



**Trøndelag
fylkeskommune**

Fv. 6448

Knarrlagssundet

Oppdragsrapport

Vurdering alternativer for brukryssing

Enkel konsekvensutredning

Kostnadsoverslag

Rapport

Prosjekteier: Trøndelag fylkeskommune

Prosjekteiers referanse: Arnfinn Tangstad
arnta@trondelagfylke.no

Prosjektnr./navn 2021501/ Knarrlagsundbrua

Dokumenttype: Oppdragsrapport

Dokumentnr/ navn R-01 – Knarrlagsundet - oppdragsrapport

Versjon/ dato: 0/ 2021-11-05

Versjonsbeskrivelse: Første utgave

Produsert av: Aas-Jakobsen Trondheim / Vianova Trondheim

Utarbeidet av: Astrid Hanssen, Øystein Vagnildhaug, Marion Syltern,

Kontrollert av: Henning Bergmann-Paulsen, Dag Ove Tinmannsvik

Oppdragsansvarlig: Henning Bergmann-Paulsen

Historikk

Versjon 2: Dato

Versjon 1: Dato

Versjon 0: Dato 5.11.2021

Sammendrag

Knarrlagsundet ligger mellom øyene Fjellværsøya og Ulvøya nord-øst for Hitra. Dagens bru over sundet er i svært dårlig forfatning og det haster med en utskifting av brua.

Et forprosjekt utarbeidet i 2015 vurderte rehabilitering av eksisterende bru, men anbefalte bygging av ny bru parallelt med dagens bru. Trøndelag fylkeskommune utarbeidet i perioden 2019 til 2020 reguleringsplan for fv. 6448 Knarrlagsundbrua med forutsetning om ny bru parallelt med eksisterende bru.

Planforslaget ble lagt ut til høring høsten 2020. Det kom en rekke merknader til planforslaget og hovedinnvendingen var at alternativ vest var for dårlig utredet og at det kunne bli rimeligere med en bru vest i sundet.

Kommunestyret på Hitra avviste i april 2021 forslag til reguleringsplan. Hovedinnvendingen er at brua må ha to kjørefelt, fortau fra brua til oppvekstsenteret må bygges samtidig med brua (rekkefølgebestemmelse) og at alternativ krysning i vest må utredes bedre.

Denne rapporten er bestilt av Trøndelag fylkeskommune og har som hovedhensikt å gi en likeverdig vurdering av tekniske, økonomiske og samfunnsmessige konsekvenser ved brukryssing vest og øst i Knarrlagsundet.

For brukryssing i vest er det anbefalt en fritt-frembygg-bru i betong. Brua har en total lengde på 256 m. Alternativet medfører også bygging av 360 m ny hovedveg samt en mindre bru nord for hovedbrua.

For alternativ i øst er det anbefalt en samvirkebru med stålkasse og betongdekke. Brua har en total lengde på 194 m. Alternativet medfører også bygging av 450 m ny hovedveg.

Følgende total kostnader er beregnet for de to alternativene:

- Vest: 255 millioner kr
- Øst: 210 millioner kr

Det er også utført EFFEKT-beregninger. Alternativ vest gir en netto nytte for samfunnet som er 237 millioner kr høyere enn med hovedalternativ øst. Den største positive effekten for hovedalternativ vest sammenlignet med hovedalternativ øst er besparelsen i tids- og kjøretøykostnader.

For «ikke prissatte tema» kommer alternativ vest betydelig dårligere ut enn øst. Dette gjelder spesielt for tema kulturarv, landskapsbildet, naturmangfold og naturressurser.

Alternativene vurderes totalt sett som relativt likeverdige, men virkningene er svært forskjellige på flere tema. Alternativ øst framstår allikevel som det alternativet som gir minst konflikter, og det anbefales å legge dette alternativet til grunn for videre planlegging. Det vurderes å være lavere risiko og mindre usikkerhet knyttet til regulering av dette alternativet. Ikke-prissatte tema representerer en betydelig usikkerhet for alternativ vest. Det haster med en utskifting av eksisterende bru og fremdrift for en reguleringsprosess vil kunne bli viktig.

Innhold

1.	Bakgrunn	6
1.1	Bakgrunn for prosjektet	6
1.2	Planstatus og rammebetingelser for prosjektet	8
1.2.1	Regionale planer og føringer	8
1.2.2	Kommunale planer og føringer	8
1.3	Bosatte og befolkning	10
1.4	Avgrensing utredningsområdene	11
1.5	Veg	11
1.6	Samfunnssikkerhet	15
2.	Beskrivelse av tiltaket	16
2.1	Trafikkmengder	16
2.1.1	Dagens situasjon	16
2.1.2	Framskrevet trafikkmengde	16
2.2	Tekniske forutsetninger	17
2.3	Veg	18
2.3.1	Alt. Vest	18
2.3.2	Alt. Øst	19
2.4	Konstruksjon	20
2.4.1	Alt. Vest	20
2.4.2	Alt. Øst	22
3.	Forenklet KU	26
3.1	Metode	26
3.2	Kostnader	27
3.3	Prissatte tema	28
3.4	Trafikk	30
3.4.1	Trafikksikkerhet	30
3.4.2	Samfunnssikkerhet/transportsikkerhet	31
3.5	Ikke prissatte tema/Ytre miljø	32
3.5.1	Kulturarv	32
3.5.2	Landskapsbildet	34
3.5.3	Naturmangfold	36
3.5.4	Friluftsliv / by- og bygdsliv	39
3.5.5	Naturressurser	41
3.5.6	Lokal og regional utvikling	42
3.6	Sammenstilling	44

3.7	Drøfting/anbefaling	44
4.	Referanser.....	46
5.	Vedlegg	47
	Vedlegg 1 Tegninger alternativ vest	47
	Vedlegg 2 Tegninger alternativ øst.....	47
	Vedlegg 3 Illustrasjoner	47
	Vedlegg 4 Kostnadsoverslag	47
	Vedlegg 5 Prissatte vurderinger, effektberegninger	47

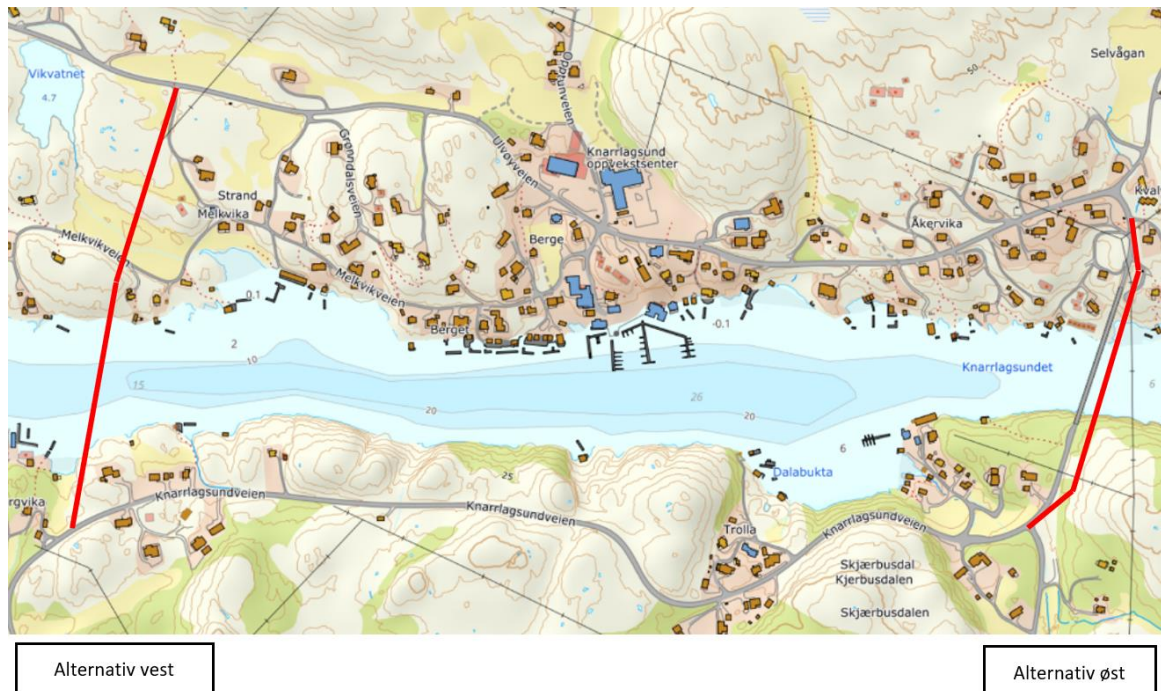
1. Bakgrunn

1.1 Bakgrunn for prosjektet

Dagens bru over Knarriagsundet forbinder Ulvøya med Fjellværsøya. Området ligger ca. 14 km fra Fillan som er kommunesenteret i Hitra kommune. Dagens bru ble bygget i 1965. Et forprosjekt utarbeidet i 2015 vurderte rehabilitering av eksisterende bru, men anbefalte bygging av ny bru parallelt med dagens bru fordi eksisterende bru er i svært dårlig forfatning.



Figur 1 Kartutsnitt



Alternativ vest

Alternativ øst

Figur 2 Aktuelle krysningspunkter

På dette kunnskapsgrunnlaget vedtok Fylkestinget våren 2018 oppstart av reguleringsplan for ny bru parallelt med dagens bru (alternativ øst).

Trøndelag fylkeskommune har i perioden 2019-2020 utarbeidet reguleringsplan for fv. 6448 Knarrlagsundbrua, basert på fylkestingets vedtak.

Planforslaget ble lagt ut til høring høsten 2020. Det kom en rekke merknader til planforslaget bl.a. fra Hitra kommune og fra en interessegruppe som kaller seg Brualliansen 2020.

Hovedinnvendingen til planforslaget var at alternativ vest var for dårlig utredet og at det kunne bli rimeligere med en bru vest i sundet. Interessegruppa ønsker seg bru vest i sundet (alternativ vest).

Kommunestyret på Hitra avviste i møte 14. april 2021 forslag til reguleringsplan.

Hovedinnvendingen er at brua må ha to kjørefelt, fortau fra brua til oppvekstsenteret må bygges samtidig med brua (rekkefølgebestemmelse) og alt. vest må utredes bedre.

På bakgrunn av vedtaket i Hitra kommune, behandlet fylkesutvalget saken i møte 4.mai 2021 og fattet vedtak om at:

«Det er viktig at det blir gjennomført en likeverdig kostnadsutredning med lik seilingshøyde mellom alternativene og Fylkesutvalget ber derfor fylkesrådmannen komme tilbake med en sak som viser kostnadene for:

a. parallellalternativet med min 7,5 m vegbredde inkl. 2 kjørefelt, fortau, tilførselsveger og GS-veg/fortau til oppvekstsenter

b. vestalternativet med min 7,5 m vegbredde inkl. 2 kjørefelt, fortau og tilførselsveger.»

Denne rapporten er utarbeidet for å gi en likeverdig vurdering av de to krysningspunktene. I rapporten vurderes tekniske løsninger for veg og bru, kostnader samt prissatte og ikke-prissatte konsekvenser.

1.2 Planstatus og rammebetingelser for prosjektet

1.2.1 Regionale planer og føringer

Følgende regionale planer legger føringer for planarbeidet:

- Trøndelagsplanen 2019-30, vedtatt desember 2018 [1]
- Samferdselsstrategi for Trøndelag frem mot 2030, vedtatt desember 2017 [2]
- Delstrategi veg 2019–2030, vedtatt oktober 2018 [3]
- Delstrategi trafikksikkerhet 2019-2023 [4]

I Delstrategi veg 2019 – 2030 for Trøndelag er fv. 6448 gitt funksjonsklasse E. Funksjonsinndelinga baseres på flere kriterier som til sammen synliggjør hvilken rolle vegen spiller i sin del av fylket. Funksjonsklasse E gjelder lokalveg som forbinder bygder/greider og har lokal hovedfunksjon. Funksjonsklassen er den laveste av funksjonsklassene som er listet. Prioritering av investeringstiltak, valg av standard på veg og akseptert nivå på forfall forankres i funksjonsklassene.

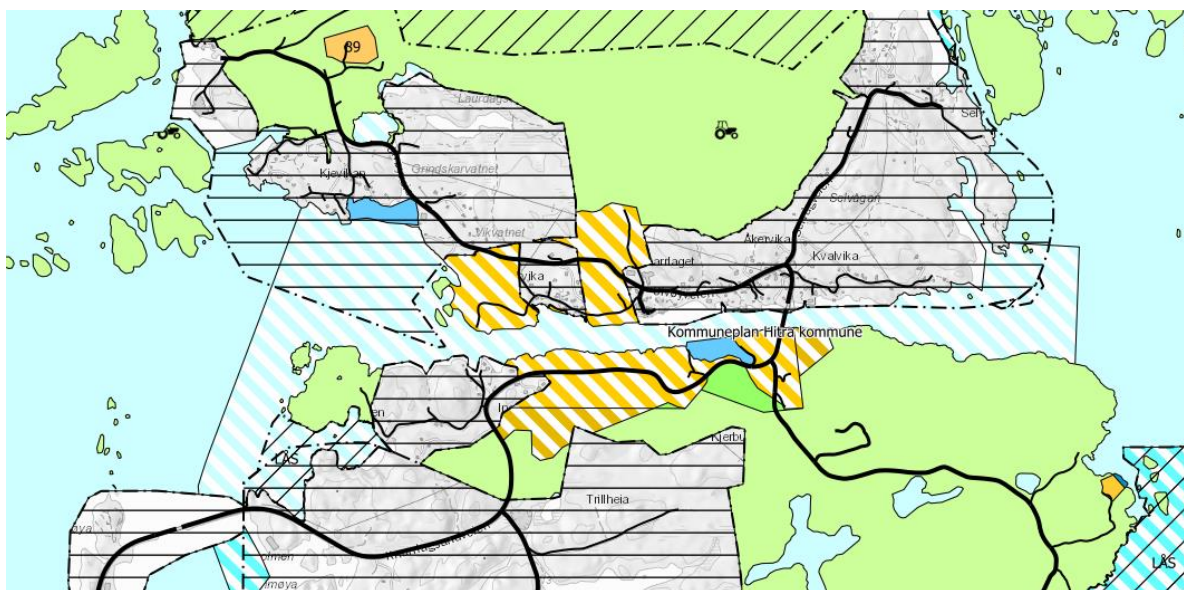
Samferdselsstrategiens hovedmål er å gjøre det attraktivt å bo i alle deler av fylket og legge til rette for et konkurransekräftig næringsliv nært råstoffene. Sentralt i fylkeskommunens samferdselsstrategi står framkommelighet. Infrastrukturen skal bidra til effektiv og sikker trafikkavvikling for alle trafikantgrupper.

Videre ser fylkeskommunen behov for å bedre framkommeligheten for gående og syklende, både gjennom infrastruktur og gjennom samspill med andre transportløsninger. Nullvisjonen skal legges til grunn for trafikksikkerhetsarbeidet og fylket vil bidra til å oppfylle overordnede klimamål og minimalisere inngrep på dyrket mark og viktige naturområder

1.2.2 Kommunale planer og føringer

Kommuneplanens arealdel:

Kommuneplanens arealdel 2016 - 2028 [1] ble vedtatt i Hitra kommunestyre den 11.04.2019 i sak 27/19. Utsnitt av kommuneplanens arealdel er vist i figur 3. Grå felt i figuren indikerer at det finnes en vedtatt reguleringsplan for området. Gjeldende reguleringsplaner er beskrevet under. Områdene nord og sør for Knarrlagssundet er i kommuneplanens arealdel avsatt til LNFR, friområde (nåværende) kombinert bebyggelse og anleggsformål (nåværende), småbåthavn (nåværende).

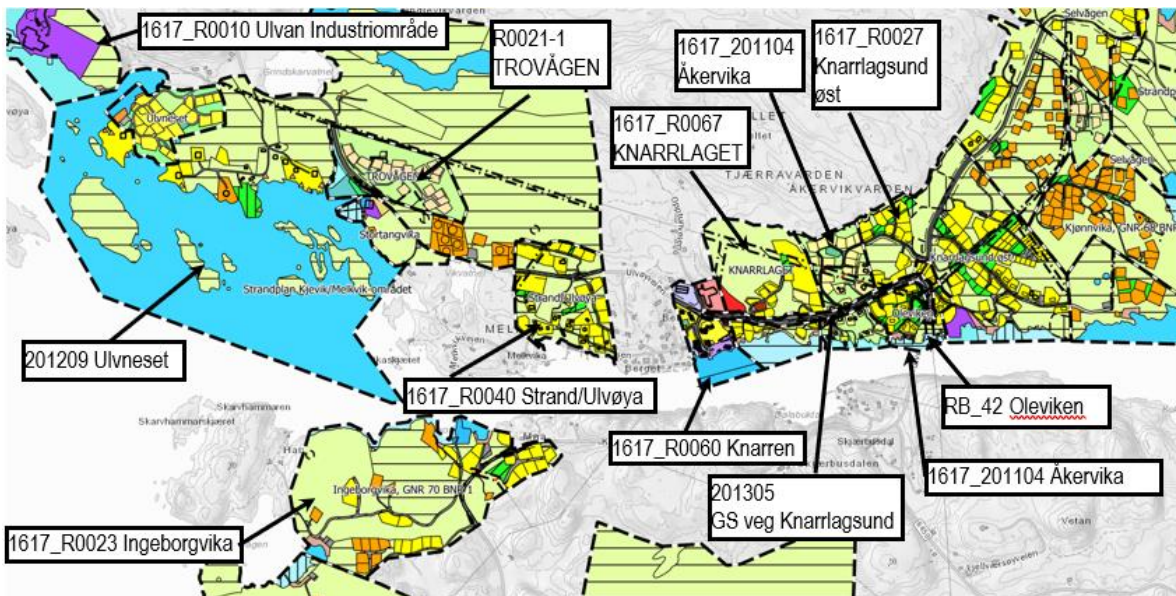


Figur 3: Utsnitt av kommuneplanens arealdel 2016 - 2018.

Reguleringsplaner:

Vedtatte reguleringsplaner i området er vist i figur 4. Som figuren viser er det mange reguleringsplaner i området som overlapper hverandre. De planene som delvis overlapper denne utredningen er imidlertid som følgende:

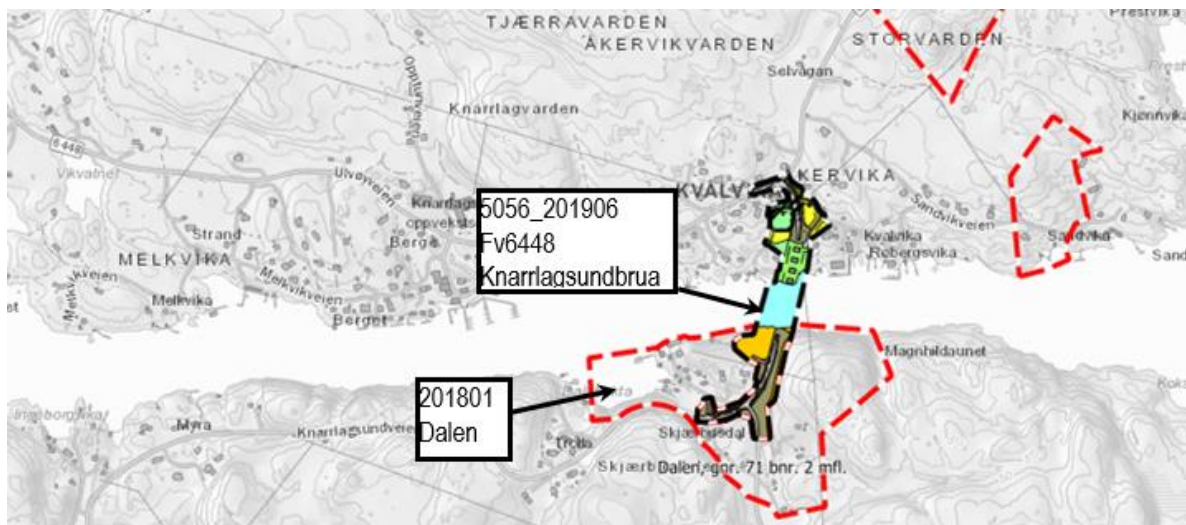
- PlanID 201305 GS veg Knarrlagsund, ikrafttredelsesdato 05.09.2013
- PlanID 1617_R0027 Knarrlagsund øst, ikrafttredelsesdato 13.12.2005
- 1617_R0023 Ingeborgvika, GNR 70 BNR 1, ikrafttredelsesdato 28.06.2006
- 1617_R0040 Strand/Ulvøyan, ikrafttredelsesdato 13.12.2007
- RB_42 Olevikan, ikrafttredelsesdato 07.09.2005



Figur 4: Vedtatte reguleringsplaner i/ved planområdet

Reguleringsplaner på høring (ikke vedtatt):

Reguleringsplaner som er under utarbeidelse (det er varslet planoppstart) eller som er sendt på høring, men som ikke er vedtatt er vist i figur 5.



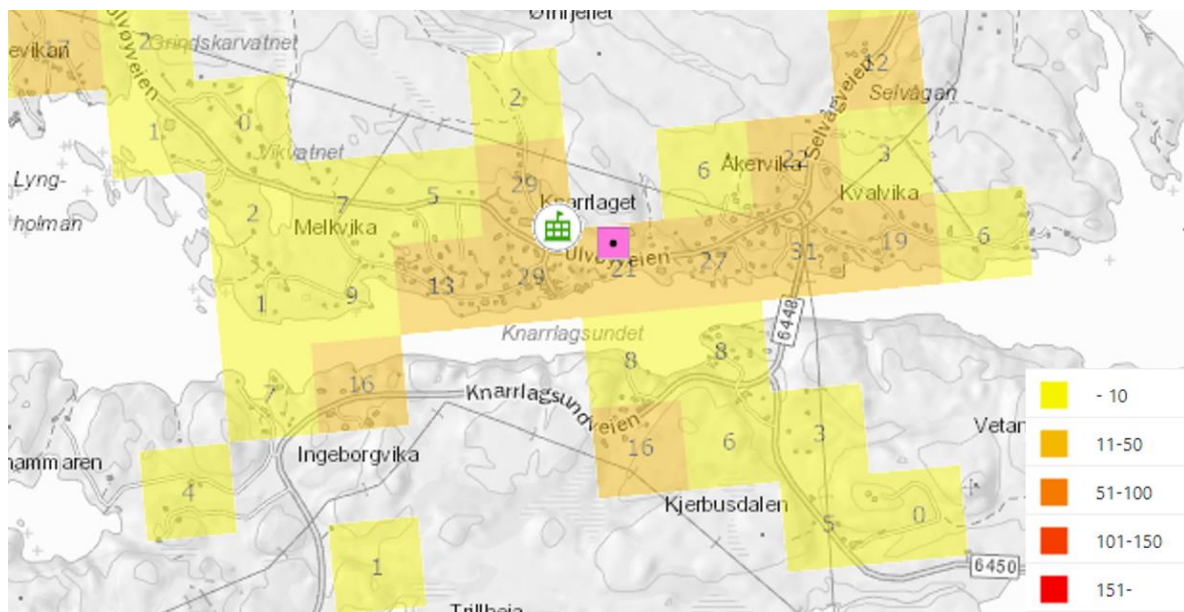
Figur 5: Reguleringsplaner som er under arbeid

Detaljreguleringsplan for fv. 6448 Knarrlagsundbrua (PlanID 5056_201906) ble lagt på høring av Trøndelag fylkeskommune/Hitra kommune i perioden 25.08.2020 – 09.10.2020. Ny bru over Knarrlagsundet ble i dette planforslaget planlagt med ett kjørefelt på 4 m og fortau på 2,5 m (kantstein mot fortau).

Sør for Knarrlagsundet ble det den 21.06.18 varslet oppstart av reguleringsplan for gbnr. 71/2 Dalen m.fl. Dette gjelder utvikling av et boligområde. Planavgrensning er vist i figur 5.

1.3 Bosatte og befolkning

Som vist i figur 6 er det forholdsvis tett bebyggelse langs fv. 6448 gjennom Knarrlaget. Størst tetthet er det på nordsiden av dagens bru og inn mot Knarrlagsundet oppvekstsenter.



Figur 6: Befolkning (år 2019) ved Knarrlagsundet. Skole og barnehage er markert med hhv. grønt og rosa symbol (Kilde: SSB [6])

Målpunkt i området:

Knarrlagsund oppvekstsenter består av en skoledel og en barnehagedel. Skolen har per nå 46 elever fordelt på 1. – 7. trinn [2]. Som vist i figur 7 ligger oppvekstsentret langs fv. 6448 sentralt i



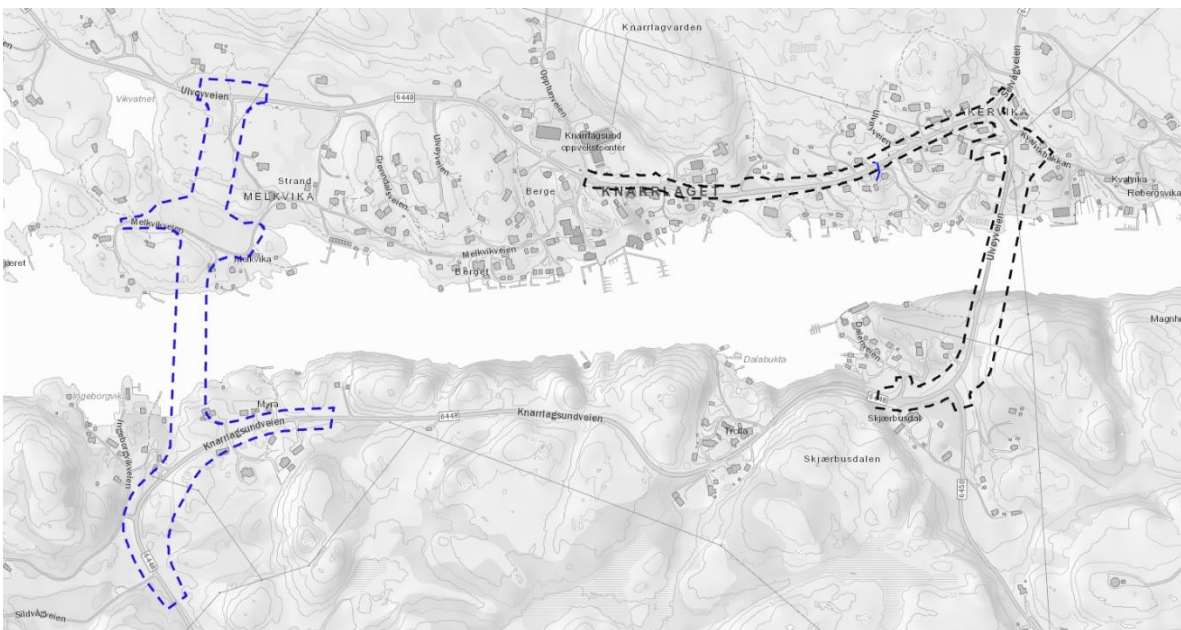
Figur 7: Knarrlagsund oppvekstsenter er vist med blå skravur

Knarrlaget. Andre målpunkt er nærbutikken (Joker Knarrlagsund) og Knarren brygge med spisested, overnatting og marina).

1.4 Avgrensing utredningsområdene

Avgrensing av utredningsområdene er vist i figur 8. Utredningsområde vest er vist med blå stiptet linje. Utredningsområdet øst er vist med svart stiptet linje.

Avgrensingen viser et større areal enn det som er nødvendig for å bygge vegen. Videre detaljering (reguleringsplan og byggeplan) kan medføre at veglinjene blir noe justert og det kan være nødvendig å utrede konsekvenser utenfor fyllingsfot/skjæringstopp for de veglinjene som er tegnet.



Figur 8: Avgrensing av utredningsområdene

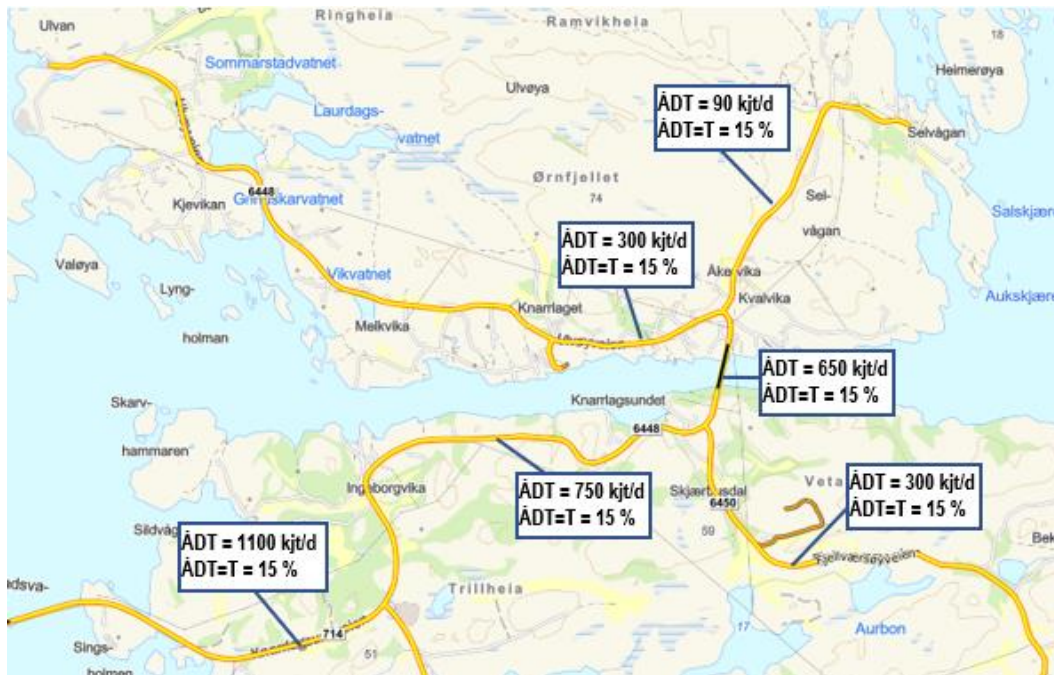
1.5 Veg

Trafikkmengde:

Trafikkmengdene er hentet fra NVDB (år 2020) [3] Disse tallene i NVDB er utarbeidet basert på skjønn.

Fra fv. 714 fra Hitra og over til Fjellværøya er trafikkmengden 1100 kjt/d [3] (se figur 9) I krysset mellom fv. 6450 «Mastavegen»/fv. 714 og fv. 6448 Knarrlagsundvegen, og i krysset mellom fv. 6448 og fv 6450 «Fjellværøyveien» fordeles noe av trafikken sørover på Fjellværøya. Ved kryssing av Knarrlagsundet er trafikkmengden på fv. 6448 på 650 kjt/d.

Nye tellinger er beskrevet i kap. 2.1.

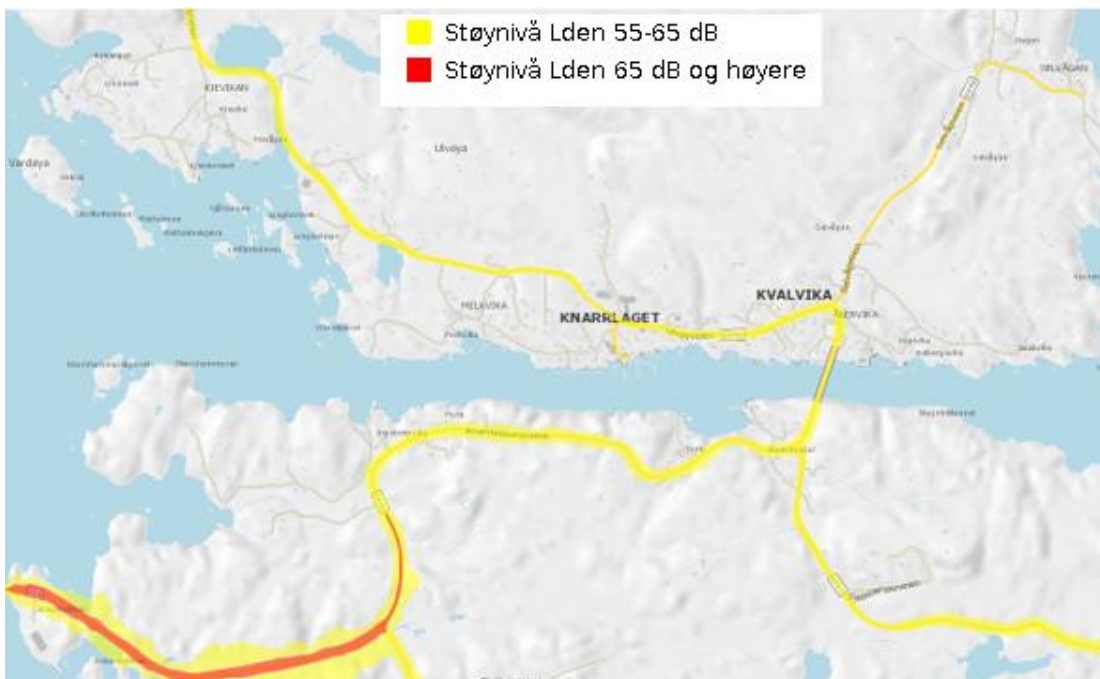


Figur 9 Fordeling av trafikk på fylkesvegene nord og sør for Knarlagsundet [3]

Støy:

Figur 10 viser Statens vegvesen sine støyvarselkart [4] for fylkesveger ved Knarlagsund for år 2040. Støyvarselkartene, utarbeidet etter Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442), viser beregnet rød ($L_{den} > 65\text{dB}$) og gul ($L_{den} > 55\text{dB}$) støysone langs riks- og fylkesveg.

Kartene viser en prognosesituasjon 15–20 år fram i tid. Det vil si at trafikkmengden (ÅDT), som er en av de viktigste parameterne i støyberegningsmodellen, er fremskrevet (basert på prognoser) til oppgitt beregningsår. Kartene viser støyen beregnet 4 meter over terreng.



Figur 10: Statens vegvesen sine støyvarselkart for fylkesvegnettet rundt Knarlagsund [4]

Statens vegvesen presiserer følgende mht. støykartleggingen:

Der kartleggingen viser at det kan være støy over de anbefalte grenseverdiene, skal det alltid gjøres mer nøyaktige støyberegninger ved utbygging av støyømfintlig bebyggelse. Kartene skal ikke brukes til vurdering av enkeltboliger, til det er de for lite detaljerte.

Støykartleggingen gir en indikasjon på av bebyggelsen inntil fv. 6448 kan være innenfor gul sone og har eventuelt krav på vurdering av skjerming av utendørs oppholdsareal (lokale tiltak eller støyskjerming langs veg) ved bygging av ny veg.

Målsettingen er å oppnå støynivå Lden på høyest 55 dB på utendørs oppholdsplasser (1.etasje), men i en del tilfeller må man trolig akseptere et støynivå som er høyere. Dette gjelder spesielt boliger som har en slik beliggenhet at de er vanskelige å skjerme.

Kollektivtilbud:

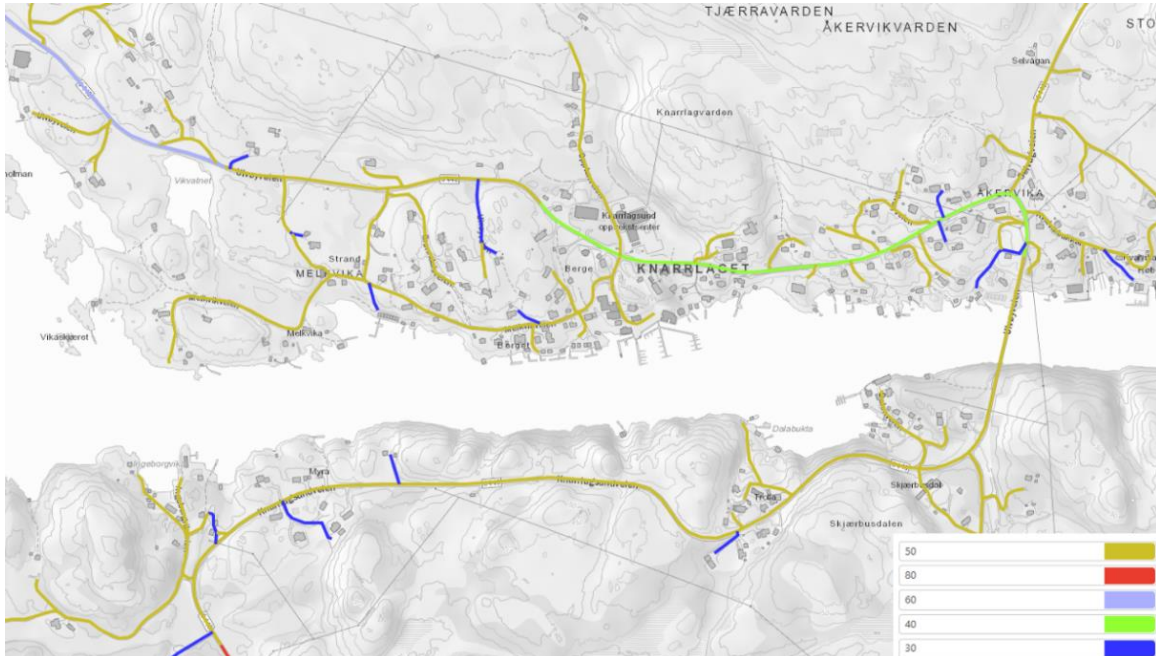
Dagens kollektivholdeplasser ved Knarrlagsundet er vist i figur 11. Holdeplassene trafikeres av rute 5208 «Fjellværeøya/Ulvøya – Fillian» som har 5-6 daglige avganger (hverdager) t/r.



Figur 11: Kollektivholdeplasser ved Knarrlagsundet

Fartsgrenser:

Som vist i figur 12 er fartsgrensen på det offentlige vegnettet nord og sør for Knarrlagsundet stort sett 50 km/t. I det tettest befolkede området gjennom Knarrlaget er fartsgrensen på fv. 6448 satt til 40 km/t.



Figur 12: Fartsgrenser ved Knarrlagsundbrua [3]

Trafikkulykker:

De siste 10 årene (2010 – 2020) har det vært 4 ulykker på fv. 6448 ved Knarrlagsundet [3]. To av disse ulykkene er utforkjøringsulykker ved Kvalvika rett nord for brua. Sør for Ingeborgvika har det vært to møteulykker.

Horisontalkurvatur:

Med utgangspunkt i en L1-veg (vegnormalen N100 [5]) med fartsgrense 50 eller 60 km/t skal horisontalkurvaturen ikke være mindre enn 125 m. Figur 13 viser hvor horisontalkurvaturen er krappere/mindre enn $R_h=125$.



Figur 13: Horisontalkurvatur under 125 m er markert med grønn linje [8]

Vertikalkurvatur:

Med utgangspunkt i en L1 veg skal vegen ha maks stigning på 6 %, men 8 % tillates for ÅDT mindre enn 4000 [5]. Nord-vest for dagens bru er stigningen i enkelte punkter opptil 11 %.

Vegbredde:

Med utgangspunkt i en L1 veg (vegnormalen N100) skal vegen ha en dekkebredde på 7,5 m. Ved Knarrlagssundet har fv. 6448 i sin helhet dekkebredde under 7,5 m [3]. Dekkebredden over brua er på 4,2 m (ett kjørefelt).

1.6 Samfunnssikkerhet

Skred:

I planforslaget for Fv. 6448 Knarrlagsundbrua ble grunnforholdene vurdert som en del av planbeskrivelsen og det ble gjort følgende vurdering [6].

Grunnundersøkelsene viste kort avstand til berg over hele strekningen, det er berg i dagen flere steder. Løsmassene består i hovedsak av leirig morene med lav mektighet. Stabilitets- og setningsforhold er ikke ansett som et problem for tiltaket.

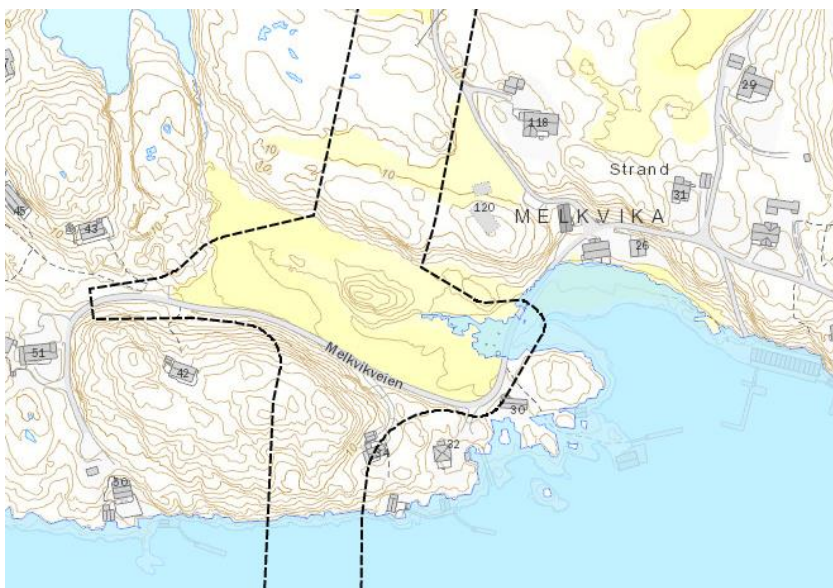
Denne vurderingen gjelder alternativ øst.

For alternativ vest er det ingen påviste kvikkleiresoner i området. Det vil ikke gjøres en ny vurdering/kartlegging av fare for skred for alternativene i denne utredningen. Dette vurderes ved utarbeidelse av reguleringsplan.

Flom/stormflo/havstigning:

Det er lite sannsynlig at noen av utredningsområdene blir påvirket av havstigning [7]. Områdene er påvirket av stormflo, men det offentlige vegsystemet ligger over dette nivået.

For alternativ vest vil deler av den private vegen Melvikvegen (se figur 14) havne under det beregnede stormflonivået [7] for år 2090.



Figur 14: Stormflo år 2090

Brannberedskap:

Nærmeste brannstasjon er på Fillan ca. 15.4 km fra Knarrlagsund skole (ca. 17 min kjøretid).

2. Beskrivelse av tiltaket

2.1 Trafikkmengder

2.1.1 Dagens situasjon

Dagens trafikkmengder er vist i figur 9. Dataene i NVDB gav ikke grunnlag for å vurdere trafikkmengde på veglenke vest for Knarrlaget sentrum. TRFK utførte derfor trafikktellinger i punkter vist i figur 15 høsten 2021.

2.1.2 Framskrevet trafikkmengde

Trafikkmengden i prognoseåret legges til grunn for dimensjonering av veger. For veger settes prognoseåret til 20 år etter forventet åpningsår i henhold til forskrift til veglovens § 13.

Siden det haster med ny bru over Knarrlagsundet er forventet åpningsår satt til 2025 og prognoseåret til 2045. Framskrevet trafikk er vist i tabell 1. ÅDT 2021 er basert på trafikktellinger gjennomført at TRFK.

Tabell 1: Framskrevet trafikk

Sted	ÅDT 2021	ÅDT 2045
Knarrlagsund bru	920	1252
Knarrlagsund vest	420	572



Figur 15: Tellepunkt øst og vest

2.2 Tekniske forutsetninger

Vegnormalene, Statens vegvesens håndbøker, er utarbeidet med hjemmel i Samferdselsdepartementets forskrifter etter vegloven § 13. Forskriftene gir generelle rammer for vegens utforming og standard, og gjelder alle offentlige veger. Vegstandard for ny fv. 6448 er fastsatt ut fra prognoser for framtidig trafikkmengde på vegnettet og Statens vegvesen sin håndbok N100 Veg- og gateutforming [5]. Det er valgt dimensjoneringsklasse (vegstandard) L1 «Lokale veger» for ny fv. 6448.

En L1 veg har trafikkmengde under 1500 kjt/d og dimensjonerende fartsgrense i dette tilfellet er 60 km/t. Dette gir følgende utformingskrav:

- Total vegbredde 7,5 meter, inkludert 0,75 m asfalterte vegskuldre
- Minimum horisontalkurveradius 125 m
- Maksimal stigning 6 %, for ÅDT under 4000 kan stigningen økes til 8 %

Over bruene er det forutsatt fartsgrense 50 km/t for begge hovedalternativ. For alternativ vest kan det vurderes høyere fartsgrense, men dette vil øke brubredden fordi det da blir krav om bredere fortau og rekkverk mellom veg og fortau.

Kryssløsninger:

I kryssområder der lokalvegen kommer inn på overordnet veg bygges lokalvegen etter kravene for overordnet veg. Kryss mot lokalveger bygges som T-kryss. I kryssområdet bør følgende krav til gjennomgående veg være oppfylt [5]:

- Høybrekksradius minimum 2000 m ved fartsgrense 60 km/t
- Stigning maksimal 5 %, for primærveg
- Overhøyde maks 6 %

Seilingsled

For prosjekteringen er det hentet ut havnivådata for Knarrlagsundet fra kartverket.no (aug. 2021). Nivået for HAT (Høyeste Astronomiske Tidevann) er +1,380 (NN2000) [8]. Seilåpning (seilingshøyde og – bredde) er HxB 18 m x 45 m og er avklart med Kystverket. Høyden måles fra nivå med HAT.

Grunnforhold

I henhold til notat «Fv. 364 Ny bru over Knarrlagsundet (Ud 699B) – Ingeniørgeologisk vurdering av to alternative brusteder», datert 2015 [9], er bergmassen i området for begge brualternativene karakterisert som hovedsakelig god bergmassekvalitet ned mot grensen til middels og god bergmassekvalitet.

2.3 Veg

2.3.1 Alt. Vest

Veg:

Vegen bygges iht. de tekniske forutsetningene beskrevet i kap. 2.2. For å oppnå tilfredsstillende seilingshøyde under ny bru må stigningen inn på selve brua bygges opp på landsiden sør for brua. Dette medfører en del fylling som vist i figur 16. De ulike brualternativene er beskrevet i kap. 2.4.1

Kryss:



Figur 16: Alt. vest - fyllinger på sørsiden av ny bru (illustrasjonen er fra nord mot sør).

Det er vurdert rundkjøring som kryssløsning for vest-alternativet (kryss på sørsiden av Knarrlangundet). For L1 veg er det et krav i vegnormalen N100 [5] at kryss skal utformes som T-kryss. Det kreves dermed fravik for etablering av rundkjøring sør for brua. I håndbok V121 står det følgende ang. rundkjøringer:

Rundkjøringer brukes primært der hvor trafikkmengden på armene og vegenes funksjon er nokså lik.

Rundkjøring er uegnet når det er skjev trafikkbelastning, begrenset areal til disposisjon, små trafikkmengder, mange gående- og syklende eller stor hierarkisk forskjell mellom de kryssende vegene.

Det er ikke naturlig å koble avkjørselen ned til Ingeborgvika til rundkjøringa, dermed vil dette bli en 3 armet rundkjøring. Veglenken over den planlagte brua vil ha en mye større trafikkmengde enn den som går østover. Veg-geometrien inn mot rundkjøringa bør ligge ca. 90 grader i forhold til hverandre for å gi god avbøying og sikt. Tilpassing av vegsystemet inn mot en rundkjøring vil medføre et terrenginngrep. Det er mest naturlig at fv. 6884 er gjennomgående i kryssområdet (T-kryss). Dette gir best trafikkavvikling og beslaglegger minst areal. T-kryss på sørsiden av Knarrlagssundet er vist i figur 26. Krysset planlegges i en kurve med $R_h=125$. Dagens fv. 6880 fra øst ligger i stigning opp mot krysset.

Det planlegges også T-kryss mot dagens fv. 6884 på nordsiden av brua.

Løsninger for gående og syklende:

Det forutsettes fortau over brua. Det planlegges ikke gang- og sykkelveg eller fortau fra krysset ved dagens fv. 6880 på nordsiden av brua og inn til Knarrlagsund oppvekstsenter. Trafikkmengdene gjør at det ikke vil være krav om dette (ÅDT < 1500). Videre detaljering knyttet til tilkobling/avslutning av fortauet må gjøres på et reguleringsplannivå.

Kollektivholdeplass:

Det planlegges kollektivholdeplass-gruppe på sørsiden av ny bru.

2.3.2 Alt. Øst

Veg:

Vegen bygges iht. de tekniske forutsetningene beskrevet i kap. 2.2. Vegsystemet nord og sør for brua er vist i figur 17. Vegen er tilpasset dagens vegsystem og gir lite inngrep i vegens sideterreng.

De ulike brualternativene er beskrevet i kap. 2.4.1

Kryss:

Vegen tilpasses til dagens trase og det planlegges ingen nye kryssområder. Noe utbedring av krysset mot Selvågvegen på nordsiden av brua.

Løsninger for gående og syklende:

PlanID 201305 GS veg Knarrlagsund viser ny gangveg/fortau fra Knarrlagsundbrua og til Knarrlagsund oppvekstsenter. Fortauet har en bredde på 2-2,5 m.

Kollektivholdeplass:

Det planlegges kollektivholdeplassgruppe på sørsiden av ny bru.



Figur 17: Alt. øst. Vegsystem nord og sør for brua (illustrasjonen er sett fra sørsiden av brua).

2.4 Konstruksjon

2.4.1 Alt. Vest

Beskrivelse av føringer for brukonstruksjonen

Veglinjen sør for sundet tar av fra ei berghylle med bratt skråning mot vest. Det er lagt inn vertikalkurvatur med ca. 7 % stigning for å kunne komme over seilingsboksen midt i sundet. Stigningen er symmetrisk om seilingsboksen. På siste spennet er det lagt inn horisontalkurvatur før brua lander på en kolle nord for sundet. Veggen går deretter på bru nr. 2 over lokalveg og bekk. Bru nr. 2 lander på fylling/kolle.

Handlingsrommet for plassering av veglinjen begrenses av følgende faktorer:

- Sør for sundet er det forsøkt en optimalisert plassering mellom bolig i øst og lavt terreng i vest. Kryss med eksisterende veg legger også sterke føringer for både vertikal- og horisontalkurvatur.
- Nord for sundet er veglinjens plassering styrt av kulturminner i vest og bebyggelse i øst, samt at det er lagt inn horisontalkurvatur for å optimalisere krysning av lokalveg og bekk.
- Vertikalkurvaturen styres av seilingsboksen.

Beskrivelse av primær brukonstruksjon over sundet

For den primære brukonstruksjonen i alternativ vest anbefales brutypen FFB (fritt-frembygg bru) i betong. Dette er en mye brukt brutype langs kysten av Norge, blant annet er Krabbsundet bru og Dolmsundbrua av denne typen. Vertikalkurvaturen og terrengforholdene gjør at denne brutypen egner seg godt. Brutypens variable tverrsnittshøyde i kombinasjon med veglinjens vertikalkurvatur, vil brua gi et godt visuelt uttrykk. Illustrasjon er vist figur 18 .



Figur 18: Primær brukonstruksjon av type FFB for alternativ vest sett fra sør-vest

Brutypen anbefales ført i tre spenn - to endespenn og et lengre hovedspenn. For spenninndelingen er det lagt vekt på:

- Grunn fundamentering
- Underkant bru skal gå klar av seilingsboksen
- Statiske føringer for endespenn

- Å unngå mest mulig bygging på reis fra bakken
- Brua skal lande godt i terreng

Fylling vest for landkar i sør anbefales utført med stablet steinfylling med helning 1:1,25 for å unngå for stor utfylling i sjø.

Vi anbefaler på bakgrunn av dette, en tre-spenns bru med spennvidder lik 68,0 m + 130,0 m + 56,0 m. Dette gir en lengde mellom landkaraksene lik 254,0 m. Lengde av brukasse forutsettes lik 256,5 m og inkluderer ekstra lengde av brubjelken forbi aksene. Totalbredden er 11,1 m, dette inkluderer føringsbredden i tillegg til to kantdragere.

Brua fundamenteres på berg i alle akser. Landkar på land, og betongring, evt. senkekaske, i sjø. Med de relativt korte søylene, vil det kunne være teknisk nødvendig med skivepar i hver FFB-akse for å redusere tvangskreftene. Dette vil også øke torsjonsstivheten i aksene sammenlignet med én enkelt skive.

Det etableres byggegrop for fundamenter i sjø ved sprenging. Betongring/senkekaske kan produseres i nærheten, enten på land (betongring) eller på lekter (senkekaske). Betongringen kan fraktes til fundamenteringsstedet med kranlekter. Alternativet med senkekaske kan fløtes bort til fundamenteringsstedet. Hovedsøylene støpes opp fra fundamentene. Overbygningen bygges med fritt-frembygg metoden. Dette vil si at man støper kragarmene på overbygningen med forskalingsvogner, segment for segment utover fra hovedpilarene. Siste del (3 m) av overbygningen mot landkar sør kan støpes med reis fra bakken. Det bør også vurderes i senere fase behovet for eventuelle avstivende hjelpeskiver i byggefasen. Disse vil i så fall kunne støpes på land. Til slutt støpes kantdragerne, samt at utstyr monteres.

Alternativt til FFB kan det bygges en samvirkebru av stålkasse med betongdekke. Denne alternative brutypen vil også kunne føres som en tre-spenns bru, men kan utføres med en noe justert spenninndeling, bedre egnet for samvirkebru. Denne brutypen vil gi et tilsvarende visuelt uttrykk med varierende tverrsnittshøyde. Økonomisk sett er disse alternativene vurdert ganske likt, slik at forhold som prissvingninger i markedet på stål og betong, samt entreprenørenes erfaring med brutypene, vil kunne påvirke utfallet. Sannsynligvis vil en samvirkebru få kortere hovedspenn og dermed dypere fundamentering som også vil påvirke kostnadene noe. Dette kan utredes nærmere dersom alternativ vest blir aktuelt. En samvirkebru vil kunne fundamenteres med tilsvarende løsning som for FFB. Stålsegmentene vil kunne bli løftet inn med kranlekter fra sjø.

Beskrivelse av sekundær brukonstruksjon over lokalveg og bekk

For den sekundære brukonstruksjonen i alternativ vest foreslås en ett-spenns elementbru bestående av prefabrikkerte, spennarmerte betongbjelker. Dette vil være en rasjonell og kostnadseffektiv løsning for krysning av lokalveg og bekk i området.

Vi anbefaler en omlegging av lokalvegen slik at den blir liggende inntil bekkeløpet på krysningsstedet. Dette muliggjør en kortere bru i kombinasjon med åpen bekkeløsning.

Brukonstruksjonen vil bli fundamentert på fylling og berg. Overbygningen består av betongbjelker av typen NTB 1400 og er egnet for spennvidder mellom 32-40 m. Vi anbefaler en spennlengde lik 33,7 m. Totallengden forutsettes lik 35,6 m og inkluderer ekstra lengde av brubjelken forbi aksene. Totalbredden forutsettes lik 11,1 m, dette inkluderer føringsbredden i tillegg til to kantdragere. Overbygningen har påhengte vinger og endeskjørt. Brua utføres fugefri med glidelagre i begge akser.

Fundamentene støpes på fylling/berg. Prefabrikkerte elementbjelker vil kunne heises på plass med hjelp av mobilkran. Brudekket støpes på forskalingsplater. Tverrbjelker, endeskjørt og påhengte vinger støpes med reis fra bakken. Til slutt støpes kantdragerne, samt at utstyr monteres. Sekundærbrua kan bygges etter primærbrua, slik at sistnevnte kan benyttes som anleggsveg. Alternativt kan betongelementene fraktes sjøveien til Ulvøya.

Alternativet med ett-spennsløsning er vurdert som det mest økonomisk gunstige alternativet for sekundærbrua isolert sett. Av hensyn til eksempelvis dyrkamark, vegomlegging av privat veg etc., vil det kunne vise seg nødvendig med et lengre brualternativ. Dersom dette blir utfallet, er vår vurdering at den best egnede løsningen vil være å øke antall spenn på denne brutypen. Vi har vurdert en spenninndeling lik 20,0 m + 23,7 m som en mulig løsning. Totallengden forutsettes da lik 45,0 m og inkluderer ekstra lengde av brubjelken forbi akselen. Veglinjen bør da optimaliseres ytterligere i senere fase, dersom alternativ vest blir aktuelt og man ønsker å gå for en lengre sekundærbru. Pris pr. m2 vil fortsatt kunne benyttes på dette nivået, slik at det blir kun en mengdeøkning med hensyn til kostnadsoverslaget. Kostnadsøkningen på sekundærbrua blir da i størrelsesorden 30 %.

2.4.2 Alt. Øst

Beskrivelse av føringer for brukonstruksjonen

Veglinjen sør for sundet tar av fra ei berghylle med bratt skråning ned mot sjø. Dette gir vegen en god høyde over sjønivået, slik at det ikke kreves noe vesentlig vertikalkurvatur for å komme over seilingsboksen. Veglinjen vil nord i sundet gå over grensen mellom land/sjø til den lander på en hylle noe lavere enn sørsiden. Veglinjen ligger omtrent parallelt med eksisterende bru. Det er lagt inn et lengdefall mot nord som sørger for avrenning av brua.

Handlingsrommet for plassering av veglinjen begrenses av følgende faktorer:

- Sør for sundet er det forsøkt en optimalisering av plassering med hensyn til bergskråning mot øst og lengde på bru.
- Nord for sundet begrenses plassering av landkar av eksisterende bru (med forutsetning om at denne skal stå i byggeperioden) i vest og bebyggelse i øst.

Den bratte bergskråningen i sør og det slakere terrenget i nord gir føringer for spenninndelingen av brukryssingen. Rent teknisk må spennlengdene stå i forhold til nabospennene ved kontinuerlige bjelkebruer. Det vil si at endespenn statisk sett bør være kortere enn sine nabospenn. Dette har først og fremst en statisk betydning, men ofte kan statisk ugunstige bruer også oppleves mindre estetisk pene.

En type bjelkebru over Knarrlagsundet med denne plasseringen vil med bakgrunn i det ovennevnte, få en søyle i den naturlige seilingsleden, lengst mot sør. Alternativt kan en nettverksbuebru være en løsning for å få et lengre endespenn. Da bueseksjonen ikke vil være i kontinuitet med viaduktene, vil de statiske føringene være endret. Man kan derfor ha et lengre endespenn med nettverksbue uavhengig av nabospennets lengde.

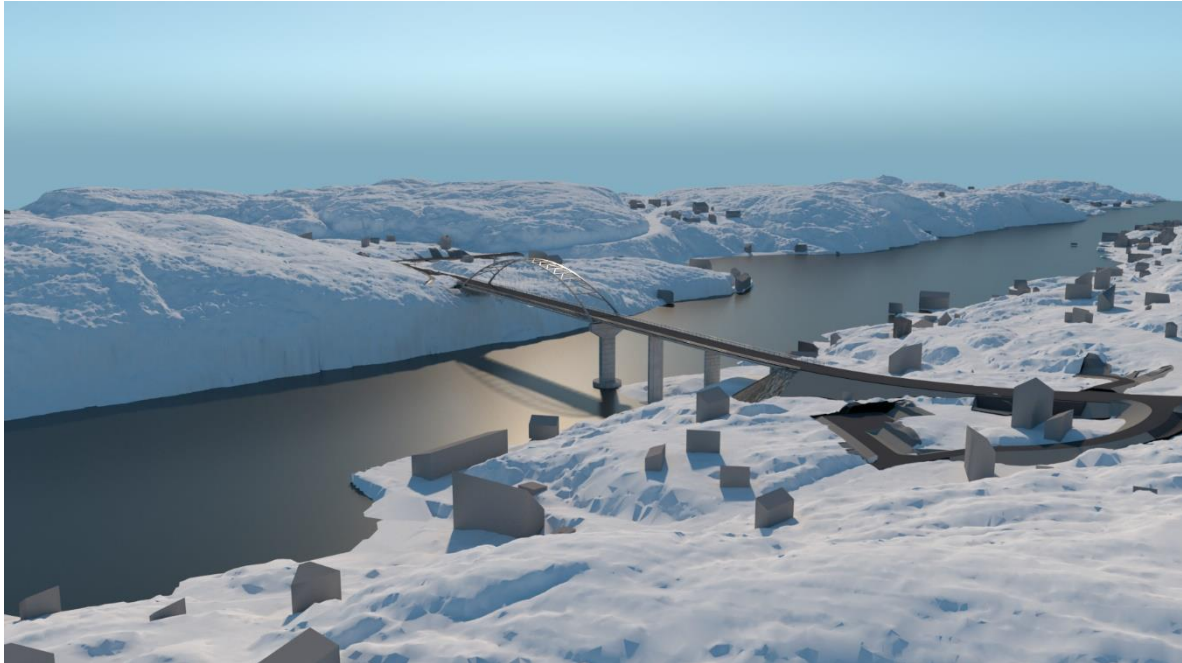
Beskrivelse av alternative brukonstruksjoner

Vi har sett nærmere på to alternative brutyper som kan være aktuelle for denne lokasjonen:

- 1) Nettverksbuebru i stål med betongdekke i hovedspenn, viadukt med betongbjelke
- 2) Samvirkebru med stålkasse i samvirke med betongdekke

Alternativ 1 - Nettverksbuebru

Denne brutypen anses som den beste løsningen for å tilfredsstille de statiske føringene samtidig som den tillater den mest naturlige seilingsleden. Illustrasjon er vist i figur 19.



Figur 19: Alternativ med nettverksbuebru på alternativ øst, sett fra nord-øst.

Brutypen muliggjør et lengre hovedspenn i tilknytning til viadukt på nordside og et enkelt endespenn i sør. For spenninndelingen er det lagt vekt på følgende:

- Hovedspennet er gjort så kort som mulig for å forenkle montering, samt unngå at nettverksbuen visuelt sett forsvinner inn i berget i sør når man kommer østfra.
- Dette gjør at det blir nødvendig med et ekstra endespenn i sør. Da kan man forankre de langsgående horisontale kreftene i større avstand fra den bratte bergskråningen.
- Nord for hovedspennet benyttes en viadukt med betongbjelke. Viadukten består av tre spenn, hvorav to av spennene statisk sett vil være endespenn – ett mot landkar nord og ett mot nettverksbue. Her er alle tre spennene utført med lik spennlengde. Det er vurdert slik med bakgrunn i det estetiske for hele brua. Tilsvarende spenninndeling er utført på annen bru i Norge, så det skal være gjennomførbart.

For alternativ 1 med nettverksbue anbefales en spenninndeling lik 10,0 m + 102,0 m + 28,0 m + 28,0 m + 28,0 m. Dette gir en lengde mellom landkaraksene lik 196,0 m. Lengde mellom brubjelkenes ender forutsettes lik 198,2 m og inkluderer ekstra lengde av brubjelkene forbi aksene. Totalbredden av betongdekket forutsettes lik 11,1 m, dette inkluderer føringsbredden i tillegg til kantdragere.

Det forutsettes fastholding i akse 1 og glidelager (lengderetning) i øvrige akser. Opptak av tverrkrefter forutsettes i alle akser. Fuge etableres i akse 6.

Brua fundamenteres på berg i alle akser. Landkar i akse 1 og 6, hovedsøyler i akse 2 og 3, bisøyler i akse 4 og 5. Landkar i akse 1 (sør) utformes fugefritt og for opptak av store horisontale krefter i lengderetning bru. Hovedsøyle i akse 2 og 3 utformes med tanke på opptak av store vertikale krefter, samt horisontale krefter i tverretning bru. I akse 4-6 forventes mindre krefter. Landkar i akse 6 (nord) utformes med inspeksjonsrom for fuge.

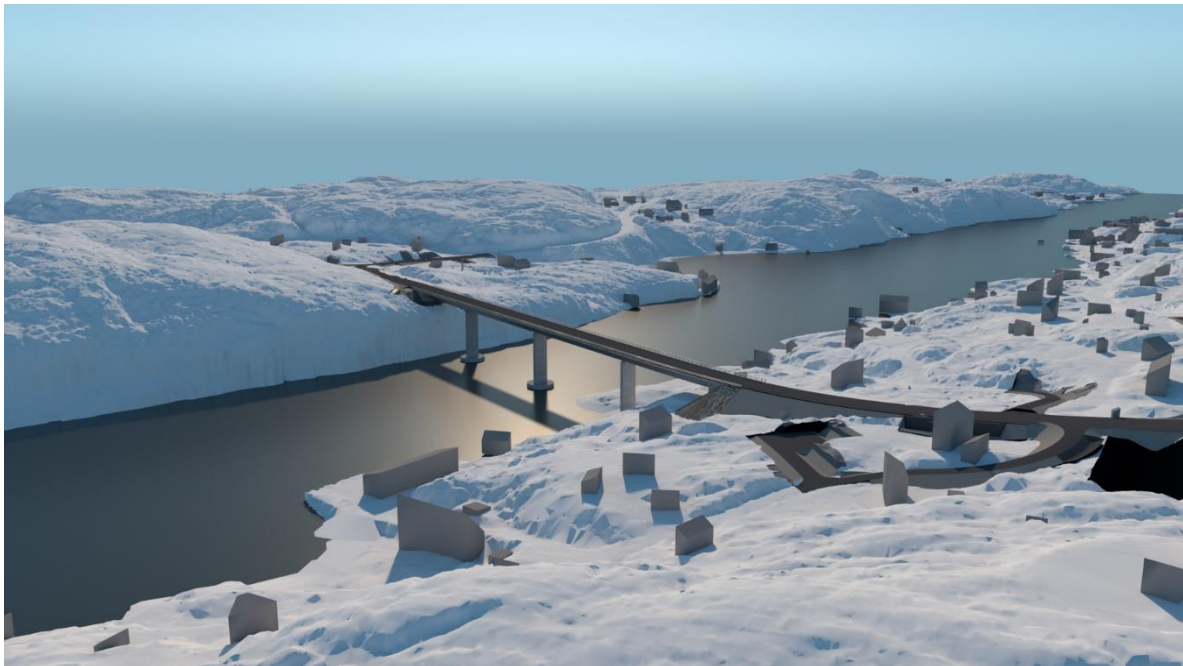
For landkar og søylefundament i sør, må det etableres byggegrop ved sprengning i berg. Nærheten til eksisterende bru vil gi føringer i denne fasen. I akse 2 må det tas hensyn til bergmassens kvalitet for optimal plassering av fundament, hvilket kan gjøres dersom alternativ øst blir aktuelt. Et mulig ekstra tiltak her kan være sikring av berg. I akse 3 fundamenteres hovedsøylen på betongring på berg. Her må det påregnes etablering av byggegrop ved sprengning i sjø. Fundament i akse 4 vil kunne bygges tørt med nødvendige tiltak. For fundament i akse 5 må det påregnes etablering av byggegrop ved sprengning. I akse 6 må det tas hensyn til eksisterende brukar og fylling ved etablering av nytt landkar.

Spennlengden på nettverksbuen er som nevnt, gjort så kort som mulig, delvis med tanke på montering. Det er sett på to alternative monteringsalternativer:

- 1) Nettverksbuen bygges i bakkant av landkar akse 1 for deretter å skyves ut i kombinasjon med løft fra kranlekter.
- 2) Nettverksbuen produseres på egnet sted i nærheten, transporteres sjøveien inn fra øst og monteres med kranlekter.

Alternativ 2 - Samvirkebru

Denne løsningen er den mest økonomiske løsningen, men kan gi begrensninger på plassering av seilingsleden. Ved dette alternativet vil man få søyler som begrenser den antatt naturlige seilingsleden i sundet og det forventes at det vil kunne komme innvendinger til alternativet fra Kystverket og eventuelle andre interessenter. Trøndelag fylkeskommune har hatt innledende samtaler med Kystverket og tilbakemelding er at foreslått bruplassering kan være mulig med noe ytterligere optimalisering og tilpasning. Illustrasjon er vist i figur 20.



Figur 20: Alternativ med samvirkebru på alternativ øst, sett fra nord-øst.

Brutypen består av en trapesformet stålkasse i samvirke med betongdekke. Dette er en mye brukt konstruksjonstype. De relativt korte spennene gjør at krav til inspeksjonsmuligheter også må hensyntas med tanke på kassehøyden.

For spenninndelingen er det lagt vekt på følgende:

- Akse 1 er plassert så langt ut mot bergskråningen i sør som mulig basert på vurderinger gjort i denne fasen.
- Akse 2 er plassert så nære bergskråningen i sør som mulig basert på forholdet mellom endespenn og hovedspenn og hva som er fornuftig i så måte for kontinuerlige bjelkebruer.
- Hovedspennet over seilingsleden er gjort så kort som mulig.
- Inntilliggende hovedspenn har fått lik spennlengde som hovedspenn over seilingsleden.
- Lengde på endespenn følger de statiske føringene for kontinuerlige bjelker.
- Fyllingsfot i akse 5 er trukket like langt frem som fyllingsfot for eksisterende bru. Dette gir føringer for plassering av landkaret i akse 5.

For alternativ 2 med samvirkebru anbefales en spenninndeling lik 38,5 m + 55,0 m + 55,0 m + 43,5 m. Dette gir en lengde mellom landkaraksene lik 192,0 m. Lengde mellom brubjelkens ender forutsettes lik 194,2 m og inkluderer ekstra lengde av brubjelken forbi aksene. Totalbredden av betongdekket forutsettes lik 11,1 m, dette inkluderer føringsbredden i tillegg til to kantdragere.

Det forutsettes fastholding i akse 1 og glidelager (lengderetning) i øvrige akser. Opptak av tverrkrefter forutsettes i alle akser. Fuge etableres i akse 5.

Brua fundamenteres på berg i alle akser. Landkar i akse 1 og 5, søyler i akse 2-4. Landkar i akse 1 (sør) utformes fugefritt, men med mulighet for tilkomst til stålkasse. Landkaret dimensjoneres for fastholding i lengderetning bru. Søyler med fundament i akse 2 og 3 utformes med tanke på opptak av påseilingskrefter. Landkar i akse 5 (nord) utformes med inspeksjonsrom for fuge.

For landkar i akse 1 etableres byggegrop ved sprenging i berg. Nærheten til eksisterende bru vil gi føringer i denne fasen. I akse 2 og 3 fundamenteres søylene på betongring på berg, eventuelt senkekasse på berg. Her må det påregnes etablering av byggegrop ved sprengning i sjø, spesielt i akse 3. Fundament i akse 4 vil kunne bygges tørt ved oppdemning av flo. I akse 5 må det tas hensyn til eksisterende brukar og fylling ved etablering av nytt landkar.

Det er sett på to alternative monteringsalternativer for stålkassen:

- 1) Montering av stålkasse vil kunne skje ved innløfting med kranlekter med tilkomst fra øst. Spennlengdene er såpass beskjedne at segmentlengder på 50-60 m kan løftes inn og monteres fra akse 1 mot 4. Siste segment over land kan løftes inn med mobilkran.
- 2) Montering av stålkassen kan også skje ved fremskyvningsmetoden fra akse 1 mot 5, men da må veglinjen rettes ut med tanke på dette. Stålkassen vil da måtte sveises sammen i en midlertidig fabrikk i bakkant av akse 1.

Vurdering av alternative brukonstruksjoner på alternativ øst

Etter vår vurdering er det tre faktorer som bør vektlegges ved anbefaling av brutype for denne brulokasjonen; seilingsled, kostnad, samt drift og vedlikehold.

Alternativet med nettverksbuebru tilfredsstillter seilingsleden på best måte, da det legger til rette for den mest naturlige seilingsleden i sundet. Derimot har alternativet en høyere kostnad, samt at selve nettverksbuen vil være noe mer utfordrende med tanke på overflatebehandling, drift og vedlikehold, hvor viktigheten av å kunne spyle bort saltansamlinger fra sjøvann er stor.

Alternativet med samvirkebru legger føringer som medfører begrensninger på plassering av seilingsleden. Derimot vil alternativet ha den laveste kostnaden, samt at overflatebehandling, drift og vedlikehold vil være enklere enn for en nettverksbuebru, med en slett ståloverflate som er forholdsvis lett å overflatebehandle og spyle av.

Vår anbefaling for alternativ øst er samvirkebru. Det forutsettes at videre samarbeid med Kystverket fører frem og en finner en omforent plassering av bru og seilingsled.

3. Forenklet KU

3.1 Metode

I nytte-kostnadsanalysen har vi benyttet Statens vegvesens standardverktøy for samfunnsøkonomiske analyser, EFFEKT 6.78, iht. metodikken i håndbok V712 Konsekvensanalyser.

Når det gjelder «Ikke prissatte tema» eller «Ytre miljø» er det ikke foretatt en verdivurdering av utredningsområdene vist i kap. 1.4. Det er heller ikke foretatt ny kartlegging av området for å avdekke mulige forekomster av evt. kulturminner eller naturmangfold. Vurdering av området som det foreligger i dag baserer seg på kjent informasjon. Når virkninger av inngrepet vurderes sees dette i sammenheng med 0-alternativet som er dagens veg. Vurderingene er gitt en skala fra «Svært negativ virkning» til «Svært positiv virkning», denne skalaen er vist i figur 21. Usikkerheten i vurderingene er også vurdert. Denne skalaen baserer seg på det kunnskapsnivået vi har i området.

liten usikkerhet	Svært positiv virkning
middels usikkerhet	Positiv virkning
stor usikkerhet	Liten positiv virkning
	Ingen virkning
	Liten negativ virkning
	Negativ virkning
	Svært negativ virkning

Figur 21: Vurdering av virkning

3.2 Kostnader

Generelt

Usikkerheten i de estimerte investeringskostnadene er +/- 25 %. For detaljer se vedlegg 4. I vedlegget er det også angitt kostnader for alternative løsninger omtalt i denne rapporten.

Kostnad for alternativ 0 er ikke vurdert nærmere her, men det er tidligere konkludert med at utbedring av eksisterende bru ikke er lønnsomt eller hensiktsmessig.

For begge hovedalternativ inngår følgende i angitt totalkostnad:

- Grunnerverv
- Riggkostnad
- Plankostnader
- Prosjektering
- Prosjekt- og byggeledelse
- Riving av eksisterende bru
- Mva.

Alt. vest

Følgende inngår i angitt totalkostnad for alternativ vest:

- Fritt-Frembygg-Bru over Knarrlagsundet
- Hovedveg sør og nord for brua
- Kryss med tilkobling mot Knarrlagsundveien
- Busslommer sør for brua
- Omlegging av Melkvikveien og bekk
- Bru over Melkvikveien og bekk

Totalkostnad alternativ vest: 255 millioner

Alt. øst

Følgende inngår i angitt totalkostnad for alternativ øst:

- Samvirkebru over Knarrlagsundet
- Hovedveg sør og nord for brua
- Avkjørsel med tilkobling mot Dalenveien
- Kryss med tilkobling mot Fjellværsøyveien
- Avkjørsel med tilkobling mot Kvalvikbakken
- P-plass ved Kvalvikbakken
- Avkjørsel med tilkobling mot privat veg på nord-vestsiden
- Busslommer sør for brua
- Fortau fra brua og inn til Knarrlagsund oppvekstsenter
- Punktvis utbedring av Ulvøyveien
- Omlegging av høyspent

Totalkostnad alternativ øst: 210 millioner

Tema	Virkning Alt. 0	Virkning Alt. vest	Virkning Alt. øst	Usikkerhet
Kostnad	-	255 mill. kr	210 mill. mill. kr	+/- 25 %

3.3 Prissatte tema

I nytte-kostnadsanalysen har vi benyttet Statens vegvesens standardverktøy for samfunnsøkonomiske analyser, EFFEKT 6.78, iht. metodikken i håndbok V712 Konsekvensanalyser. Det er blitt benyttet standard nasjonale enhetspriser. Det er lagt til grunn en tidsverdi på 102 kr/tonntime (2021-kr) for varegruppe fersk fisk fra transportetatens Nasjonal Godsmodell, i tillegg til standard tidsverdi for tunge kjøretøy på 776 kr/kjøretøytime eks. last i programmet EFFEKT. Tillegget for last utgjør 13 mill. kr totalt i analyseperioden, og er beregnet noe forenklet med bakgrunn i opplysninger fra MOWI (tidligere Marine Harvest) Ulvan om årlig frakt av 77.000 tonn laks fordelt på ca. 3900 kjøretøy, gjengitt i en artikkel i iLaks.no 18.12.2018. Nytte og kostnadsanalysen er vist i vedlegg 5.

Følgende forutsetninger er brukt i beregningene:

- Felles prisnivå 2021
- Sammenligningsår 2022
- Åpningsår 2026 (standard for beregninger til NTP 2022-33, ikke nødvendigvis reelt)
- Analyseperiode 40 år
- Levetid 75 år
- Anleggsperiode 2,5 år
- Kalkulasjonsrente 4 % tom. 40 år etter åpningsår. For årene 41-75 etter åpningsår er det benyttet kalkulasjonsrente 3 %.

Det er vanskelig å definere et reelt nullalternativ (referansealternativ) til nytteberegningene, siden eksisterende bru ikke kan brukes videre uten svært omfattende rehabilitering. Vi viser derfor ikke nytten av å bygge bru i forhold til et nullalternativ på vanlig måte. I stedet viser vi forskjellen mellom de to alternativene når det gjelder nytte og kostnader. Positive tall i tabellene betyr at hovedalternativ vest er bedre enn hovedalternativ øst for det aktuelle tema.

Alternativ vest gir en netto nytte for samfunnet som er 237 mill. kr høyere enn med hovedalternativ øst. Den største positive effekten for hovedalternativ vest sammenlignet med hovedalternativ øst er besparelsen i tids- og kjøretøykostnader.

Vurdering av virkninger:

Transportkostnader:

Beregningene viser at hovedalternativ vest vil gi en besparelse i transportkostnader på ca. 199 mill. kr totalt i analyseperioden, sammenlignet med hovedalternativ øst. Av dette utgjør tidskostnader ca. 149 mill. kr og kjøretøykostnader ca. 50 mill. kr. Det er spesielt godstransporten som får en stor reduksjon i transportkostnader i hovedalternativ vest sammenlignet med hovedalternativ øst, ca. 85 mill. kr. Dette skyldes blant annet at tungtransporten som kjører til og fra lakseslakteriet på Ulvan sparer både tid, drivstoff og andre kjøretøykostnader over den vestre brua, som et resultat av at total kjørelengde reduseres med ca. 2,5 km. I tillegg gir hovedalternativ vest en besparelse i transportkostnader på ca. 113 mill. kr for tjenestereiser, arbeidsreiser og fritidsreiser.

Virkninger for det offentlige:

Investeringskostnadene er høyere for hovedalternativ vest enn hovedalternativ øst som følge av noe lengre bru og noe mer ny vei, og utgjør en differanse på 35 mill. kr i nåverdi (eks. mva.).

Nåverdien av drift og vedlikeholdskostnadene er ca. 3 mill. kr. høyere for hovedalternativ vest enn for hovedalternativ øst som følge av lengre bru og mer ny vei.

Skatte- og avgiftsinntektene anslås til ca. 7 mill. kr høyere i hovedalternativ øst sammenlignet med hovedalternativ vest. Bakgrunnen for dette er blant annet en lengre vegstrekning som fører til økt drivstofforbruk for dette alternativet, og genererer dermed høyere avgiftsinntekter til staten fra drivstoffavgiften.

Totalt er det om lag 45 mill. kr dyrere for det offentlige med hovedalternativ vest enn hovedalternativ øst.

Virkninger for samfunnet for øvrig:

Differansen i ulykkeskostnader utgjør ca. 6 mill. kr mellom de to alternativene, hvor det er størst reduksjon i ulykkeskostnadene i hovedalternativ vest. Dette skyldes redusert trafikkarbeid, blant annet fordi trafikken til vestre del av Ulvøya slipper å kjøre gjennom Knarrlagsundet tettsted. I tillegg vil hovedalternativ vest gi redusert utrygghetsfølelse fordi tungtrafikken gjennom tettstedet reduseres. Denne utrygghetsfølelsen prissettes ikke i beregningsprogrammet.

Hovedalternativ vest gir en reduksjon i trafikkarbeid og drivstofforbruk og dermed en reduksjon i klimagassutslipp fra transport på 4200 tonn CO₂-ekvivalenter, tilsvarende ca. 7 mill. kr totalt i analyseperioden, sammenlignet med hovedalternativ øst. Hovedalternativ vest gir på den annen side noe høyere utslipp i byggefasen enn hovedalternativ øst, med en differanse på 1540 tonn CO₂-ekvivalenter. Forskjellen skyldes større forbruk av stål, betong og andre byggematerialer, noe mer anleggstrafikk og noe beslag av jordbruksareal. Hovedalternativ vest gir også noe mer klimagassutslipp ved drift og vedlikehold. Totalt gjennom livsløpet viser beregningene at hovedalternativ øst gir høyest utslipp av klimagasser, med en differanse på 2900 tonn CO₂-ekvivalenter.

Restverdien for prosjektet, det vil si nytten som beregnes de siste 35 årene av prosjektets levetid på 75 år, er betydelig større for hovedalternativ vest enn for hovedalternativ øst, med en differanse på 78 mill. kr.

Grunnet en høyere investeringskostnad er skattekostnaden omtrentlig 9 mill. kr. høyere i hovedalternativ vest sammenlignet med hovedalternativ øst (effektivitetstap i samfunnet og administrative kostnader som følge av skatteinnkrevning).

Ifølge de ovennevnte beregningene kommer hovedalternativ vest totalt best ut med tanke på virkninger for samfunnet for øvrig.

Sum prissatte virkninger

Hovedalternativ vest gir en netto nytte for samfunnet som er 237 mill. kr høyere enn med hovedalternativ øst. Den største positive effekten for hovedalternativ vest sammenlignet med hovedalternativ øst er besparelsen i tids- og kjøretøykostnader.

Noe usikkerhet vil det være knyttet til parameterne i nytteberegningene. Det er utført følsomhetsanalyser for de prosjektspesifikke variablene som har størst innvirkning på netto nytte. Ingen av følsomhetsanalysene endrer rangeringen av alternativene mht. netto nytte. For detaljer se vedlegg 5.

Tema	Virkning Alt 0	Virkning Alt Vest	Virkning Alt Øst
Netto nytte	-	Svært positiv virkning	Liten positiv virkning
Samlet vurdering, rangering	-	Svært positiv virkning	Liten positiv virkning

3.4 Trafikk

3.4.1 Trafikksikkerhet

Dagens situasjon:

Det er i dag verken fortau eller gang- og sykkelveg i planområdet. De myke trafikantene benytter seg av det offentlige vegnettet som har en dekkebredde på under 7,5 m og en krevende horisontalkurvatur (se kap. 1.5). Kurvaturen gir dårlig sikt og det kan være vanskelig for kjørende å oppfatte gående- og syklende langs veien. Bergskjæringer, beplantning og bebyggelse nært inntil veien påvirker også siktforholdene.

Det er mange fastboende i området, spesielt på nordsiden av Knarrlagsundet. For å nå målpunkt i dette området (se kap. 1.3) må lokalbefolkningen ferdes langs et vegnett med høy andel av tunge kjøretøy (se kap. 1.5). I sentrumsområdet er det også mange direkte avkjørsler og kryssområder. I det mest krevende området er fartsgrensen satt ned til 40 km/t og det er belysning langs veien. Dette bedrer situasjon noe, men gir likevel ingen god situasjon for gående og syklende.

Over Knarrlagsundbrua (se figur 22) som er den eneste adkomsten til Ulvøya er det ett kjørefelt på 4,2 m (anslått verdi) og gående/syklende må benytte kjørebanelen. Et vogntog har bredde på 2,5 – 2,6 m.



Figur 22: Knarrlagsundbrua er ett kjørefelt med bredde på 4,2 m.
Kilde NVDB

Når det gjelder trafikkulykker har det vært få ulykker med personskade i utredningsområdet de siste 10 årene (se kap. 1.5). Det antas at fartsgrenser under 60 km/t i kombinasjon med et vegnett som ikke innbyr til høye hastigheter demper skadegraden på ulykkene i området.

Vurdering av virkninger:

Selv om mye av tungtrafikken legges utenom sentrumsområdet vil det likevel være stor aktivitet i sentrumsområdet i Knarrlagsund, derfor vil et fortau (regulert løsning) være positivt for lokalsamfunnet uavhengig av bualternativ, selv om dette tiltaket bare er vurdert for alternativ øst.

Alternativ vest:

Tungtrafikken legges utenom sentrumsområdet og dette vil være positivt for tettstedet Knarrlaget. Veglenken fra kryssområdet der dagens fv. 6448 møter ny veglenke over brua vil sannsynligvis få økt trafikk inn mot sentrumsområdet (blir ny hovedveg inn mot sentrum). Dette vil være negativt for de som bor langs denne veglenken (vest for skolen).

Lokalvegnettet (Melkvikveien) på sørsiden av dagens fv. 6448 inn mot Knarrlagsund oppvekstsenter kan benyttes av gående- og syklende, men vil ikke kunne benyttes av alle som bor på sørsiden.

Når det bygges helt ny veg over en lengre strekning iht. krav i håndbøkene, gir dette bedre sikt, bedre kryssutforming og bedre horisontal og vertikal kurvatur. Vegens sideterreng vil også bli bearbeidet som følge av tiltaket. Totalt sett vil dette være et positivt bidrag til trafikksikkerheten. Stigningen på brua gir delvis dårlig sikt, kan medføre uheldige forbikjøringer og større kjøretøy kan bli stående på vinters tid. Trafikkmengden i området er lav og det er tidligere ikke registrert mange ulykker, det antas at det beste bidraget til trafikksikkerheten er at fartsgrensen holdes på 60 km/t som i dag eller lavere.

Dette alternativet løser ikke utfordringer knyttet til trafikksikkerhet og framtidig areal og tettstedsutvikling, spesielt mht. området sør for Knarrlagsundet. Dette forholdet er vurdert i kap. 3.5.6.

Alternativ øst:

Alternativet medfører tungtrafikk gjennom sentrumsområdet (som i dag) og det er derfor forutsatt fortau inn til oppvekstsenteret fra øst. Dagens fv. gjennom sentrumsområdet er smal, det er dårlig sikt og det er mange avkjørsler. Fortauet vil sannsynligvis bedre sikten i området og det vil samtidig bli en opprydding/sanering av en del avkjørsler. Dette er positivt for trafikksikkerheten.

Tema	Virkning Alt 0	Virkning Alt Vest	Virkning Alt Øst	Usikkerhet
Trafikksikkerhet for gående- og syklende	Ingen virkning	Liten positiv virkning	Positiv virkning	Det er ikke beregnet antall gående og syklende på strekningen. Dette er et område med mye fritidsbebyggelse og derfor også store sesongvariasjoner.
Trafikksikkerhet, generell vurdering	Ingen virkning	Positiv virkning	Liten positiv virkning	Trafikkmengden påvirker antall ulykker. Hastigheten påvirker alvorlighetsgraden. Det er lite trafikk, få ulykker og lav hastighet i dag og det vil sannsynligvis være relativt lite trafikk og ulykker i framtiden.
Samlet vurdering	Ingen virkning	Positiv virkning	Positiv virkning	

3.4.2 Samfunnsikkerhet/transportikkerhet

Dagens situasjon:

Når brua er stengt, finnes det ingen omkjøringsmulighet i området. Siden brua bare har ett kjørefelt er det større sannsynlighet for at brua må holdes stengt ved vedlikehold og ved evt. ulykker. Dette er negativt for næringstransporten.

Vurdering av virkninger:

Det er større sannsynlighet for at brua kan holdes åpen ved vedlikehold hvis den bygges med to kjørefelt. Dette gir også bedre transportsikkerhet/samfunnssikkerhet totalt sett da det sikrer framkommeligheten for utrykningskjøretøy. Tofelts bru er en mer robust løsning for framtida.

Tema	Virkning Alt 0	Virkning Alt Vest	Virkning Alt Øst	Usikkerhet
Samfunnssikkerhet	Ingen virkning	Positiv virkning	Positiv virkning	
Samlet vurdering	Ingen virkning	Positiv virkning	Positiv virkning	

3.5 Ikke prissatte tema/Ytre miljø

Fagtemaene representerer ulike aspekter ved det naturlige- og menneskepåvirkede landskapet på følgende måte:

- Fagtema landskapsbilde representerer «det romlige og visuelle landskapet»
- Fagtema friluftsliv/ by- og bygdeliv representerer «landskapet slik folk oppfatter og bruker det»
- Fagtema naturmangfold representerer «det økologiske landskapet»
- Fagtema kulturarv representerer «det kulturhistoriske landskapet»
- Fagtema naturressurser representerer «produksjonslandskapet»
- Fagtema lokal – og regional utvikling representerer mulige gevinster for næringsliv og befolkning

Denne inndelingen definerer avgrensingen mellom de seks fagtemaene. I analysene vil konsekvensen for hvert fagtema bli vurdert. På grunnlag av dette gjøres en samlet vurdering av konsekvensen av de ikke-prissatte temaene.

Vurderinger som er gjort mht. «ikke prissatte tema» er basert på kjent informasjon. Når det gjelder kulturarv ble det i 2019 utarbeidet en rapport fra arkeologiske registreringer i forbindelse med planarbeidet for PlanID 5056_201906 «Detaljreguleringsplan for fv. 6448 Knarrlagsundbrua» [6]. I samme planprosess utarbeidet Sweco en fagrapport for naturmangfold [10]. Dette betyr at kunnskapsgrunnlaget for fagtemaene «Kulturarv» og «Naturmangfold» er betydelig høyere for det østre alternativet.

3.5.1 Kulturarv

Dagens situasjon:

Som vist i figur 23 finnes flere registrerte kulturminner i/ved planområdene [11].

1. KulturminneID 68025: Vardan - Gravfelt, automatisk fredet
2. KulturminneID 57710: Vikavarden – Gravminne, automatisk fredet
3. KulturminneID 265862: Bosetning/aktivitetsområde, automatisk fredet
4. KulturminneID 89518: Ulvan – Bosetning/aktivitetsområde, automatisk fredet
5. KulturminneID 57712: Tunsvoll – Funnsted, automatisk fredet – fjernet



Figur 23: Registrerte kulturminner [11]

Vurdering av virkninger:

Alt vest:

Alternativet har nærføring til det automatisk fredede kulturminnet med ID 68025 Vardan. Dette er et gravfelt og ligger i tilknytning til flere andre gravfelt i samme områder (ID 88472 og ID 88472).



Figur 24 Kulturminne Vardan

Ny bru for alt. vest vil ligge over dette kulturminnet og det antas at det ikke vil være et direkte inngrep i minnet. Imidlertid vil brua påvirke det «kulturhistoriske miljøet» (andre gravrøyser i området) og dermed gi en svært negativ virkning for dette alternativet. Kulturminnene vil også kunne bli direkte påvirket i anleggsfasen.

Alt øst:

Alternativet har nærføring til det automatisk fredede kulturminnet med ID 89518 Ulvan. I forbindelse med dette minnet ble det funnet noen flintavslag i et tørt bekkefar med svakt fall ned mot Knarrlagsundet.

Trøndelag fylkeskommune gjennomførte arkeologiske registreringer innenfor planområdet i september 2019 [11]. Det ble ikke funnet nye automatisk freda kulturminner i planområdet.

Kulturminnet (ID 89518) blir ikke direkte berørt, men nærføringa vurderes å gi en liten negativ virkning.

Tema	Virkning Alt 0	Virkning alt. vest	Virkning alt. øst	Usikkerhet
Inngrep i automatisk fredede kulturminne	Ingen virkning	Svært negativ virkning	Liten direkte negativ virkning. Men det må vises varsomhet i anleggsfasen.	Område vest må undersøkes mht. kulturminner i en reguleringsplanfase Område øst er undersøkt i forbindelse med en tidligere planprosess
Samlet vurdering	Ingen virkning	Svært negativ virkning	Ingen virkning	Område vest må undersøkes ytterligere i reguleringsplanfasen.

3.5.2 Landskapsbildet

Hele Hitra kommune ligger i landskapsregion 24 [12] «Kystbygdene på Nordmøre og i Trøndelag». Dominerende landform i denne regionen er en opprevet strandflate, dvs. en skjærgårdskyst med tusener av små og store øyer, holmer og skjær. De aller fleste øyer er lave, men her fins også storøyer med partier bestående av høye, kollete åser eller storkupert hei. I Trøndelag er det vanlig at enten storkupert hei eller større åser danner overgang fra fastland til strandflate. Klemte mellom fjell finnes stedvis større sletter.

Referansesystemet gir en god beskrivelse av landskapsbildet ved Knarrlagsund. Som vist i figur 25 består ikke landskapet av høye kollete åser eller storkupert hei, det framstår som et småskala landskap med lite dramatiske landskapsformer.



Figur 25: 3D bilder over Knarrlagsund. Dagens bru i framkant. Kilde: Kommunekart i 3D

Vurdering av virkning:

Alternativ vest:

Alternativ vest representerer ny veg over en lengre strekning og dermed også et nytt inngrep i landskapet. Brua i alternativ vest blir liggende en del høyere over omkringliggende terreng enn dagens bru og vil framstå som en kontrast mot det småskala landskapet rundt. Alle nye inngrep gir en negativ virkning mht. landskapet. For å oppnå seilingshøyde må stigningen på brua også bygges opp på land (se figur 26). Dette medfører fyllinger både nord og sør for sundet. Brua blir også høy og vil bli fremtredende i landskapet.



Figur 26: Planlagt ny bru - vest alt.

Alternativ øst:

Alternativ øst følger stort sett dagens trase og gir lite til ingen inngrep i landskapet. Noe inngrep blir det nord og sør for brua siden brua bygges ved siden av dagens bru.

Tema	Virkning Alt 0	Virkning Alt Vest	Virkning Alt Øst	Usikkerhet
Landskapsbildet	Ingen virkning	Negativ virkning	Noe negativ virkning	
Samlet vurdering:	Ingen virkning	Negativ virkning	Noe negativ virkning	

3.5.3 Naturmangfold

Dagens situasjon:

Det er store området med boreal hei i utredningsområdene:

Boreal hei er en åpen naturtype uten et dominerende tresjikt. Naturtypen er dominert av dvergbusker/lyng (røsslyng, dvergbjørk, krekling, einer) og i kalkrike områder av engarter. Boreal hei er et resultat av hogst og rydding av skog og påfølgende sommerbeiting med husdyr. Naturtypen finnes i hele landet, men med tyngdepunkt i mellomboreal og nordboreal bioklimatisk sone. I Sør-Norge er den særlig knyttet til stølsområder i fjellet [16].

Dette er et sentralt økosystem som vurderes som truet. Tilstanden vil variere på de ulike lokalitetene.

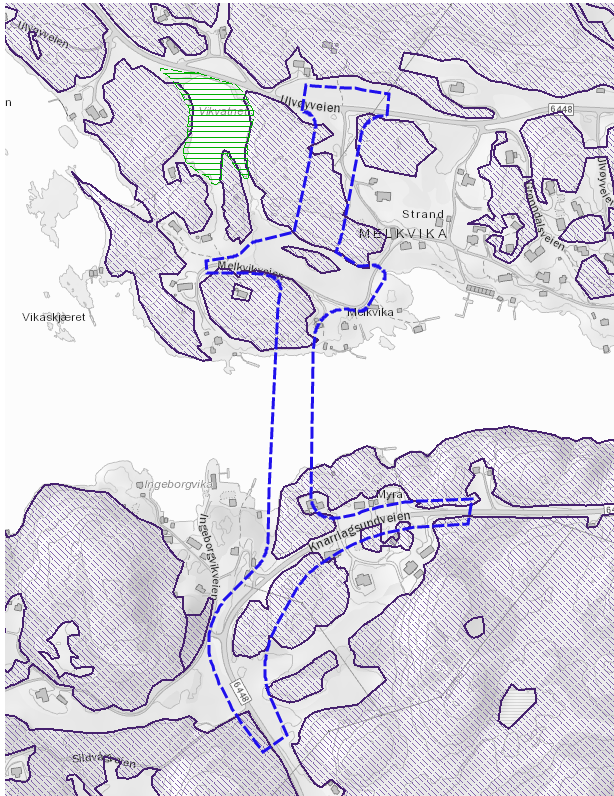
I Sweco sin fagrapport «Naturmiljø reguleringsplan fv. 6448 Knarrlagsundbrua» [10] står det skrevet følgende når det gjelder denne naturtypen:

Det er registrert flere lokaliteter med boreal hei etter NiN2 (Miljødirektoratet 2019, Naturbase) i/nær planområdet. Denne naturtypekartleggingsmetodikken skal fra 2021 overta for DN-håndbok 13 i alle forvaltningsrelaterte saker, men det er foreløpig ikke ferdigstilt noen veileder for hvordan slike områder skal verdisettes. Boreal hei er en rødlistetnaturtype i kategori sårbar – VU (Artsdatabanken 2018). Slike områder på Hitra og naboøyene har tradisjonelt vært oppfattet som naturtypen kystlynghei (utvalgt naturtype og rødlistet i kategori sterkt truet – EN). Etter ny NiN-metodikk er det blitt en snevrere avgrensning av kystlynghei, og områdene ved Knarrlagsund er derfor kartlagt som boreal hei.

Alt vest:

Vurdering av virkninger, naturmangfold:

Sør for planlagt bru er det «boreal hei» i og ved utredningsområdet (Knarrlagsundet - ID: NINFP1910007202). Denne er vurdert til å ha høy kvalitet [13]. Området har ingen registrerte rødlistearter, men består av 3 kartleggingsenheter. Det området som ligger i/ved utredningsområdet er allerede utsatt for inngrep i form av fritidsbebyggelse/lokalveger og er antakeligvis ikke det området som har størst verdi innenfor lokaliteten.



Figur 27 Alt. vest naturtyper (Nin - alle) [13]

På nordsiden av planlagt bru berører utredningsområdet to forekomster av «boreal hei» som er vurdert til å ha moderat kvalitet (Vikavatnet 1 NINFP1910007633 og Melkvikveien NINFP1910007640). Det er ikke registrert rødlistearter innenfor disse områdene.

Tiltaket påvirker ikke naturtypen «Ulvøya:Vikavatnet» (BN00040228) selv om avgrensingsområdet ligger i nærheten av lokaliteten.

Vurdering av virkninger, vilt:

I miljødirektoratet sin naturbase er bl.a. følgende beskrevet for naturtypen «Ulvøya:Vikavatnet» (BN00040228)»:

Verdi begrunnelse:

Lokaliteten har en klar verdi som lokalt viktig. Det er delvis intakt og er vokseplass for enkelte noe kravfulle og mindre vanlige plantearter. Når en trekker inn verdien for viltet i tillegg kan det ikke utelukkkes at det samlet sett bør få verdi viktig.

Pattedyr: Hjorteviltregistrert (fallvilt) [14] viser at det er en betydelig mengde med rådyr som er påkjørt langs fv. 6448 de siste ti årene (se figur 28). Dette gjelder både ved Vikavatnet og noe lengre vest ved Strand. Dette kan tyde på at det er mye vilt som krysser i dette området. Hitra kommune har ingen viltråkk i deres register knyttet til dette området.



Figur 28: Utsnitt av hjorteviltsregistrert (fallvilt) ved Vikavatnet i perioden 2011 - 2021

Fugl: I miljødirektoratet sin naturbase er bl.a. følgende beskrevet for naturtypen «Ulvøya:Vikavatnet» (BN00040228)»:

Artsmangfold: Karplantefloraen er ganske frodig og inneholder enkelte mindre vanlige arter typiske for mer næringsrike tjern, som nøkketjønnaks og andemat, i tillegg til flere mer vanlige arter. Det ble sett flere stokkender i vatnet ved besøket, og tjernet er egnet særlig for hvile og næringsøk, men i noen grad også som hekkeplass for våtmarksfugl.

Det er også vært gjort en observasjon av Storsprove i Vikavatnet (2013). [15].

Selv om øst-alternativet ikke påvirker Vikavatnet direkte kan veganlegget påvirke våtmarksfugl i hekkeperioden. Området er allerede utsatt for trafikkstøy siden dagens fv. 6448 ligger helt inntil vannet.

Alt øst:

Vurdering av virkninger, naturmangfold:

Området ved eksisterende bru er undersøkt mht. naturmangfold i fagrapporten «Naturmiljø reguleringsplan fv. 6448 Knarrlagsundbrua» [10]. I denne rapporten står det følgende ang. konsekvenser av planen:

På sørsiden av Knarrlagsundet berører ikke planen/tiltaket spesielle verdier utover inngrep i de registrerte naturtypene med boreal hei. Tiltaket vil føre til arealbeslag i naturtypelokalitetene med boreal hei på begge sider av fv. 6448. Inngrepene og arbeidene vil i all hovedsak skje i deler av naturtypene som er sterkt preget av gjengroing med

krattskog. Det vurderes ikke at arealbeslaget vil medføre betydelig reduksjon i naturtypenes verdi for naturmangfold.

På nordsiden av Knarrlagsundet vil de to naturtypene med rik berglendt mark bli berørt av arbeid i forbindelse med fundamenter for ny bru, samt fjerning av de gamle. Ett brufundament er planlagt ca. midt i naturtypelokaliteten Knarrlagsundbrua nord 2. To nye brufundamenter er planlagt i fjæresonen rett på utsiden av/øst for lokaliteten Knarrlagsundbrua nord 1. Det er usikkert om sistnevnte lokalitet vil bli direkte berørt av varige inngrep/arealbeslag, men det vil foregå arbeid og transport innenfor begge lokalitetene i anleggsfasen, og de ventes begge å bli sterkt berørt. Avbøtende tiltak kan likevel bidra til at noe av naturverdiene opprettholdes etter at anlegget er ferdig.

Siden det nå planlegges bru med to kjørefelt vil inngrepene også bli noe større rett nord og sør for brua og dette vil påvirke både naturtypen «boreal hei» og «rik berglendt mark» i noe større grad enn det som beskrives i fagrapporten [10].

Tema	Virkning Alt 0	Virkning Alt Vest	Virkning Alt Øst	Usikkerhet
Naturmangfold	Ingen virkning	Negativ virkning	Liten negativ virkning	I en eventuell reguleringsplanprosess må det gjøres feltregistreringer for alt. vest
Vilt	Ingen virkning	Liten negativ virkning	Liten negativ virkning	-
Samlet vurdering:		Negativ virkning	Liten negativ virkning	-

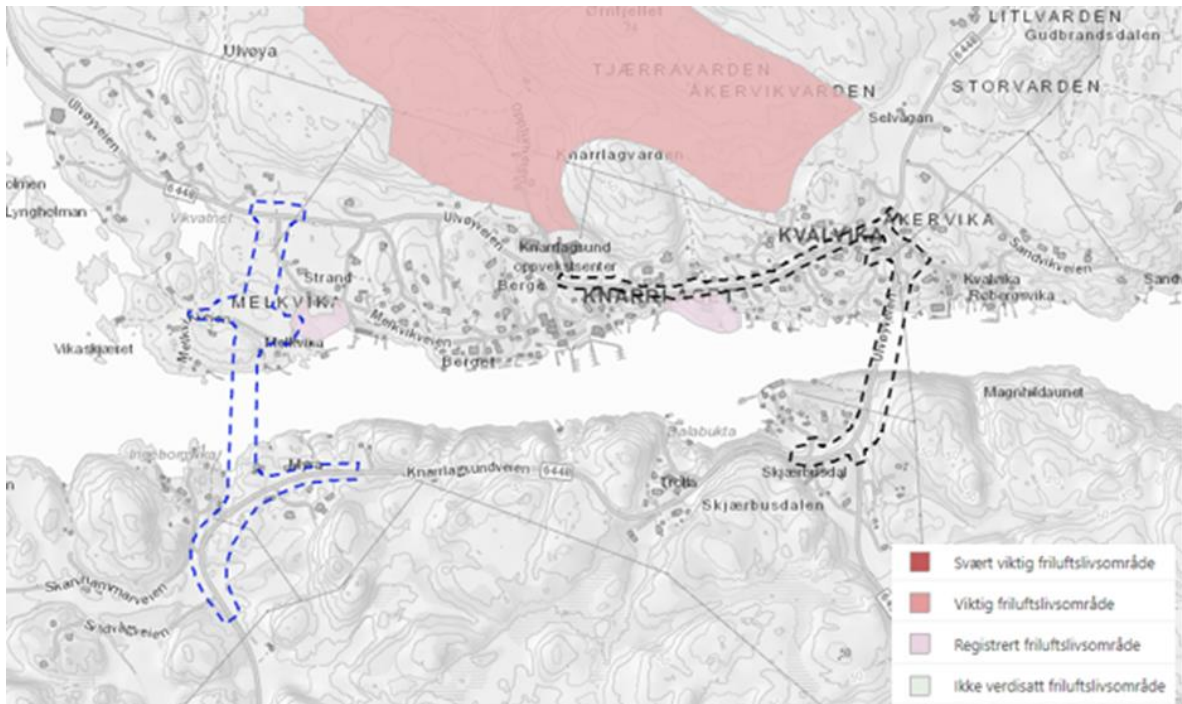
3.5.4 Friluftsliv / by- og bygdeliv

Dagens situasjon:

Strandsonen langs Knarrlagsundet ligger innenfor utredningsområdet. Strandsonene/svaberg vil alltid være et yndet turmål for turgåere og fiskere. Terrenget ned mot sjøen er imidlertid ganske krevende, spesielt på sørsiden av Knarrlagsundet. Dette gjør at strandsonen ikke er så lett tilgjengelig.

Det er ingen registrerte turstier i planområdene, men det er viktig å hensynta tilgjengelige områder langs sjøen. Spesielt de som ligger i nærheten til skole- og barnehage og der det er flest bosatte.

Registrerte friluftsområder er vist i figur 29.



Figur 29 Oversikt friluftsområder

Vurdering av virkninger:

Alt vest:

Alternativ vest vil ikke påvirke friluftsliv / by- og bygdeliv i stor grad. Det vil i mindre grad påvirke det registrerte friluftsområdet i Vikafjæra (nærføring).

Alt øst:

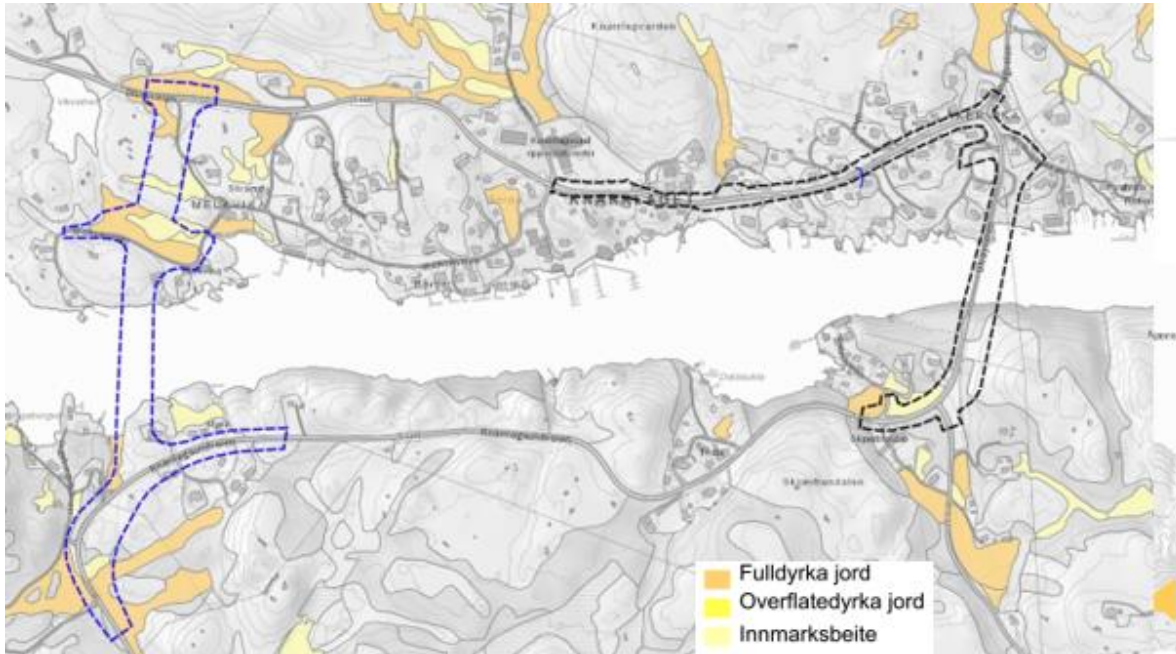
Bygging av fortau fra Knarrlagsund oppvekstsenter og østover til planlagt ny bru vil gjøre det lettere å komme seg til strandsonen og det svært viktige friluftsområdet «Ulvøya nord».

Tema	Virkning Alt 0	Virkning Alt Vest	Virkning Alt Øst	Usikkerhet
Friluftsliv / by- og bygdeliv	Ingen virkning	Liten negativ virkning	Liten positiv virkning	
Samlet vurdering	Ingen virkning	Liten negativ virkning	Liten positiv virkning	

3.5.5 Naturressurser

Dagens situasjon:

Som vist i figur 30 er jordbruksarealene rundt Knarrlagsundet vurdert til å ha middels verdi [16]. Det er i tillegg registrert noe skog på sørsiden av Knarrlagsundet. Denne er registrert som Impediment som betyr «mark som ikke egner seg til jord- eller skogproduksjon» [17]. Denne skogen tilegnes derfor ingen verdi i denne vurderingen.



Figur 30: Arealressurskart detaljert (AR 5)

Vurdering av virkninger:

Alternativ vest:

Alternativet medfører noe beslaglagt dyrkamark med middels verdi i Melvika på nordsiden av sundet og i forbindelse med nytt kryssområde på sørsiden. Dette gir en negativ virkning.

Alternativ øst:

Gir ingen nye inngrep i naturressurser.

Tema	Virkning Alt 0	Virkning Alt. Vest	Virkning Alt. Øst	Usikkerhet
Inngrep dyrkamark	Ingen virkning	Negativ virkning	Ingen virkning	Det er usikkert hvor stort inngrepet blir for alt. vest.
Samlet vurdering	Ingen virkning	Negativ virkning	Ingen virkning	

3.5.6 Lokal og regional utvikling

Hvordan endringer i transportsystemet påvirker lokal og regional utvikling avhenger både av tidsperspektivet og tiltakets størrelse. Tiltaket må ha et visst omfang dersom det skal gi merkbar effekt, og virkningene kommer ofte til syne lang tid etter at tiltaket er gjennomført. Arealdisponering som f.eks. tilrettelegger for ny næringsvirksomhet som har nytte av vegen, vil på lengre sikt kunne øke de positive regionale utviklingseffektene.

Dagens situasjon:

Den største bedriftene ved Knarrlagsundet er Marin Harvest (Mowi Ulvan).

Andre bedrifter er Byggtorget, Knarrlagsund slip og mek. Verksted, Audestad Glasservice, Joker og Knarren brygge.

Dagens næringstrafikk går rett gjennom tettstedesområdet og belaster Knarrlagsundet med støv og støy. Vegnettet gjennom tettstedet er smalt og det er dårlig sikt langs vegen. Samspillet mellom gående/syklende i vegbanen, tungtrafikk og et vegsystem som ikke tilfredsstillers dagens krav til standard kan gi en følelse av utrygghet både for gående/syklende og for førere av kjøretøy.

Det er varslet om planoppstart for et større boligområde sør for Knarrlagsundbrua (dagens bru). Kommuneplanens arealdel viser også framtidige avsatt kombinert formål for bebyggelse og anlegg, samt et område til småbåthavn sør for Knarrlagssundet.

Vurdering av virkninger

Arealutvikling/tettstedsutvikling: Ved Ulvøya industriområde finnes det regulerte arealer til industri/næring som ikke er tatt i bruk. Utover dette arealet finnes det ikke tilgjengelige næringsarealer i overordnet planverk. Ny bru over Knarrlagsundet kan bidra til at de bedrifter som er lokalisert der i dag, fortsatt ønsker å ha sin virksomhet i området. Det er vanskelig å vurdere framtidig tettstedsutvikling basert på dette vegtiltaket, som er forholdsvis begrenset. Det er imidlertid positivt for tettstedet å slippe næringstransporten (trygghet, støv og støy) gjennom sentrum.

Ved evt. planvedtak og gjennomføring av boligområdet «Dalen» sør for dagens bru vil alt. øst gi en god tilknytning til sentrumsområdet i Knarrlagsund, med nytt fortau over brua og helt inn mot oppvekstsentret. I alt. øst får de en omveg på ca. 2 km inn mot sentrumsområdet og det mangler fortau på store deler av strekningen. Planlagt tettstedsutvikling på sørsiden av Knarrlagssundet vil få en bedre og tryggere forbindelse til sentrumsområdet ved alt. øst.

Arbeidsmarked: Ny bru over Knarrlagsundet tilrettelegger for at dagens bedrifter også kan holde til på Ulvøya i framtida. Dette vil sannsynligvis kunne bidra til å opprettholde dagens arbeidsmarked i området.

Næringsliv: Verdien av spart transporttid («tidsverdien») for godstransport varierer betydelig mellom ulike varegrupper, noe som er viktig å ta hensyn til når en beregner samfunnsøkonomisk nytte av samferdselstiltak som kommer godstransporten til gode.

TØI har gjennomført en nasjonal verdsettingsstudie [18] med en omfattende datainnsamling blant bedrifter innenfor alle varegrupper. Resultatene viser at tidsverdien er høyest for fersk fisk og lavest for tømmer. Det er viktig med effektiv og trygg transport av fisk fra Hitra og Frøya og ut i verden.

Et forbedret transporttilbud gir gevinster for næringsliv og arbeidstakere. Deler av gevinsten er reflektert i den beregnede trafikantnytt. I tillegg til denne prissatte virkningen vil forbedringer i transporttilbudet kunne genere endringer i samspillet mellom bedrifter og mellom bedrifter og arbeidstakere. Disse endringene vil bidra til økt produktivitet i næringslivet utover den som følger av at transportkostnadene blir lavere.

Tema	Virkning Alt 0	Virkning Alt vest	Virkning Alt Øst	Usikkerhet
Arealutvikling/tettstedsutvikling	Ingen virkning	Liten positiv virkning	Positiv virkning	
Arbeidsmarked	Ingen virkning	Liten positiv virkning	Liten positiv virkning	
Næringsliv	Ingen virkning	Positiv virkning	Liten positiv virkning	
Samlet vurdering	Ingen virkning	Liten positiv virkning	Liten positiv virkning	

3.6 Sammenstilling

Tabell 2 – Sammenstilling av kostnad, nytte, transport-tema og «ikke prissatte virkninger».

	Tema	Virkning Alt 0	Virkning Alt vest	Virkning Alt øst	Usikkerhet
	Kostnad	-	255 mill. kr	210 mill. kr	+/- 25 %
Nytte	Netto nytte	-	Svært positiv virkning	Liten positiv virkning	-
Transport-tema	Trafikksikkerhet	-	Positiv virkning	Positiv virkning	
	Transportsikkerhet (samfunnssikkerhet og beredskap)	-	Positiv virkning	Positiv virkning	
Ikke-prissatte tema	Kulturarv	Ingen virkning	Svært negativ virkning	Ingen virkning	
	Landskapsbildet	Ingen virkning	Negativ virkning	Liten negativ virkning	
	Naturmangfold	Ingen virkning	Negativ virkning	Liten negativ virkning	
	Friluftsliv / by- og bygdeliv	Ingen virkning	Liten negativ virkning	Liten positiv virkning	
	Naturressurser	Ingen virkning	Negativ virkning	Ingen virkning	
	Lokal- og regional utvikling	Ingen virkning	Liten positiv virkning	Liten positiv virkning	

3.7 Drøfting/anbefaling

Sentralt i fylkeskommunens samferdselsstrategi står fremkommelighet. Infrastrukturen skal bidra til effektiv og sikker trafikkavvikling for alle trafikantgrupper. Trøndelag fylkeskommune har som mål å få «mest mulig veg for pengene» (en del av delmål 5 i delstrategi for veg [19]).

Som vist i tabell 2 er alternativ vest beregnet til å koste ca. 45 millioner mer enn alt øst. Samtidig viser kost- og nytteberegningene at alternativ vest gir en netto nytte for samfunnet som er 237 mill. kr høyere enn alternativ øst. Den største positive effekten for hovedalternativ vest sammenlignet med hovedalternativ øst er besparelsen i tids- og kjøretøykostnader. Det er spesielt godstransporten som får en stor reduksjon i transportkostnader i hovedalternativ vest.

Nullvisjonen skal legges til grunn for trafikksikkerhetsarbeidet i fylket. Når det gjelder trafikksikkerhet og transportsikkerhet kommer alternativene ganske likt ut. Trafikksikkerhet er også et element som inngår i de prissatte vurderingene som er vist i kap. 3.3 og i vedlegg nr. 5. Imidlertid inngår ikke nytt fortau i alt. øst som en del av disse vurderingene. Virkningen av nytt fortau inngår derfor i kap. 3.4.1 «Trafikksikkerhet».

Fylket vil bidra til å oppfylle overordnede klimamål og minimalisere inngrep på dyrket mark og viktige naturområder. For «ikke prissatte tema» kommer alt. vest betydelig dårligere ut enn alt. øst. Dette gjelder spesielt for følgende tema; kulturarv, landskapsbildet, naturmangfold og naturressurser. Kunnskapsnivået mht. «ikke prissatte tema» er mye lavere for alternativ vest enn for

alternativ øst. Derfor kan denne vurderingen av virkninger endre seg i både positiv og negativ retning ved eventuelle videre undersøkelser av området.

Alternativ vest representerer et nytt inngrep i et område som tidligere ikke har vært utsatt for større inngrep og bidrar til å endre områdets karakter og vil gi inngrep i tilknytning til automatisk fredede kulturminner og dyrkamark. Alternativ øst følger dagens veg og gir mindre nye inngrep i området.

Det er ingen av alternativene som skiller seg ut som det klart beste. Totalt sett vurderes de som relativt likeverdige, men virkningene er svært forskjellige på flere tema.

Totalt sett framstår alternativ øst som det alternativet som gir minst konflikter, og det anbefales å legge dette alternativet til grunn for videre planlegging. Det vurderes å være lavere risiko og mindre usikkerhet knyttet til regulering av dette alternativet. Ikke-prissatte tema representerer en betydelig usikkerhet for alternativ vest. Det haster med en utskifting av eksisterende bru og fremdrift for en reguleringsprosess vil kunne bli viktig. Den lavere investeringskostnaden kan også bidra til at brua kan skiftes ut tidligere hvis finansieringen er krevende.

Hvis Trøndelag fylkeskommune velger å gå videre med alternativ vest anbefales det å snarlig igangsette grunnundersøkelser og feltregistreringer. Det anbefales også tidlig dialog med sektormyndigheter og i samråd med disse vurdere avbøtende tiltak mht. kulturarv, naturmangfold og naturressurser. Tidlig dialog med sektormyndighetene angående dette kan bli avgjørende.

4. Referanser

- [1] Hitra kommune, «Kommunedelplan 2016 - 2028,» 2019.
- [2] Hitra kommune, «<https://www.hitra.no/knarrlagsund-oppvekstsenter/>,» 2021.
- [3] Statens vegvesen, «Nasjonal vegdatabank,» 2021.
- [4] Statens vegvesen, «<https://www.vegvesen.no/nn/fag/fokusomrade/miljo-og-omgivelser/stoy/stoykart/>,» 2021.
- [5] Statens vegvesen, «Vegnormalen N100 Veg- og gateutforming,» 2021.
- [6] Trøndelag fylkeskommune, «Planbeskrivelse for ny Knarrlagsund bru - <https://www.trondelagfylke.no/globalassets/dokumenter/veg/planbeskrivelse---fv.-6448-knarrlagsundbrua.pdf>,» 2020.
- [7] Kartverket, «Flom og havstigning - <https://www.kartverket.no/til-sjos/se-havniva/havniva/se-havnivaendringer-og-ekstreme-vannstandsniwa-i-kart>,» 2021.
- [8] Kartverket, «Se havnivå, tidevann og vannstand,» <https://www.kartverket.no/til-sjos/se-havniva/resultat?id=255641>, besøkt aug. 2021.
- [9] Statens vegvesen, «Fv. 364 Ny bru over Knarrlagsundet (Ud 699B) – Ingeniørgeologisk vurdering av to alternative brusteder,» Dok.nr. i Sveis 2015005172-01, 14.01.2015.
- [10] Sweco, «Fv. 6448 Knarrlagsundbrua i Hitra kommune, fagrapport naturmangfold,» 2020.
- [11] Riksantikvaren, *Askeladden: Riksantikvarens offisielle database over kulturminner og kulturmiljøer som er fredet etter kulturminneloven,*, 2020.
- [12] NIJOS, «Nasjonalt referansesystem for landskap,» 2005.
- [13] Miljødirektoratet, «Naturtyper NIN,» 2021.
- [14] Miljødirektoratet, «Hjorteviltregistret, fallvilt,» <https://www.hjorteviltregisteret.no/>.
- [15] Artsdatabanken, «Artsobservasjoner».
- [16] NIBIO, «Verdiklasse for jordbruksareal og dyrkbar jord - basert på jordsmonnkart».
- [17] Store Norske Leksikon, 2019.
- [18] TØI, «Den norske verdsettingsstudien for godstransport 2018,» 2019.
- [19] Trøndelag fylkeskommune, avd. samferdsel, *Delstrategi veg 2019 - 2030*, Vedtatt 2018.
- [20] Trøndelag fylkeskommune, *Trøndelagsplanen 2019 - 2030*, 2018.
- [21] Statens vegvesen, «Håndbok N100 Veg og gateutforming,» 2019.
- [22] Trøndelag fylkeskommune, «Samferdsels strategi og -organisering mot 2030,» 2017.
- [23] Trøndelag fylkeskommune, «Delstrategi trafiksikkerhet,» 2019.
- [24] Statistisk sentralbyrå, «Bosatte og befolkning,» 2019.

[25] Trøndelag fylkeskommune, «Rapport fra arkeologisk registrering, reguleringsplan Knarrlagsundbrua,» 2019.

[26] Statens vegvesen, «HB V121 Geometrisk utforming av veg- og gatekryss.».

5. Vedlegg

Vedlegg 1 Tegninger alternativ vest

Vedlegg 2 Tegninger alternativ øst

Vedlegg 3 Illustrasjoner

Vedlegg 4 Kostnadsoverslag

Vedlegg 5 Prissatte vurderinger, effektberegninger