til Gausadeltaet skjedde i siste halvdel av 1950-tallet i forbindelse med kanaliseringsarbeidet som ble gjennomført for å lette tømmerfløtingen. Dette inngrepet ble etterfulgt av masseuttak i nedre deler av Gausa og i Lågen og til slutt en fullstendig avstenging av nedre Vesle-Gausa i forbindelse med etablering av Gausdalsarmen (se beskrivelse i kap. 3.1 - 3.2).

Den samlede effekten av disse inngrepene medførte at Gausa ble omdannet til en relativt homogen elvestrekning med kanalpreg (se **figur 6 og 7**). På grunn av destabilisering av elvebunnen og økt vannhastighet er elvebunnen senket og forbindelsen mellom hovedløpet og tidligere side- og flomløp er redusert og i stor grad gått tapt.

*Vi foreslår at det overordnede målet for en fullskala restaurering av Gausadeltaet er å gjenskape variasjon og dynamikk i vassdragsmiljøet slik det var før kanaliseringen som ble gjennomført i siste halvdel av 1950-tallet (se **figur 6**, øverst).*

Tidligere utredninger har i stor grad fokusert på verdien til flommarkskogen i Gausadeltaet (se bl.a. Fremstad 1985, Breili mfl. 2013, Wold 2017). Dette er naturlig fordi flommarkskogen representerer svært viktig verneverdier, og en restaurering av Gausadeltaet vil være nødvendig for å bevare denne for framtiden. Det nylige funnet av en ny sommerfuglart for vitenskapen i Gausadeltaet, minérmøllen *Phyllocnistis triandricola* (Voith mfl. 2023), som har larvestadiet på typisk flommarkvegetasjon som mandelpil, illustrerer det viktige samspillet mellom planter og andre artsgrupper. Denne arten er kun observert på et fåtall lokaliteter i Sør-Norge.

Flyfotoet fra 1947 viser et elvesystem med store arealer med dynamiske grusøyrer. I tillegg til at disse områdene trolig var viktige voksesteder for flommarkskog i tidlige suksesjonsstadier (bl.a. for klåved og duggpil), bidro disse områdene til variasjon i vannhastighet og substratstørrelse. Dette er også positivt for ulike livsstadier for harr, ørret og andre fiskearter. Vi vet bl.a. at harr-ungel ofte drifter nedstrøms når de kommer opp av grusen, og yngelen koloniserer ofte mer stilleflytende områder og bakevjer de første leveårene.

Med utgangspunkt i inngrepshistorikken til Gausadeltaet foreslår vi følgende mål for en restaurering:

- Gjenskape dynamikk og heterogenitet i vassdragsmiljøet i hovedelva slik det var før kanaliseringen på siste halvdel av 1950-tallet.
- Reetablere den økologiske forbindelsen mellom hovedløp og side-/flomløp og elve-slette.

Resultatet av dette vil være positivt for både flommarkskog, fisk og annet akvatisk og terrestrisk naturmangfold, noe som også vil være positivt for rekreasjon og friluftsliv. Samtidig vil man kunne ivareta landbruksinteressene.

Restaurering av Gausadeltaet må innebære at hovedløpet får større plass og at vann ledes inn i tidligere side-/flomløp. Dette vil medføre at vannhastigheten i dagens homogene hovedløp reduseres og faren for alvorlig skade på dyrket mark og viktig infrastruktur (veger, bruer, ledningsnett) reduseres. Det vil dessverre ikke være mulig med en fullskala restaurering av Gausadeltaet uten å akseptere oversvømmelse av noen områder under større flommer. Dette har skjedd tidligere, det skjer i dag (**figur 13**) og vil skje i framtiden. Den samlede effekten av restaureringstiltakene på forholdene under flom, og mulige tiltak for å redusere faren for flomskader og oversvømmelse, må allikevel modelleres i det videre arbeidet (se kap. 5). Her er det viktig å påpeke at hydromorfologiske endringer som følge av flom er utfordrende å forutsi ved hjelp av vanlige hydrauliske beregninger med rent vann. Man bør vurdere mer inngående beregninger hvor også massetransport inkluderes. Det påpekes allikevel at dagens dyrkede mark i Gausadeltaet ligger der den dyrkede marka lå i 1947 (**figur 6**), og at det på flyfotoet fra 1947 er synlig ca. 10 løer/låver på eller i nærheten av den dyrkede marka. Dette indikerer at et restaureringsprosjekt som har

som mål nærme seg situasjonen slik den var i 1947 ikke nødvendigvis vil føre til en dramatisk forverring av situasjonen for landbruket.



Figur 13. Flyfoto av Gausadeltaet ved Jorekstad (øverst) og i de øvre delene ved Hølen/Romsdalsøya (nederst) dagen etter at flommen «Hans» kulminerte den 9. august 2023 (foto: Kjetil Rolseth).

5 Konseptskisse for restaurering av Gausadeltaet

Restaurering av Gausdeltaet må ha som mål å gjenskape prosesser som skaper et dynamisk og heterogent elvesystem. Det er viktig å kommunisere og forankre at det i et slikt prosjekt ikke skal skapes en helt ny og statisk situasjon, men at man må akseptere at et restaurert Gausadelta vil være i endring innenfor de rammene man setter for å ivareta andre hensyn som bebyggelse, idrettsbane, landbruksområder og infrastruktur. Det vil imidlertid ikke være mulig med en fullskala restaurering av Gausadeltaet dersom vassdragsnaturen konsekvent må vike i møte med alle andre samfunnsinteresser. En fullskala restaurering må bl.a. innebære at man gir elva mer plass, at man aksepterer og legger til rette for regelmessig oversvømmelse av elvenære områder og at man under større flommer (som under «Hans» i 2023) aksepterer oversvømmelse av større deler av elvesletta og deltaområdet. Ved å bevare og styrke kantvegetasjon langs bl.a. dyrket mark vil faren for alvorlig skade ved oversvømmelse være liten fordi vannhastigheten reduseres (**figur 14**). Oversvømmelse av egnede og robuste arealer bidrar i tillegg til å redusere faren for alvorlige skader på arealer som ligger nedstrøms de oversvømte områdene.

De viktigste prinsippene ved en restaurering Gausadeltaet bør være:

1. Etablere bunnforsterkning/terskler og buner i utvalgte områder for å øke sedimenteringen, og på sikt heve og stabilisere elvebunnen i hovedløpet (restaurere hydromorfologien) og lede vannet i ønsket retning.
2. Helt eller delvis fjerne vollene etter kanaliseringen på 1950-tallet ved at massene i disse tilbakeføres til hovedløpet. Samtidig må egnede og robuste flommarkarealer sikres og utvikles. Dette vil gi hovedløpet mer plass, noe som vil føre til at vannhastigheten reduseres og legge til rette for økt sedimentering.
3. Vurdere behov for lokale tiltak for å sikre bebyggelse, dyrket mark og infrastruktur, f.eks. tilbaketrukket flomvoll/heve dyrket mark mot elveløp og styrking/reetablering av funksjonelle kantsoner.

Ved å gjennomføre tiltakene vil dynamikken og heterogeniteten i vassdragsmiljøet i hovedelva på sikt kunne restaureres og muliggjøre reetablering av den økologiske forbindelsen mellom hovedløp, side-/flomløp og elveslette/flommarkskog.

Ved utredning av vern og restaurering av Gausadeltaet som et økologisk kompensasjonstiltak i forbindelse med bygging av ny E6 igjennom Lågendeltaet er det naturlig nok hovedfokus på at dette skal være et effektivt økologisk tiltak. En forsiktig gjenåpning av nedre deler av Vesle-Gausa ved å etablere to kulverter under rundkjøringa, som foreslått av Norconsult (2025), vil trolig ha en positiv effekt for bl.a. vårgytende fiskearter. Erfaringen fra nærliggende områder i Lågendeltaet er at kulverter kan fungere godt som fiskevandringssløsning, gitt at vannhastigheten ikke blir for høy (Myrvold mfl. 2025). Hvorvidt en slik forsiktig gjenåpning er tilstrekkelig for å sikre og vedlikeholde flommarkvegetasjonen mellom rundkjøringa og utløpet ved Sundgårdsbrua er noe mer usikkert.

Vi tillater oss imidlertid å heve blikket noe og også peke på mulige positive effekter en full gjenåpning av nedre Vesle-Gausa kan ha for friluftsliv, trafikksikkerhet og samfunnssikkerhet i forbindelse med store flommer. Begge sider av Gausa fra Blåbrua og opp mot den dyrkede marka på Langøya er et statlig sikret friluftsområde, og et utvidet område på sørsiden av Gausa er regulert som offentlig friområde, inkludert badeplass, i gjeldende reguleringsplan for Jørstadmoen nord. Potensialet for å videreutvikle dette området for friluftsliv, f.eks. bading, turgåing og fiske, vurderes som stort og bør derfor hensyntas ved videre detaljplanlegging. Det faktum at vannet i Gausa blir varmere tidligere på forsommeren enn Lågen har historisk sett ikke bare vært viktig for vårgytende fiskearter, men også for folk. Området har lange tradisjoner for bading og friluftsliv (**figur 15**).

Tidligere hadde Gausa minimum tre utløp i Lågen, mens situasjonen i dag er at alt vann må passere gjennom ett elveløp med relativt trangt tverrsnitt under de to bruene. Det er derfor naturlig at man ved en fullskala restaurering vurderer muligheten for å gi Gausa mer plass og rom, også i de nedre deler, slik at et mer naturlig deltaområde med flere løp kan utvikle seg. I tillegg er det behov for å øke trafikksikkerheten, spesielt for syklistene og fotgjengere, i et område som har hatt stor økning i biltrafikken siden etableringen av Gausdalsarmen og der deler av gang- og sykkelvegen tidvis er oversvømt og stengt. Som et eksempel har i dag Gausdalsarmen en årsdøgntrafikk (ÅDT) som er 65 % høyere enn E6 ved Vinstra (detaljer, se kap. 5.3). Sikring og bedring av friluftsliv, trafikksikkerhet og samfunnssikkerhet i forbindelse med store flommer er som nevnt nødvendigvis ikke tiltak som er kritiske for å oppnå positive økologiske effekter av fullskala restaurering som et økologisk kompensasjonstiltak, men det er naturlig at dette vurderes i denne fasen av prosjektet. Det er uansett behov for å gi Gausa mer rom, og derfor er det nødvendig at man vurderer muligheten for å flytte og/eller kraftig oppjustere dagens infrastruktur – og utreder:

4. Full gjenåpning av Vesle-Gausa på strekningen Gryta oppstrøms Blåbrua – utløp i Lågen ved Sundgårdsbrua og oppgradering av vegsystemet, slik at dette får standard etter dagens normer for fylkesveg der dimensjonerende flom er lagt til grunn. Dette vil si 200-års flom med klimapåslag og med tilstrekkelig fribord under brukonstruksjoner.



Figur 14. Under uværet «Hans» i august 2023 ble flommarkskogen oversvømt. Dette medførte at vannhastigheten raskt ble redusert og store mengder finsedimenter ble lagt igjen langs sideløp og i flommarkskogen. Det ble observert en tydelig gradient med redusert substratstørrelse fra området nærmest hovedelva (bilde til venstre) og lenger inn i flommarkskogen (bildene til høyre). Foto: Jon Museth.



Figur 15 Bading i Gausa oppstrøms Blåbrua en sommerdag i juli 1934. Foto: William Andreas Simonsen (Kilde: Maihaugen/ Anno museum/ Digitalt museum).

5.1 Etablere terskler og buner

For å restaurere hydromorfologien i Gausadeltaet vurderes det som nødvendig med tiltak som reduserer vannhastigheten, stabiliserer elvebunnen og øker sedimenteringen i hovedløpet. Dette vil på sikt bidra til å heve vannstanden slik at vann ikke bare unntaksvis ved svært store flommer kommer inn i tidligere side-/flomløp og i flommarkskogen. De fysiske tiltakene må ses i sammenheng med de andre tiltakene som foreslås i kapittel 5.2 og 5.3, samt at massebalansen i vassdraget som helhet trolig er forrykket som følge av vannkraftreguleringer, forbygninger og endringer i avrenningsforholdene i nedbørsfeltet som følge av skogbruk og landbruk. I den aktuelle strekningen av Gausa er derfor forholdet mellom avsetninger av oppstrøms materiale og

erosjon av stedegent materiale ikke nødvendigvis i balanse. Samtidig har de hydrauliske forholdene blitt endret, som isolert sett kan gi seg utslag i økt bunnerosjon på strekningen.

Det foreslås to typer tiltak som vil bidra til restaurering av hydromorfologien:

Bunnforsterkning/terskel: Etablering av terskler på tvers av elva på 4-6 utvalgte steder i hovedelva fra tidligere innløp til øvre Vesle-Gausa til samløpsområdet med Lågen for å redusere videre bunnerosjon. Dette er en strekning på ca. 2100 m med en høydeforskjell i dag på 6 m. Disse bør fortrinnsvis anlegges rett nedstrøms tidligere innløp til side-/flomløp som ønskes gjenåpnet fordi de vil gi en lokal heving av vannstanden. Det anbefales ikke å etablere snorrette «klassiske» terskler, men heller å legge ut grov stein (opp mot 1 m i diameter) på tvers av elva på utvalgte steder. Disse tiltakene kan gjerne ha en viss utbredelse i elvas lengderetning (10-20 m). Ved en gjennomsnittlig bredde på elva på 50 m og en høyde på bunnhevingen på 0,5 - 1,0 m kan det legges ut ca. 500 – 1000 m³ ved hvert tiltaksområde. Det er viktig at disse tiltakene utformes slik at de ikke hindrer fiskevandring og de kan også utformes skråstilt i lengderetningen for å lede hovedstrømmen i elva i ønsket retning. Tiltakene må dimensjoneres ved hjelp av hydrauliske beregninger. Se NVEs veileder 4/2009 for mer informasjon.

Buner/strømledere: Tiltaket over bør kombineres med å etablere buner/strømledere som består av utlegging av steingrupper ut fra land. Disse kan anlegges for å lokalt heve vannstanden noe ved ønskede innløpsområder til flom-/sideløp og flommarkskog, men kan også brukes for å lede elvas hovedstrøm i ønsket retning (f.eks. bort fra Langøya der den dyrkede marka i dag ligger nært inntil hovedelva). Dette tiltaket vil bidra til ytterligere variasjon i vannhastighet, og på sikt variasjon i substratstørrelse. Sannsynligheten er stor for at slike tiltak kan bidra til å skape gyteplasser for harr og ørret, der bl.a. harren erfaringsmessig kan benytte de små bakevjene nedstrøms slike områder både til gyting og oppvekstområder for ungfisk.

Nøyaktig plassering og utforming må detaljplanlegges ved hjelp av hydrauliske beregningsprogrammer (f.eks. HEC-RAS).

En betenkelighet med begge disse tiltakene er at stor blokkstein trolig er et fremmedelement i denne delen av Gausa. Det er noe usikkerhet knyttet til dette, men eldre bilder (se f.eks. **figur 6**) og overflaten til vollene etter kanaliseringen indikerer at det ikke var mye grov stein i elva tidligere. Vi mener allikevel at dette er et nødvendig tiltak for å stabilisere elvebunnen og å restaurere hydromorfologien i elva. Det må være et mål at begge tiltakene utformes på en måte som gjør at de framstår som mest mulig naturlige. På sikt vil store steiner bli begravd av grus og dermed minimeres som fremmedelementer i vassdraget.

Dette tiltaket bør kunne gjennomføres i løpet av én sesong. Siden det er tvilsomt om stein av tilstrekkelig størrelse til disse tiltakene finnes i de eksisterende vollene langs Gausa må disse sannsynligvis transporteres inn. Vi anbefaler at det legges opp til muligheter for vurderinger av og justering av disse tiltakene i ettertid, spesielt gjelder dette buner/strømledere.

5.2 Fjerning av voller langs hovedløpet

Et viktig tiltak ved restaurering av Gausadeltaet vil være å tilbakeføre masser som ble skjøvet opp langs hovedelva under kanaliseringen på siste halvdel av 1950-tallet. Dette må gjøres parallelt med etablering av tiltakene beskrevet over (kap. 5.1). Eksakt rekkefølge må vurderes nærmere, og det kan være aktuelt å fjerne vollene før bunnforsterkning hvis tiltaket gjennomføres på lav vannføring.

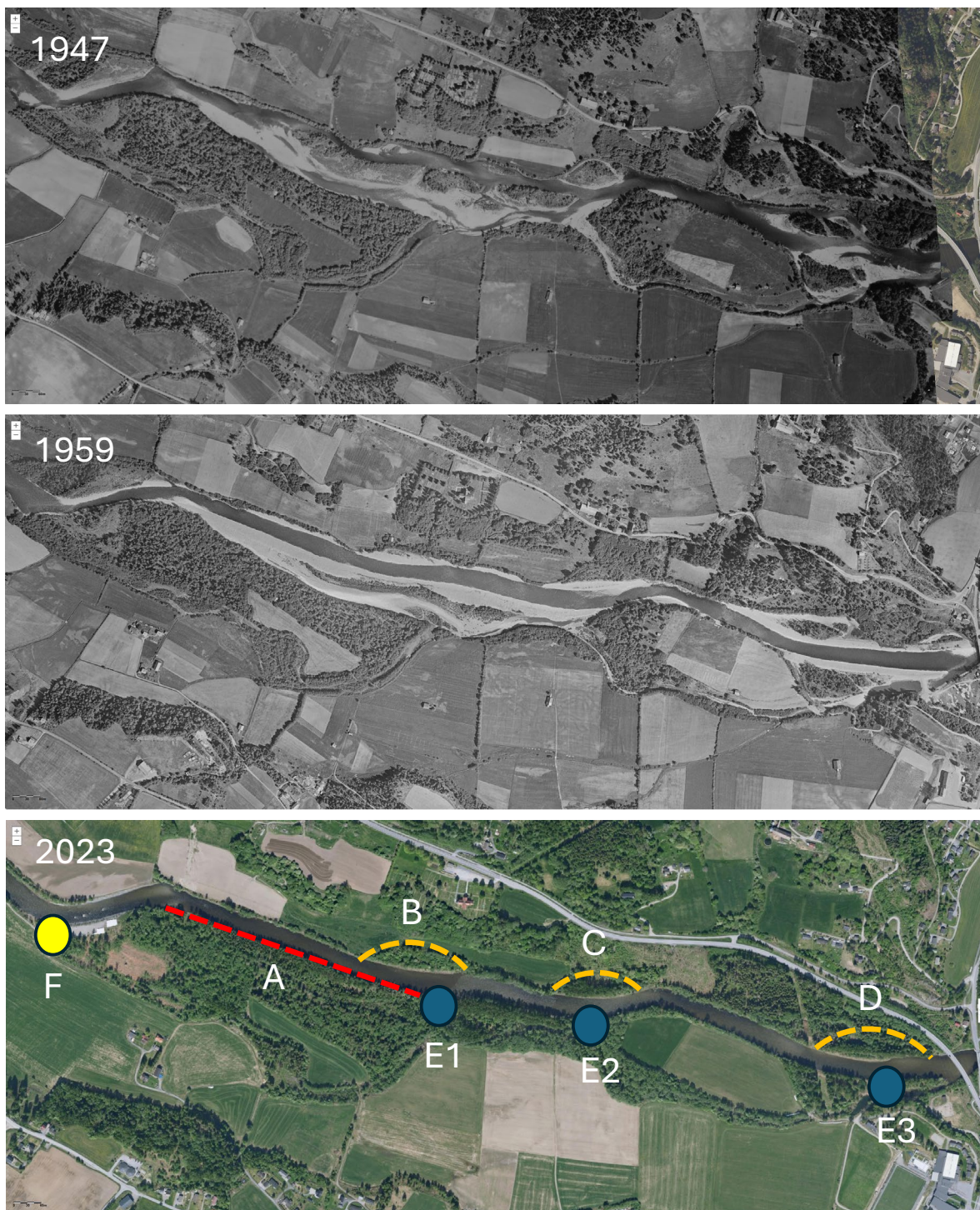
Flyfotoet fra 1959 (se **figur 8**) viser på mange måter «fasiten» der massene fra bulldoseringen er lett synlige. I alt ca. 2600 m av Gausa på sør- og nordsiden er sterkt påvirket av dette inngrepet (se kap. 3.1 for detaljer).

Vi foreslår en strategi der man gjør omfattende tiltak ved Romsdalsøya i en konsentrert anleggsfase, som innebærer å hogge skogen på vollen og skyve massene ut i elva. Det foreslås at tre sideløp på nordsiden av elva gjenåpnes. Ved de to østligste (merket B & C i **figur 16**) er det relativt massive voller (**figur 17**). Disse bør vurderes og helt eller delvis skyves ut i hovedelva. Endelig strategi bør utarbeides på barmark, bl.a. fordi flommarkskogen på nordsiden av Gausa er klassifisert til høy verdi.

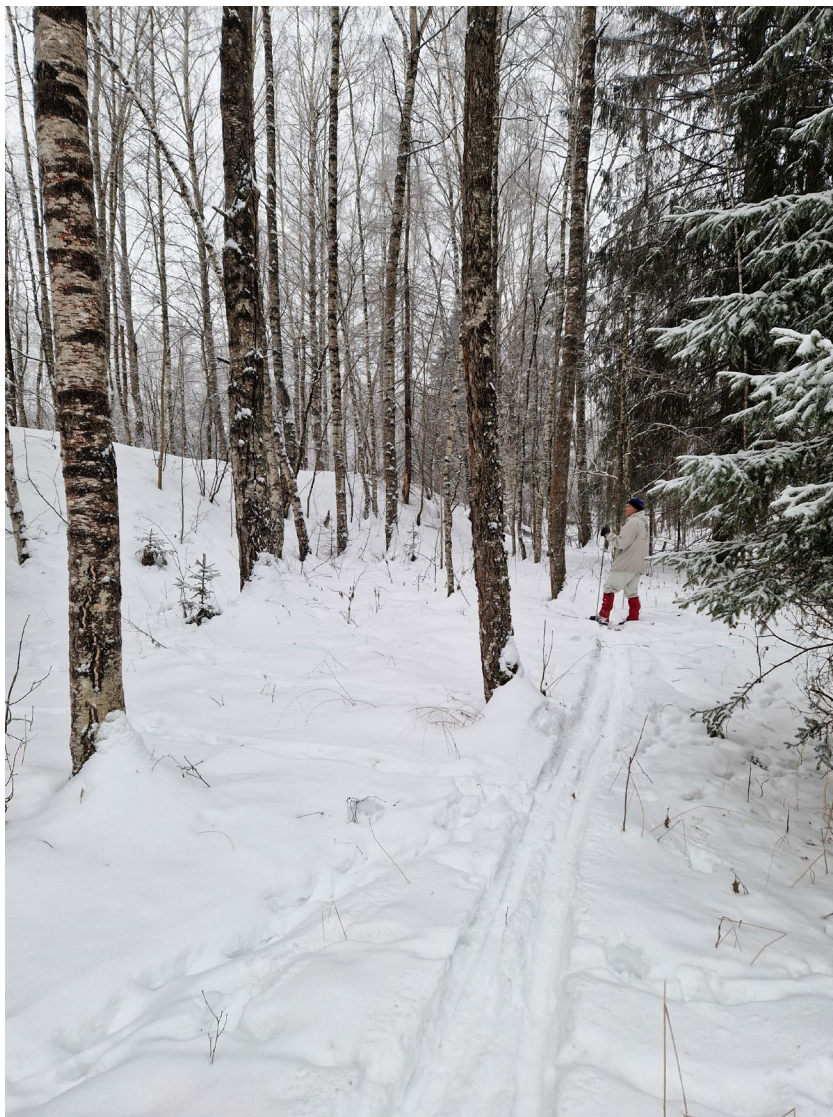
Dette tiltaket må kombineres med å sikre at areal som i dag er gammel elveslette, ikke blir om-disponert til andre samfunnsinteresser og at disse arealene er tilstrekkelig robuste og egnede som oversvømmingsarealer. Det inkluderer å sikre solid og robust kantvegetasjon mot innmark, slik at deler av innmarka kan oversvømmes ved store flommer uten at den dyrkede marka tar skade.

I tillegg til disse tiltakene foreslås det å gjenåpne tidligere side-/flomløp (merket E1-3 i **figur 16**), men her er anbefalingen at tiltakene er noe mer forsiktige og at man tilrettelegger for naturlige prosesser som på sikt kan gjenskape disse side-/flomløpene. Dette kan gjøres ved å fjerne deler av vollene ved innslagspunktet til disse løpene kombinert med bunnforsterkning/terskler nedstrøms disse. Disse prosessene er allerede i gang siden det under uværet «Hans» oppstod brudd i vollen ved ett av de tidligere innløpene (E1 i **figur 16**, **figur 18**). Ved E3 i **figur 16** er det svært aktuelt å fjerne et større parti av vollen som i dag er en forlenging av Grytøya.

Gjenåpning av innløpet til øvre Vesle-Gausa (markert F i **figur 16**) må gjøres på en kontrollert og sikker måte. Her er det i dag en flomforbygning, og denne ble forsterket etter flommen «Vesle-Ofsen» i 1995. Ved en full gjenåpning her er det en reell fare for at hovedløpet kan ta et nytt løp under flomsituasjoner. Det anbefales at det i dette området prosjekteres og etableres en steinsatt og flomsikker kanal som leder vann kontrollert inn i øvre deler av Vesle-Gausa. Vi er kjent med at Norconsult (2025) foreslår en kulvert her, og vi anbefaler at løsning med kontrollert innløp utredes videre i en eventuell fase 2 av prosjektet. Vi foreslår uavhengig av løsning ved det tidligere innløpet til øvre Vesle-Gausa, en avgrenset voll / heving av dyrket mark mot innmark og bebyggelsen i dette området.



Figur 16 Flyfoto av Gausadeltaet oppstrøms Blåbrua i 1947 (før kanalisering), 1959 (rett etter kanalisering) og i 2023 (dagens situasjon). I flyfotoet fra 2023 er forslag til tiltak markert: A, B, C, D: Fjern voll og skog på disse og skyve massene ut i elva (detaljer må planlegges på barmark) E: Legge til rette for naturlige prosesser ved forsiktig gjenåpning av innløp til sideløp (ved E3 kan med fordel hele den nedre delen av vollen skyves ut i elva) og F: Kontrollert og sikker gjenåpning av innløp til øvre Vesle-Gausa. Området ved D og E3 bør planlegges mht. til å skape attraktive områder for friluftsliv, herunder badeplasser (Kilde: Rettifiserte flybilder fra prosjektene Nittedal-Vinstra 1947, Gjøvik-Otta-Hjerkinn-Grotli 1959 og Lillehammer sentrum 2023 nedlastet fra www.norgebilder.no 13.01.2025. Norge digitalt-lisensen gir NINA som Norge digitalt-part bruksrett til datagrunnlaget.)



Figur 17 Befaring på ski i flomløp på nordsiden av Gausa nedenfor Fåberg kirke i januar 2025. Legg merke til den massive vollen (øverst til venstre i bildet) mot hovedelva. Foto: Jon Museth.



Figur 18 Under uværet «Hans» i august 2023 oppstod det brudd i vollen som førte til at vann igjen rant inn i et tidligere flom-/sideløp (foto til høyre). Geografisk plassering av «bruddet» er angitt i flyfotoene fra 1947 og 2023 (fotoer til venstre). Legg merket til bruddet skjedde i et område hvor det tidligere var innløp til et flom-/sideløp. Foto til høyre: Knut Marius Myrvold, NINA.

5.3 Muligheter for gjenåpning av nedre Vesle-Gausa

De nedre delene av Gausa, som inkluderer det gamle løpet til Vesle-Gausa, to vegbruer, gang- og sykkelveg, rundkjøring, høgspenkekabler og pumpehus med tilhørende infrastruktur, er utvilsomt et utfordrende område ved en eventuell fullskala restaurering av Gausadeltaet. Det er en krevende oppgave å gi Gausa mer rom og å legge til rette for et dynamisk delta i dette området.

Tidligere hadde Gausa tre løp ut i Lågen, mens situasjonen i dag er at alt vann må passere under de to bruene (**figur 19**). Forløpet ved flomsituasjoner i Gausa avhenger i dag i stor grad av vannstanden i Lågen. Ved en tidlig vårflo i Gausa, mens Lågen er relativt liten, renner vannet raskt under de to bruene. I situasjoner der flo i Gausa oppstår samtidig som Lågen er stor, observeres det en betydelig oppstuvningseffekt oppover i Gausa. Dette gir klare indikasjoner på at en fullskala gjenåpning av Vesle-Gausa med utløp ved Sundgårdsbrua kan ha en betydelig positiv effekt for flomsituasjonen i de nedre delene Gausa, inkludert for dyrket mark og idrettsanlegget på Jorekstad.

Som nevnt innledningsvis i dette kapittelet vil det trolig oppnås positive økologiske effekter av en forsiktig gjenåpning av Vesle-Gausa ved at man etablerer kulverter ved dagens rundkjøring slik at vann kommer inn i det tidligere løpet til nedre Vesle-Gausa langs Gausdalsarmen, som foreslått av Norconsult (2025). En forsiktig gjenåpning vil trolig ha positive effekter for vårgytende fiskearter, men det er mer usikkert om dette er nok til å restaurere og vedlikeholde elveløpet til Vesle-Gausa og flommarkskogen på Bronsøya. Vi vil derfor anbefale at man benytter anledningen til å vurdere muligheten for en full gjenåpning av Vesle-Gausa og å øke samfunnssikkerheten ved flomsituasjoner. Det er ingen tvil om at nedre Vesle-Gausa tidligere både hadde relativt høy vannhastighet og stor kapasitet til å lede vann ut i Lågen (**figur 20**).

Et argument for å se på muligheten for betydelige endringer i dette området er bl.a. trafikksituasjonen og hensynet til gående og syklende. Det har bl.a. vært en betydelig økning i biltrafikken i dette området. For målepunkt FV255 Storhove er gjennomsnittlig årsdøgnetrafikk (ÅDT) i dag (2024) på 8488. Trafikkmengden er om lag doblet siden etableringen av Gausdalsarmen. Ved Fåberg kirke er gjennomsnittlig ÅDT på FV255 oppgitt til 5422 i 2024 og ÅDT på FV2532 over Blåbrua er estimert til 1386 (<https://trafikkdata.atlas.vegvesen.no>). Det er gjort betydelig investeringer for bedre trafikksikkerheten for gående og syklende på deler av strekningen, med bl.a. gang- og sykkelveg til Gausdal, Jørstadmoen og Fåberg, men vi vurderer allikevel løsningene rundt Blåbrua over Gausa til ikke å være tilfredsstillende med dagens trafikksituasjon. Dette skyldes bl.a. at undergangen ved Blåbrua relativt ofte blir vannfylt og stengt under flommer, noe som skaper utfordringer ved at det ikke eksisterer alternative trafikksikre krysningspunkt av vegene. Dette påvirker bl.a. skoleelever ved Jørstadmoen skole og busspassasjerer, se **figur 19**. Vannfylt undergang forekommer ikke bare i situasjoner der overflatevann flommer inn i tunnelen, men også ved mindre flommer ved at grunnvann trenger inn i undergangen.



Figur 19. De nedre delene av Gausa under en ekstrem flomsituasjon («Hans») i august 2023. I slike situasjoner er det utfordrende med trafikkavviklingen og sikkerheten til gående og syklende. Bussholdeplass og undergang er markert i bildet.

Vi foreslår at muligheten for å fjerne dagens avkjøring til Fåberg (flytte denne til nordsiden av Gausa), rive Blåbrua, utbedre dagens FV255-bru over Gausa og legge til rette for en full gjenåpning av løpet til Vesle-Gausa utredes (**figur 21** og **23**). Med en ÅDT på > 4000 tilhører hoved- og atkomstveger til Gausdalsarmen den høyeste sikkerhetsklassen (V3) i Vegvesenets vegnormaler N200 og N400. Kravet i V3 er bl.a. at veg/bru skal tåle en 200-års flom med sikkerhets- og klimapåslag, pluss 0,5 m fribord fra undersiden av bru. Vi mener det er klare indikasjoner på at dagens vegløsning ikke oppfyller disse kravene og er utdatert.



Figur 20 Vesle-Gausa fra rundkjøringa ved Jorekstad til utløp i Lågen ved Sundgårdsbrua har vært avstengt i ca. 35 år. Ut ifra substratets sammensetning er det tydelig at vannhastigheten stedvis har vært forholdsvis høy (foto til venstre), og elveløpet er flere steder ca. 15 m bredt (foto øverst til høyre). I de nedre delene har de seneste flommene lagt i igjen store «tømmervaser» og stedvis er det avsatt betydelig med sedimenter i det gamle elveløpet (foto nederst til høyre). Foto: Jon Museth

5.4 Skisser over et mulig Gausadelta etter restaurering

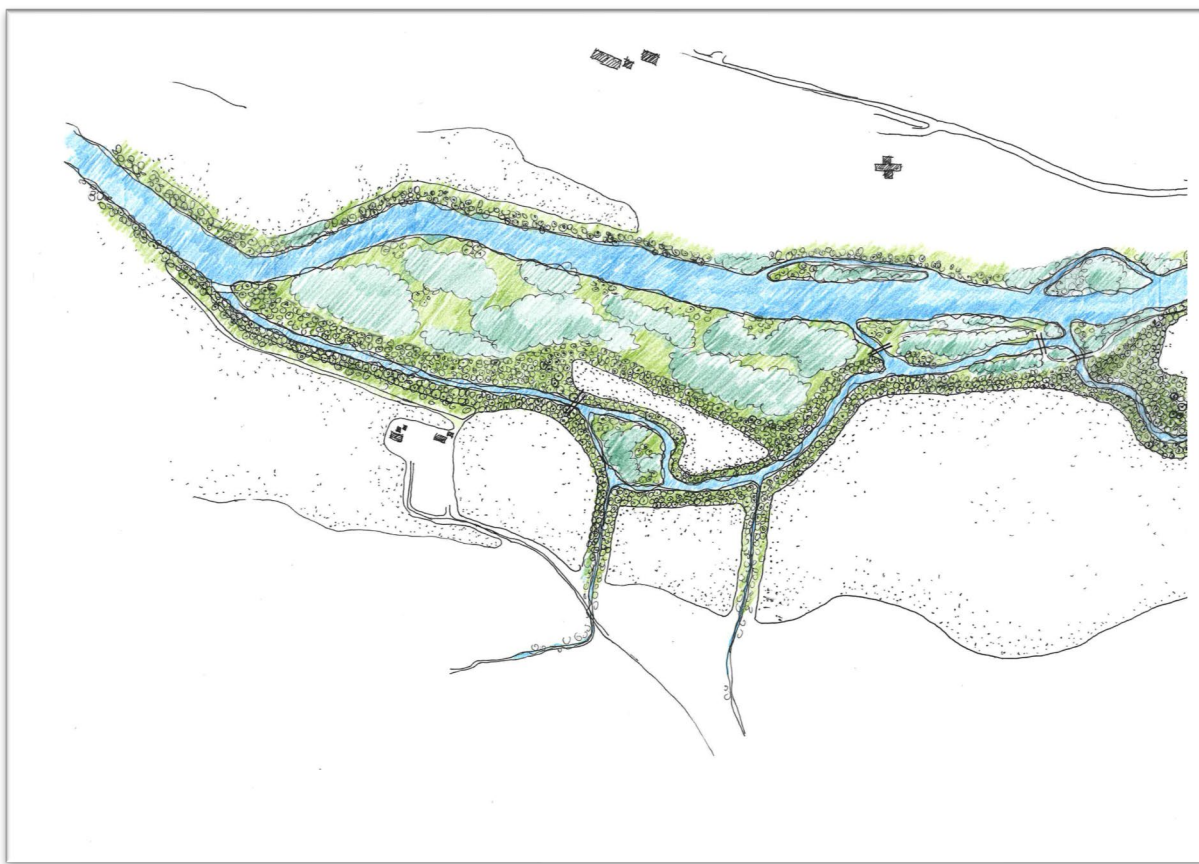
Påfølgende presenteres noen skisser for hvordan Gausadeltaet kan framstå etter en fullskala restaurering. **Figur 21** viser oversiktskisse for hele området. Lysegrønne områder er elvenære områder der voller er tenkt fjernet og hvor det legges opp til at elvenaturen skal få rom til å utvikle seg naturlig, slik at det bl.a. kan etableres flommarkvegetasjon i tidlige suksesjonsfaser og dynamiske grusøyrer. Mørkere grønne områder representerer områder med intakte og bredere kantsoner og etablert flommarkskog, bl.a. for å sikre dyrket mark mot erosjonsskader.

Figur 22 viser hvordan de øvre delene av deltaet kan framstå etter restaurering. Her foreslås det gjenåpning av øvre Vesle-Gausa, ved kontrollert vanninntak, og sikring mot bebyggelse ved Hølen med voll, styrket kantsone og/eller heving av dyrket mark. Valgt løsning må utredes nærmere (se bl.a. kap. 5.5)

Figur 23 viser hvordan de nedre delene av Gausadeltaet kan framstå etter restaurering. Her foreslås skissemessige omfattende tiltak for å gjenskape et mer naturlig deltaområde og å gjøre området mer robust i forbindelse med flomhendelser. Det legges spesielt vekt på å øke trafiksikkerheten til gående og syklende. Tiltakene innebærer ombygging av dagens bru til Gausdal ved at denne forlenges og får integrert fotgjengerfelt, flytting av avkjørselen til Fåberg til nordsiden av Gausa, fjerning av Blåbrua og flytting av bussholdeplassen til sør for dagens rundkjøring. Dette bidrar til at en full gjenåpning av nedre Vesle-Gausa blir enklere.



Figur 21 Skisse over hvordan Gausadeltaet kan framstå etter en fullskala restaurering.



Figur 22 Skisse over hvordan øvre deler av Gausadeltaet kan framstå etter en fullskala restaurering.

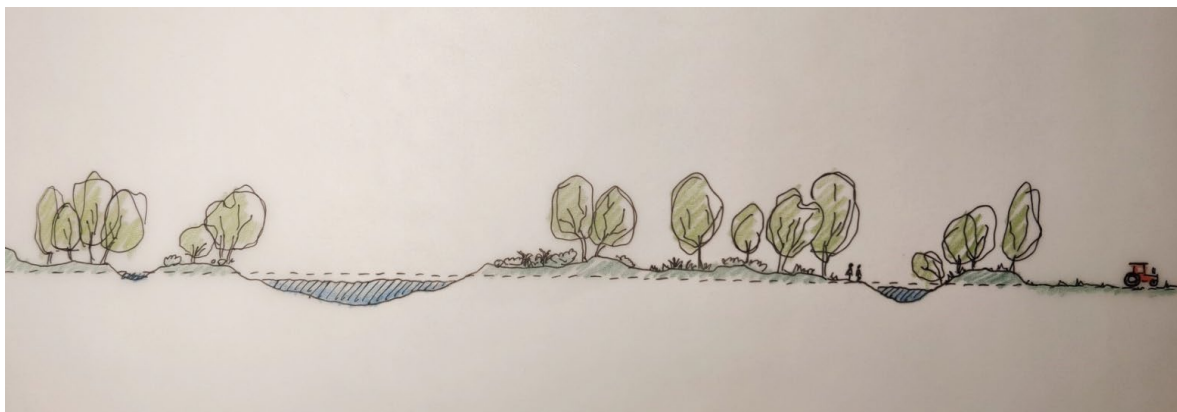


Figur 23 Skisse over hvordan nedre deler av Gausadeltaet kan framstå etter en fullskala restaurering.

5.5 Avbøtende tiltak og overvåking

Selv om fjerning av voller og gjenåpning av tidligere flom- og sideløp, kombinert med bevaring og styrking av kantvegetasjonen, vil bidra til å redusere vannhastigheten i hovedløpet og derfor faren for erosjonsskader, er det behov for å vurdere behovet for avbøtende tiltak. Dette gjelder spesielt med hensyn til gjenåpning av øvre deler av Vesle-Gausa og bebyggelse og dyrket mark på Hølen. Et viktig premiss for en fullskala restaurering bør være at enkeltgrunneiere ikke blir skadelidende, og at Gausadeltaet skal benyttes til matproduksjon også i framtiden, slik det har vært gjort i hundrevis av år (**figur 24**).

Det er tidligere utredet en tilbaketrukket flomvoll på Jorekstad (Solheim mfl. 2021). Dette er et tiltak som er i tråd med generelle anbefalinger om flomsikring, og som ivaretar hensynet til vassdragsnaturen. Dette prosjektet ble i sin tid skrinlagt pga. høye kostnader, men er igjen aktualisert pga. utredningen av fullskala restaurering av Gausadeltaet som et økologisk kompensasjonstiltak i forbindelse med den planlagte E6-utbyggingen. Norconsult (2025) har i fase 1 av utredningsprosjektet sett på muligheten for en redusert utgave av «Phusicos-flomvollen». Denne er tenkt å sikre området under flommer mindre enn en 200-års flom, dvs. sikre at gjennomførte restaureringstiltak ikke gjør flomsituasjonen verre enn dagens situasjon. Uansett vil den dyrkede marka på Langøya ligge på innsiden av en slik flomvoll, og vi mener de viktigste avbøtende tiltakene er knyttet til å unngå erosjonsskader (f.eks. styrking av funksjonelle kantsoner) og ikke oversvømmelse. Det er et visst nedbørfelt på utsiden av den foreslåtte tilbaketrukne flomvollen med flere bekker som renner inn i området. Behovet for pumping av vann har meldt seg (Norconsult 2025), noe som fordyrer et slikt tiltak vesentlig.



Figur 24 Tverrsnitt av elvelandskapet. Et mål med en fullskala restaurering av Gausadeltaet bør være å bedre forholdene for vassdragsnaturen, folk og landbruket. Ved å styrke og bevare kantvegetasjonen langs hovedløp og side-/flomløp er det fullt mulig.

Den dyrkede marka på Bronsøya er i dagens tilstand i området utsatt for erosjonsskader ved flommer, noe som bl.a. inntraff under storflommen i 2023. Vi foreslår å styrke kantvegetasjonen mot Gausa og Lågen i dette området. Dette vil ikke hindre oversvømmelse, men bidra til å redusere faren for utgraving av matjord og løsmasser. Dette vurderes som et nødvendig tiltak for å sikre innmarka, men vil redusere arealet av dyrket mark noe. Muligheten for å finne erstatningsarealer for hele eller deler av den dyrkede marka på Bronsøya bør utredes.

Restaureringstiltakene som er foreslått i denne rapporten vil bidra helt eller delvis til å tilbakeføre Gausadeltaet slik det framstod før kanaliseringen på slutten av 1950-tallet. Dagens dyrkede mark i Gausadeltaet ligger der den dyrkede marka lå i 1947 (**figur 6 & 16**). Dette indikerer at et restaureringsprosjekt med mål om nærme seg situasjonen slik den var i 1947 trolig ikke vil endre situasjonen i betydelig grad for landbruket. Som et generelt alternativ til omfattende fysiske avbøtende tiltak, som f.eks. en tilbaketrukket flomvoll i Gausadeltaet, er det flere som har tatt til orde for at gode erstatningsordninger for landbruket kan være et godt og mer samfunnsøkonomisk lønnsomt tiltak (Barton og Dervo 2009). Dette kan inkludere erstatning ved eventuell avlings-skade og redusert kvalitet på avlinger ved oversvømmelse, utbedring av eventuelle erosjonsskader og tilpasninger i driften av den dyrkede marka. Det er viktig at grunneierne i området blir involvert i en videre prosess for å utarbeide effektive avbøtende tiltak.

Det bør etableres et overvåkingsprogram av hovedløp og sideløp med mål om å overvåke vann-dekt areal, vannhastighet og vanddyb ved ulike vannføringer. Et slikt program bør være tiltaksrettet, og det bør legges opp til muligheter for justering, og eventuelt supplering, av foreslåtte fysiske tiltak. Et overvåkingsprogram må også inkludere terrestrisk og akvatisk biologisk mangfold, og spesielt mht. vegetasjonen bør det utarbeides en skjøtelsesplan og et bekjempelsesprogram for fremmede arter (bl.a. kjempespringfrø). I forbindelse med tiltakene med å hogge skogen på vollene og skyve disse massene ut i elva bør det utarbeides en plan for å flytte eventuelle verdifull flommarkvegetasjon (f.eks. klåved, mandelpil og duggpil) i anleggsfasen og plante denne på egnet sted i etterkant. Det er et stort behov for å fjerne søppel i området, herunder landbruksplast fra rundballer.

6 Referanser

- Barton, D. & Dervo, B.K. 2009. Nytte-kostnadsanalyse av flomvern. En metodevurdering med eksempel fra Skarvollene. NINA Rapport 464. 33 s.
- Breili, A. Midteng, R. og Wold O. 2013. Supplerende registreringer av naturtyper i flommark i Gudbrandsdalen. Asplan Viak rapport. 66 s.
- Convention on biological diversity 2022. Decision adopted by the conference of the parties to the convention on biological diversity. 15/4. Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework. CBD/COP/DEC/15/4. <https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-15/cop15-dec-04-en.pdf>.
- Choi, Y.D. 2007. Restoration ecology to the future: A call for new paradigm. Restoration Ecology 15: 351-353.
- Devictor, V. 2015. When conservation challenges biodiversity offsetting. Biological Conservation 192: 483-484.
- Direktoratsgruppen for vannforvaltning 2022. Mer livskraftige vassdrag. Nasjonal strategi for restaurering av vassdrag 2021-2030. 37 s.
(https://www.vannportalen.no/globalassets/vannportalen/kunnskapsgrunnlaget/restaurering/restaureringsstrategien/resstrat2021_hoveddel_150921.pdf)
- Eden, S. & Tunstall, S. 2006. Ecological versus social restoration? How urban river restoration challenges but also fails to challenge the science-policy nexus in the United Kingdom. Environment and Planning 24 (5): 661-680.
- Fremstad, E. 1985 Flerbruksplan for vassdrag i Gudbrandsdalen. Botaniske undersøkelser 1. Inventering av flommarkene langs Lågen. Økoforsk Rapport 1985-3. 184 s.
- Grønlien, H. & Museth, J. 2021. Tid for å restaurere Gausadeltaet. Debattinnlegg. Gudbrandsdølen Dagningen (GD) 19.04.2021.
- Grønlien, H., Grøndahl, F.A. & Museth J. 2023. Deltaområdet i Gausa – et unikt gyte- og oppvekstområde for fisk. Debattinnlegg. Gudbrandsdølen Dagningen (GD). 12.04.2023.
- Grøndahl, F.A., Grønlien, H., Jørstad, O., Enger, J. & Museth, J. 2022. Gausadeltaet – utradert – hva skjedde? Digitalt museum, <https://digitaltmuseum.no/0211811577049/kausadeltaet-utradert-hva-skjedde>
- Hårklau, S.E., Colman, J., Haaverstad, K.T., Solstad, H. & Rannestad, O. T. 2022. Evaluering av økologisk kompensasjon i Åkersvika naturreservat. M-2371|2022 (Miljødirektoratet)
- Johnsen, S.I., Museth, J., Schartau, A.K., Barton, D., Fangel, K., Erikstad, L. & Dervo, B. 2011. Local floodplain management in Norway under climate change: Flood risk reduction and biodiversity conservation. - p.113-132. In: Kelman, I. (ed.) Municipalities addressing climate change: A case study of Norway. Nova Science Publishers Inc, [s.l.].
- Junk, W.J., Bayley, P.B. & Sparks, R.E. 1989. "The flood pulse concept in river-floodplain systems", Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences 106: 31-48.
- Kraabøl, M., Museth, J. & Johnsen, S.I. 2009. Fangsthistorikk og bestandsvurderinger av mjøsørret. Med hovedvekt på kultiveringen av hunderørret. NINA Rapport 485. 43 s.
- McGovan, S., Large, A., Henderson, A.C.G. & Wallerstein, N. 2023, Dammed deltas: Sinking Asian deltas in a warming world. One Earth 6 (3): 195-199.
- Miljødirektoratet 2023. Nasjonal oppfølgingsplan for trua natur. <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/arter-naturtyper/truede-arter-og-naturtyper/oppfolgingsplan-for-trua-natur/>
- Museth, J., Dervo, B., Brabrand, Å., Heggenes, J., Karlsson, S. & Kraabøl, M. 2018. Storørret i Norge. Definisjon, status, påvirkningsfaktorer og kunnskapsbehov. NINA Rapport 1498. 97 s.
- Museth, J., Johnsen, S. I., Walseng, B., Hanssen, O. & Erikstad, L. 2011. Managing biodiversity of floodplains in relation to climate change. - International Journal of Climate Change Strategies and Management 3(4): 402-415.

- Myrvold, K.M. 2024. A complete homogenization of water temperatures during widespread flooding. *Rivers Research and Applications: an international journal devoted to river research and management*. DOI: 10.1002/rra.4324
- Myrvold, K.M., Holter, T.H., Nordølum, B.J., Lavik, E.O., Haugen, K.A.D., Kvalvaag, T.R.T., Pedersen, M. & Museth, J. 2025. Monitoring fish assemblages in seasonal off-channel habitats using underwater video and computer vision. *Ecohydrology*. <https://doi.org/10.1002/eco.70015>
- Nassauer, J.I., Kosek, S.E. & Corry, R. C. 2001. Meeting public expectations with ecological innovation in riparian landscapes. *Journal of the American Water Resources Association* 37 (6): 1439-1443.
- Norconsult 2025. Restaurering og vern av Gausadeltaet. Utredning av forslag til tiltak. Nye Veier AS / Norconsult. Rapport B02 2025-02-27. 68 s.
- Northcote, T. G. 1995. Comparative Biology and Management of Arctic and European Grayling (*Salmonidae*, *Thymallus*). *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 5: 141-194.
- Norum, I.C., Ustvett, T., Thorkildsen, T.B., Lie, E.F., Fiske, A. Esdar, L.C.R. 2024. Ørretettheter i Gausavassdraget. Overvåking 2012-2024. Statsforvalteren i Innlandet. Overvåkingsrapport. <https://www.statsforvalteren.no/nb/innlandet/miljo-og-klima/fiskeforvaltning/fisk-i-regulerte-vassdrag/overvakingsrapporter/>
- NOU 1976. Verneplan for vassdrag. Norges offentlige utredninger, NOU 1976:15.
- Oppland Fylkeskommune 2017. Lågenplanen. Regional plan for Gudbrandsdalslågen med sidevassdrag. Tiltak for å redusere flom- og skredskader.
- Poff, N.L., Allan, J.D., Bain, M.B., Karr, J.R., Prestegard, K.L., Richter, B.D., Sparks, R.E. & Stromberg, J.C. 1997. "The natural flow regime". *Bioscience* 47: 769-784.
- Poff, N.L., Olden, J.D., Merritt, D.M. and Pepin, D.M. 2007. Homogenization of regional river dynamics by dams and global biodiversity implications", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 104 (14): 5732-5737.
- Reid, A.J. 2019. Emerging threats and persistent conservation challenges for freshwater biodiversity *Biol. Rev.* 94: 849–873.
- Solheim, A. Capobianco, V., Oen, A., Kalsnes, B., Wulff-Knutsen, T., Olsen, M, Del Seppia, N., Arauzo, I., Balaguer, E.G. & Strout, J.M. 2021. Implementing Nature-Based Solutions in Rural Landscapes: Barriers Experienced in the PHUSICOS Project. *Sustainability* 13(3) 1461. doi.org/10.3390/su13031461
- Sundt, H., Alfredsen, K.M., Museth, J. & Forseth, T. 2021. Combining green LiDAR bathymetry, aerial images and telemetry data to derive mesoscale habitat characteristics for European grayling and brown trout in a Norwegian river. *Hydrobiologia* 849: 509-525.
- Syvitski, J.P.M. 2008. Deltas at risk. *Sustainability Science* 3: 23-32.
- Temperton, V. M. 2007. The Recent Double Paradigm Shift in Restoration Ecology. *Restoration Ecology* 15 (2): 344-347.
- Tockner, K. & Stanford, J.A. 2002. "Riverine flood plains: present state and future trends", *Environmental Conservation* 29 (3): 308-330.
- Ublein, F., Jagsch, A., Honsig-Erlenburg, W. & Weiss, S. 2001. Status, habitat use, and vulnerability of the European grayling in Austrian waters. *Journal of Fish Biology* 59: 223-247
- Voith, R.J.D.I., Aarvik, L., Berggren, K., Bengtsson, B.Å., Hellberg, H., Mutanen, M., Slagsvold, P.K. & Wieser, C. 2023. Taxonomy of the complex around *Phyllocnistis saligna* (Zeller, 1839) (Lepidoptera, Gracillariidae) in North and Central Europe, with the description of a new species. *Norwegian Journal of Entomology* 70: 10–28
- Wold, O. 2017. Naturmiljø, erstatningsarealer ved Gausa. Statens vegvesen / Asplan Viak. Rapport, utgave 2, 04.04.2017. 25 s.
- Wollebæk, J., Røed, K.H. & Heggenes, J. 2011. Genetisk struktur hos ørret i Mjøsa. HiT skrift nr 2/2011. Høgskolen i Telemark, Bø.

Norsk institutt for naturforskning, NINA, er en uavhengig stiftelse som forsker på natur og samspillet natur–samfunn.

NINA ble etablert i 1988. Hovedkontoret er i Trondheim, med avdelingskontorer i Tromsø, Lillehammer, Bergen og Oslo. I tillegg driver NINA Sæterfjellet avlsstasjon for fjellrev på Oppdal, og forskningsstasjonen for vill laksefisk på lms i Rogaland.

NINAs virksomhet omfatter både forskning og utredning, miljøovervåking, rådgivning og evaluering. NINA har stor bredde i kompetanse og erfaring med både naturvitere og samfunnsvitere i staben. Vi har kunnskap om artene, naturtypene, samfunnets bruk av naturen og sammenhenger med de store drivkreftene i naturen.

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426-5385-7

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim

Besøks-/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00, Telefaks: 73 80 14 01

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>



Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger