
SILINGSRAPPORT

E6 Tromselvbrua. Valg av brualternativ

OPPDRAKSGIVER

Statens vegvesen

EMNE

Silingsrapport

DATO / REVISJON: 31.10.2022 /09.12.2022

DOKUMENTKODE: 10240571-04-PLAN-NOT-003



Multiconsult

Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt for den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult. Enhver bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn de som er godkjent skriftlig av Multiconsult, er forbudt, og Multiconsult påtar seg intet ansvar for slikt bruk. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter.

NOTAT

OPPDRAAG	E6 Tromselvbrua	DOKUMENTKODE	10240571-04-PLAN-NOT-003
EMNE	Silingsnotat	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Statens vegvesen	OPPDRAAGSLEDER	Ørjan Edvardsen
KONTAKTPERSON	Harald Inge Johnsen	UTARBEIDET AV	Edvard Duvsete/ Torunn Spets Storhov
CLICK OR TAP HERE TO ENTER TEXT.		ANSVARLIG ENHET	10234031 Enhet Midt, Seksjon By- og områdeutvikling

SAMMENDRAG

I arbeidet med forberedelse til reguleringsplanen for ny E6 og bru over Tromsdalselva er det blitt skissert 3 ulike veg-/brulinjer som kan være aktuelle løsninger. Målet med silingsprosessen er å velge det beste alternativet. I silingsarbeidet har vi gjort vurderinger mot følgende kriterier:

- Naturmangfold
- Dyrka mark (Midlertidig og permanent)
- Vannmiljø (Vannforskriften)
- Gjennomførbarhet
- Grunnforhold
- Hydrologi og isgang
- Klimaregnskap
- Kostnader

Temaer som landskap, kulturminner, friluftsliv og annet er ikke vektlagt som kriterier for valg av alternativ, da disse temaer ikke er vurdert til å være av avgjørende betydning for valget.

Silingsnotatet konkluderer med at alternativ 2 (nedstrøms) vil være å foretrekke, og vil legges til grunn for videre reguleringsprosess. Bakgrunnen for dette er at det ut fra et samlet miljø- og samfunnsøkonomisk perspektiv vurderes til at alternativ 2 er bedre enn de to andre alternativene.

Alternativ 0 vil kreve interimsbru og vil medføre et nytt inngrep oppstrøms eller nedstrøms uansett.

Alternativ 2 gir mindre påvirkning på elvestrengen og vannmiljøet permanent sammenlignet med alternativ 1 oppstrøms. Alternativ 2 er mer skånsomt ift påvirkning på naturtype/kantvegetasjon og elveløpet mhp oppvekstvilkår for ørret. Alternativ 2 gir også best massebalanse og er minst krevende anleggsteknisk.

Til tross for at alternativ 2 beslaglegger mest dyrka mark, så anses totalt i underkant av 3 daa tapt dyrka mark til å være forholdsvis lite areal i et større perspektiv. I tillegg ser man store muligheter for å kunne reetablere dyrka mark innenfor planområdet, slik at det reelle tallet av tapt dyrka mark vil kunne bli mindre.

Alternativ 2 er i tillegg billigst.

Når det gjelder andre kriterier som trafiksikkerhet, gjennomførbarhet, hydrologi, grunnforhold og klimautslipp, så er det små forskjeller mellom alternativene.

01	09.12.2022	Mindre revisjoner	ED	TSS	TSS
00	31.10.2022	Silingsrapport som grunnlag for reguleringsplan	Edvard Duvsete	Torunn Spets Storhov	Torunn Spets Storhov
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHALDSFORTEGNELSE

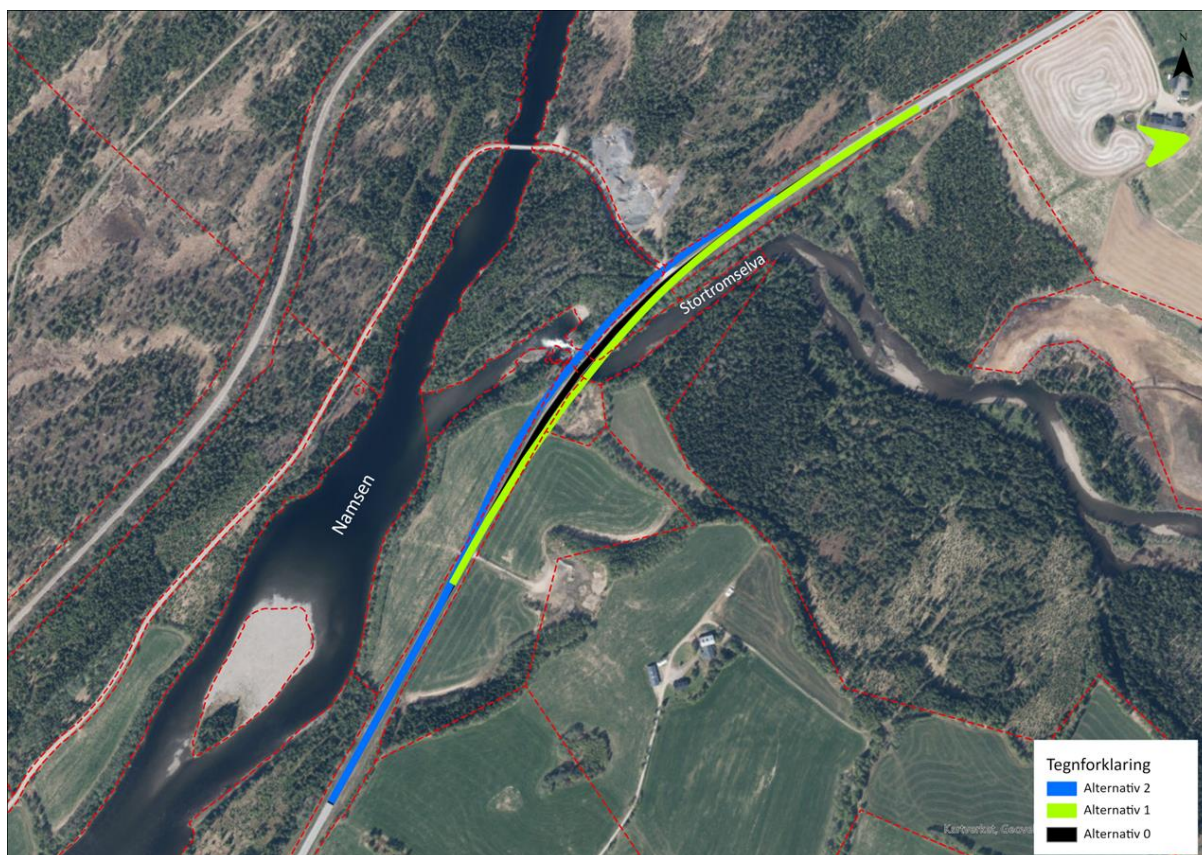
1	Innledning - Bakgrunn, dagens situasjon og alternativer	6
2	Metode for siling	7
3	Alternativsvurdering	8
3.1	Naturmangfold.....	10
3.2	Dyrka mark.....	11
3.3	Vannmiljø (Vannforskriften)	14
3.4	Gjennomførbarhet.....	15
3.5	Hydrologi og isgang.....	16
3.6	Grunnforhold	17
3.7	Klimaregnskap.....	18
3.8	Kostnader.....	18
3.9	Oppsummering	19
4	Konklusjon/Anbefaling	20
5	Referanser	21

1 Innledning - Bakgrunn, dagens situasjon og alternativer

Stortromselva er ei sideelv i Namsenvassdraget, lokalisert i Namsskogan kommune, Trøndelag fylke. I dag går E6 i bru over Stortromselva, og denne brua skal erstattes med ei ny bru. I forbindelse med oppgradering av vegstrekningen E6 Fjerdings - Skavmoen til H1 standard og 90 km/t er det sett på ulike alternativer for å bygge ny bru til erstatning for Tromselvbrua. Eksisterende bru er for smal, og beregninger viser at breddeutvidelse gir overskridelser av moment og skjærkapasitet ved pilarer. Det er registrert bom, avskalling og korrosjon i underkant bruplate. Det er ikke membran og asfaltslitelag på brua. På bakgrunn av dette er det valgt å gå videre med alternativet for å bygge ny bru, istedenfor videre kartlegging av skadeårsak/skadeomfang, samt ombygging og forsterkning av eksisterende bru.

Aas Jakobsen har utarbeidet skissealternativer for ny bru. Statens vegvesen har sett på 3 ulike løsninger:

- Alternativ 0: Ny bru i dagens trase – 40 meter ettspenns betongbjelkebru + interimsbru nedstrøms i anleggsfasen
- Alternativ 1: Ny bru oppstrøms dagens bru – 40 meter ettspenns betongbjelkebru. Krever utfylling og mur i elva.
- Alternativ 2: Ny bru nedstrøms dagens bru – 40 meter ettspenns betongbjelkebru



Figur 1-1. Figuren viser de tre alternativene Statens vegvesen vurderer.

Målet med silingsprosessen er å velge det beste alternativet samlet sett ut ifra kriterier som er beskrevet. Kunnskap fra disse utredningene samt et samlet skjønn danner grunnlag for silingene som er foretatt i denne rapporten. På bakgrunn av dette gir Statens vegvesen en anbefaling om hvilket

alternativ vi bør gå videre med. Silingsnotatet dokumenterer prosessen rundt silingen av alternativer, beskriver hvilke alternativer som er forkastet og hvilken brutrase vi foreslår å regulere videre.



Figur 1-2. Oppstrøms dagens bru, tatt fra sørbredden. Foto: Multiconsult

2 Metode for siling

I arbeidet med forberedelse til reguleringsplanen er det blitt skissert 3 ulike veg-/brulinjer som kan være aktuelle løsninger. Linjene er tegnet opp etter krav i henhold til Statens vegvesen sine håndbøker. Alternativene er vurdert opp mot fagrapporter og teknisk gjennomførbarhet etter gjeldende krav til veggeometri.

I silingsarbeidet har vi gjort vurderinger mot følgende kriterier:

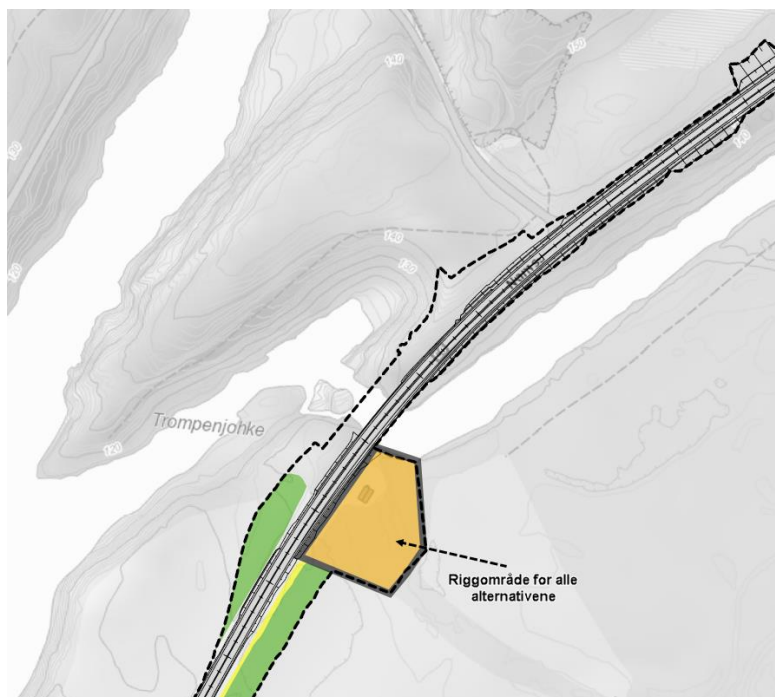
- Naturmangfold
- Dyrka mark (Midlertidig og permanent)
- Vannmiljø (Vannforskriften)
- Gjennomførbarhet
- Grunnforhold
- Hydrologi og isgang
- Klimaregnskap
- Kostnader

Temaer som landskap, kulturminner, friluftsliv og annet er ikke vektlagt som kriterier for valg av alternativ da disse temaer ikke er vurdert til å være av avgjørende betydning for valget.

3 Alternativsvurdering

Riggområder knyttet til de ulike alternativene foreslås lokalisert på samme sted, se illustrasjon under.

Dette området er valgt ut fra det ligger nært alle brualternativene, det er et område som ikke består av dyrka mark og det er lett tilgjengelig fra E6.



Figur 3-1. Viser foreslått riggområde for alle alternativer.

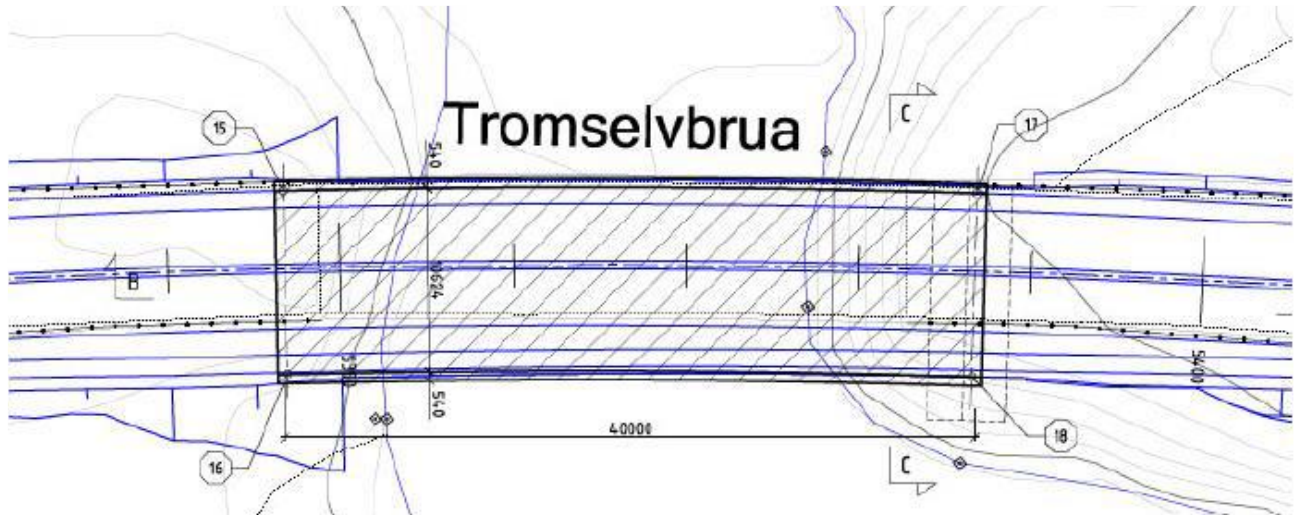
Riggområdet sikres som et midlertidig anleggsområde og beslaglegger ca. 4 daa av et område som i dag er kategorisert som jorddekt fastmark. Det er også et mindre bygg i området, forholdsvis nært inntil E6, som eies av Namsen Bruk AS og som ikke brukes aktivt.

Det vil i tillegg bli behov for midlertidige anleggsbelter på begge sider av alle de tre veg/brualternativene i forbindelse med anleggsgjennomføringen.

Alternativ 0

Ny bru bygges som en ett spenns betongbjelkebru med spennvidde 40 meter i dagens trase. Brua har føringsbredde ca. 10,6 meter. Dette er inkludert breddeutvidelse, pga. sikt, på ca. 1,6 meter. Landkar plasseres på utsiden av elva, og terrenget kan tilpasses foran landkar på begge sider.

Løsningen forutsetter at det bygges interimsbru på vestsiden av dagens bru, og at trafikken legges over på denne mens ny bru bygges. Det er foreslått en interimsbru med lengde $31,5 + 49,5 = 81$ meter. Løsningen forutsetter en pilar i kanten av elva, ca. hvor fundament for gammel bru har vært plassert tidligere. Underbygningen til interimsbrua bør være i betong. Området rundt fossen nedstrøms er viktig å bevare på vestsiden.

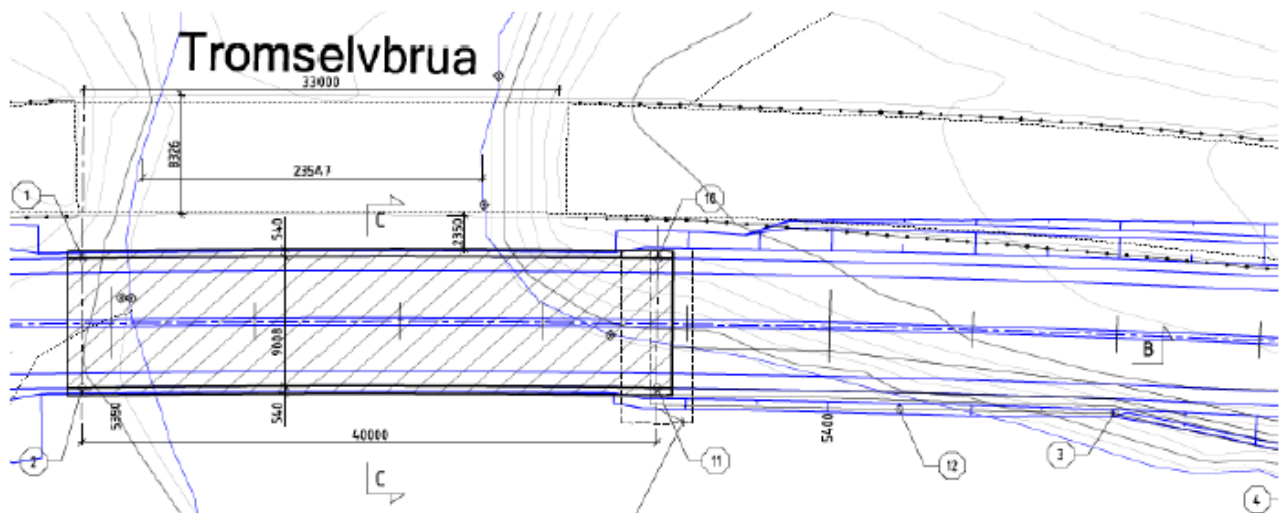


Figur 3-2. Skisse av alternativ 0. Hentet fra Alternativsvurdering Tromselvbrua, Skisseprosjekt av Statens vegvesen.

Alternativ 1

Ny bru bygges som en ett spenns betongbjelkebru med spennvidde 40 meter oppstrøms dagens bru. Føringsbredden er 9m. I forbindelse med oppføring av brua må det legges ut en fylling på nordsiden som berører selve elva. Vegfyllinga vil beslaglegge omtrent 105 m² elveareal. Substratet i området som blir beslaglagt, består i stor grad av større steiner og vannhastigheten i området er lav. Løsningen krever også en god del støttemur langs elva i nord.

Dagens bru kan benyttes mens ny bru bygges.



Figur 3-3. Skisse av alternativ 1. Hentet fra Alternativsvurdering Tromselvbrua, Skisseprosjekt av Statens vegvesen.

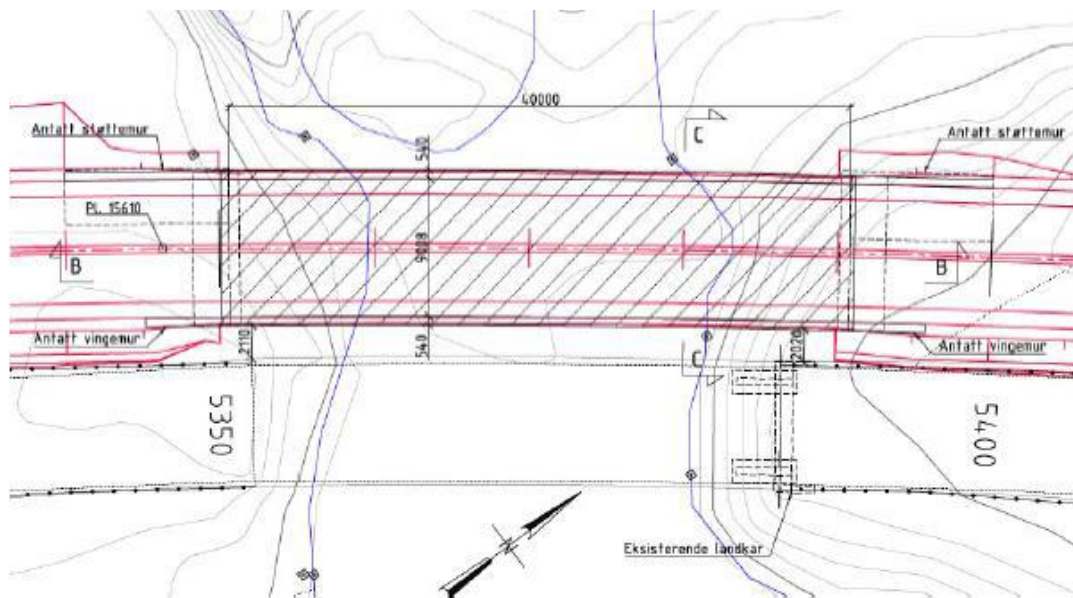
Alternativ 2

Ny bru bygges som en ett spenns betongbjelkebru med spennvidde 40 meter nedstrøms dagens bru. Brua har føringsbredde 9,0 meter, og det er ikke behov for breddeutvidelse pga. sikt. Landkar plasseres på utsiden av elva, og terrenget kan tilpasses foran landkar på begge sider.

Veglinja vil gi størst terrenginngrep på nordsiden og det kan bli behov for støttemurer på landsida.

Spennvidden kan reduseres noe, til ca. 37-38 m, hvis det legges til grunn terrenghelning 1:1,8 fra elvekant. Optimalisering av brulengde må gjøres i neste fase, der det forutsettes at lengden på bruspenntet avpasses dagens situasjon slik at elvestrengen ikke berøres ifb med tiltaket.

Dagens bru kan benyttes mens ny bru bygges.



Figur 3-4. Skisse av alternativ 2. Hentet fra Alternativsvurdering Tromselvbrua, Skisseprosjekt av Statens vegvesen.

3.1 Naturmangfold

Det er utført naturmangfolds-kartlegging på land og i elva og på bakgrunn av denne kartleggingen utarbeidet et eget miljøkartleggingsnotat. Dette notatet beskriver registreringer på fisk, bunndyr, naturtyper, rødlistede arter og fremmede arter, gjort under befarung 18. august 2022.

Det meste av skogen innenfor kartleggingsområdet er blandingskog med osp, rogn, selje og bjørk. Langs elvebreddene består kantvegetasjonen av store trær som gran, bjørk, rogn og osp. En del av skogen på nord-vestsiden av dagens bru er plantet granskog. Grantrærnehar godt lavdekke med vanlige lavarter som kvistlav og elghornslav.

Det er ikke tidligere registrert rødlistede karplante-, lav- eller mosearter i området. Ved befarung ble det heller ikke observert noen rødlistede arter. Det kan ikke utelukkes at det finnes rødlistede arter i området. Skog i fossesprutsonen (sone som påvirkes av vann fra fossen i form av vannsprut og fosserøyk) utgjør velegnet habitat for rødlistede arter, spesielt innen lav.

Hagelupin *Lupinus polyphyllus* ble registrert flere steder langs veien innenfor tiltaksområdet. Hagelupin er i kategorien SE -Svært høy risiko på Fremmedartslista. Dette innebærer at den har et stort invasjonspotensial og høy økologisk effekt. Arten spres hovedsakelig ved frø, men kan også spres ved biter av røtter. Trafikk, anleggsarbeid og nærhet til vann utgjør en høy risiko med hensyn til spredning av arten. All graving og flytting av jordmasser vil medføre risiko for spredning av arten. Graden av risiko vurderes til å være tilnærmet lik for alle alternativene.

Alternativ 0: Alternativet medfører interimsbru og omregulering av trafikk i anleggsperioden. Avhengig av hvor interimsbru blir lagt medfører tiltaket forringelse av kantvegetasjon og jordbruksareal. Tiltaket medfører også risiko for spredning av fremmede arter.

Alternativ 1: Alternativet vil forringe kantvegetasjon langs landkarene. Kantvegetasjonen her er del av flomskogsmark, som er en truet naturtype.

Alternativ 2: Tiltaket vil medføre et større inngrep på terrestrisk naturmiljø grunnet omlegging av veglinja nord og sør for brua. Oppføring av brua vil forringe kantvegetasjonen ved landkarene. Det vil også medføre økt arealbeslag på skogområder. Flomskogsmarka ved/utenfor avgrenset område anses ikke å ville påvirkes av tiltaket. Det er ikke registrert rødlistede eller utvalgte naturtyper som vil påvirkes av tiltaket.

3.2 Dyrka mark

Jordbruksarealene i planområdet er klassifisert som av stor verdi etter verdiklasser basert på AR5 og DMK. Det vil si at det er fulldyrka, ikke tungbrukt jord. Arealet benyttes i dag til grasproduksjon.



Figur 3-5. Kvaliteten på jordbruksarealene er klassifisert som av stor verdi (rød skravur) basert på AR5 og DMK. Skjermbilde fra Kilden (NIBIO).

Ivaretagelse av jordbruk er viktig for å opprettholde vår grad av selvforsyning. I dag må jordbruksarealet økes for å opprettholde matproduksjon per capita (NIBIO). Fra Nasjonal Jordvernstrategi (2021) er flytting av matjord vurdert som en siste utvei om en ikke kan unngå nedbygging og avbøte gjennom tilpasninger. Det er da viktig at man har gode metoder for mellomlagring av denne jorden slik at kvaliteten forringes minst mulig. Jorden må ikke blandes med andre masser fra anleggsområdet, og må lagres på en sikker måte for ivaretagelse og beskyttelse fra anleggstrafikk, slik at den ikke komprimeres.

Det har vært kontakt med de to aktuelle grunneiere av dyrka mark i planområdet ifb med planprosessen. Dette gjelder eiendommene 53/1/4 og 53/85 og 53/67.

Gjenbruk av overskudd av matjord er diskutert med de to grunneierne. Det er enighet om at det skal ses nærmere på hvilke egnede områder innenfor eller i nærheten av planområdet som kan benyttes til nytt jordbruksareal. Det er et mål at disse områdene skal være sammenhengende og en del av dagens jordbruksarealer.



Figur 3-6. Jordbruksarealet som blir påvirket av tiltaket er av stor verdi (verdiklasser basert på AR5 og DMK) og benyttes i dag til grasproduksjon. Bildet er tatt fra nordvestsida av dagens bru, sett sørover. Foto: Multiconsult

Under er det laget en oversikt over inngrep i dyrka mark. Det forutsettes at alt areal som i dag er dyrka mark og som blir midlertidig beslaglagt ifb. med anleggsgjennomføringen, tilbakeføres til dyrka mark. I tillegg forutsettes det at arealet som i dag utgjør dagens vegtrase omgjøres til dyrka mark ved alternativ 1 (Ca. 450 m²) og alternativ 2 (ca. 1400 m²).

	Alt. 0	Alt. 1	Alt.2
Permanent beslag dyrka mark, ca. m ²	300	1200	4300
Midlertidig beslag dyrka mark, ca. m ²	3200	6200	8400
Tilleggsareal dyrka mark (dagens veg), ca. m ²	0	450	1400
Totalt beslaglagt/tapt dyrka mark, ca. m ²	300	750	2900

Alternativ 0:

Alternativet vil ha en midlertidig påvirkning av dyrka mark under anleggsfasen, samt noe permanent beslag av dyrka mark (ca. 300 m²).



Figur 3-7. Viser beregnet permanent og midlertidig beslag av dyrka mark alternativ 0.

Alternativ 1:

Alternativet vil medføre permanent beslag av dyrka mark på ca. 1200 m² og midlertidig beslag på ca. 6172 m².



Figur 3-8. Viser beregnet permanent og midlertidig beslag av dyrka mark alternativ 1.

Alternativ 2:

Alternativet vil ha størst påvirkning på jordbruksarealet med et permanent beslag på jordbruksareal på ca. 4300 m² og et midlertidig beslag på ca. 8400 m². Både dagens vegtrase og midlertidig beslaglagt matjord kan tilbakeføres, men det er fare for at kvaliteten vil forringes. God metode for mellomlagring av massene blir viktig for å beholde god kvalitet på matjorda som kan gjenbrukes. Det blir viktig å se på hvilke nye jordbruksarealer som kan nyttes. Matjorda som påvirkes er av høy kvalitet.



Figur 3-9. Viser beregnet permanent og midlertidig beslag av dyrka mark alternativ 2.

3.3 Vannmiljø (Vannforskriften)

I Vann-nett er Stortromselva (Vannforekomst ID: 139-125-R) tildelt god økologisk og kjemisk tilstand, men vurderingen baserer seg ikke på innsamlede data fra området. I forbindelse med reguleringsplanen har Multiconsult utarbeidet en miljøkartlegging både akvatisk og terrestrisk.

Alle alternativene vil kunne medføre at kantvegetasjon blir midlertidig fjernet langs elva for å komme til med maskinelt utstyr. Det vil også forekomme anleggsarbeid i elva ifb med riving av eksisterende bru og brupillarar.

Miljøforhold i elva

Alternativ 0 med interimsbru vil trolig påvirke miljøforholdene i elva. En interimsbru vil også ha negativ påvirkning på fiskebestanden i elva.

Alternativ 1 medfører en utfylling i Tromselva i et område som tilsynelatende har verdi for akvatiske organismer. Bunnsubstrat i elva vil forringes noe her. Kantvegetasjon vil forringes, men kompenseres delvis ved fjerning av gammel bru og tilrettelegging for revegetering der. Økologisk tilstand vil derfor forbedres ved fjerning av dagens støtteelementer .. På bakgrunn av resultatene i miljøkartleggingsrapporten vil et viktig oppveksthabitat for ørreten gå tapt dersom alternativ 1 ny bru oppstrøms blir etablert. I tillegg vil landkar og vingemur i elvestreng og behov for etablering av tørr

byggegrop ved alternativ 1, medføre mer inngrep anleggsteknisk enn de andre to alternativene som har landkar på land.

I tillegg vil det under anleggsfasen være større partikkelavrenning som vil ha negativ konsekvens for både bunndyr og fisk nedstrøms.

Alternativ 2 medfører ingen direkte påvirkning i Stortromselva..

Som en del av tiltaket skal dagens bru fjernes. Dette medfører at dagens støtteelementer som står ute i elva fjernes, noe som frigjør beslaglagt elveareal. Økologisk tilstand vil forbedres ved fjerning av dagens støtteelementer. Arealet som frigis er på omtrent 30 m². Ved fjerning av eksisterende bru vil kantvegetasjon på nytt etableres over landkarene til dagens bru, noe som i stor grad vil kompensere for tapt kantvegetasjon ved oppføring av ny bru.

Fisk og bunndyr

Fangst av ørret langs nordbredden av Stortromselva indikerer at dette området er et oppvekstområde for yngelen. Med et variert bunns substrat er det mange gode skjulmuligheter for ungfisken. Skjulmuligheter er viktig for ungfisk som benytter seg av disse til å spare energi og spise driftende insektslarver. Videre indikerer de ulike lengdefordelingene at ulike aldersklasser av ørret bruker habitatet og at det gytes i området.

Funn av bunndyr i sparkeprøven indikerer en god bunndyrfauna.

På bakgrunn av disse resultatene vil et viktig oppveksthabitat for ørreten gå tapt dersom alternativ 1: ny bru oppstrøms blir etablert. I tillegg vil det under anleggsfasen være større partikkelavrenning som vil ha negativ konsekvens for både bunndyr og fisk nedstrøms. For å skåne fisk i elva bør ikke gravearbeidet skje i gyteperioden som er på høsten. Det anbefales å gjennomføre slikt arbeid i perioden juli til september.

Det mest skånsomme alternativet er alternativ 2, som ikke vil ha noen inngrep i elva. På den annen side er ikke berørt oppvekstareal av betydelig størrelse, og konsekvensen vil sannsynligvis derfor bli liten på ørretbestanden i Stortromselva.

3.4 Gjennomførbarhet

Det er lagt til grunn H1 standard og 90km/t for alle tre alternative veglinjer. Selve strekningen er for kort for å kunne skilte med 90km/t. Men man vil legge til rette for 90km/t, ved fremtidig utbygging/utbedring av E6 i Skavmoen-Trones. Horisontalgeometri er tilnærmet lik for alle tre alternativ og bør ikke vektlegges mye, da alle er innenfor H1 standarden og godt over minstekrav på 400m radius.

Alle alternativ er innenfor krav når det gjelder maks stigning for H1 veg på 6%.

	Alt. 0	Alt. 1	Alt.2
Horisontalradiuser	725, 3000	750, 1500, 3000	600, 1000, 1225, 1500, 3000
Maks stigning	4,65%	5,00%	3,8%

Trafikksikkerhetsmessig er det ingen stor forskjell på alternativene. Alle veglinjer vil bli utført iht. gjeldende håndbøker, trafikksikkert sideterreng og rekkverk. Det er ingen element som det må fravikses for.

Det er forventet ca 10-14 mnd byggetid for alle alternativ. Pga. bygging av interimsbru med vegomlegginger er det vurdert at alternativ 0 har lengst byggetid.

I alternativ 0 og 1 er det ikke forventet noe fjell i linja. Slik at masser for oppbygging av ny veg må hentes fra sidetak. I alternativ 2 ligger veglinja på nordsiden i fjellskjæring, hvor fjellmasser kan gjenbrukes i anlegget, både som fyllingsmasser og knuste masser til frostsikring og forsterkningslag.

Alternativ 2 har best massebalanse totalt sett. Det at man kan ta ut steinmasser i linja og bruke i anlegget, gir byggingen betydelig bedre fleksibilitet og mindre avhengig av tilgang til sidetak. Fjellskjæring i alt.2 ligger foreløpig inne med 1:2 skråning. Ved evt. videre detaljering kan utforming tilpasses massebehovet i prosjektet og overskudd reduseres til et minimum. Forventes også at det vil gå med en del sprengstein til plastring rundt landkar og elvekant, som ikke er detaljert på dette stadiet.

	Alt. 0 (ca m ²)	Alt. 1 (ca m ²)	Alt.2 (ca m ²)
Jordmasser til deponi (masser ikke egnet for vegbygging)	12000	9300	5000
Sprengstein til deponi (overskudd)	0	0	9950
Masser fra sidetak (Fylling, frostsikring, forsterkningslag)	7050	12000	0
Omregnet til antall lastebillass ut og inn av anlegget	1588	1775	1246

Pga. landkar og vingemur i elvestreng og etablering av tørr byggegrop vurderes alternativ 1 som noe mer krevende anleggsteknisk, enn de andre to alternativene som har landkar på land.

Da det i alternativ 0 etableres interimsbru, vil det ikke være stor forskjell mellom linjene når det gjelder trafikkavvikling. Arealmessig er det alternativ 2 som kommer i minst konflikt med dagens E6. I begge ender ved tilkobling til eks. veg, må det i alle alternativ utføres noe seksjonsvis bygging. Her må det forventes perioder med lysregulering og mindre vegomlegginger.

I forprosjekt for brualternativer er det forutsatt at det masseutskiftes til fjell under landkar. Skråningsutslag med vanlig graveskråning vil gå inn i eksisterende landkar og veg. Skal løsningen være gjennomførbar må det settes opp spunt mot dagens landkar i alternativ 1 og 2. Det anbefales at man i detaljeringsfasen ser på andre fundamenteringsmetoder, for å unngå utgraving. Eks. en løsning med stålkjernerpeleler.

3.5 Hydrologi og isgang

Alle brualternativene er dimensjonert uten pilarer i elva. Dette er svært gunstig med tanke på fare for opphopning av is.

Alle alternativene for nye bruer som er beskrevet her vil ligge over en 200-års flom, hvis de bygges 0,5 meter over flomnivå som beregnet i denne rapporten. Dette er høyder som kan tilpasses alle brualternativene. En ny bru på samme sted eller nedstrøms dagens bru anses som mest gunstige da

disse ikke påvirker dagens elveløp nevneverdig. Det vil være mulig med en bru oppstrøms, men det krever flere tilpasninger. Utfylling i elva påvirker ikke vannstanden og endrer ikke strømningsløpet i elva, men hjørnet i nord bør avrundes og erosjonssikres. Dette vil ikke påvirke vannstands nivået.

3.6 Grunnforhold

Statens vegvesen har utført grunnundersøkelser for alle tre alternativene. Grunnundersøkelsene er utført på sør og nordsiden av elva, på platåene hvor eksisterende veg ligger. Det er ikke utført grunnundersøkelser i elva eller bunnen av skrånninger ned fra eksisterende veg, men dette vurderes som vanskelig å utføre da skrånningene ned mot elva er veldig bratte.

Kvartærgeologisk kart over området viser at løsmassene består av elveavsetning rundt eksisterende bru med overgang til bart fjell mot vest nedstrøms fossen som er vest for eksisterende bru. Området ligger under marin grense.

Utførte sonderinger på sørsiden av elva viser en løsmasse mektighet på mellom 1,1 og 9,0 m hvor største løsmasse mektighet er på nordøst-siden av eksisterende veg (omtrent ved søndre landkar for alternativ 1). På vestsiden er løsmasse mektigheten omtrent 2 -3,5 m ved søndre landkar for alternativ 2. Laboratorieundersøkelser av opptatte prøver i BP 1 og BP 34 viser at løsmassene består av siltig sand i de øverste 1-4 m med overgang til grovere sand og grus i dybden. Korngradering av opptatte prøver viser generelt telefarlighetsklasse T2, en prøve i BP 1 viser T4 i 2-3 m dybde. Generelt lavt humusinnhold mellom 0,7-1,1%.

Utførte sonderinger på nordsiden av elva viser en løsmasse mektighet på mellom 4,2 og 7,9 m hvor den største løsmasse mektigheten er omtrent ved nordre landkar for alternativ 2. Opptatte prøver i BP 9 og BP 49 viser at løsmassene består av sandig, grusig, siltig materiale med et enkelt lag av siltig sand mellom 3-4 m i begge prøveseriene, noe humus i BP 9 mellom 3-4 m med humusinnhold på 2.3 %. Øvrige prøver ligger mellom 0,8-1,9 % humusinnhold. Korngradering av opptatte prøver viser generelt telefarlighetsklasse T2, en prøve i BP 49 viser T4 i 2-3 m dybde.

Vurdering av alternativene

Alternativ 0: For å etablere interimbru vil det bli behov for terrengtiltak der hvor den skal plasseres. Dersom den legges helt inntil eksisterende bru vil det bli omtrent de samme terrengtiltakene som for alternativ 1 og 2 avhengig av hvilken side man legger interimbrua på. Alternativt kan den legges lengre øst for å muligens korte ned lengden på brua, men det må da etableres lengre interimveger. Ny bru bygges etter at eksisterende bru er revet, det vurderes at landkar kan etableres ned på berg.

Alternativ 1:

Etablering av ny bru oppstrøms eksisterende bru vil medføre noe mere fylling ut mot elva både for etablering av landkar og vegen som flyttes ut mot elva. Søndre landkar vil kunne etableres på berg, nordre landkar vil ligge på fylling, muligens delvis på berg. Stivhetsforskjeller i undergrunnen vil kunne medføre utfordringer dersom landkar etableres delvis på fjell, dette må hensyntas i prosjekteringen. For å begrense utfylling mot elva må det etableres støttemur langs vegen der hvor den ligger ut mot elva i øst.

Alternativ 2:

Etablering av ny bru nedstrøms eksisterende bru. Det er noe mer plass på siden av eksisterende veg, slik at det ikke blir behov for like mye oppfylling som alternativ 1. Det er opp til 8 m løsmasse mektighet på nordsiden av elva, og ny bru skal etableres like inntil eksisterende bru. Stabiliteten ut mot elva på vestsiden må avklares da det vil bli betydelig trafikkbelastning. Stabiliserende tiltak kan være masseutskifting, etablering av støttemurer eller andre grunnforsterkningstiltak på land. Bygging av landkar med fundamentering på berg på begge sidene vil

gi utfordringer med store løsmasseskjæringer inn mot eksisterende veg og bru på nordsiden. Dette kan løses ved at det etableres spuntgrop for nordre landkar slik at dette kan etableres på berg, eller at landkaret etableres høyere opp i løsmassene. Løsmassene er relativt grove slik at det kan vurderes direkte fundamentering, men dette må avklares i prosjekteringen når lastene er kjent og man kan beregne setninger. Dersom setningene blir for store, eller at differansesetningene langs brua blir for store kan pelefundamentering være aktuelt. Pelegruppe av stålkjernepeler vurderes som mest aktuelt.

Uavhengig av løsning vil det bli behov for erosjonssikring av fyllinger og landkar.

3.7 Klimaregnskap

For klimaregnskap er det brukt Statens vegvesen sitt livssyklusanalyseverktøy VegLCA v5.06B. Ordinær vegtrafikk som ikke er knyttet til bygging av vegen er ikke inkludert. Verktøyet er også begrenset når det gjelder å ta høyde for midlertidige forhold, som f.eks. midlertidig arealbeslag og bruk av interimsbru.

Forskjeller i utslipp i forbindelse med materialproduksjon er små i og med at alle alternativene har innlagt bru med 40m lengde og lengde ny veg varierer med maks 20m. Alternativ 0 krever bruk av interimsbru med tilhørende fundamenter som gir økte utslipp som ikke kommer tilstrekkelig frem av klimaregnskapet. Det er også små variasjoner i utslipp fra drift og vedlikehold og største forskjellen mellom alternativene er i utbyggingsfasen, hvor arealbeslag og behov for massetransport gir størst utslag.

Alternativ 2 har mest overskuddsmasser og størst arealbeslag på matjord og skog. Alternativ 1 og 2 kommer dog relativt likt ut når det gjelder beslag av skog, spesielt i tiden frem til midlertidig tapt skog er reetablert til samme kvalitet som i dag. Potensialet for optimalisering av bruk av overskuddsmasser, både sprengstein og matjord, lokalt og på strekningen E6 Grong-Nordland grense ellers er stort og kommer heller ikke godt frem i klimaregnskapet. Slike tiltak kan ansees som avbøtende tiltak som vil bidra til å redusere utslippene for alternativ 2 og tilstøtende utbedringsstrekninger.

3.8 Kostnader

17. oktober 2022 ble det gjennomført anslag for prosjektet. Det ble brukt erfaringspriser fra lignende prosjekt og geografisk plassering. Det er forutsatt et prisnivå for 2022. Alle kostnader for gjennomføring av prosjektet skal være inkludert. Priser i tabell under er resultat fra anslag oppgitt i P50 kostnad.

	Alternativ 0	Alternativ 1	Alternativ 2
Prosjektkostnad	80 mill	67 mill	58 mill

I all hovedsak er det etablering og leie av midlertidig interimsbru i alternativ 0 som gir en markant prisforskjell mellom alternativene. For alternativ 1 er det i hovedsak kostnader ved landkar ute i elva og etablering av tørr byggegrop, som gir en økning i kostnader, sammenlignet med alternativ 2.

3.9 Oppsummering

Kriteriene som er valgt for silingen, påvirker de ulike alternativene på forskjellige måter og i ulik grad.

Tabellen under gir en oppsummering av hvordan de tre alternativene påvirkes av de valgte kriterier.

Videre følger en oppsummering og diskusjon vedrørende anbefalt alternativ fra et helhetlig perspektiv/samlet vurdering.

Kriterie	Alternativ 0	Alternativ 1	Alternativ 2
Naturmangfold	1	3	2
Dyrkamark	1	2	3
Vannmiljø	2	3	1
Gjennomførbarhet	2	2	1
Hydrologi og isgang	1	2	1
Grunnforhold	1	1	1
Klimaregnskap	3	2	1
Kostnader	3	2	1
Anbefalt rangering	3	2	1

Naturmangfold/dyrka mark/Vannmiljø

En vurdering der både naturmangfold og matjord/dyrka mark er hensyntatt blir alternativ 0 å foretrekke, deretter alternativ 2 foran alternativ 1. Alternativ 2 går foran alternativ 1 grunnet forstyrrelsene på vannmiljø som vil komme av etablering av landkar og utfylling i elva ved alternativ 1. Kantvegetasjonen her er del av flomskogsmark, som er en truet naturtype. I tillegg vil et viktig oppveksthabitat for ørreten gå tapt dersom alternativ 1 blir valgt. I tillegg vil det under anleggsfasen kreve tørr byggegrøp som vil medføre større partikkelavrenning som vil ha negativ konsekvens for både bunndyr og fisk nedstrøms. Alternativ 2 medfører størst beslag på jordbruksareal, både permanent og midlertidig. Avbøtende tiltak vil være tilbakelegging av matjord som midlertidig beslaglegges under anleggsperioden. Det er da nødvendig med gode metoder for mellomlagring og reetablering. Selv om alternativ 2 gir mest tapt areal av dyrka mark (ca. 2900 m²), så er dette forholdsvis små arealer sett i et større perspektiv. I alle alternativer vil dagens brupilarer i elva bli fjernet og det er behov for inngrep i elvebunnen.

Gjennomførbarhet

Da det i alt. 0 vil etableres interimsbru, vil det ikke være stor forskjell mellom linjene når det gjelder trafikkavvikling. Trafikksikkerhetsmessig og ift veggeometri, er det ingen stor forskjell på alternativene. H1 standard og 90km/t for alle tre alternative veglinjer. Horisontalgeometri er tilnærmet lik for alle tre alternativ. Det er ingen element som det må fravikses for. Det er forventet ca 10-14mnd byggetid for alle alternativ, men pga bygging av interimsbru med vegomlegginger er det vurdert at alternativ 0 har lengst byggetid.

I alternativ 0 og 1 er det ikke forventet noe fjell i linja. I alternativ 2 ligger veglinja på nordsiden i fjellskjæring, hvor fjellmasser kan gjenbrukes i anlegget, både som fyllingsmasser og knuste masser til frostsikring og forsterkningslag. Pga. landkar og vingemur i elvestreng og etablering av tørr

byggegrøp vurderes alternativ 1 som noe mer krevende anleggsteknisk enn de to andre alternativene.

Alternativ 2 har også best massebalanse totalt sett og det vil dermed bli behov for mindre lastebillass ut og inn av anlegget ved alt. 2.

Hydrologi og isgang

Alle brualternativene er dimensjonerte uten pilarer i elva og alle alternativene er planlagt over en 200-års flom, hvis de bygges 0,5 meter over flomnivå. Dette er høyder som kan tilpasses alle brualternativene. En ny bru på samme sted (alt 0) eller nedstrøms dagens bru (alt 2) anses som mest gunstige, da disse ikke påvirker dagens elveløp nevneverdig ift hydrologisk påvirkning på elva.

Grunnforhold

Når det gjelder geotekniske forhold så er det både løsmasser og fjell i alle alternativer. Løsmassene er relativt grove slik at det kan vurderes direkte fundamentering, men pelefundamentering kan også være aktuelt. Pelegruppe av stålkjernepeler vurderes som mest aktuelt, men dette må avklares i prosjekteringen når lastene er kjent og man kan beregne setninger. Uansett vil det være et mål å få minst mulig terrenginngrep ved fundamentering.

Klimaregnskap

Forskjeller i utslipp i forbindelse med materialproduksjon er små. Alternativ 0 krever bruk av interimsbru med tilhørende fundamenter som gir økte utslipp. Det er også små variasjoner i utslipp fra drift og vedlikehold og største forskjellen mellom alternativene er i utbyggingsfasen, hvor arealbeslag og behov for massetransport gir størst utslag.

Alternativ 2 har mest overskuddsmasser og størst arealbeslag på matjord. Alternativ 1 og 2 kommer relativt likt ut når det gjelder beslag av skog, spesielt i tiden frem til midlertidig tapt skog er reetablert til samme kvalitet som i dag. Potensialet for optimalisering av bruk av overskuddsmasser, både sprengstein og matjord er stort og slike tiltak kan ansees som avbøtende tiltak som vil bidra til å redusere utslippene for alternativ 2 og tilstøtende utbedringsstrekninger. Dette skaper kort kjøreveg og mindre behov for tilkjøring av masser spesielt for alternativ 2.

Kostnader

Alternativ 2 er klart billigst. I all hovedsak er det etablering og leie av midlertidig interimsbru i alternativ 0 som gir en markant prisforskjell mellom alternativene. For alternativ 1 er det i hovedsak kostnader ved landkar ute i elva og etablering av tørr byggegrøp, som gir en økning i kostnader, sammenlignet med alternativ 2.

4 Konklusjon/Anbefaling

På bakgrunn av de foregående kapitler og tabellen og oppsummeringa over, så vil alternativ 2 (nedstrøms), være å foretrekke og legges til grunn for videre regulering.

Bakgrunnen for dette er at det ut fra et samlet miljø- og samfunnsøkonomisk perspektiv vurderes til at alternativ 2 er bedre enn de to andre alternativene.

Alternativ 0 vil kreve interimsbru og vil medføre et nytt inngrep oppstrøms eller nedstrøms uansett.

Alternativ 2 gir mindre påvirkning på elvestrengen og vannmiljøet permanent sammenlignet med alternativ 1 oppstrøms. Alternativ 2 er mer skånsomt ift påvirkning på naturtype/kantvegetasjon og elveløpet mhp oppvekstvilkår for ørret.

Alternativ 2 gir også best massebalanse og er minst krevende anleggsteknisk.

Til tross for at alternativ 2 beslaglegger mest dyrka mark, så anses totalt i underkant av 3 daa tapt dyrka mark til å være forholdsvis lite areal i et større perspektiv. I tillegg ser man store muligheter for å kunne reetablere dyrka mark innenfor planområdet, slik at det reelle tallet av tapt dyrka mark vil kunne bli mindre.

Alternativ 2 er i tillegg billigst.

Når det gjelder andre kriterier som trafikksikkerhet, gjennomførbarhet, hydrologi, grunnforhold og klimautslipp, så er det små forskjeller mellom alternativene.

5 Referanser

- /1/ Eksempel 1: Oppdrag, Rapportnavn, Emne, Rapport Nr., Revisjon, Dato
- /2/ Eksempel 2: Standard, Standardnavn, Dato
- /3/ Eksempel 3: Forfatter, (år), "Artikkelnavn", Publisering/konferanse
- /4/ Sweco. (2022). Hydrologirapport for ny Tromselvbrua.
- /5/ Sweco. (2022). Vannforskriften – Tromselvbrua
- /6/ Statens vegvesen. (2022). Alternativsvurdering Tromselvbrua - Skisseprosjekt.
- /7/ Multiconsult. (2022). Miljøkartlegging E6 Tromselvbrua