

Søknadsbrev

NVE – Konesjonsavdelingen
Postboks 5091 Majorstua
0301 Oslo

29.02.2024

Søknad om konsesjon for midlertidige og permanente tiltak i vassdrag

Bane NOR ønsker å gjennomføre både midlertidige og permanente utfyllinger i Otta i Sel kommune i Innlandet fylke ifm. stabilisering av Otta jernbanebru, og søker herved om følgende tillatelser:

I Etter vannressursloven, jf. § 8, om tillatelse til:

- å stabilisere, samt erosjonssikre brufundamentene, inkludert etablering av midlertidige anleggsveger i elven Otta ved Otta jernbanebru. Tiltaket skal ferdigstilles innen 15. april 2024.

Nødvendig opplysninger om tiltaket fremgår av vedlagte utredninger:

- Hydraulisk analyse Otta (vedlegg 1)
- Naturmangfoldnotat (vedlegg 2)
- Vannmiljønotat (vedlegg 3)
- Datarapport Geotekniske grunnundersøkelse (vedlegg 4)
- Søknad om midlertidige tiltak ved Otta jernbanebru (vedlegg 5)

Med vennlig hilsen

Johannes Odde
Adresse: Schweigaards gate 33, 0191 Oslo
e-post: johannes.odde@banenor.no
telefon: +47 924 04 926

Sammendrag

Otta jernbanebru fører Dovrebanen over elva Otta i Sel kommune. Elvebunnen rundt fundamentene har vært utsatt for erosjon siden oppføringen i 1890-årene, og senere ombygging i 1940-årene. Erosjonen varierer med vannføringen, men er størst ved flommer og ved høye vannføringer. Under ekstremværet «Hans» i august 2023 forårsaket erosjon skader på flere bruer, samt kollaps av Randklev bru.

Nylig utførte bunnmålinger viser opptil 1 meter forskjell fra skanning utført i 2016, og at opptil ca. 75% av de stabiliserende massene rundt fundamentene nå er vasket bort sammenlignet med elvebunnsnivået i 1947. Dette har medført at geoteknisk bæreevne er redusert, og at det er uakseptabel lav sikkerhet mot grunnbrudd. Risikoreduserende tiltak i form av redusert toghastighet og overvåking av deformasjoner er allerede innført. Disse bøter imidlertid ikke på den overordnede problemstillingen, som er at fundamentene før eller siden kollapse (utsettes for grunnbrudd/undergraves) med mindre det gjennomføres tiltak for å gjenopprette bæreevnen og forhindre videre erosjon.

På bakgrunn av dette søkes det om sikringstiltak i form av permanent oppfylling og sikring rundt brupilarene i elva, samt midlertidig adkomstvei fram til disse fra elvebredden i nord og sør. Anleggsarbeidet vil foregå i perioden fra februar til 15.april 2024. Denne søknaden beskriver behov, planlagt gjennomføring, foreslåtte avbøtende tiltak samt risikovurderinger.

Revisjon	Berørt side(r)	Endringer
Rev 01	8-9; 9-10; 12-13; 15-16; 16; 17-18; 20; 21	Lagt inn kapittel om historiske flommer i Ottavassdraget; oppdatert informasjon ang. eksisterende infrastruktur i området; supplert med geoteknisk vurdering av løsninger; revidert prosjektert løsning; supplert med sikkerhetstiltak ved utførelse; lagt inn et kapittel med fordeler og ulemper ved tiltaket; supplert med flomsoner som følge av tiltaket ved 50 års flom; supplert med isforhold ved i vassdraget/brua
Rev 02	6; 14; 17-18; 18; 23; 30	Supplert med terrengprofil som viser høyden på elvebunnen nedover elva; supplert med estimert levetid på brua; oppdatert prosjektering av sikring rundt fundament og endret til 200 års flom; flyttet beredskapsplan fra kap. 5.1 til 2.9, og endret prognose fra NVE til GLB; oppdatert flomsonekart fra 50 års flom til 200 års flom; oppdatert avbøtende tiltak for vannstand, vannhastighet og erosjon

Innhold

Søknad om konsesjon for midlertidige og permanente tiltak i vassdrag	1
Sammendrag	2
1 Innledning	5
1.1 Om søkeren	5
1.2 Bakgrunn for tiltaket.....	5
1.3 Beskrivelse av området.....	6
1.4 Historiske flommer i Ottavassdraget	8
1.5 Eiendomsforhold.....	10
1.6 Eksisterende infrastruktur i området	10
1.7 Kunnskapsgrunnlag	10
2 Beskrivelse av tiltaket og anleggsgjennomføring	11
2.1 Geoteknisk vurdering av eksisterende bru	13
2.2 Vurdering av alternative tiltak for å gjenopprette stabilitet	13
2.3 Estimert restlevetid på jernbanebrua	14
2.4 Tidsperiode for anleggsgjennomføring.....	14
2.5 Etablering av rigg-/anleggsområde	14
2.6 Etablering av midlertidige anleggsveier	17
2.7 Erosjonssikring av midlertidig anleggsvei.....	17
2.8 Sikring av brufundament.....	17
2.9 Sikkerhetstiltak ved utførelse	18
2.9.1 Arbeid nær jernbanelinjen	18
2.9.2 Beredskapsplan	19
2.10 Fjerning av kantvegetasjon.....	19
2.11 Vurdering av valgt løsning.....	20
2.12 Fordeler og ulemper med tiltaket.....	20
2.12.1 Fordeler (konsekvenser ved å la være å utbedre Otta bru)	20
2.12.2 Ulemper	21
3 Virkning for miljø, naturressurser og samfunn	21
3.1 Hydrologi.....	21
3.1.1 Midlertidig tiltak med anleggsveier	21
3.1.2 Permanent situasjon med ferdige fyllinger rundt brupilarene	22
3.1.3 Flomsoner	23
3.1.4 Isforhold ved Otta jernbanebru	24
3.2 Grunnvann	25
3.3 Naturmangfold.....	25
3.3.1 Rødlistearter.....	25
3.3.2 Fremmede skadelige arter.....	25
3.3.3 Naturtyper	26
3.4 Akvatisk miljø.....	28
3.5 Verneplan for vassdrag og Nasjonale laksevassdrag	28
3.6 Kulturminner og kulturmiljø	28
3.7 Jord- og skogressurser	29

3.8	Friluftsliv	29
4	Potensiell miljøpåvirkning.....	29
4.1	Forurensing	29
4.2	Naturmangfold og arealbeslag.....	29
4.3	Kantsoner	30
4.4	Risikovurdering potensiell forurensning i sediment.....	30
5	Avbøtende tiltak	30
5.1	Vannstand, vannhastighet og erosjon	30
5.2	Unngå forurensning.....	30
5.3	Minimere tap av limnisk naturmangfold og bunnssubstrat	31
5.4	Fremmede arter	31
5.5	Kantsoner	31
5.6	Tidsperiode.....	32
6	Oppfølging og overvåking.....	32
6.1	Vannkvalitet og forurensning	32
6.2	Bunnssubstrat og økologisk funksjon.....	32
7	Referanser	33

1 Innledning

1.1 Om søkeren

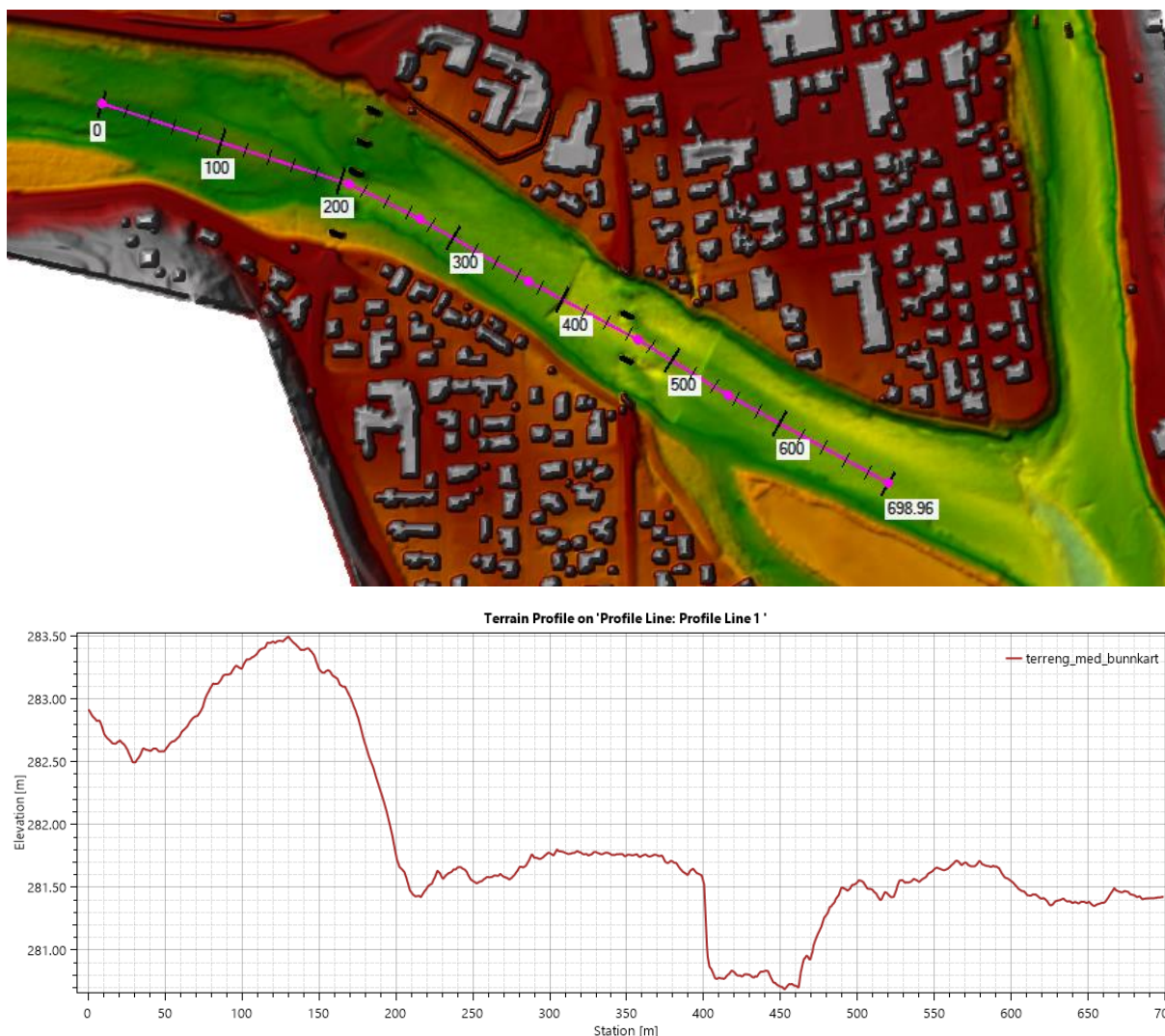
Navn på søker (tiltakseier) Bane NOR SF	Org. Nummer 917082308
Adresse Schweigaards gate 33, 0191 Oslo	
Kontaktperson søker Johannes Odde	
Telefon +47 924 04 926	E-post johannes.odde@banenor.no
Ansvarlig søker/konsulent Rambøll Norge AS v/Katrine Dalbak	
Telefon +47 905 90 852	E-post katrine.dalbak@ramboll.no

1.2 Bakgrunn for tiltaket

Otta jernbanebru fører Dovrebanen over elva Otta i Sel kommune. Elvebunnen rundt fundamentene har vært utsatt for erosjon siden oppføringen i 1890-årene, og senere ombygging i 1940-årene. Erosjonen varierer med vannføringen, men er størst ved flommer og høye vannføringer. Under ekstremværet «Hans» i august 2023 forårsaket erosjon skader på flere bruer, samt kollaps av Randklev bru. Nylig utførte bunnmålinger viser opptil 1 meter forskjell fra skanning utført i 2016, og at opptil ca. 75% av de stabiliserende massene rundt fundamentene nå er vasket bort sammenlignet med elvebunnsnivå i 1947 (Figur 1-1). Trolig har flommene i 2018 og ekstremværet «Hans» i 2023 forårsaket mye av denne erosjonen.

Erosjon har dermed gitt uakseptabelt lav sikkerhet mot grunnbrudd, og fundamentene vil før eller siden kollapse (utsettes for grunnbrudd/undergraves) med mindre det gjennomføres tiltak for å gjenopprette bæreevnen og forhindre videre erosjon.

Jernbanebrua er av eldre dato, og det antas imidlertid at det vil ta flere år før en eventuell ny jernbanebru kan være på plass. Det vurderes derfor at det er behov for sikring av brua for samfunns- og sikkerhetsmessige årsaker i dagens situasjon, og fram til en eventuell ny bru er på plass. På bakgrunn av dette ønsker Bane NOR å gjennomføre sikringstiltak, ved etablering av midlertidig fylling for adkomstveg, samt permanent oppfylling rundt brufundamentene.

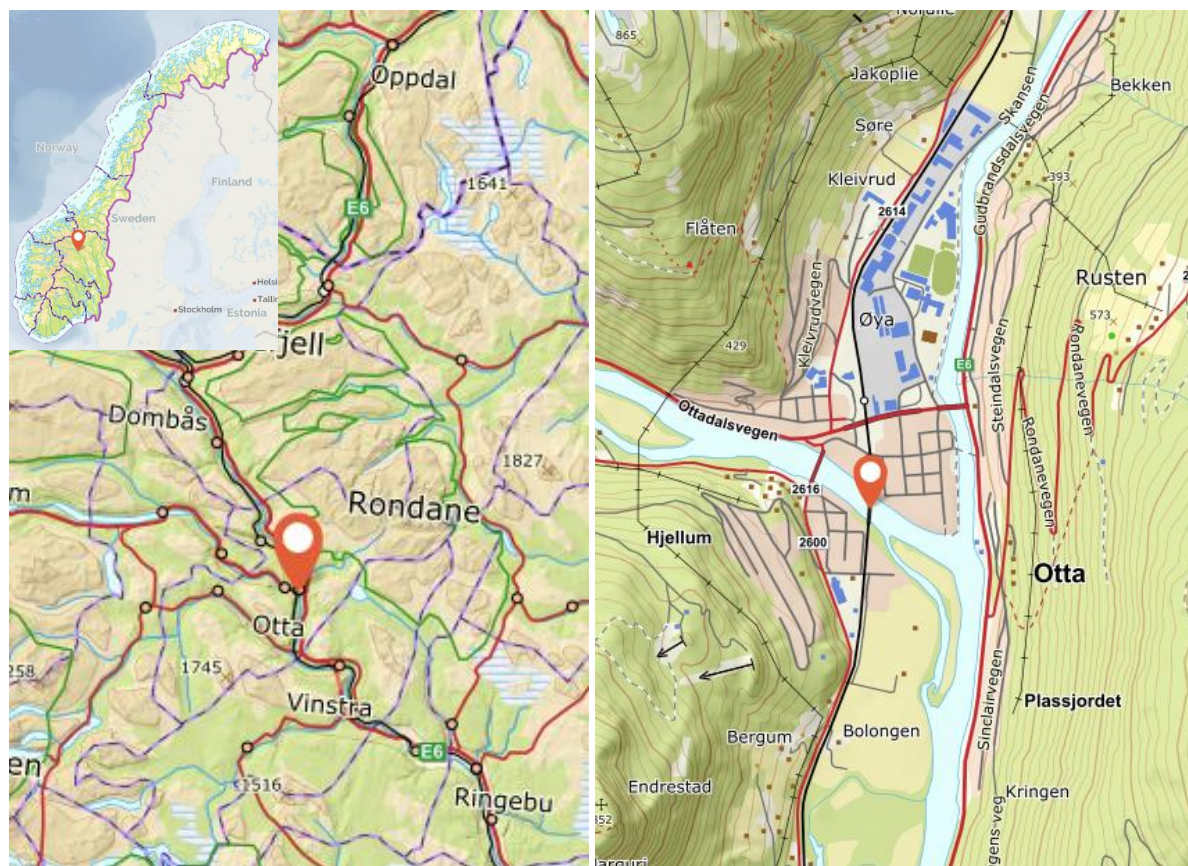


Figur 1-1. Terrengprofil som viser høyden på elvebunnen fra oppstrøms veibrua (stasjon 200) og ned forbi jernbanebrua (stasjon 450). Profilen viser at forskjellen mellom ny og gammel elvebunn er opptil 1 meter. Området som ble bunnkartlagt i 2023 kan ses i området mellom profil 390 og 500 (øverste figur).

1.3 Beskrivelse av området

Tiltaket er planlagt i elven Otta (vannforekomst ID 002-1986-R) ved Otta jernbanebru i Sel kommune, Innlandet fylke (Figur 1-2 og Figur 1-3). Otta by ligger nord i Gudbrandsdalen, og er et viktig knutepunkt mellom Trondheim, Oslo og flere steder på Vestlandet. Ottadalen er en av de største sidedalene i Gudbrandsdalen, og strekker seg fra Otta opp mot Strynefjell og Sognefjell. Ottadalen er i nedre del formet som en typisk U-dal, og er ganske trang og buktende, mens langs Gudbrandsdalslågen nedenfor Otta by er det mer åpne og flate partier. Dalsidene i Ottadalen består av et morenedekke med varierende tykkelse og med stedvis innslag av breelvavsetning

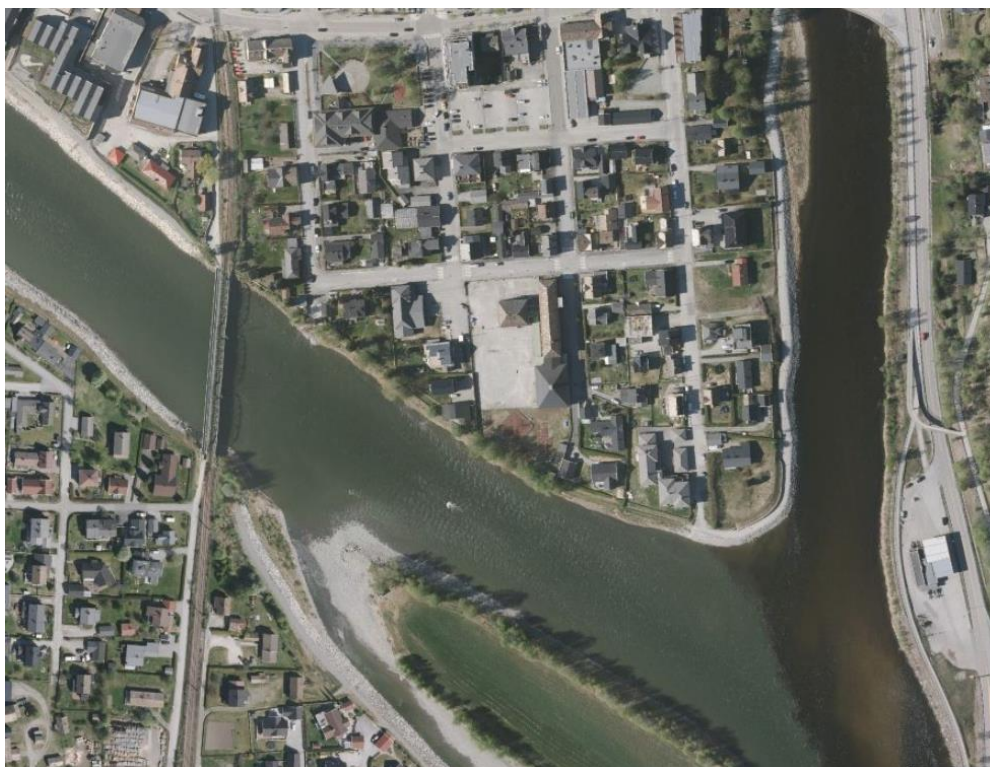
(Figur 1-4). Ved Otta sentrum er det et topplag med sandige elveavsetninger som avgrenses i øst av Gudbrandsdalslågen, og av morene- og skredmateriale i dalsiden i vest.



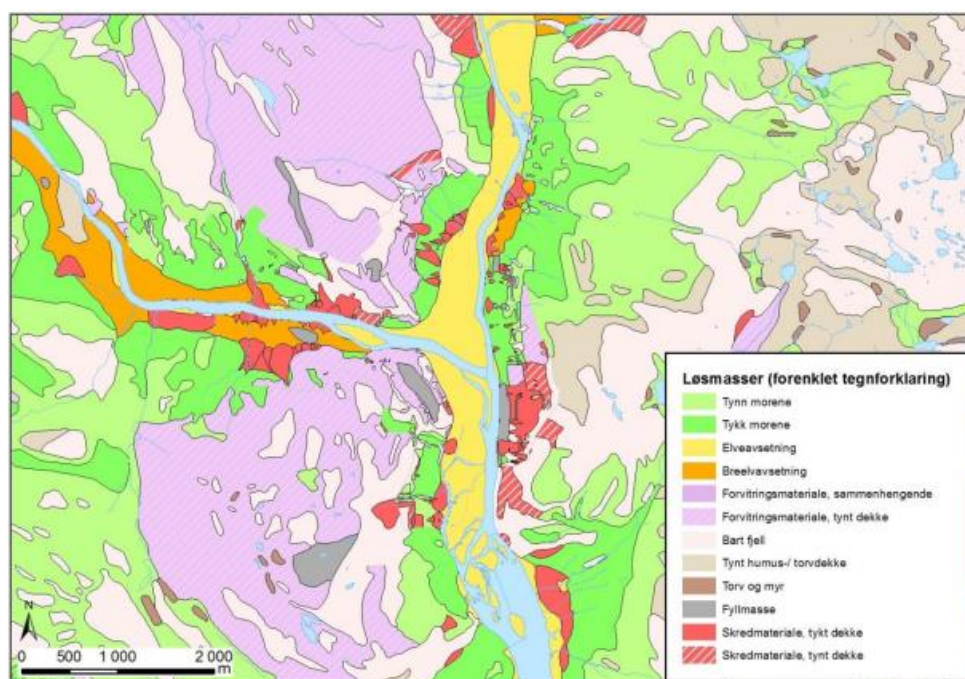
Figur 1-2. Oversiktskart over Otta jernbanebru i Innlandet. Koordinater lat/lon N 61.769 Ø 9.538.

I bunnen av dalen renner Otta vassdraget (heretter omtalt som Otta) som munner ut i Gudbrandsdalslågen (heretter omtalt som Lågen) ved Otta by. Otta er preget av kraftutbygging med fire reguleringsmagasiner og 7 større kraftverk oppstrøms inntaket til Nedre Otta kraftverk (Eidefossen). Øst for Skogheim, er det noe bergvegger og tendenser til bekkekløftmiljø, men elvebunnen består generelt sett av mye grove og store steiner, og flere stryk og sterk strøm i enkelte partier [1]. Fra Dale og ned til Lågen, en strekning på 3 km, er det flere stryk og en fallhøyde på litt over 7 meter før den munner ut i Lågen. Her smalner også dalbunnen inn, men vider seg noe ut igjen i et elveslettelandskap fra Bolongen og videre sørover. Området i nedre del av Otta og ved samløpet mellom Otta og Lågen består utelukkende av elveavsetninger av sand og grus [2]. Løsmasser som er blitt transportert med Otta og Lågen er blitt avleiret i et stort elveørssystem med øyer, kanaler, evjer og flomdammer. Lågens elveslette består av elva med tilhørende kanaler, åpne flommarker og flommarkskog, men flere av de største og høyestliggende elveslettene er dyrket opp. Fra munningen av Ottadalen og ut i Gudbrandsdalen er det en elvevifte med grovkornete avsetninger som troligvis er avsatt fra Ottaelva og ut i Lågen [2]. På nord- og sørsiden av elvevifta domineres løsmassene av finkornete sedimenter med et øvre tynt lag av grovkornete elveavsetninger.

Flere av tilløpselvene i øvre del av Ottas nedbørsfelt har tilsig fra breer, noe som har betydning for både vannføringen og sedimenttransporten i vassdraget. Finkornete bresedimenter fraktes i suspensjon med elvevannet, noe som kan ha betydning for dynamikk i vannkvalitet og bunnsubstrat.



Figur 1-3. Eksisterende jernbanebru som krysser Otta vassdraget rett sør for Otta by.

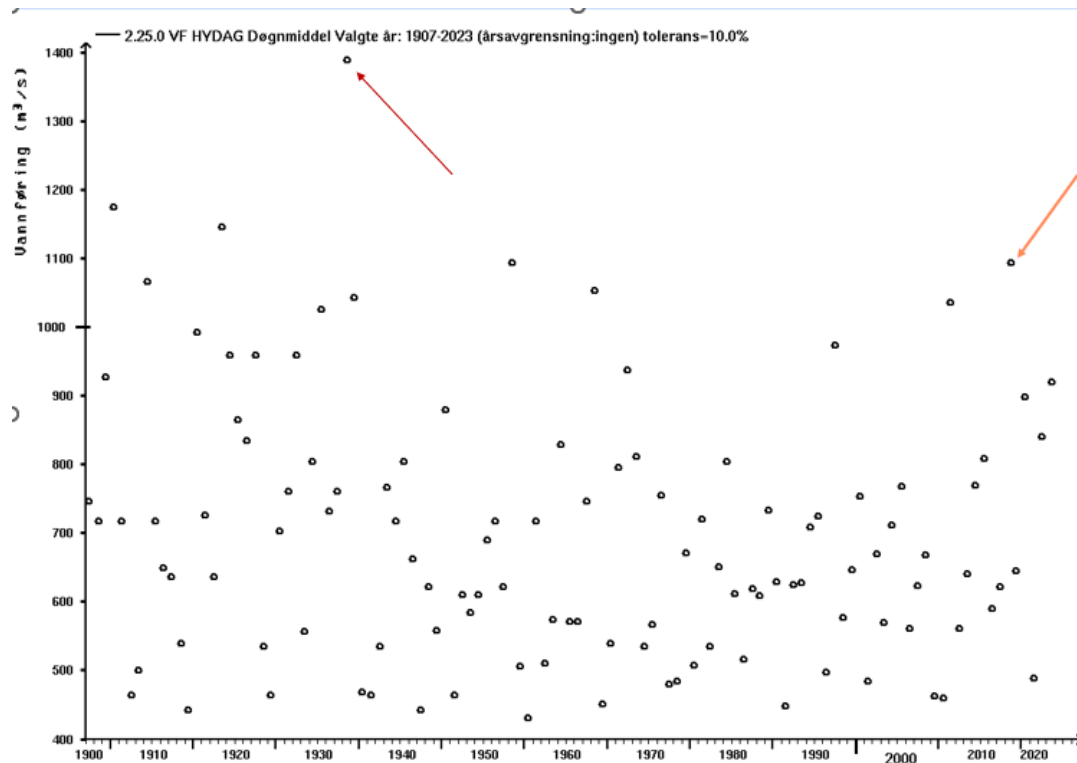


Figur 1-4. Kvartærgeologisk kart over området ved Otta sentrum og tiltaksområdet. Hentet fra NGU rapport 2017.008 [2].

1.4 Historiske flommer i Ottavassdraget

Ottavassdraget er dominert av vårflokker på grunn av snøsmelting i fjellet. De store flommene forekommer vanligvis i perioden mai – september, og det er blitt utført vannføringsmålinger i Otta ved Lalm siden 1907. Den største flommen registrert var i 1938 (Figur 1-5, rød pil) og denne er beregnet til å være en 200 års flom. Otta jernbanebru klarte seg under denne flommen til tross for

ekstrem høy vannføring (Figur 1-6). Til sammenligning viser oransje pil i Figur 1-5 nivået på regnflommen i oktober 2018.



Figur 1-5. Største årlig døgnmiddelflom ved målestasjon Lalm i Ottavassdraget [3].



Figur 1-6. Historisk bilde av Otta jernbanebru under flommen i 1938 [3].

1.5 Eiendomsforhold

Følgende eiendommer i Sel kommune (3437) vil bli berørt av utfyllingen i elva:

Gårdsnr/bruksnr	Grunneier	Areal (m2)
208/1 Kongsparten	Lars Blekastad	271 620,1
209/1 Ottbragden nedre	Kjell Arne Høllmo	44044,5
209/8 Elvestad	Jorunn Josten	44044,5
209/17 Strandly	Ivar Sigmund Belle	4822,4
220/1 Mostuen	Atle Blekastad	91080,7
220/107 Otteng	Øystein Jordet	1900,6

Berørte grunneiere er blitt kontaktet direkte for planlegging/tillatelser av blant annet etablering av riggområde og anleggsveier som er nødvendig for å utføre prosjektet.

1.6 Eksisterende infrastruktur i området

Det ble observert tre rør under brua på sørsiden ifm. befaring 7. november 2023. Rørene tilhører Sel kommune og Otta Skifer. Det er to pumpeledninger med prosessvann som kommer fra skiferbedriften, og disse går mest sannsynlig parallelt fra sør og deler seg ved sørenden av brua (H. Sørensen v/Rondane Oppmåling, personlig kommunikasjon, 09. november 2023). Det ene røret dukker opp i kum 11085 og renner deretter nordvest og ut i elva, mens det andre dukker opp i kum 11084 og renner mest sannsynligvis rett nordover og ut i elva. Det er planlagt at fyllingen legges på utsiden av rørene slik at disse ikke blir berørt, og det er vurdert at rørene til Otta Skifer kan håndteres i anleggsfasen slik at funksjonen blir ivaretatt. Det er i tillegg etablert kontakt med Sel kommune ifm. med eiendommene, og røret.

Nedenfor jernbanebrua, er det en høyspentledning som krysser Otta elva. Høyspentledningen ligger på nordsiden ca. 50 meter nedenfor brua og på sørsiden, ca. 15 meter nedenfor. Anleggsarbeidet vil foregå i nærhet av disse, og netteier er varslet om arbeidet.

Hafslund Eco har montert vannstandslogger på det nordlige brukar med kabelføringer ut i elva. Etter avtale med Hafslund vil sensor og rør bli demontert ved oppstart og i samarbeid med entreprenør da Hafslund ønsker å logge data så lenge som mulig.

1.7 Kunnskapsgrunnlag

Det er gjennomført førkartlegging av de hydromorfologiske forholdene, med bunnskanning rundt jernbanebrua og det er målestasjoner med lange og gode tidsserier for vannføring og vannstand i nærheten. Den hydrauliske modellen bygger på geometri som ble brukt i simuleringer fra regionplan Lågen oppdatert med bunnskanninger fra høsten 2023. Simuleringene i rapporten er kalibrert mot flomverdier fra «Hans» og innmålinger av vannlinjer både ved veibru og jernbanebru over Otta fra Norconsult i 2024 [4]. Geotekniske grunnundersøkelser er blitt utført av Rambøll i hver av de fire bruksene i 2023, samt det er utført en skrivebordsstudie av bl.a. kvartærgeologi [5].

I tillegg er det forholdsvis nylige undersøkelser av flere kvalitetselementer mtp. tilstandsklassifisering. Det eksisterer kvalitative og kvantitative kartlegginger av funksjonsområder for fisk, samt nylig befaring med terrestrisk kartlegging av rødlistede- og fremmedarter. Det

vurderes derfor å være et godt kunnskapsgrunnlag i utgangspunktet, selv om den siste påvirkningen fra flomsituasjonen kan være utfordrende å kvantifisere.

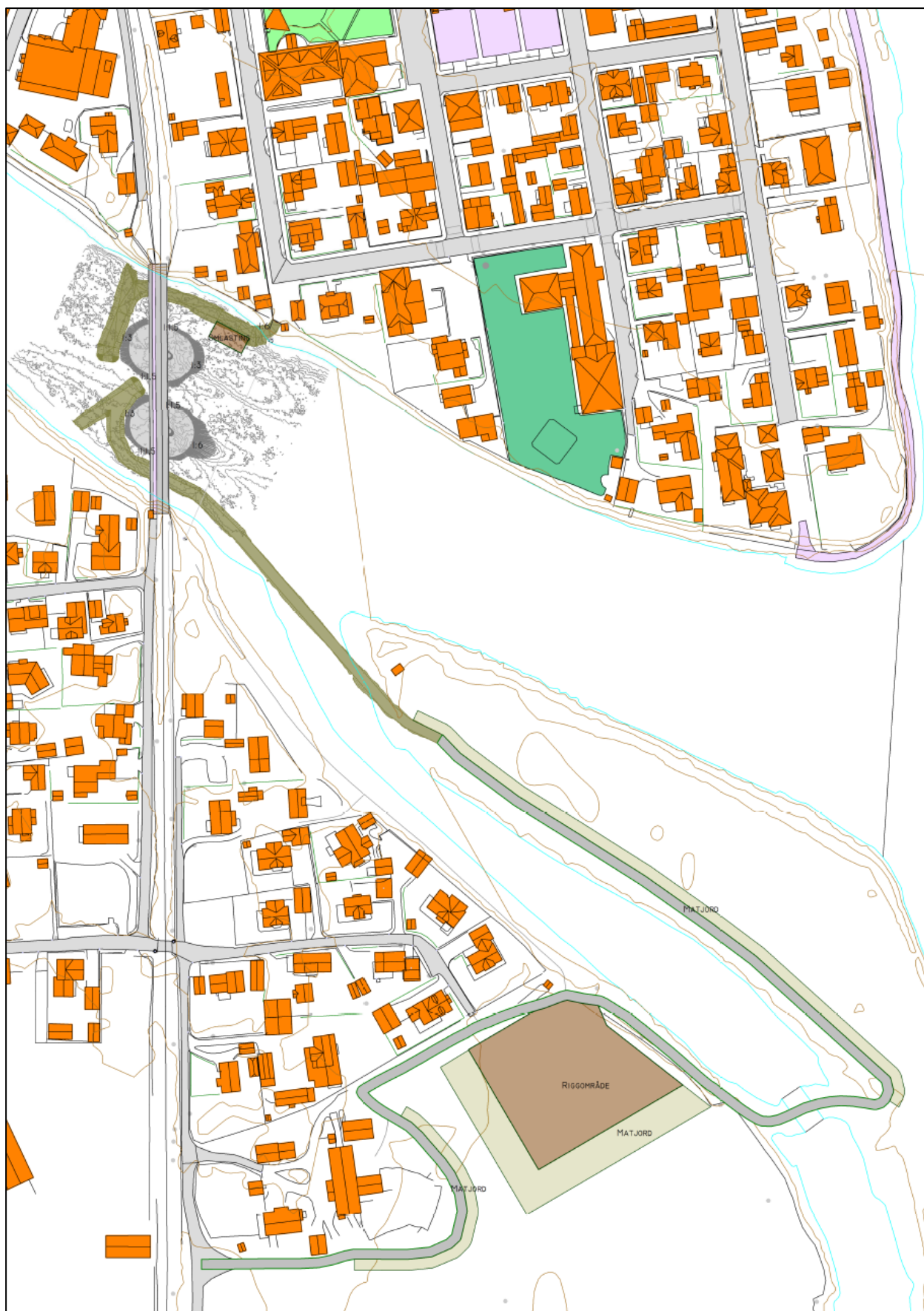
2 Beskrivelse av tiltaket og anleggsgjennomføring

Otta jernbanebru er en fagverksbru av stål med tre like lange spenn som er direkte fundamentert på løsmasser i elvebunnen. Brua ble oppført i 1890-åre og er ca. 110 meter lang. Jernbanebrua krysser elven Otta rett sør for Otta sentrum. Etter ekstremværet «Hans» ble det utført inspeksjoner av brua med blant annet skanning av elvebunnen og påfølgende dykkeinspeksjon for å se etter erosjonsskader. Skanningen viste at det har vært betydelig erosjon rundt begge brupilarene og at elvebunnen er senket opp mot 1 meter sammenlignet med opprinnelig elvebunn (Figur 1-1). Brufundamentene som tidligere har vært dekket med stabiliserende masser er nå blitt eksponert, og det er behov for å få reetablert brupilarenes stabilitet ved å legge fyllinger rundt pilarene. Det skal samtidig etableres erosjonssikring for å hindre gjentatt erosjon rundt pilarene.

Følgende tiltak knyttet til etablering av utfylling og stabilisering av eksisterende bruseksjoner er aktuelle:

- Etablere midlertidig riggområde
- Etablering av to midlertidige anleggsveier; en fra sør og en fra nord.
- Stabilisering av begge brufundamentene ved utfylling rundt begge pilarer
- Erosjonssikring av fyllingene rundt pilarer og elvebunnen

En grov skisse over hvor riggområde, anleggsveier og fylling skal etableres kan ses i Figur 2-1.



Figur 2-1. Skjematisk skisse over planlagt fylling rundt brufundamentene og midlertidige adkomstveger fra nord og sør.

2.1 Geoteknisk vurdering av eksisterende bru

Otta jernbanebru er fundamentert direkte på stedlige løsmasser, noe som innebærer at eksisterende fundamenter er utformet på en måte som forutsetter tilstrekkelig bæreevne. Denne bæreevnen skal gis både fra underliggende masser og i stabiliserende masser utenfor og ovenfor sålenivå (rundt fundamentene).

Erosjon har vasket bort ca. 75% av stabiliserende masser rundt fundamentene, sammenlignet med elvebunnsnivå vist på originale tegninger. Dette har gitt uakseptabelt lav sikkerhet mot grunnbrudd. Risikoreduserende tiltak i form av redusert toghastighet og overvåkning av deformasjoner er allerede innført. Disse bøter imidlertid ikke på den overordnede problemstillingen, som er at fundamentene før eller siden kollapser (utsettes for grunnbrudd/undergraves) med mindre det gjennomføres tiltak for å gjenopprette bæreevnen og forhindre videre erosjon.

Byggetekniske og geotekniske dimensjoneringsprinsipper tilsier at bruas sikkerhet ikke kan begrenses til vurdering av grunnforhold kombinert med normale belastningsforhold - forenklet ved å konstatere at «brua står i dag». Denne vurderingen skal legge til grunn redusert sikkerhet ved kritisk, ugunstig ytre lasttilfelle slik som ved ekstrem vannføring eller isgang.

2.2 Vurdering av alternative tiltak for å gjenopprette stabilitet

Under gis overordnede geotekniske vurderinger av alternative tiltak for å stabilisere eksisterende bru. Basert på denne gjennomgangen, anses oppfylling rundt pilarene som det klart mest hensiktsmessige tiltak for å gjenopprette akseptabel stabilitet i fundamentene, fra både økonomisk og faglig (anleggsteknisk/praktisk) perspektiv.

- **Oppfylling til originalt elvebunnsnivå rundt pilarer:** dette er en enkel og rutinemessig operasjon begrenset til fyllingsarbeider. Denne operasjonen anses som vedlikeholdsarbeid som opprettholder den elvebunn og stabilitetsforhold som lå til grunn for bruas prosjektering.
- **Refundamentering på peler:** Fundamentene som brupilarene hviler på er utformet for direkte kontakt med underliggende masser, og tilhørende lastoverføring fra bruas overbygning til fundamentsålen. Det forventes svært utfordrende å modifisere eksisterende fundamenter for å endre lastoverføringen, slik at krefter heller føres til pelegrupper. Det er en reell sannsynlighet for at bygging av nytt fundament (ny bru) er mer hensiktsmessig enn å gjøre tiltak for å oppnå tilfredsstillende lastoverføring til pelet løsning.
- **Betongstøp:** Dersom problemstillingen var begrenset til én eller flere lokale erosjonsgroper, ville det kunne vurderes gjenfylling eller utstøping for å «tette» disse for å gjenopprette jevn fasong på elvebunn. Dette framstår ikke som et aktuelt alternativ for Otta jernbanebru, ettersom det er elvebunnen generelt som i stor utstrekning er erodert til et lavere nivå. Undervannsstøp ved vannstrøm er også problematisk på grunn av vannstrømningen (med fare for utvasking) og mht. ytre miljø.
- **Permanent spuntkasse rundt eksisterende fundamenter:** en spuntkasse kan være en løsning, men det må eventuelt foretas undersøkelser av de stedlige massenes spuntbarhet. Konflikt med overbygning ved installasjon av spuntnåler er sannsynligvis en problemstilling som må vurderes nærmere. En ny spuntkasse vil også miste sidestøtte ved framtidig erosjon. I så fall er det spunkassa som behøver mangeårig vedlikeholdsplan (og

aksept fra myndigheter for å gjennomføre dette) istedenfor den eksisterende direktefundamenterte brua, som er dagens utgangspunkt.

Alle disse alternativer til å gjenopprette opprinnelig elvebunnsnivå betinger kompliserte tiltak for å sikre funksjonen av jernbanebruas eksisterende fundamenter. I tillegg krever de stans i trafikk gjennom perioder, samt fører til store inngrep i elva og betydelig usikkerhet i prosjektering og anleggsteknisk gjennomførbarhet.

2.3 Estimert restlevetid på jernbanebrua

Otta jernbanebru ble oppført rundt 1895, men våren 1940 ble brua sprengt som en del av forsvaret av Sør-Norge mot den tyske invasjonen. Bruoverbygningen ble senere bygget opp igjen i 1947, og har etter det vært gjenstand for bygging av gangveg, fremføring av kommunal hovedspillvannsledning og generelt vedlikehold. Den eldste delen av fundamentene på brua er ca. 120 år gamle og stålfagverkene rundt 80 år gamle.

Dimensjonerende brukstid for nye bruer er etter NS-EN 1990, 100 år, der dimensjonerende brukstid er definert som «*den forutsatte tidsperioden en konstruksjon eller en del av denne, med et tiltenkt formål og med antatt vedlikehold, skal kunne brukes uten at det skal være nødvendig med omfattende reparasjon (NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016)*». Det betyr at konstruksjonen teknisk sett godt kan være brukbar i en lengre periode, men at større vedlikeholdsarbeid/oppgradering må påregnes.

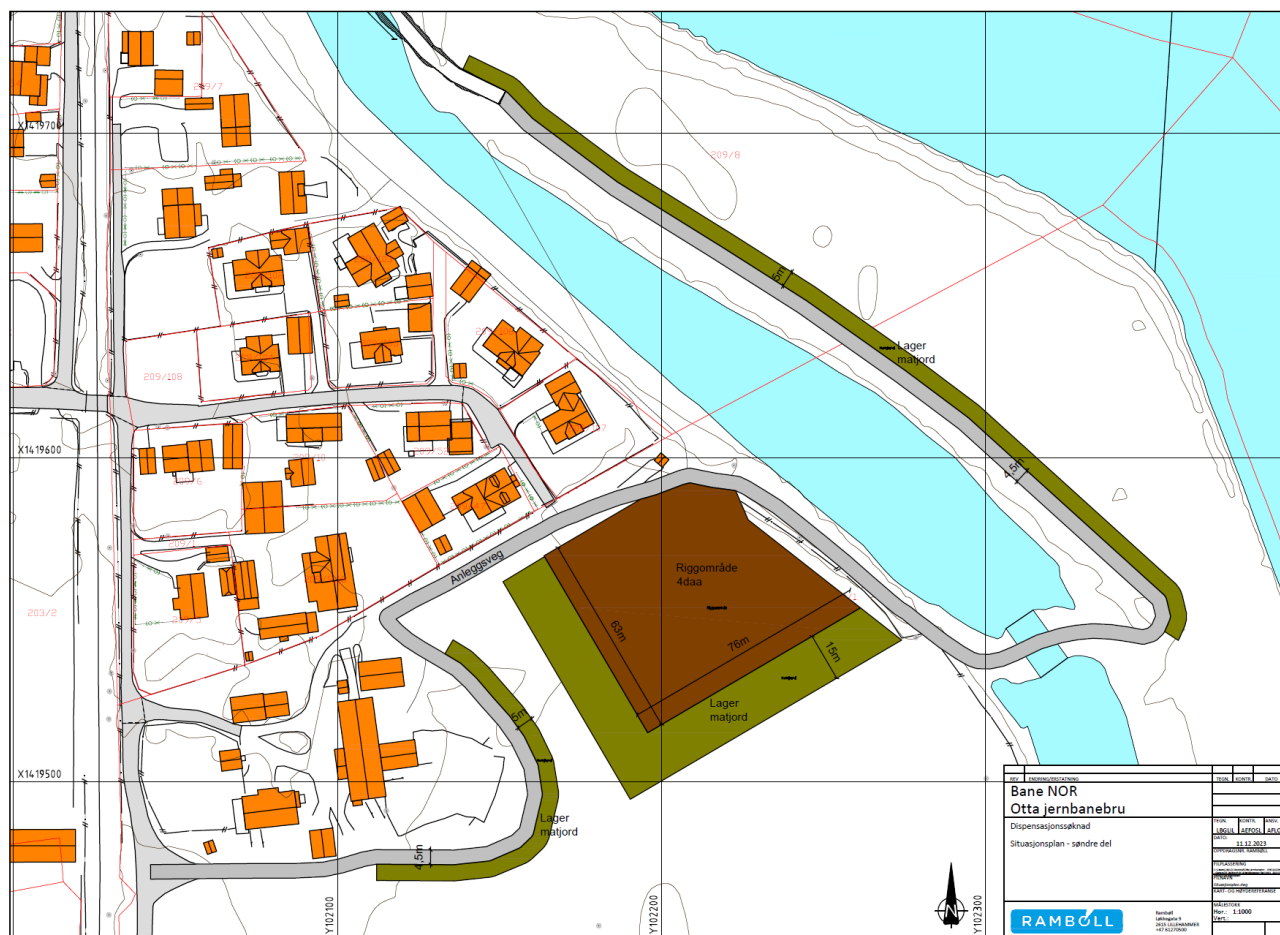
Otta jernbanebru har ikke gjennomgått vurderingen av restlevetiden, men dersom en ser rent teknisk på det bør en regne med en dimensjonerende brukstid i rundt 25 år til. Imidlertid er Otta flomutsatt, og oppdaterte flomberegninger med 200 års returperiode viser at det er stor fare for at brua kan tas av en større flom ved en slik flomhendelse. Med bakgrunn i et slikt scenario vil Bane NOR igangsette et arbeid med en plan for den videre prosessen fremover og levere denne innen to år.

2.4 Tidsperiode for anleggsgjennomføring

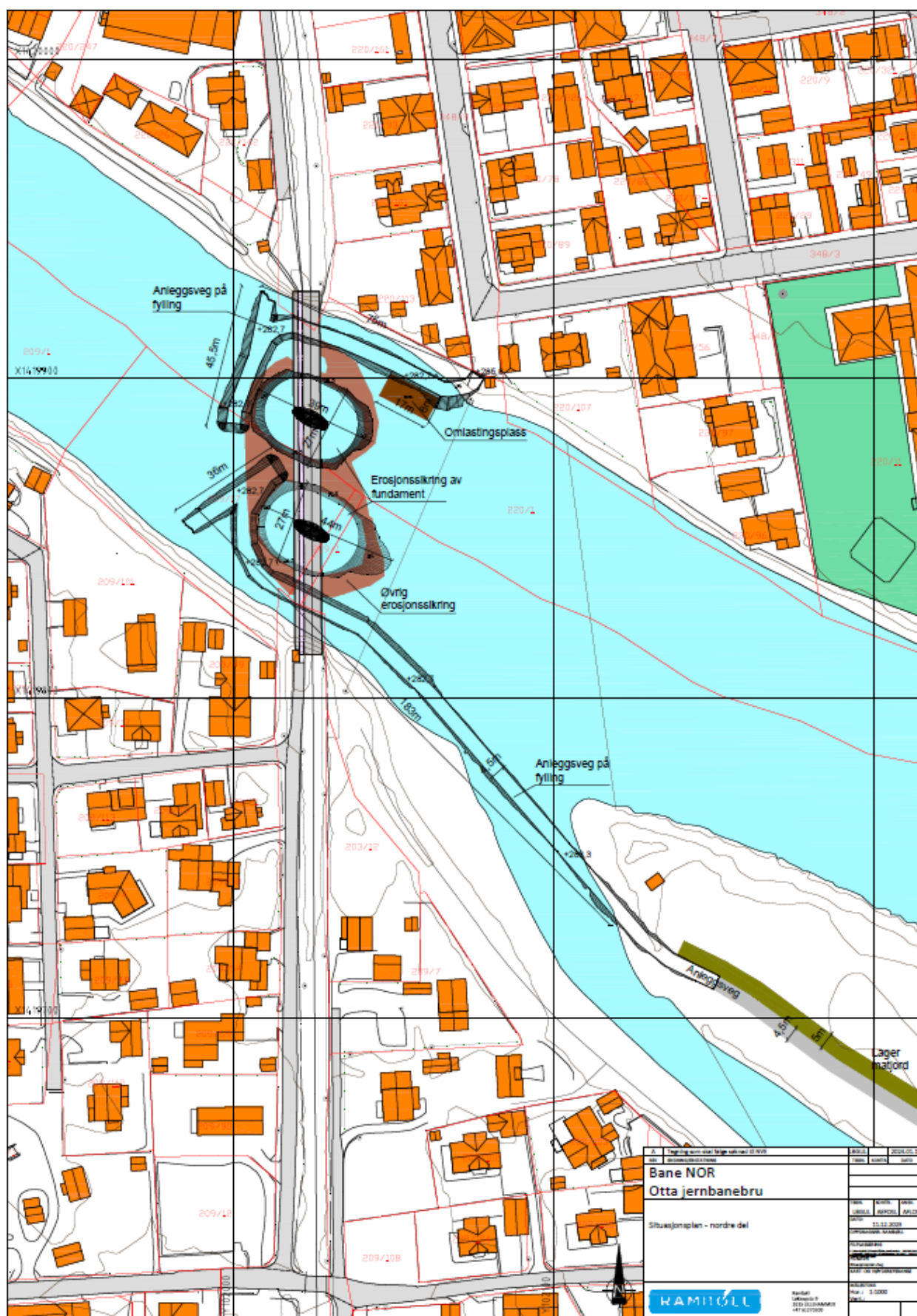
Arbeidet med utfylling og stabilisering av brufundamentene er planlagt utført februar-april. I denne perioden vil det være stor sannsynlighet for noe partikkel-lekkasjer fra planlagte utfyllingsarbeid, men når utfyllingen er på plass forventes lekkasjene å være små. Det er foreløpig planlagt at arbeidet deles inn i to faser, at nord- og sørsiden tas hver for seg, og at arbeidet avsluttes før 15.april 2024. Dette er en periode hvor det er naturlig lav vannføring i elva.

2.5 Etablering av rigg-/anleggsområde

Etablering av rigg- og anleggsområdet er nærmere beskrevet i vedlagt søknad om midlertidige tiltak. Situasjonsplan for anleggsområdet kan ses i Figur 2-2 og Figur 2-3.



Figur 2-2. Situasjonsplan for anleggsområdet i sør. Riggområdet skal være på omtrent fire mål og vil etableres på et jordet i enden av Sliperivegen på sørsiden av Otta og det gamle elveløpet. Det er lagt inn et belte på 15 meter rundt riggområdet som skal benyttes til lagring av matjord.



Figur 2-3. Situasjonsplan for anleggsområdet i nord, samt deler av sør. Omlastningsplassen for fyllingsmasser skal plasseres i elva ved anleggsveien i nord, og vil være ca. 17 x 8 meter stor.

2.6 Etablering av midlertidige anleggsveier

Det er planlagt å etablere to anleggsveier, en fra sør og en fra nordsiden av Otta vassdraget (Figur 2-1). Det er tidligere blitt søkt om konsesjon for etablering av den delen av de midlertidige anleggsveiene som skal gå langs elvebredden i Otta. Disse er planlagt å etableres likt.

Anleggsveiene skal i tillegg til å gi adkomst til brufundamentene også beskytte utfyllingsområdet mot is og vannstrømmer under arbeidet med sikringen av fundamentene. Det er derfor planlagt at anleggsveiene skal utvides og gå videre rundt brufundamentene. Anleggsveiene rundt brufundamentene kan imidlertid ikke etableres samtidig grunnet at dette vil gi dobbelt hindring av elvestrømmingen med risiko for oppstuing og vannstandsheving. Anleggsveiene er midlertidige og vil bli tatt bort i etterkant av tiltaket og elveløpet vil bli tilbakeført til opprinnelig tilstand.

Fullstendig beskrivelse av oppbygging og etablering av anleggsveiene kan ses i vedlagt søknad om midlertidig tiltak.

2.7 Erosjonssikring av midlertidig anleggsvei

En etablert anleggsvei vil redusere elvas tverrsnittsareal, og fyllingen som legges ut i elva vil bli utsatt for økte strømkrefter. Det er derfor viktig å sikre fyllingen mot erosjon ved å plastre de områdene som er utsatt for store vannhastigheter.

Simuleringene med 10 års flom for anleggsperioden, viser at vannhastigheten inn mot land blir svært lav for begge anleggsveiene, og at det ikke er behov for ekstra erosjonssikring i disse områdene. Den delen av anleggsveien som går rundt brufundamentet vil i tillegg beskytte resterende del av anleggsveien, og omlastningsplassen som etableres på nordsiden.

Vannhastighetene vil øke utover mot tuppen av anleggsveiene. Langs de ytterste 10 meterne av anleggsveien, og langs fronten av veien som stikker lengst ut i elva, er det derfor planlagt erosjonssikring med rauset stein 150 -300 mm som legges lagvis helt opp til topp veifylling med tykkelse 300 mm. De største steinene brukes på det oppstrøms ytre hjørnet på veifyllinga ettersom det er der strømlastene blir størst. Det er ikke finstoff i massene/elvebunnen under veifyllingene som kan vaskes ut og det anses derfor ikke som nødvendig å ha et filterlag.

2.8 Sikring av brufundament

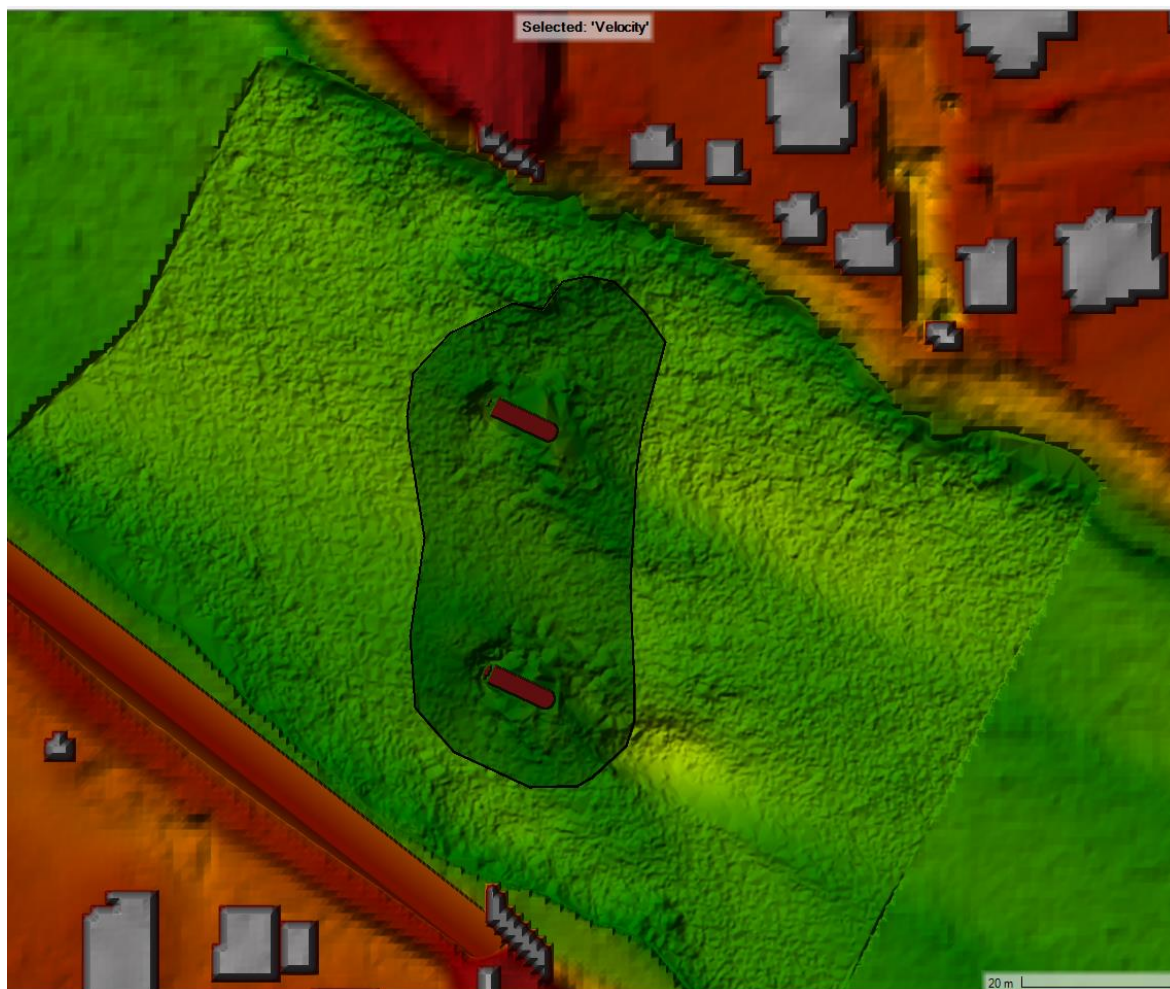
I første fase er det planlagt å ferdigstille den midlertidige anleggsveien fra nord, samt å stabilisere det nordlige brufundamentet. Anleggsveien vil forlenges fra elvebredden og legges ut i elva og gå rundt på oversiden av brufundamentet. På denne måten vil anleggsveien også beskytte anleggsområdet mot is og vannstrømmer. Denne rekkefølgen ble valgt da det var her vannhastigheten og skjærspenningen var størst. Etter at utfyllingen og stabiliseringen av nordre brupilar er gjennomført vil anleggsveien fjernes ved å grave ut massene med gravemaskin.

Når arbeidet med den nordlige pilaren er gjennomført vil arbeidet med fase to starte med utfylling og stabilisering av den søndre pilaren. Anleggsveien fra sør bygges videre fra elvebredden, ut i elva og rundt på oversiden av det sørlige brufundamentet. Gjennomføring skjer på samme måte som for det nordlige fundamentet.

Tegninger fra konstruksjonen av brua viser at nivået av den gamle elvebunnen var betydelig høyere enn dagens nivå og at det har forekommet en betydelig erosjon og senkning av elvebunnen. For å gjenskape nødvendig stabilitet av fundamentene er det nødvendig å fylle på masser over fundamentene og derved heve dagens elvebunn.

Simuleringer med 200 års flom viser at den nye sikringsfyllingen vil øke vannhastighetene i områdene rundt brupilarene, noe som vil medføre en økt erosjonsfare i disse områdene. Dette fører til at områdene rundt fyllingene også må erosjonssikres. Dette vil heve elvebunnen med fra 0.5 til 1m.

Til stabilisering skal det benyttes hovedsakelig grove masser uten finstoff for å unngå partikkellekkasjer og utvasking. I erosjonsgropene bak fundamentene er det planlagt å plassere grov elvegrus. Stabilisering rundt pilarene utføres med ett lag flatplastring med stein med minimum tykkelse 800 mm i en avstand ut til 5 meter rundt pilarene. Utenfor dette og mellom fundamentene flatplastres elvebunnen med ett lag kubisk stein med minimum tykkelse 500 mm (Figur 2-4).



Figur 2-4. Omfang av fylling rundt brufundamentene (mørkegrønt område). Stabiliseringen rundt pilarene utføres med ett lag flatplastring med stein med minimum tykkelse 1000 mm i en avstand ut til 5 meter rundt pilarene. Utenfor dette og mellom fundamentene flatplastres elvebunnen med kubisk stein med minimum tykkelse 500 mm.

2.9 Sikkerhetstiltak ved utførelse

2.9.1 Arbeid nær jernbanelinjen

Arbeid nær jernbanelinjen krever ekstra sikringstiltak, og BaneNor vil under anleggsperioden stille med en hovedsikkerhetsvakt (HVS) som har ansvaret for trafiksikkerheten i forbindelse med arbeider og aktiviteter i og ved trafikkert spor. Hovedsikkerhetsvakten vil ha kontakt med togleder

og/eller tog ekspeditør og eventuelle lokale sikkerhetsvakter om når anleggsarbeidet kan starte og stoppe.

2.9.2 Beredskapsplan

Dersom vannføringsprognosene fra GLB varsler flom større enn 10 års flom (lik 98 m³/s) i anleggsperioden skal det vurderes tiltak med å ta inn deler av anleggsveien. Beredskapsplanen skal for slike hendelser være følgende:

- Terskelverdien for når utfyllingen skal reduseres utgår fra vannføringen ved 10 års flom i anleggsperioden. Dette vil tilsvare en skjærspenning på 50 N/m².
- Ved prognose fra GLB som angir vannføring på > 98 m³/s i anleggsperioden skal det kjøres nye simuleringer basert på prognosene. Dersom simuleringene viser hastigheter og skjærspenninger ut over det som oppstår normalt i vassdraget ved en 10 års flom skal entreprenøren umiddelbart begynne arbeidet med å ta vekk den delen av anleggsveien som går ut ved fundamentene. Ved en eventuell flom må høyden på anleggsveiene enten økes til flomsikker høyde eller så må arbeidet midlertidig stanses. Anleggsveien langs elvebredden kan bli liggende, og stabiliserende fylling skal ikke tas inn. Prognosen forventes å foreligge 10 dager før hendelsen med oppdatering hver andre dag fram til flomhendelsen inntreffer. Det vil utarbeides en plan for hvor mye av fyllingen som må tas inn ved ulike vannføringer basert på hydrauliske simuleringer. Planen skal være klar før arbeidet starter. Flomsikker høyde kan ses i kap. 3.1.1.
- Risikoen vil vurderes fortløpende med utgangspunkt i å ikke overskride normal skjærspenning ved 10 års flom i vassdraget.
- Det skal alltid være en hensiktsmessig maskinpark tilgjengelig i anleggsperioden for å gjennomføre oppgaven. Denne skal dimensjoneres for å kunne ta ut tilstrekkelig fylling og sikre gjenværende konstruksjon før prognosert flomhendelse.
- Fyllingsmasser som blir tatt ut lagres midlertidig på land iht. gjeldende lovverk, og gjenværende fylling skal sikres for å tåle aktuelle vannføringer.

2.10 Fjerning av kantvegetasjon

Området som skal benyttes som riggområdet, og anleggsvegen ut på Ottabragden, vil gå over matjord. Matjord vil bli lagret i et belte rundt riggområdet og langs anleggsveien. På land vil anleggsvegen legges på fiberduk for separasjon mot stedlige masser.

Passasjen av anleggsveien over naturtypen, *åpen flomfastmark*, på sørsiden av jernbanebrua skal etableres slik at naturtypen beskyttes mest mulig, f.eks. med geotekstil i bunn. På den måten kan alle steinmasser fjernes fra naturtypen etter tiltaket.

2.11 Vurdering av valgt løsning

For å reetablere stabiliteten til pilarene er det blitt vurdert og simulert effekten av flere løsninger, både en terskel på tvers av elva under brua og ovale fyllinger rundt pilarene. Både omfang på plastringsareal samt dimensjoner på plastringsstein ble justert ifm. optimalisering av tiltaket. Det er kjørt simuleringer både for å se på effekten av anleggsveier og fyllinger i anleggsperioden (februar til 15. april), og for å se på effekten ved en permanent situasjon med stabiliseringsfyllinger rundt pilarene, og med terskel på tvers av elva. Simuleringene med en sammenhengende terskel hadde uheldige/store effekter på hastighet og skjærspenning på nedstrøms side av terskelen, samtidig som det førte til en liten vannstandsøkning oppstrøms terskelen. Denne løsningen ble derfor tidlig forlatt, og det ble vurdert å gå for ovale fyllinger rundt hver pilar.

I første omgang ble det valgt å etablere fyllinger som var bygd opp til samme høyde som elvebunnen opprinnelig hadde når brua ble bygd, dette for å gjenopprette den opprinnelige stabiliteten. Det var planlagt å legge to lag med kubisk stein med 1000 mm diameter over hele fyllingen. Dette ga økte vannhastigheter rundt fyllingen som utløste et større behov for erosjonssikring rundt og som samlet sett gav tiltaket store utfordringer med flom i Otta. Det er derfor blitt sett på en løsning der man reduserer plastringen og erosjonssikrer et større område rundt pilarene med ett lag med stein med minimum 500 mm tykkelse. Dette vil gi noe lavere stabilitet enn opprinnelig konstruksjon.

Simuleringer viser at denne terskelen fører til små endringer i de hydrologiske forholdene, samtidig som at bru og elvebunnen sikres mot erosjon ved store flomhendelser. Ved en 200 års flom kan denne terskelen føre til at vannstanden oppstrøms for jernbanebrua øker med 20 cm, mens det vil være samme vannivå nedstrøms som tidligere.

2.12 Fordeler og ulemper med tiltaket

2.12.1 Fordeler (konsekvenser ved å la være å utbedre Otta bru)

For å gjenopprette og sikre trafikken på jernbanen må eksisterende fundament istandsettes og sikres mot erosjon for fremtidige flommer. Per i dag er ca. 75% av fyllingene rundt brufundamentene borte, og det er risiko for at brua vil kollapse på lik linje med Randklev bru, dersom stabiliteten og erosjonssikringen ikke blir gjennomført før neste vårflom. Dette vil kunne medføre en økt flomrisiko for Otta sentrum ved at brua kolliderer og bidrar til en blokkering av vannveien.

En fungerende jernbane har i tillegg stor samfunnsinteresse, og er i et viktig klimatiltak. Et brudd langs Dovrebanen vil ha store samfunnsøkonomiske konsekvenser for både gods og persontransporten i Norge. For å sette det i perspektiv var passasjergrunnlaget med fjerntogene med Dovrebanen på 850 og 790 tusen passasjerer i henholdsvis årene 2019 og 2022 ifølge SSB [6].

For **persontransporten** medfører et slikt brudd buss for tog deler av strekningen. Dette gir en lengre reise, samt økte ulemper da de reisende må bytte transportmiddel. Videre vil Bane NOR få økte utgifter for å dekke buss for tog som fort kan koste mange millioner kroner. Videre ser Bane NOR at minst 25% av de reisende velger å ikke benytte seg av toget når det er buss for tog. Alternativ transport, som bil, vil øke kostnaden for de reisende. Økt biltransport/busstransport vil også resultere i flere ulykker, mer kø, økte CO2 utslipp osv.

For **godstransporten** vil stenging av Otta bru gi redusert kapasitet og dyrere jernbanetransport. Dette vil føre til at flere vareeiere vil benytte seg av lastebil for å frakte varene sine, noe som vil medføre økte transportkostnader, økte lokale og globale utslipp, mer veislitasje og redusert

trafikkssikkerhet, mm. Det er også erfaringsmessig krevende å få varene som før gikk på jernbane tilbake igjen etter slike hendelser. Dette innebærer at de negative effektene kan være mer langvarige, selv om jernbanen på et tidspunkt har kommet opp igjen.

Stenging av Dovrebanen vil også være negativt for **samfunnssikkerheten** i Norge. Dovrebanen er en viktig forbindelseslinje mellom Sør- og Nord-Norge, og en lengre stenging vil gi redusert robusthet, redundans og restitusjon (3R-kriteriene). Redusert jernbanekapasitet mellom Sør- og Midt-Norge vil forverre sivil og militær forsyningssikkerhet, og det legges til grunn at dette vil være negativt for samfunnet.

2.12.2 Ulemper

Nye sikringsfyllinger vil endre tverrsnittprofilen i elva. Det finnes en risiko for endrede hydrauliske og økologiske forhold i direkte nærhet til tiltaksområdet. Simuleringene viser at vannstands nivået i elva vil øke med ca. 20 cm rett oppstrøms fyllingene ved dimensjonerende 200 års flom. Se kap. 3.1.3 for nærmere beskrivelse av flomsonene. Det vil i tillegg være noe midlertidige økologiske ulemper ifm. arbeider i elv, samt en endring av bunns substratet til grovere masser.

3 Virkning for miljø, naturressurser og samfunn

3.1 Hydrologi

I utgangspunktet er området hydrologisk utfordrende ved at det er store vannhastigheter og mye erosjon ved brua, noe som er en viktig delårsak til at brufundamentene må stabiliseres. Vannføringen i Otta varierer sterkt gjennom året, og vassdraget er påvirket av flere kraftutbygginger som har innvirkning på hydrologien i vassdraget. Otta har i tillegg flere breer i nedbørsfeltet som er med på å påvirke vannføringen. Smeltevann fra breene gjør at vannføringen oftest er størst i juli. I vinterperioden ligger regulert vannføring ved Otta sentrum mellom 40-60 m³/s i november/desember og 20-40 m³/s i mars til april [7]. På grunn av et stort og høytliggende nedbørsfelt er Otta preget av store og sene vårflokker. Utover sensommeren og høsten forekommer høstflokker som følge av regnvær. Disse forekommer imidlertid ikke regelmessig, og har varierende størrelse.

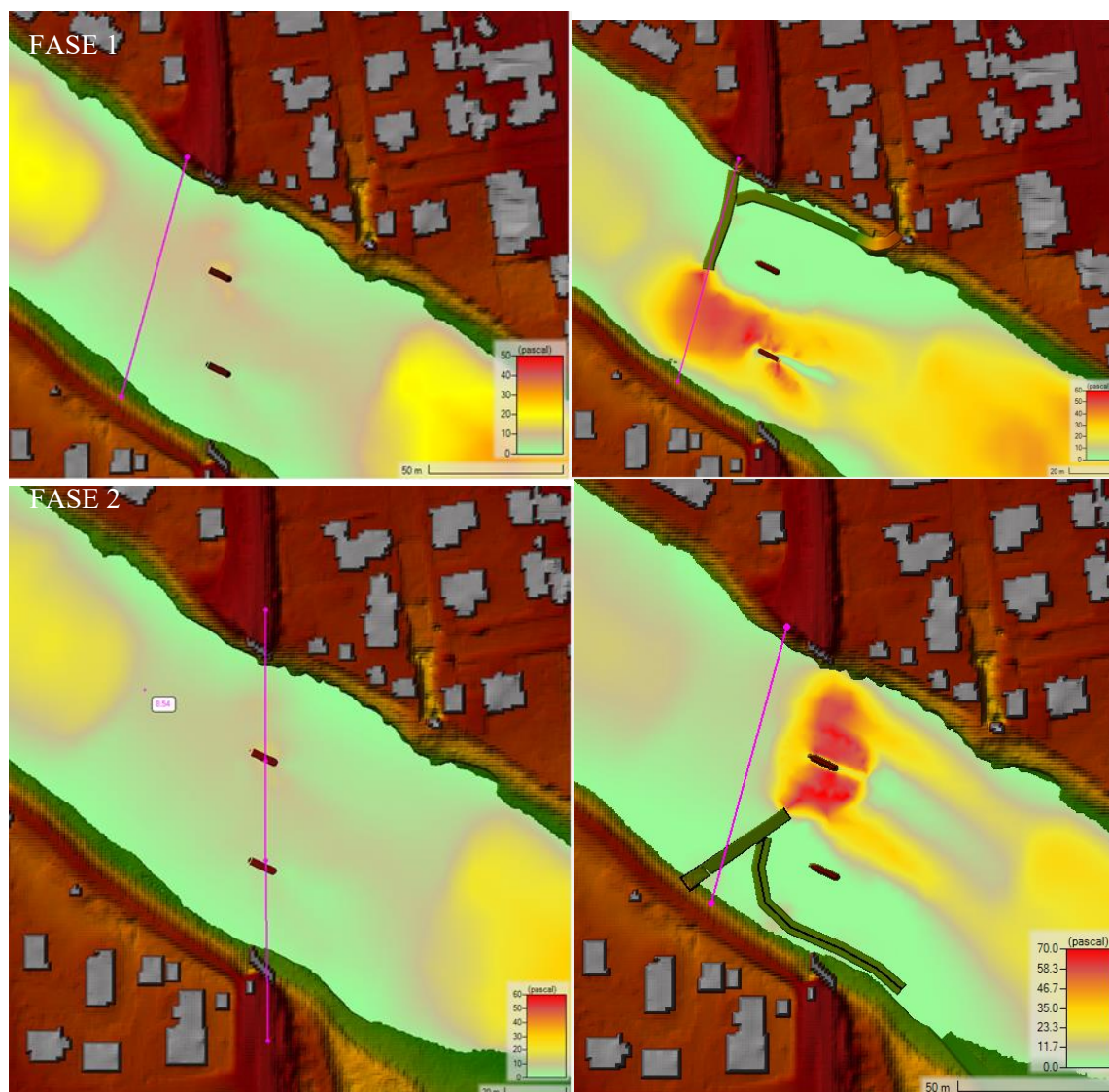
3.1.1 Midlertidig tiltak med anleggsveier

Risiko knyttet til økt skjærspenning og erosjon som følge av anleggsveiene er beskrevet i det hydrologiske notatet [3]. Anleggsveien fører til innsnevring og den planlagte utfyllingen rundt det nordlige brufundamentet gir maksimale skjærspenninger på rundt 50 N/m² rett oppstrøms den sørlige pilaren ved en simulering av 10 års flom for anleggsperioden (Figur 3-1). Dette er i samme størrelsesorden som oppstår under en middelflom i vassdraget uten anleggsvei. For utfylling rundt det sørlige brufundament vil skjærspenningen øke til over 60 N/m² over fyllingen i nord som et resultat av innsnevringen av elveløpet, men verdiene vil ikke overstige det som oppstår i elva ved en middelflom. Det vil også bli noe økte hastigheter i forsenkningene i elvebunnen nedstrøms brua, men dette vil ikke utgjøre noen risiko da fyllingen allerede er erosjonssikret og dimensjonert for høyere verdier.

De midlertidige anleggsveiene vil føre til en midlertidig endring av vannstanden i anleggsperioden. Ved en 10 års flom for anleggsperioden vil flomnivå rett oppstrøms den nordlige anleggsveien stige med i underkant 40 cm på det meste, og rett oppstrøms anleggsveien blir flomnivå 283,1 moh. Ved den sørlige anleggsveien vil flomhøyde ved en 10 års flom for anleggsperioden bli 282,7 moh. Med

fribord på 50 cm som sikkerhet settes flomsikker høyde for den nordlige anleggsveien til 283,6 moh, og for den sørlige anleggsveien 283,2 moh. Det bør noteres at en slik vannstandshøyning ikke er problematisk for by eller infrastruktur i Otta, kun for de midlertidige anleggsveiene i og langs elva.

Området som har risiko for økt hastighet og skjærspenning har en begrenset utstrekning, og vurderes som mulig å reparere dersom en bunnskanning etter tiltaket viser store endringer som følge av tiltaket. Lenger ned i vassdraget vil forholdene ha utjevnet seg, og naturtypene, samt gyte- og oppvekstområdene ved blant annet Einangsøyene vil i liten grad bli påvirket av økt strømningshastighet og erosjon.



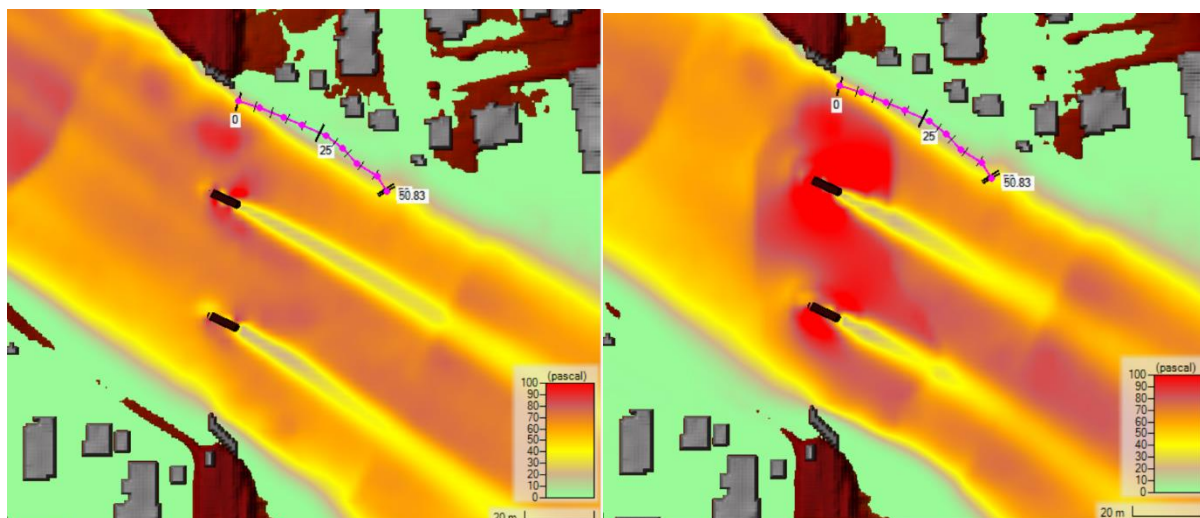
Figur 3-1. Skjærspenning i elva uten fylling (til venstre) og med (til høyre) ved 10 års flom for anleggsperioden lik 98 m³/s. Den øverste raden viser skjærspenningen i elva ved fase 1, utfylling og anleggsvei fra nord. Den nederste raden viser skjærspenningen i elva ved fase 2, utfylling og anleggsvei fra sør. Merk at skalaen for skjærspenning varierer mellom de ulike bildene.

3.1.2 Permanent situasjon med ferdige fyllinger rundt brupilarene

Ettersom brua har begrenset gjenværende levetid er det blitt dimensjonert for 200 års flom uten klimapåslag etter anbefaling fra NVE. Ved en 200 års flom beregnes flomstørrelse til 1390 m³/s [3]. De hydrologiske simuleringene viser vannhastigheter på ca. 4 m/s lokalt over fyllingen, og en

skjærspenning på litt over 100 N/m² (Figur 3-2). Rett nedstrøms fyllingen i midten av elva vil skjærspenningen øke lokalt fra 73 til 80 N/m². Simuleringene viser at det kun blir små økninger i skjærspenningen inn mot elvebreddene, og at disse økningene vurderes å være såpass små at det ikke blir behov for erosjonssikring av elvebreddene.

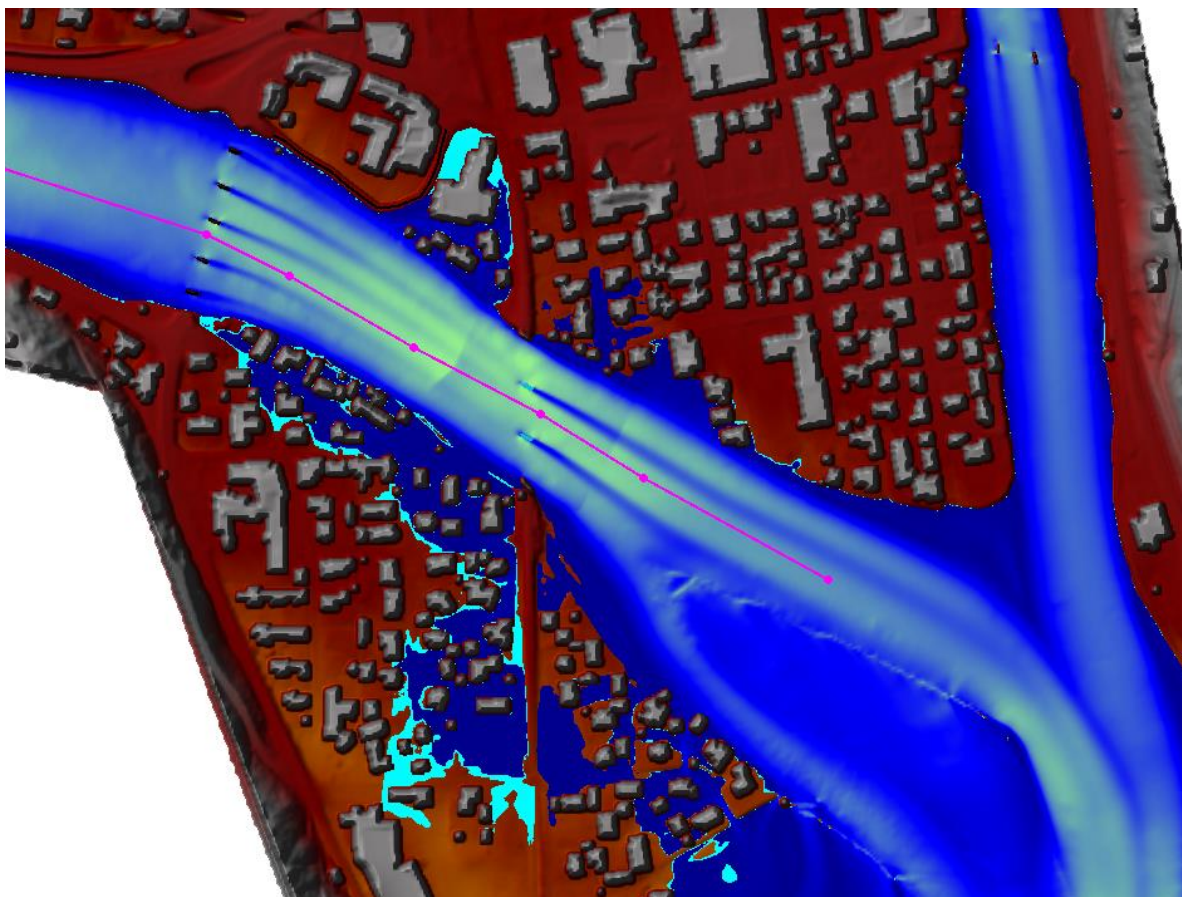
Fyllingen fører ifølge simuleringene til en marginal oppstuing, og en liten økning i skjærspenning i profilen langs jernbanebrua, samtidig som at den sikrer funksjonen til den nye stabiliserende fyllingen.



Figur 3-2. Skjærspenning i området rundt jernbanebrua før (til venstre) og etter (til høyre) tiltaket ved 200 års flom.

3.1.3 Flomsoner

De hydrologiske simuleringene viser at dette tiltaket kan gi en vannstandsøkning på opptil 20 cm rett oppstrøms fyllingene ved en 200 års flom. Vannstandsøkningen vil avta opp mot veibrua, og det er et noe større område enn tidligere på nord- og sørsiden av jernbanebrua som kan bli berørt (lyseblå områder i Figur 3-3). Otta by har flere ganger vært utsatt for flom, og eksisterende flomverk er kun dimensjonert mot en 100-års flom [8]. Sel kommune, i samarbeid med NVE og Norconsult, er i gang med prosjektering av flomsikringstiltak for Otta.



Figur 3-3. Økt flomfare i Otta sentrum som følge av tiltaket ved en 200 års flom. De lyseblå/turkise områdene viser den økte utbredelsen av flomsonen etter at tiltaket er gjennomført.

3.1.4 Isforhold ved Otta jernbanebru

Tiltaket kan medføre økt risiko for oppstuvning av is, både pga. mindre vanndybde over og forbi de nye sikringsfyllinger, samt midlertidig innsnevringen ifm. anleggsveier. Mest sannsynlig vil isgangen skje etter anleggsperioden, samt på en betydelig høyere vannføring enn den i anleggsperioden, og dermed vil vanndybden være stor nok til at isflakene glir over.

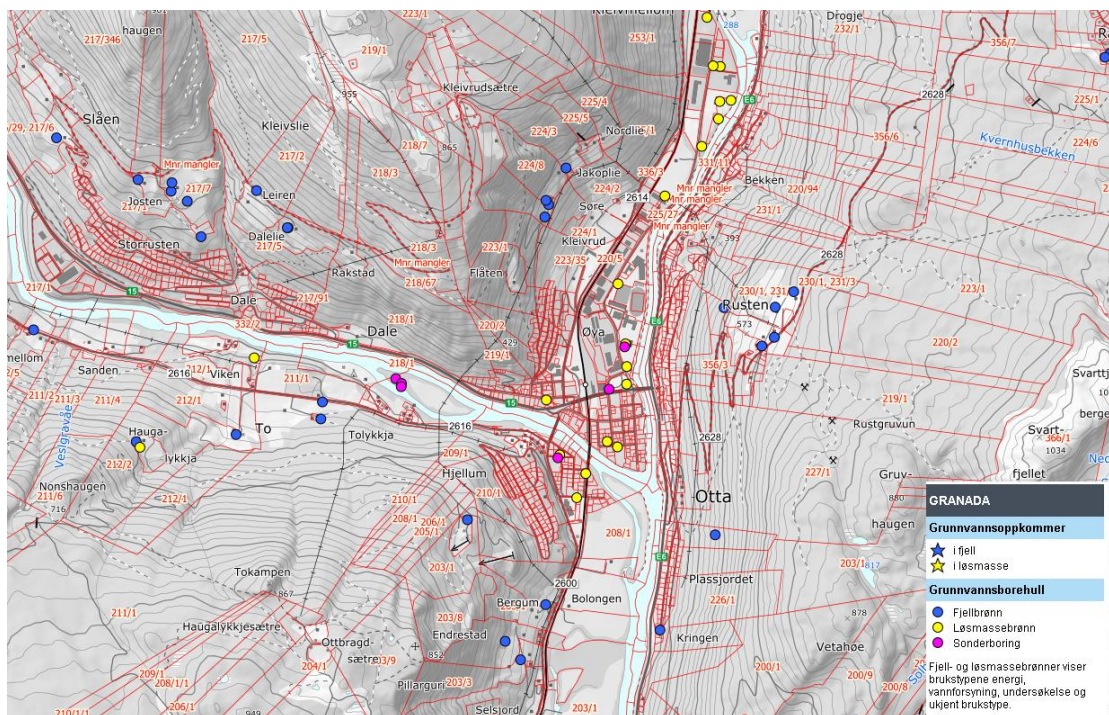
Otta vassdraget er regulert og inntaksdammen til Eidefoss kraftverk ligger 14 km opp for Otta by. Kraftverket har utløp ved Myrom gård, ca. 4 km opp for Otta by. Fra kraftverksutløpet ved Myrom og nedover er det for det meste et åpent råk ned til samløpet med Lågen.

Vintervannføringen i elva er stabil og det dannes mye bunnis både ovenfor og forbi brua, men ellers er det stabile isforhold og lite som skjer med hensyn til is i løpet av vinteren. Ved mildvær vinterstid, og om våren, vil smelting og vannstandsheving føre til at isflak løsner og driver nedover elva. Større isflak kan stoppe opp ved jernbanebrua, men løsner opp etter hvert og driver videre nedover mot Lågen (Å.S Kvambekk v/NVE, personlig kommunikasjon, 11. januar 2024).

Kraftverket i Otta hadde tidligere utløp rett nedenfor Eidefossen, og isgangene var ofte større da. I kalde perioder var det ofte en lang strekning hvor det dannet seg mye is som gav et stort volum ved hver isgang. I dag, når utløpet er flyttet nesten ned til Otta, er det mindre mengder med is ved hver isgang (H.C. Udnæs v/Hafslund Eco/GLB, personlig kommunikasjon, 18. januar 2024). Det vurderes ikke som at de planlagte tiltakene ved jernbanebrua forverrer situasjonen.

3.2 Grunnvann

Det er ingen registrerte grunnvannsborehull innenfor tiltaksområdet (Figur 3-4). Den nærmeste registrerte løsmassebrønnen (løsmassebrønn nr. 8951) ligger ved Brugeilen, ca. 60 meter sør for Otta jernbanebru. Denne løsmassebrønnen vurderes å ikke bli berørt av tiltaket da det ikke planlegges noe graving. Det er ikke utført en egen kartlegging av grunnvannsressursene i forbindelse med denne søknaden.



Figur 3-4. Registrerte grunnvannsborehull i nærheten av Otta sentrum og tiltaksområdet. Hentet fra NGU sin grunnvannsdatabase, Granada, i november 2023 [9].

3.3 Naturmangfold

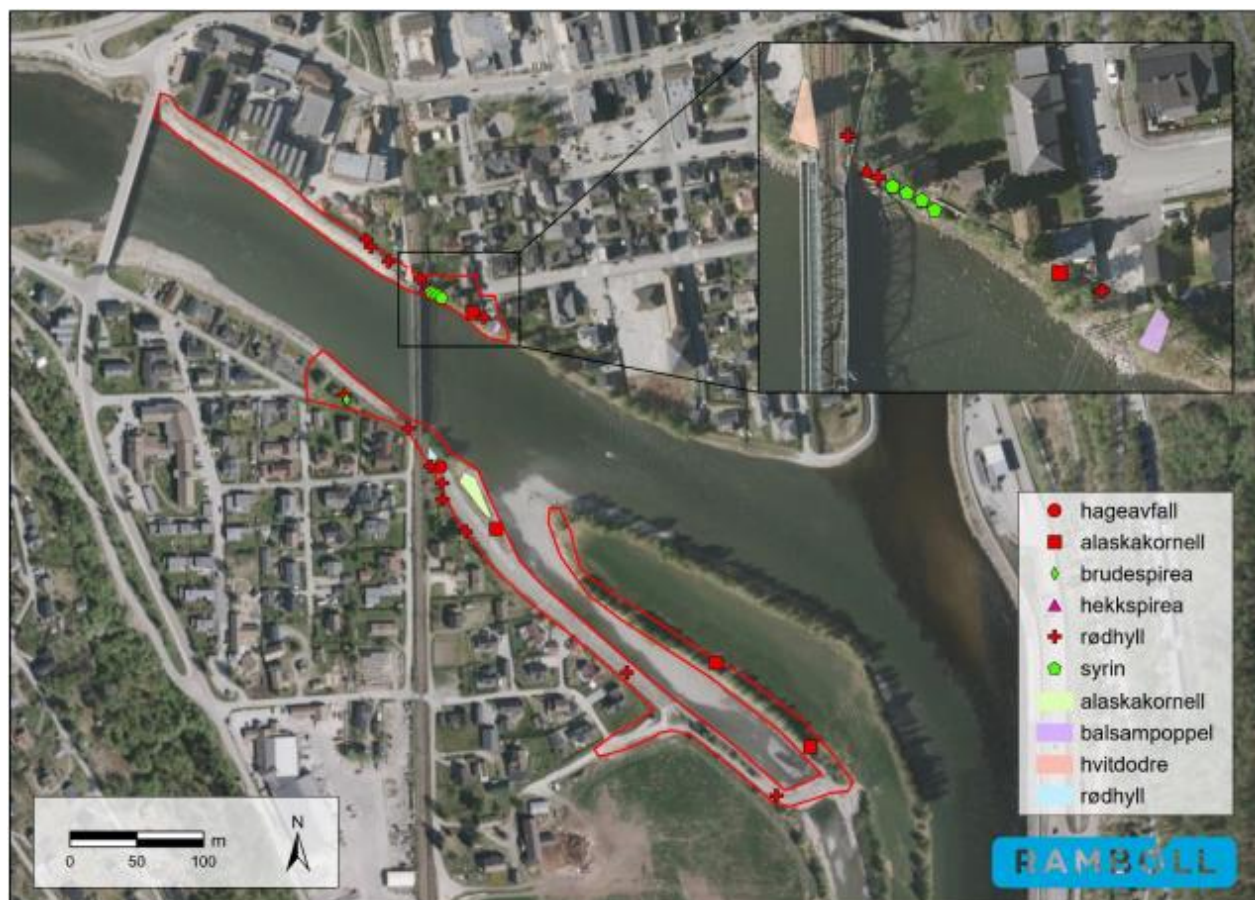
3.3.1 Rødlistearter

Det er ikke registrert noen rødlistede arter i området i umiddelbar nærhet rundt Otta jernbanebru i offentlige databaser etter 2000 [10] [11]. Det ble heller ikke funnet noen rødlistede arter eller andre arter av nasjonal forvaltningsinteresse under befaring utført av Rambøll i oktober 2023, se notat av kartlegging av naturmangfold for beskrivelse og definisjon av undersøkelsesområde [12].

3.3.2 Fremmede skadelige arter

Det er ikke registrert noen fremmede skadelige arter i området rundt Otta jernbanebru og Ottbragdøya i offentlige databaser [10] [11]. I mai 2023 ble det registrert observasjoner av kanadagås (HI) i områdene rundt Einangsøyene, ca. 1 km sør for Otta by [10]. Rambøll observerte imidlertid syv fremmede skadelige arter i undersøkelsesområdet under den prosjektspesifikke kartleggingen i oktober 2023: alaskakornell (SE), brudespirea (PH), hekkspirea (HI), rødhyll (SE), syrin (SE), hvitdodre (SE) og balsampoppel (SE), se Figur 3-5. Den mest vanlige fremmedarten i området er rødhyll, og den finnes spredt over hele undersøkelsesområdet. Disse fremmede skadelige artene må håndteres før anleggsveien kan etableres. Se vedlagt naturmangfold notat for

nærmere informasjon og plassering av de registrerte forekomstene, samt en beskrivelse av tiltaksplan for håndtering av de fremmede skadelige artene [12].

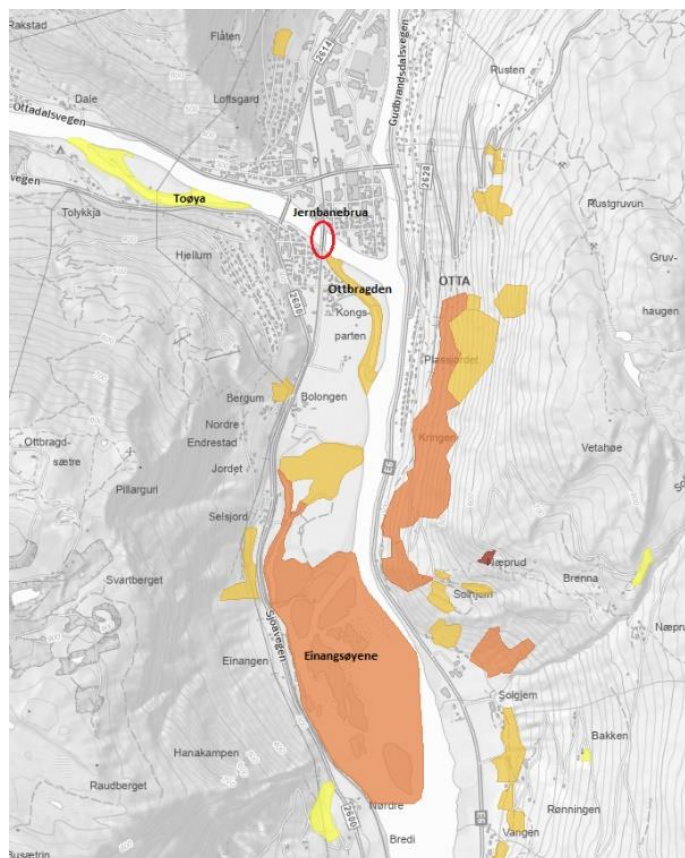


Figur 3-5. Registrerte forekomster av fremmede skadelige arter i undersøkelsesområdet. Utklipp hentet fra notat fra kartlegging av naturmangfold [12].

3.3.3 Naturtyper

Det er registrert to naturtyper i/ved Otta/Lågen og nedstrøms Otta jernbanebru i Naturbase [11]. Under den prosjektspesifikke befaringen i oktober 2023 ble det i tillegg kartlagt en ny lokalitet som ikke er registrert tidligere [12], se Figur 3-6 og Figur 3-7 for plassering. Det er kun naturtypene ved Ottbragdøya som er tilknyttet området umiddelbart nedstrøms Otta jernbanebru, og som vil bli berørt av tiltaket. Naturtypen(e) er en stor elveør som består av et gammelt elveløp, og som kun har vannføring i flomperioder. Det ble i 2009 registrert flere rødlistede arter på denne lokaliteten, men under befaring i oktober 2023 ble ikke disse observert. Dette kan bero på tidspunktet befaringen ble utført. Notat vedrørende vannmiljøet [13] og kartlegging av naturmangfold [12] gir en nærmere beskrivelse av de registrerte naturtypene:

- Ottbragdøya, åpen flommark med verdi **viktig** (B-verdi)
- Ottbragdøya, åpen flomfastmark – ny registrering etter befaring.
- Einangsøyene, åpen flommark med verdi **svært viktig** (A-verdi)



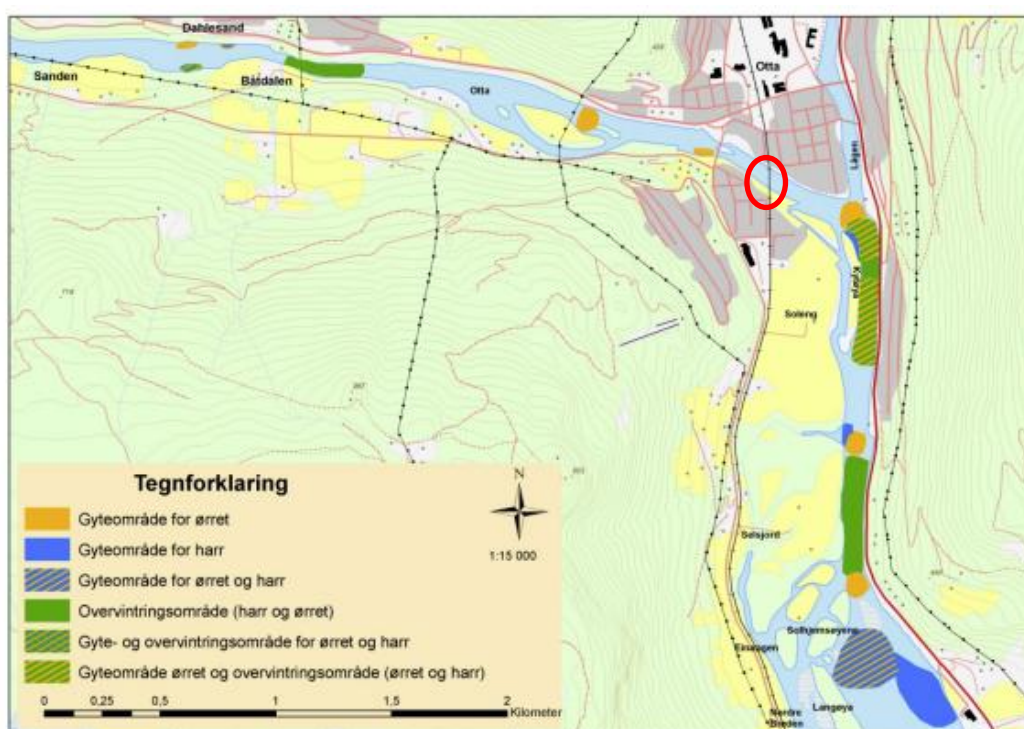
Figur 3-6. Tidligere registrerte naturtyper etter DN-håndbok 13 i området i nærheten av tiltaksområdet. Kartutsnitt hentet fra Naturbase i november 2023 [11].



Figur 3-7. Ny registrering av naturtypen A8 åpen flomfastmark (blått område) etter Miljødirektoratets instruks i kartleggingsområdet, oktober 2023. Bilde viser et utsnitt fra området rundt Ottbragden, og delvis overlapp. Bildet hentet fra notat om kartlegging av naturmangfold [12].

3.4 Akvatisk miljø

Det er ingen viktige funksjonsområder for fisk innenfor det berørte tiltaksområdet (Figur 3-8). Det er blitt utført flere fiskebiologiske undersøkelser på blant annet ørret og harr i områdene rundt samløpet mellom Otta og Lågen opp gjennom årene, siste gjennomført i 2011 av NINA. De fant i sin undersøkelse at det var lav tetthet av gyte- og overvintringshabitater for harr og ørret i samløpet mellom Otta og Lågen. Det ble kartlagt et gytefelt i Ottaelva oppstrøms vegbrua på den sørlige siden av elva, og et ca. 500 meter nedstrøms brua ved samløpet til Lågen. Strekningen fra samløpet og ned til Sjøa var derimot et svært viktig område for alle livsstadier hos harr og ørret, og det er blant annet blitt kartlagt flere viktige områder nedenfor flomslettene ved Einangsøyene. NINA skriver videre i sin rapport at sammensetningen av bunnfauna tyder på at det er en relativt næringsrik elv med høy forekomst av arter som karakteriserer rent vann [14]. Det ble ikke funnet noen rødlistede bunndyrarter. En nærmere beskrivelse av vannmiljøet i Otta vassdraget, og ved samløpet mellom Otta – Lågen kan ses i vedlagt notat [13].



Figur 3-8. Viktige funksjonsområder til harr og ørret i Ottaelva fra samløp Lågen til Eidefoss og Lågen ned til Nordre Breden. Jernbanebrua er markert med rød sirkel. Utklipp hentet fra NINA rapport 621 [15].

3.5 Verneplan for vassdrag og Nasjonale laksevassdrag

Otta og Lågen er ikke vassdrag som inngår i Verneplan for vassdrag eller Nasjonale laksevassdrag. Otta og Lågen er en del av to beskyttede områder med bestemmelser om håndtering av gjødsel og avløp; Haldenvassdraget til og med Glommavassdraget – Oslofjorden (PA5670) og Østlandet (PA5671).

3.6 Kulturminner og kulturmiljø

Det er ikke identifisert kulturminner innenfor tiltaksområdet som krever særskilt hensyn i prosjektet. Det er registrert en SEFRAK-bygning på jordet på Ottbragdøya, en løe, men historiske flyfoto viser at denne løen ble fjernet tidlig på 2000-tallet.

3.7 Jord- og skogressurser

Deler av tiltaksområdet ligger innenfor et LNF-område (landbruks-, natur- og friluftsområde), og skal tas vare på slik at de kommer allmennheten til gode. Det er blitt sendt inn søknad om dispensasjon for midlertidig bruk av LNF-område og jordlovsbehandling for midlertidig omdisponering av jordbruksareal. Det er blitt bedt om fritak etter byggesaksforskriften (SAK 10).

3.8 Friluftsliv

I anleggsperioden vil området ved Ottbragden bli utilgjengelig for friluftsliv. Anleggstrafikken vil gå over den eneste mulige kryssingen av det gamle elveløpet, og av sikkerhetsmessige årsaker anbefales det at tilgjengeligheten begrenses for allmennheten i denne perioden. Anleggsområdet og arealene i umiddelbar nærhet vil sannsynligvis være lite verdifulle for rekreasjon i anleggsperioden.

4 Potensiell miljøpåvirkning

4.1 Forurensing

Følgende planlagte aktiviteter vil kunne medføre partikkel-lekkasjer og utslipp av anleggsvann til Otta og Lågen:

- Etablering og drift av anleggsområde
- Fjerning av kantsone
- Utfylling i elva
- Fjerning av midlertidige anleggsveier

Massehåndtering ved riggområdet og ved utfylling kan føre til partikkel lekkasjer og eventuelt grunnforurensning, noe som kan påvirke organismer som filtrerer eller puster med gjeller, og føre til nedslamming av bunnsubstrat og gyteområder. Ved all anleggsvirksomhet som inkluderer anleggsmaskiner vil det i tillegg være risiko for utilsiktede olje- og kjemikaliespill fra maskiner og utstyr. Avløp fra riggområdet kan også føre til økt eutrofiering i resipienten.

4.2 Naturmangfold og arealbeslag

Det er registrert en rødlistet naturtype ved Ottbragøya rett nedstrøms Otta jernbanebru hvor det er planlagt at den sørlige anleggsveien skal krysse over. Arealbeslaget vil kun berøre deler av naturtypen i et område som er tørrlagt om vinteren, og den er i tillegg så å si fri for vegetasjon ettersom området stadig oversvømmes.

Det vil også være viktig å redusere partikkelspredning i elva under utfyllingen for å unngå nedslamming av nedstrøms gyteområder. Ifm. anleggsveier på eksisterende elvebunn vil det bli et midlertidig arealbeslag av naturmiljø i berørte deler av elva. Disse områdene kan ha viktige funksjoner for fisk i ulike perioder, som skjuleområder eller i forbindelse med matsøk. Etter tiltaket forventes opprinnelig situasjon mtp. bunnsubstrat å være gjenopprettete i disse områdene. I området med prosjektert stabiliserings- og erosjonsfylling vil det bli varige endringer av bunn, med betydelig grovere bunnsubstrat enn tidligere. Dette vil imidlertid fortsatt være tilgjengelig for vannorganismer og kan tilby skjul for strøm og predatorer. Det vurderes derfor ikke som forringet men som endret.

4.3 Kantsoner

Eksisterende kantvegetasjon som blir berørt på både nordsiden og sørsiden av jernbanebrua består i all hovedsak av fremmed skadelige arter (Figur 3-5). Det er ikke registrert rødlistede arter i den berørte kantvegetasjonen. Kantvegetasjonen vil midlertidig tape en del av sin funksjon som biotop og erosjonssikring som følge av tiltaket. Etter ferdigstilt sikring skal den gjenopprettes og over tid forventes tiltaket derfor å ikke føre til varig forringelse av kantsonen. Anleggsveien og riggområdet vil øvrig bli lagt på dyrket mark, og med minst 5 meters avstand fra kantvegetasjonen på Ottbragden.

4.4 Risikovurdering potensiell forurensning i sediment

Det er ikke gjennomført en sedimentprøvetaking av området hvor utfyllingen er planlagt. Imidlertid er dette et område hvor det er grovt og bevegende bunnssubstrat pga. relativt stor vannhastighet, noe som fører til liten sannsynlighet for sedimentasjon og ansamling av forurensede sedimenter. Det skal i utgangspunktet ikke fjernes masser fra elvebunnen, og utfyllingen forventes derfor ikke å føre til spredning av sedimenter fra den eksisterende elvebunn. Risikoen for forekomst og spredning av bunnsediment-tilknyttet forurensning vurderes derfor som liten.

5 Avbøtende tiltak

5.1 Vannstand, vannhastighet og erosjon

Det ble vurdert å grave vekk det gamle bunnssubstratet og erstatte dette med nytt erosjonssikkert bunnssubstrat for å unngå å etablere en terskel mellom fyllingene til fundamentene. En slik graving vil føre til store inngrep i vannmiljøet og økt omfang på anleggsarbeider.

Det ble i tillegg i første omgang vurdert at fyllingene rundt fundamentene skulle gå opp til samme høyde som elvebunnen var når jernbanebrua opprinnelig ble bygd. Dette for å gjenopprette opprinnelig stabilitet til brua. Hydrauliske simuleringer viste at dette tiltaket ville føre til økte vannhastigheter og skjærspenninger rundt fyllingen, med behov for ekstra erosjonssikring både rundt fundamentene og langs elvebredden nedstrøms brua. Dette tiltaket gav samlet sett utfordringer med flom i Otta og det ble bestemt å se på en løsning med redusert fylling rundt pilarene.

Det er derfor prosjektert ett lag med store steiner/blokker (0,8 m) på elvebunnen nærmest pilarene i stedet for to lag for å stabilisere og erosjonssikre fundamentene. Også rundt og mellom fundamentene skal det erosjonssikres med noe mindre blokk (0,5 m), slik at hele elvebunnen under brua, som har en stabiliserende funksjon også blir erosjonssikret. Den nye fyllingen vil fylle omtrent halvveis opp til originalt nivå, og dermed vil vannhastighetene og skjærspenningene reduseres slik at det ikke lenger er behov for et like stort omfang av erosjonssikring rundt fyllingene og nedstrøms langs elvebredden. Reduksjonen i størrelse, omfang og tykkelse av denne sikring fører til en redusert flomproblematikk i Otta sentrum, men også redusert stabilitet og erosjonssikring sammenlignet med opprinnelig plan.

5.2 Unngå forurensning

I selve vannsøylen planlegges bruk av grove masser uten finstoff som fører til redusert risiko for partikkel-lekkasjer og nedslamming. Massene skal omlastes to ganger før bruk i fylling for å redusere mengden finstoff.

Alle anleggsmaskiner skal kontrolleres jevnlig for oljelekkasjer, og det skal legges en plan for oppsamling av lekkasjer samt plassering av olje-/drivstofftanker og andre elementer som kan føre til utslipp.

Håndtering og midlertidig lagring av masser på land skal gjennomføres på en måte som sikrer at masser ikke sklir ut i elva eller fører til partikkelspredning, f.eks. ved å etablere avskjærende grøfter og sedimentasjonsdammer/infiltrasjonssystemer. En overvannshåndteringsplan skal i tillegg utarbeides for å unngå forurenset avrenning til elva og grunnvann.

5.3 Minimere tap av limnisk naturmangfold og bunnsubstrat

Bruk av grove fraksjoner forenkler fjerning av masser etter ferdigstilt sikring. Pga. strømforhold vurderes det ikke mulig å bruke siltgardiner eller tilsvarende løsninger for å redusere partikkel-lekkasjer. Oppstrøms sikringsfyllinger vil redusere utvasking og spredning av evt. fine fraksjoner ved å redusere strømhastigheten forbi tiltaksområdet.

5.4 Fremmede arter

Håndtering av fremmede arter er utfordrende da frøene ofte spres med fugl, men generelt gjelder:

- Alaskakornell: Kuttet ned og graves opp med rot. Det er ekstremt viktig å få med alle grenbitene da disse kan rotslå og gi opphav til nye individer. Oppfølging er ofte nødvendig, ettersom røttene kan gå dypt og være vanskelige å grave opp. Busken kan også bekjempes ved hjelp av sprøyting, men dette begrenses ofte av voksestedet.
- Rødhyll: Hele planten og rotsystemet må graves opp ved mekanisk bekjempelse. Toppmasser som ligger direkte under forekomsten (i en radius ut til ytterste kvist) bør behandles som infiserte masser. Kjemisk bekjempelse kan være aktuelt hvis busken vokser på et sted der dette er tillatt. Små rødhyll kan punktsprøytes på et tidlig stadie (blåsprøyting). Større rødhyll kan kuttet ned og stubbebehandles.
- Syrin: Hele planten må graves opp ved mekanisk bekjempelse. Glyfosat kan også brukes, men anbefales ikke i nærheten av vannforekomster.
- Hvitdodre: Kan slås eller lukes før frøet rekker å modne.
- Balsampoppel: Planten må hogges ned og røtter graves opp i kombinasjon med plantevernmidler på stubber. Ringbarking kan også være et alternativ. Rotsystemet går svært dypt, og det kan være utfordrende å få opp alt.

5.5 Kantsoner

Eksisterende vegetasjon og jordsmonn langs bekken skal bevares og dersom mulig utbedres. Arealet av berørt kantsone skal minimeres, og fremmedarter fjernes. Dersom verdifull kantvegetasjon må fjernes, skal den lagres sammen med topplaget for å kunne gjenopprettes etter gjennomført tiltak. Store trær kan hogges og fjernes, men rotsystemer/stubber og mindre trær/busker skal bevares og gjenbrukes. Dersom det ikke er mulig å bevare eller gjenbruke opprinnelig vegetasjon skal den etter ferdigstilt anleggsarbeid i kantsonen raskt re-etableres med stedege arter. I etableringsfasen bør løsmasser og ung vegetasjon i kantsonen beskyttes mot flomerosjon, f.eks. ved å dekke med kokosnett.

5.6 Tidsperiode

Det er i NORCE sin tiltakshåndbok for bedre fysisk vannmiljø [16] anbefalt at anleggsarbeid i elver gjennomføres i perioden fra begynnelsen av juli til starten av oktober. Imidlertid gjelder dette særlig gyteområder hvor egg kan risikere å overdekkes av anleggsrelatert slam. Ettersom det ikke er registrert gyteområder umiddelbart nedstrøms Otta bru vurderes den aktuelle tidsperioden som lite utfordrende for fiskebestanden i området. Det er i tillegg vurdert at det er viktig å få brua stabilisert innen neste vårflo for å unngå ytterligere skader og en eventuell kollaps slik som Randklev bru. Samfunnsinteressen av å sikre jernbanebrua slik at trafikken kan gå som normalt er stor. Se kap. 2.10 for nærmere beskrivelse av fordeler og ulemper med tiltaket.

6 Oppfølging og overvåking

6.1 Vannkvalitet og forurensning

I anleggsperioden skal vannkvaliteten overvåkes ved hyppige in-situ målinger av turbiditet opp- og nedstrøms anleggsområdet, særlig i perioder hvor fylling etableres i eller fjernes fra elva. Vannkvalitet og varighet på evt. påvirkning bør dokumenteres ved å analysere månedlige stikkprøver av vann mtp. tilstandsklassifisering. Gjennomføringen av tiltaket skal foto dokumenteres før, under og etter anleggsperioden.

6.2 Bunnsubstrat og økologisk funksjon

Før tiltaket skal det, dersom isforhold og vannføring tillater dette, kartlegges bunnsubstrat og andre hydromorfologiske parameterer under og nedstrøms for anleggsområdet, hvor det er risiko for skader ifm. tiltaket. En oppfølgende kartlegging skal gjennomføres etter tiltaket for å verifisere funksjon og substratkvalitet. Dersom det oppdages restaureringsbehov skal en plan utarbeides som inneholder en vurdering av før- og etter situasjonen, samt en vurdering av ambisjonsnivå og hvilke tiltak som må gjennomføres for å gjenopprette området. Det vil også være viktig å verifisere at substrat og kantvegetasjon er igjen etter de første flomperiodene. Prøvetaking og vurdering av funksjonsområder skal utføres av personell med miljøfaglig kompetanse. Om det oppdages forringende nedslamming forårsaket av anleggsarbeidet skal dette renskes opp i ettertid.

7 Referanser

- [1] Miljøfaglig Utredning AS, «Nedre Otta kraftverk i Sel og Vågå kommuner i Oppland. Konsekvenser for flora og vegetasjon, fugl og annet vilt,» 2009.
- [2] Norges geologiske undersøkelse, «Otta - Kartlegging og overvåking av typelokaliteter for grunnvann med antropogen belastning. NGU rapport nr. 2017-008,» 2019.
- [3] Rambøll Norge, «Hydraulisk analyse av utfylling og erosjonssikring i Ottavassdraget ved Otta jernbanebru,» 2023.
- [4] Norconsult, «Flomsikring av Otta sentrum. Utredning av flomfare fra Lågen og Otta ved Otta sentrum,» 2024.
- [5] Rambøll Norge, «Datarapport. Geotekniske grunnundersøkelser,» 2023.
- [6] «Statistisk sentralbyrå; Jernbanetransport,» 2024. [Internett]. Available: <https://www.ssb.no/transport-og-reiseliv/landtransport/statistikk/jernbanetransport>.
- [7] GLB, «Kraftprosjektet Nedre Otta. Hydrologi- og produksjonsutredning,» 2011.
- [8] Sel kommune, «Planprogram. Detaljregulering flomsikring Otta sentrum,» 2023.
- [9] Norges geologiske undersøkelse, «Granada - Nasjonal grunnvannsdatabase,» [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/granada_mobil/.
- [10] Artsdatabanken, «Artskart,» 2023. [Internett]. Available: <https://artskart.artsdatabanken.no/>.
- [11] Miljødirektoratet, «Naturbase,» 2023. [Internett]. Available: <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/naturbase/>.
- [12] Rambøll Norge, «Otta jernbanebru - oppstarts- og forberedende arbeider. Kartlegging av naturmangfold,» 2023.
- [13] Rambøll Norge, «Vannmiljø ved Otta jernbanebru. Sammenstilling av kunnskapsgrunnlag i Otta vassdraget og Gudbrandslågen,» 2023.
- [14] J. Museth, M. Kraabøl, J. V. Arnekleiv, S. I. Johnsen og J. Teigen, «Planlagt kraftverk i Rosten i Gudbrandsdalen. Utredning av konsekvenser for harr, ørret og bunndyr i influensområdet - NINA rapport 427,» 2009.
- [15] NINA, «Nedre Otta kraftverk. Utredninger av konsekvenser for harr, ørret og bunndyr i influensområdet - NINA rapport 621,» 2011.
- [16] NORCE, «Tiltakshåndbok for bedre fysisk vannmiljø. God praksis ved miljøforbedrende tiltak i elver og bekker. NORCE LFI-rapport 470,» 2023.