



# Fv. 6448 Knarrlagsundbrua

Detaljreguleringsplan      Plan-ID: 5013\_201906



## Planbeskrivelse med ROS-analyse

HØRINGSUTGAVE



19.08.2020



## INNHold

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>BAKGRUNN</b>	<b>5</b>
2.1	Beliggenhet	6
2.2	Hensikt og målsetting med planen	6
2.3	Forslagsstiller	6
2.4	Krav om konsekvensutredning	6
2.5	Planprogram	7
2.6	Framdrift	7
<b>3</b>	<b>PLANPROSESSEN – OPPSTART OG MEDVIRKNING</b>	<b>7</b>
3.1	Varsel om oppstart	7
3.2	Grunneiermøte	11
<b>4</b>	<b>PLANSTATUS OG RAMMEBETINGELSER</b>	<b>11</b>
4.1	Overordnede planer	11
4.1.1	Regionale planer og strategier	11
4.1.2	Kommuneplan	12
4.2	Reguleringsplaner	12
<b>5</b>	<b>BESKRIVELSE AV PLANOMRÅDET – EKSISTERENDE FORHOLD</b>	<b>14</b>
5.1	Kartgrunnlag	14
5.2	Dagens arealbruk	14
5.3	Trafikkforhold	14
5.3.1	Vegstandard, kryss og avkjørsler	14
5.3.2	Gang- og sykkelveg	14
5.3.3	Kollektivtransport	15
5.3.4	Konstruksjoner	15
5.3.5	Fartsgrenser	16
5.3.6	Trafikkmengder	16
5.3.7	Trafikkulykker	16
5.3.8	Teknisk infrastruktur	16
5.4	Landskapsbilde	16
5.5	Nærmiljø og friluftsliv	18
5.5.1	Barns interesser	19
5.5.2	Universell tilgjengelighet	19
5.6	Kulturminner og kulturmiljø	19
5.7	Naturmangfold	20
5.8	Landbruk	20
5.9	Næringsliv	20
5.10	Støyforhold	20
5.11	Grunnforhold	20
5.11.1	Geoteknikk	21
5.11.2	Berggrunn	21
5.11.3	Grunnvann – brønner	22
5.11.4	Skred	22



<b>6</b>	<b>Beskrivelse av forslag til detaljregulering .....</b>	<b>22</b>
6.1	Bakgrunn for planløsning .....	22
6.2	Planlagt arealbruk.....	23
6.2.1	Plankart .....	24
6.3	Trafikkløsning og infrastruktur.....	25
6.3.1	Ny bru over Knarrlagsundet.....	25
6.3.2	Kjøreveger .....	26
6.3.3	Fortau og busslommer .....	27
6.3.4	Kryss og avkjørsler.....	28
6.4	Teknisk infrastruktur.....	28
6.4.1	Belysning .....	28
6.4.2	Høyspentlinjer .....	29
6.4.3	Vann og avløp .....	29
6.4.4	Rekkverk .....	29
6.5	Fravik fra vegnormal.....	29
6.5.1	Fravik brubredde.....	29
6.5.2	Fravik fortau.....	29
6.6	Landskapsbilde.....	30
6.6.1	Utforming av terreng .....	30
6.6.2	Vegetasjonsetablering. ....	32
6.6.3	Ny strandlinje og naturlig strandpark.....	33
6.7	Nærmiljø og friluftsliv.....	34
<b>7</b>	<b>Virkninger av planforslaget – arealbruk og løsninger .....</b>	<b>34</b>
7.1	Framkommelighet.....	34
7.2	Samfunnsmessige forhold .....	34
7.3	Grunnerverv .....	35
7.4	Byggegrenser.....	35
7.5	Landskap.....	36
7.6	Nærmiljø/friluftsliv .....	37
7.7	Naturmangfold .....	38
7.8	Kulturmiljø.....	39
7.9	Støytiltak.....	39
7.10	Massehåndtering .....	41
7.11	Risiko, sårbarhet og sikkerhet – ROS analyse.....	41
7.11.1	Metode og avgrensninger .....	41
7.11.2	Samfunnssikkerhet og klimaendringer .....	42
7.11.3	Risikoidentifisering og analyse .....	42
7.11.4	Oppsummering med forslag til tiltak .....	45
<b>8</b>	<b>Gjennomføring av forslag til plan .....</b>	<b>46</b>
8.1	Trafikkavvikling i anleggsperioden .....	46
8.2	Midlertidige anleggs- og riggområder .....	46
8.3	Avvik i formålsgrenser.....	47
8.4	Ytre miljøplan (YM) for byggefasen .....	47



## 1 INNLEDNING

Trøndelag fylkeskommune har i samarbeid med Hitra kommune, utarbeidet forslag til detaljreguleringsplan for fv. 6448 Knarrlagsundbrua. Reguleringsplanen skal legge til rette for bygging av ny bru like øst for dagens bru over Knarrlagsundet, med tilhørende vegsystem.

Planforslaget består av følgende deler:

- Planbeskrivelse med ROS-analyse (dette dokumentet)
- Reguleringsbestemmelser
- Plankart

I tillegg er følgende dokumenter grunnlag for planforslaget:

- Tegningshefte
- Forprosjekt bru
- Fagrapport naturmangfold
- Geoteknisk rapport
- Rapport fra arkeologisk registrering
- Notat – analyse av skipstrafikk

Alle dokumenter er tilgjengelige på Trøndelag fylkeskommune sine hjemmesider

[www.trondelagfylke.no/vare-tjenester/veg/horinger/](http://www.trondelagfylke.no/vare-tjenester/veg/horinger/)

Etter avtale med Hitra kommune, legger Trøndelag fylkeskommune planen ut på høring og offentlig ettersyn. Varsel om offentlig ettersyn vil bli kunngjort, og grunneiere og rettighetshavere vil få skriftlig melding om dette. Planforslaget blir samtidig sendt ut på høring til offentlige instanser.

Trøndelag fylkeskommune lager en oppsummering av innkomne merknader, og sender planforslaget med merknader til kommunen for politisk behandling.

Kontaktperson i Trøndelag fylkeskommune:

Arnfinn Tangstad, tlf. 74 17 99 48, mob. 415 07 643 e-post: [arnta@trondelagfylke.no](mailto:arnta@trondelagfylke.no)

## 2 BAKGRUNN

Knarrlagsundbrua er en 182 m lang buebru i betong og brua ble bygd i 1965. En spesialinspeksjon av brua i 2011 avdekket høye kloridkonsentrasjoner i betongen også nær armeringen i brua. Over tid vil dette medføre til avskaling av betong og reduksjon av bæreevnen.



Figur 1: Knarrlagsundbrua Foto: Jan-Tore Egge

I 2015 utarbeidet Statens vegvesen et forprosjekt hvor tre mulige strategier ble vurdert:

- Omfattende vedlikehold på eksisterende bru
  - Riving av eksisterende bru og bygging av ny bru på samme sted
  - Bygging av ny bru på annet sted
- Statens vegvesen anbefalte å bygge ny bru parallelt med eksisterende bru.

Rambøll AS gjennomførte i 2017 en ny tilstandsvurdering samt beregning av levetidskostnader for ny bru og rehabilitering av eksisterende bru (*Rapport 16-0638 Knarrlagsund – tilstandsvurdering og valg av strategi, desember 2017*). Konsulentfirmaet anbefalte å nedskrive brua til BkT8 (8 tonns akseltrykk), ta ut restlevetid og bygge ny bru om 7 år.

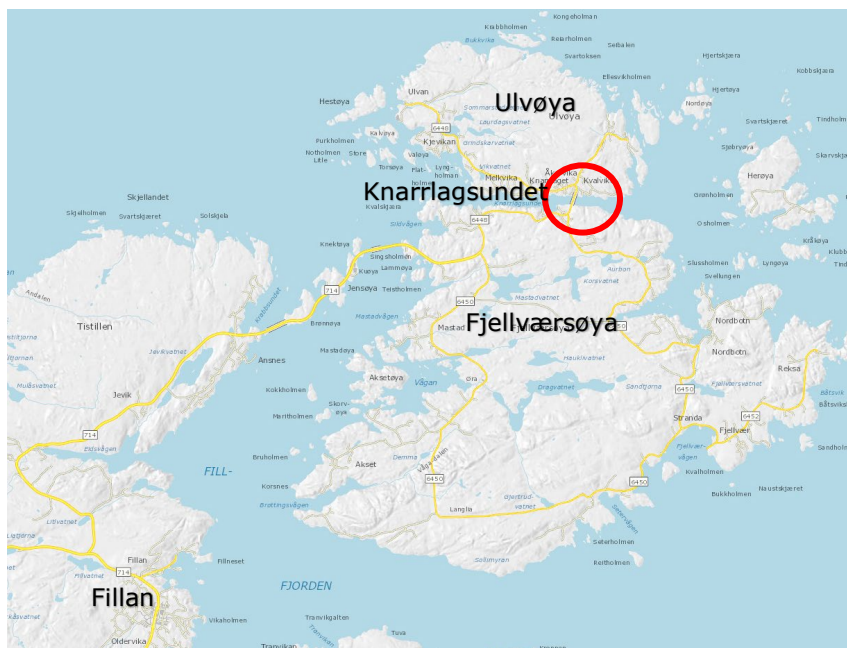
Fylkestinget i Trøndelag fattet i sak 68/18 følgende vedtak:

- *Fylkestinget godkjenner at det av tidligere bevilling til Knarrlagsundbrua (FT sak 71/15) settes av inntil 10 mill. kr til planlegging og prosjektering av ny bru parallelt med dagens bru mellom Ulvøya og Fjellværsøya i Hitra kommuner.*
- *Fylkestinget ber om at det i saksfremlegg om investeringsbeslutning spesielt beskrives hvordan sikkerheten til gående og syklende skal ivaretas.*
- *Fylkestinget ber Fylkesrådmannen fremme en sak om investeringsbeslutning etter nødvendig optimalisering av prosjektet, reguleringsplan er utarbeidet og det er gjort kostnadsanslag for ny bru.*

Reguleringsplanen er utarbeidet som følge av dette vedtaket.

## 2.1 Beliggenhet

Knarrlagsundbrua forbinder Ulvøya med Fjellværsøya og fastlandet på Hitra. Planområdet ligger på fv. 6448, Knarrlagsundveien, og avstanden fra brua til kommunesenteret på Fillan er ca. 14 km.



Figur 2: Kartutsnitt av Fjellværsøya og Ulvøya

## 2.2 Hensikt og målsetting med planen

Hovedmålsettingen med prosjektet er å legge til rette for bygging av ny bru over Knarrlagsundet parallelt med dagens bru.

Reguleringsplanen skal fastlegge utforming og plassering av ny bru, nødvendig vegsystem, tilbud for myke trafikanter, samt avklare nødvendig areal som må erverves for å kunne gjennomføre tiltaket.

Reguleringsplanen skal legge til rette for gjennomføring av tiltaket uten byggesaksbehandling jf. PBL § 20-4 og forskrift om byggesak § 4-3. Vedtatt reguleringsplan gir etter PBL § 12-4 grunnlag for erverv av grunn m.m. for gjennomføring av planen.

## 2.3 Forslagsstiller

Trøndelag fylkeskommune har utarbeidet planforslaget i medhold av Plan- og bygningsloven (PBL) § 3-7. Den formelle behandlingen av planen skjer i samsvar med PBL § 12.

Hitra kommune er ansvarlig planmyndighet for detaljreguleringsplanen.

## 2.4 Krav om konsekvensutredning

Tiltaket vurderes ikke å ha vesentlig innvirkning på miljø og samfunn eller medfører ikke vesentlige endringer av det eksisterende vegnettet. Trøndelag fylkeskommune har vurdert



at planarbeidet derfor ikke utløser krav om konsekvensutredning, jf. Forskrift om konsekvensutredning §§ 3 og 4.

## 2.5 Planprogram

Det er avklart med kommunen at det ikke skal utarbeides planprogram. Tiltakets løsninger er beskrevet og vurdert i kapittel 6. Beskrivelse av forslag til regulering og i kapittel 7. Virkninger av planforslaget.

## 2.6 Framdrift

I Handlingsprogram fylkesveg 2020-2023, er Knarrlagsundbrua satt opp med bevilgning i årene 2022-2023 og med åpning av ny bru i 2024. Totalt er det satt av 155 mill. kr. (prinsnivå 2020) til prosjektet. Endelig investeringsbeslutning skal i henhold til fylkestingets vedtak foretas etter optimalisering av prosjektet, nytt kostnadsanslag og utarbeidet reguleringsplan.

# 3 PLANPROSESSEN – OPPSTART OG MEDVIRKNING

Oppstartsmøte ble avholdt med Hitra kommune den 20.03.2019 hvor grunnlaget for planprosessen ble klarlagt.

Oppstart av planarbeidet ble i henhold til Plan- og bygningslovens § 12-8 annonsert i avisa Hitra-Frøya tidlig i mai 2019. Varsel om oppstart av reguleringsplanlegging ble samtidig sendt ut til offentlige instanser, samt grunneiere og andre berørte.

## 3.1 Varsel om oppstart

Innspill til varsel om planoppstart er oppsummert og kommentert i tabellen nedenfor:

Navn	Merknad (sammendrag)	Kommentarer TRFK
Fylkesmannen i Trøndelag, datert 27.05.19	<p><i>Landbruk</i> Omdisponering av dyrka jord ved bygging av ny bru bør unngås. Eventuelle konsekvenser for dyrka jord og landbruksinteresser i området må framkomme av planforslaget, og avbøtende tiltak må vurderes.</p> <p><i>Klima og miljø</i> FM påpeker at det må legges stor vekt på avbøtende tiltak i forhold til støv og støy både i anleggsfasen og driftsfasen.</p> <p>Temaer som må utredes i planen er massehåndtering, støy, naturmangfold og hensynet til</p>	<p>Planforslaget fører ikke til omdisponering av dyrka jord.</p> <p>Det er gjennomført støyberegninger og støytiltak er vurdert. Krav i forhold til støy i anleggsfasen er innarbeidet i bestemmelsene.</p> <p>Temaene er vurdert i planbeskrivelsen.</p>



	<p>verdiene i 100-metersbeltet langs sjøen.</p> <p><i>Helse og omsorg</i> Det må fremkomme av plan hvilke tiltak som skal ivareta trafikksikkerhet også i anleggsfasen.</p> <p><i>Samfunnssikkerhet</i> FM forutsetter at DSB sin veileder benyttes i utarbeidelsen av ROS-analysen. ROS-analysen skal vurdere hvordan fremtidige klimaendringer kan påvirke tiltaket.</p>	<p>Sikkerhet i anleggsfasen ivaretas gjennom egen SHA-plan i byggeplanfasen.</p> <p>Det er utarbeidet en egen ROS-analyse se kap. 7.11</p>
<p>NVE, datert 27.05.19</p>	<p><i>Flom, erosjon og skred</i> NVE påpeker at følgende temaer bør utredes i planarbeidet: sikkerhet mot flom, erosjon og skred. Hensyn til klimaendringer skal også vurderes.</p> <p>NVE er positive til at grunnforhold skal utredes. NVE ber om at alle faglige vurderinger legges ved plandokumentene når planen legges ut til høring.</p> <p><i>Vassdrag- og grunnvannstiltak</i> NVE kan avgjøre at reguleringsplan kan erstatte konsesjon, dersom vassdragsinteressene er godt nok ivaretatt i planen.</p> <p><i>Energianlegg</i> NVE påpeker at planen må ta hensyn til anlegg som har konsesjon etter energi- og vassdragslovgivningen.</p>	<p>Grunnforhold i planområdet er vurdert og resultater samlet i egen rapport som vedlegg til planen. De andre temaene er omtalt i planbeskrivelsen.</p> <p>Ikke aktuelt i dette planområdet.</p> <p>Avklares i dialog med TrønderEnergi (Tensio).</p>
<p>Trøndelag fylkeskommune, datert 24.05.19</p>	<p><i>Kulturminner</i> Før TRFK kan gi uttalelse, må det foretas en arkeologisk feltregistrering innen planområdet for å avklare forholdet til automatisk fredete kulturminner.</p> <p>TRFK viser til vedtak i Hovedutvalg for veg, sak 34/19 i møte den 22.05.19.</p>	<p>Arkeologiske registreringer blir gjennomført i august 2019.</p>





<p>NTNU Vitenskapsmuseet, datert 31.05.19</p>	<p><i>Marinarkeologisk uttalelse</i> Dersom reguleringsplanen åpner for inngrep i sjø, i form av mudring eller annen graving, utfylling, moringer eller annet må det påregnes at NTNU Vitenskapsmuseet kan komme til å kreve en marinarkeologisk befaring på stedet. Undersøkelser bør gjennomføres når planen foreligger til 1.gangs offentlig ettersyn.</p> <p>Reguleringsgrenser i sjø må representere reelle behov. Tiltakene i sjø må beskrives nøye, med hensyn til materialbruk, alle inngrep i sjø (flytebrygger, mudring, dumping, fylling osv.) og reelle dimensjoner (herunder fyllingsfot for eventuelle utfyllinger).</p>	<p>Behov for marinarkeologiske undersøkelser avklares i forbindelse med 1. gangs behandling i dialog med NTNU Vitenskapsmuseet.</p> <p>Planlagte tiltak i sjø er beskrevet i planbeskrivelsen.</p>
<p>Fiskeridirektoratet, datert 27.05.19</p>	<p>Det er ikke registrert fiskeriinteresser og marint biologisk mangfold direkte i planområdet. Den nærmeste registreringen er en låssettingsplass for sild, sei og makrell (Aukan), cirka 900 meter øst for planområdet. Innenfor en større radius fra planområdet er det registrert flere områder for passive redskap hvor det fiskes sei med garn. De nærmeste av disse ligger cirka 1,7 kilometer mot øst (Herøya) og 1,7 kilometer mot vest (Medklakken).</p> <p>Den nærmeste akvakulturlokaliteten, 13888 Osholmen, ligger cirka 2 kilometer øst/sør-øst for planområdet.</p> <p>Fiskeridirektoratet vurderer at tiltaket ikke vil ha noen påvirkning på disse områdene, men ber om at det tas hensyn dersom det står låssatt fisk i låssettingsplassen Aukan under anleggsarbeidene.</p>	<p>Tas til orientering.</p> <p>I anleggsfasen etableres dialog med drivere av låssettingsplassen på Aukan.</p>
<p>Statens vegvesen, datert 13.05.19</p>	<p>Statens vegvesen forutsetter at det i det videre planarbeidet blir tatt hensyn til trafikksikkerheten for myke trafikanter, da brua er en del av skolevegen for mange som sogner til Knarrlagsund oppvekstsenter.</p>	<p>Trafikksikkerhet for myke trafikanter er vurdert i planforslaget, og foreslått løsning ivaretar myke trafikanter.</p>



<p>TrønderEnergi, datert 11.06.19</p>	<p>Dersom planen forutsetter at eksisterende høyspenningsanlegg må flyttes eller legges om, må det settes av plass til ny trasé og/eller nettstasjon(er).</p> <p>Det må tas hensyn til eksisterende nettstasjoner innenfor planområdet.</p> <p>Det må tas hensyn til eksisterende 24 kV luftlinjer innenfor planområdet.</p> <p>TrønderEnergi ønsker å bli kontaktet i god tid før utbygging, slik at de kan planlegge nye anlegg og angi hvor de ønsker at utbyggere skal grave kabelgrøfter inn til bygninger.</p> <p>Det er også viktig at nye utbyggingsområder/teknisk infrastruktur planlegges slik at spesielt høyspenningsledninger ikke må flyttes.</p>	<p>Tiltaket kommer i konflikt med høyspentlinjen. TRFK vil ta kontakt med TrønderEnergi (Tensio) for å avklare eventuell flytting av høyspent.</p>
<p>Kystverket, datert 12.06.19</p>	<p>Bruhøyden er den avgrensede faktoren for gjennomgangstrafikken i sundet.</p> <p>Kystverket kan ikke se grunner som tilsier godkjenning av lavere bru enn dagens bru, bygget for 50 år siden og har oppnådd normal levealder.</p> <p>Alle trender tilsier at en ny bru bør bygges med større seilingshøyde enn dagens bru på 17m (HAT). Etter Kystverkets mening bør seilingshøyde 20m kunne legges til grunn i planleggingen av ny Knarrlagsund bru. Da kun begrunnet i de landbaserte høydebegrensninger og ulemper på Ulvøysiden som er antydnet for høyere bru og annen brutype.</p> <p>En høydebegrensning på 20m (HAT) vil gi rom for dagens kystfiskeflåte.</p> <p>Med mindre det i høringsprosessen for reguleringsplanen mottas vesentlige innspill/merknader om behov for større seilingshøyde enn 20m (HAT), kan denne høyden legges</p>	<p>TRFK ønsket i utgangspunktet å legge til grunn dagens seilingshøyde på 17 m i den videre planleggingen. Seilingshøyde på 18 m (HAT) er avklart med Kystverket underveis i planprosessen.</p>



	<p>til grunn i den videre planleggingsarbeidet.</p> <p>Det kan vurderes om seilløpet med oppnådd 20m (HAT) kan trekkes lengre sør og dermed gi mulighet for avtrapping av bru høyde mot nordre landfeste i størrelsesorden 100m lengde. Kystverket ber om å få tilsendt dybdemålinger.</p>	<p>Dybdemålinger er oversendt Kystverket.</p>
<p>Erling Ulvan, e-post datert 9.05.19</p>	<p>Grunneieren påpeker at gnr/bnr 68/50 ikke står på listen over berørte parter. Dette må rettes opp.</p>	<p>Feil i grunneierlisten er rettet opp.</p>
<p>Jarle Haug, e-post datert 7.05.19</p>	<p>Jarle og Hanne Køhler Haug er grunneiere til gnr/bnr 68/4 og 68/128.</p> <p>Grunneierne ønsker på et tidlig stadium å bli holdt løpende orientert om planprosessen og hvilke virkninger tiltaket vil få for deres eiendommer. Tema i planarbeidet må også omfatte sol/skygge virkninger. Det må også redegjøres for anleggsfasen og virkninger for berørte eiendommer.</p>	<p>Virkninger av tiltaket beskrives i planforslaget, anleggsgjennomføring er blant temaer som skal vurderes.</p>

### 3.2 Grunneiermøte

Grunnet utbruddet av COVID-19 viruset under siste del av arbeidet med reguleringsplan, ble det i henhold til nasjonale retningslinjer ikke gjennomført grunneiermøte. Grunneierne er muntlig kontaktet og har mulighet til å komme med kommentarer og innspill i høringsperioden.

## 4 PLANSTATUS OG RAMMEBETINGELSER

### 4.1 Overordnede planer

Nasjonale forventninger til regional og kommunal planlegging 2019-2023, og flere statlige planretningslinjer ligger til grunn for arbeidet.

#### 4.1.1 Regionale planer og strategier

Trøndelagsplanen 2019-2030 (vedtatt desember 2018) definerer regionenes felles overordnede mål fram mot 2030, og skal være førende for alle andre planer og strategier for Trøndelag.

Regional plan for arealbruk er under utarbeidelse og i tillegg er det flere planer etter plan- og bygningsloven som er førende for planarbeidet.

Fylkeskommunen har i tillegg utarbeidet flere delstrategier innenfor samferdselsområdet.

Delstrategi for veg har følgende hovedmålsetting:

*Trøndelag fylkeskommune har en målsetting om å ha en infrastruktur som ivaretar trafiksikkerhet, framkommelighet, miljø og regional utvikling.*

Målsettingen vil være førende for planlegging av tiltak på fylkesveg.

#### **4.1.2 Kommuneplan**

Kommuneplanens arealdel for Hitra kommune 2016-2028 gjelder for området.



*Figur 3: Utsnitt av kommuneplanens arealdel, Plan-ID 16172016 - ikrafttredelsesdato 07.09.17 - endelig vedtak etter mekling, 11.04.19*

Kommuneplanen viser ingen ny trase for fv. 6448 og ny bru over Knarrlagsundet.

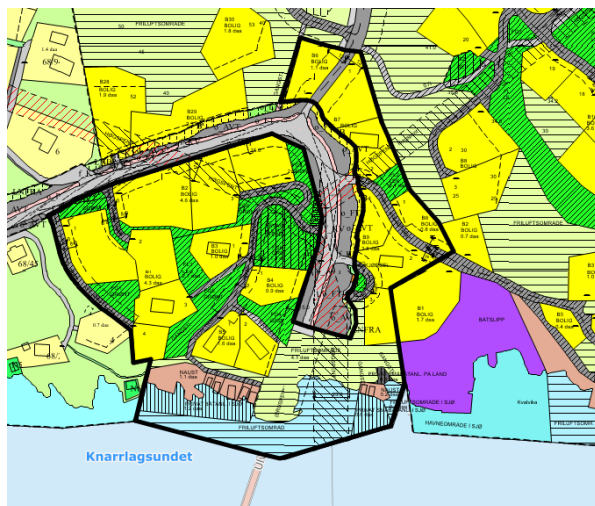
Ved dagens bru sør for Knarrlagsundet er det avsatt kombinert formål for bebyggelse og anlegg, samt et område til småbåthavn. Områdene er under planlegging, se pkt. 4.2 reguleringsplaner. Selve sundet er vist som LNF-område. Til plankartet er det knyttet planbestemmelser og retningslinjer.

Nord for Knarrlagsundet gjelder vedtatte reguleringsplaner, se kap. 4.2.

## **4.2 Reguleringsplaner**

I planområdet nord for Knarrlagsundet gjelder følgende reguleringsplaner:

- Oleviken, Plan-ID 5056 Rb\_42, ikrafttredelse 07.09.2005.
- GS-veg Knarrlagsund, Plan-ID 5056 201305, ikrafttredelse 05.09.2013.
- Knarrlagsund øst, Plan-ID 1617\_r0027, ikrafttredelse 13.12.2005



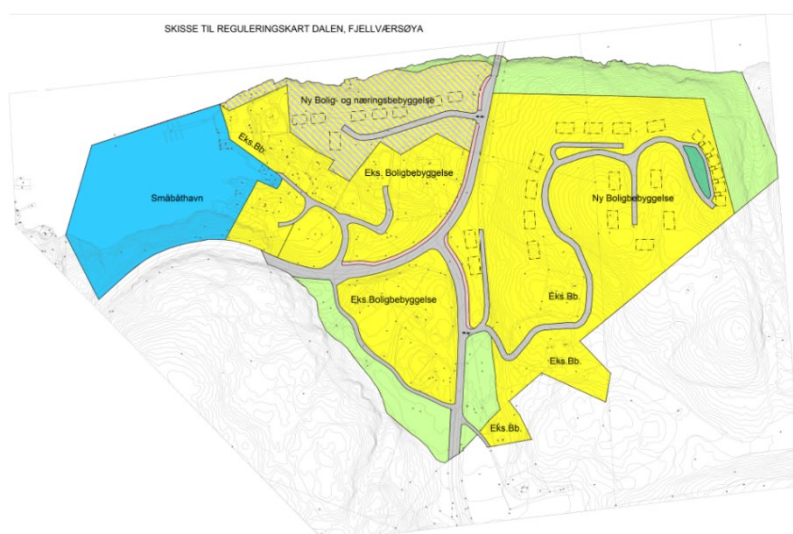
Figur 4: Utsnitt av reguleringsplan Oleviken, GS-veg Knarrlagsundet og Knarrlagsundet øst

Reguleringsplan Oleviken (uthevet omriss) viser friluftsområder i sjø og på land under og øst for dagens bru. Det er også regulert fareområde høyspent øst for brufoten, samt en privat småbåthavn og naust.

Reguleringsplanen for gang- og sykkelveg viser fortau nord og øst for fv. 6448 fram til brua.

Reguleringsplan Knarrlagsundet øst vil i liten grad bli berørt av regulering av ny bru.

Sør for Knarrlagsundet har Åshild og Roar Landevaag den 21.06.18 varslet oppstart av reguleringsplan for gbnr. 71/2 Dalen m.fl.



Figur 5: Varslingskart for oppstart av reguleringsplan Dalen



Formålet med reguleringen er boligbebyggelse, småbåthavn og et område vest for fylkesvegen med kombinert bolig- og næringsbebyggelse. Varslingskartet viser fortau vest for fv. 6448 fram til brua.

## 5 BESKRIVELSE AV PLANOMRÅDET – EKSISTERENDE FORHOLD

### 5.1 Kartgrunnlag

Kartgrunnlag for planområdet er digitalt kart i målestokk 1:1000. Uttrekk fra database ble foretatt 10.01.2019.

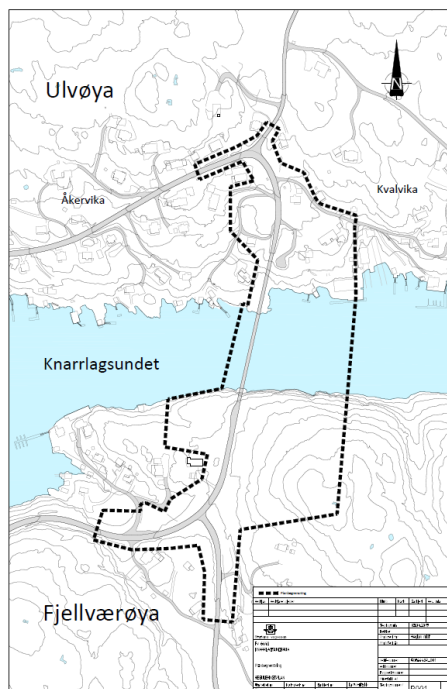
Vegmodellen og kartgrunnlaget er prosjektert og presentert i kartprojeksjon Euref89 NTM sone 9 og med høydegrunnlag NN2000.

En del nybygg har blitt oppført de seneste årene som ikke var med i kartgrunnlaget. Fire boliger innenfor planområdet og to naust som ligger i nærhet til planområdet var ikke med i kartgrunnlaget. Disse ble tegnet ut, omtrentlig plassering fra kart.

Flere av de eksisterende veiene er ikke bygget i henhold til vedtatt reguleringsplan. Det har vært en dialog med Hitra kommune om hvordan disse vegene skal behandles.

### 5.2 Dagens arealbruk

Planområde omfatter fv. 6448 på begge sider av dagens bru og hele strekningen er på ca. 650 m.



Området er typisk kystterreng med berg med lav trevegetasjon. På Ulvøya nord for dagens bru er det bebyggelse på begge sider av veggen.

### 5.3 Trafikkforhold

#### 5.3.1 Vegstandard, kryss og avkjørsler

Fv. 6448 har en vegbredde på ca. 6,5 m i planområdet. Dagens bru har ett kjørefelt og skiltet bredde på maksimum 3,5m. Det er sikt over brua slik at trafikken regulerer seg selv.

Det er 2 kryss og 5 enkeltavkjørsler på strekningen.

#### 5.3.2 Gang- og sykkelveg

Det er ikke anlagt gang- og sykkelveger innenfor eller i nærheten av planområdet, men det er planlagt fortau fra Knarrlagsundet oppvekstsenter og fram til brua på nordsiden av sundet.

### 5.3.3 Kollektivtransport

I følge rutetabell fra AtB er det i hovedsak skolerutene som benyttes som busstransport mellom Knarrlagsund og Fillan. Det er to bussavganger på morgenen og en midt på dagen på skoledager og tilsvarende på ettermiddag fra Fillan. Alle avgangene stopper på Skjærbusdal sør for kryss med fv. 6450 Fjellværsøyvegen.

### 5.3.4 Konstruksjoner

Knarrlagsund bru er bygd i 1965 og ligger i et værhardt kyststrøk. Seilingshøyden under brua er på 17 m over HAT (høyeste astronomiske vannstand). Brua er en buebru i betong med overliggende betongplate i 7 spenn med hovedspenn på 97 m. Total brulengde er 182,5 m. Bredden er 5,4 m med en føringsbredde (avstand mellom rekkverk) på 4,0 m.



Figur 6: Bilde av dagens bru (Foto: Rambøll 2017)

Det er montert katodisk beskyttelse av ledende belegg på buepilarer, pilarer og overbygning. Arbeidene ble utført i forbindelse med rehabilitering av brua i perioden 1995-1997. Det katodiske anlegget ble tatt ut av drift sannsynligvis på slutten 2000-tallet. Det er utført betongreparasjoner på oversiden av dekket i 2012. Det ble lagt ny membran og slitelag i 2013.

Brua ble høsten 2018 nedskrevet til bruksklasse T8-50 med restriksjoner på kjøreavstand mellom vogntog.

For ytterligere informasjon om dagens bru vises til rapport fra Rambøll.



### 5.3.5 Fartsgrenser

Fartsgrensen er 50 km/t fra Fjellværsøya og over dagens bru. Derfra er fartsgrensen 40 km/t fram til og med Knarrlagsundet oppvekstsenter.

### 5.3.6 Trafikkmengder

Trafikktellinger fra mars 2019 viser at om lag 1000 kjøretøyer i gjennomsnitt passerer Knarrlagsundet i løpet av et døgn (ÅDT). Andelen tungtrafikk (ÅDT-T, kjøretøyer over 5,5 m) er stipulert til 22 %. Trafikken vil generelt være større om sommeren og mindre om vinteren. I døgnet er trafikken størst om morgenen og på ettermiddagen.

### 5.3.7 Trafikkulykker

I perioden 2009-2018 har det skjedd 3 trafikkulykker innenfor planområdet. Alle ulykkene har vært singelulykker med utforkjøring knyttet til svingene på begge sider av brua. To av ulykkene har medført lettere personskade.

### 5.3.8 Teknisk infrastruktur

TrønderEnergi Nett AS (Tensjo) har både 24kV høyspent og lavspent luftlinjer, samt en nettstasjon innenfor planområde. For TrønderEnergi er det viktig å opprettholde strømtilførselen spesielt til store næringsaktører på Ulvøya. Ved bygging av ny bru må det planlegges både for midlertidig og permanent løsning. Det er viktig i alle faser av prosjektet å ha god dialog med TrønderEnergi.

Det er belysning av eldre årgang langs fv. 6448 i planområdet. Belysningen er mangelfull etter dagens krav, med lange avstander mellom lyspunktene.

Telenor har kabler, hovedsak i luftspenn, langs veggen. Det er noen kryssinger under fv.6448 til boliger. Over brua antas det at kabelen ligger i rør. På nordsiden av sundet ligger større andel av traseen i rør.

Kommunale VA-ledninger krysser planområdet i sørdelen i krysset fv.6448Xfv.6450. De går videre ned til Dalabukta hvor en ledning går over fjorden, og en går østover i fjorden og en går opp vest for eksisterende bru.

## 5.4 Landskapsbilde

Landskapsbeskrivelsen er basert på tilgjengelig bakgrunnsinformasjon som kart, ortofoto og vegbilder, befaring og beskrivelse i forprosjektet. Planområdet tilhører «Landskapsregion 24 Kystbygdene på Nordmøre og i Trøndelag; *underregion 24.5 Ytre Hitra*». (Kilde: *Nasjonalt referansesystem for landskap* NIJOS-rapport 10/2005, Oskar Puschmann). Regionen kjennetegnes av skjærgårdskyst med tusenvis av store og små øyer og holmer. Noen av øyene, som Hitra, har kollete åser og storkupert hei.

Området rundt Knarrlagsund er preget av det harde kystklimaet med berg i dagen, lynchhei og lav trevegetasjon. Terrenget mot sundet varierer. På sørsiden går terrenget stort sett med bratt skrent ned i sundet (med enkelte unntak). På nordsiden har terrenget en slakere helning og skrånene jevnt ned i sundet. Rundt eksisterende bru og et stykke vestover er det på nordsiden jevnt med bebyggelse i skrånningen mot sundet. På sørsiden er bebyggelsen konsentrert langs veggen og i «lommer» mot sundet der det er slakere terreng mot vannet. Brygger og naust forsterker det maritime preget i området.

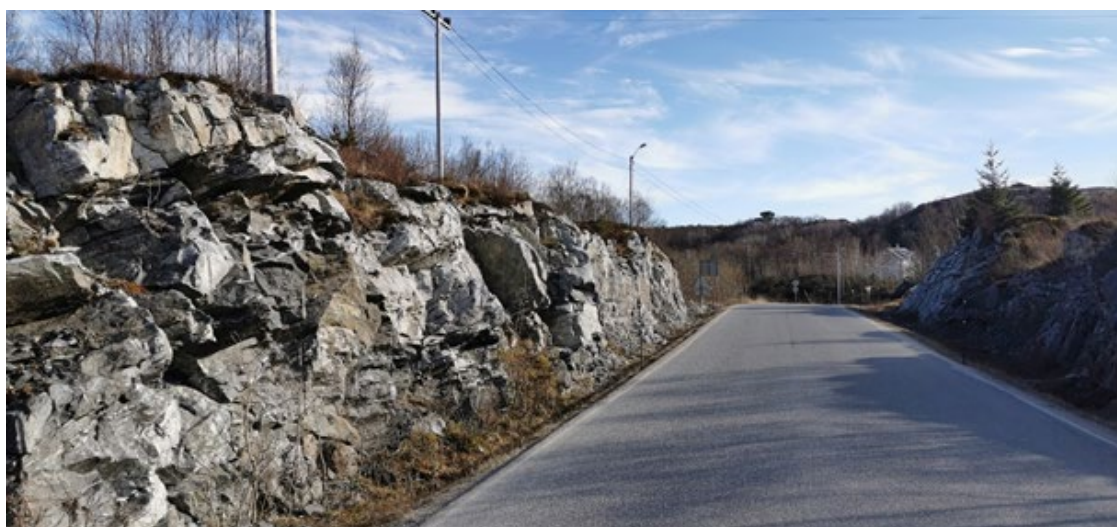


På nordsiden ved dagens bru finnes en mindre sandstrand, svabergs klipper, lave gress og lyng vegetasjon.



*Figur 7: Knarrlagsundet med dagens bru, sett fra vest mot brua.*

På sørsiden av sundet går dagens veg gjennom terrenget med opp til 4-5m bergskjæringer. Når skjæringen er dobbeltsidig og er plassert nært vegen, oppleves det som meget dominerende.



*Figur 8: Dobbeltsidige bergskjæringer langs dagens veg*



Dagens bru har en fin form, og et godt estetisk uttrykk, og passer godt inn i landskapet. Konstruksjonen med den store buen og pilarene innordner seg godt i det åpne kystlandskapet.

### **5.5 Nærmiljø og friluftsliv**

På dagens bru finnes det ikke noen plass for myke trafikanter og innbyr ikke til friluftaktiviteter. Det er ikke kartlagt friluftsområder innenfor planområdet. Friluftsområdene Knarrlagfjæra og Berget til Sommerstadvatnet, ligger ca. 300-400 m vest-nordvest for dagens bru.

Knarrlagsundet benyttes en god del til friluftaktiviteter på sjø. Det er flere småbåthavner i sundet.

Det varierte kystlandskapet med bratt berg terreng gir en redusert tilgjengelighet og begrenset muligheter å bruke området som nærmiljø. Der det er mulighet å få tilgang til stranden og vannet eller å vandre oppe på de karrige bergknausene og i den åpne lyngvegetasjon. Her har det utviklet seg et stisystem.

Dagens veg og bru gir på sørsiden en begrenset mulighet for vandring i området da landkaret er plassert helt ut på berget som stuper ned i sjøen. De bratte bergskjeringene langs vegen er også med å redusere muligheten å krysse vegen på tvers. På nordsiden er strandlinjer mindre dramatisk å her finnes en mindre sandstrand med muligheter å komme ned til sjøen. De slake søylene er ikke noen hindring for de som ønsker å besøke området som i dag er regulert til friområde.



*Figur 9: Sandstrand i friområdet med muligheter å nå sjøen.*



### 5.5.1 Barns interesser

Knarrlagsundet oppvekstsenter ligger på Ulvøya ca. 1 km nord-vest for brua. Oppvekstsenteret har barneskole med 1.-7.trinn og en barnehage. Skolekretsen omfatter Ulvøya og Fjellværsøya og skolen har ca. 50 elever. Skolevegen er utrygg på strekningen og elevene har busstransport i dag.

### 5.5.2 Universell tilgjengelighet

Områdene langs og på tvers av fv. 6448 er i dag lite tilgjengelige da det mangler tilrettelegging for myke trafikanter.

## 5.6 Kulturminner og kulturmiljø

Det er registrert et kulturminne på Ulvøya, **Boplass ID 89518-1**. I et skar med svakt fall ned mot Knarrlagsundet ble det funnet noen flintavslag i et tørt bekkefar.

Trøndelag fylkeskommune gjennomførte arkeologiske registreringer innenfor planområdet i september 2019.



Figur 10: Kart over kulturminner ved planområdet

Det ble ikke funnet automatisk freda kulturminner i planområdet, utover allerede registrert kulturminne. Resultater og metode for registreringen er samlet i *Rapport fra arkeologisk registrering – Reguleringsplan for Knarrlagsundbrua datert 03.12.19*.

## 5.7 Naturmangfold

Det ble avholdt møte med Fylkesmannen i Trøndelag 24.03.2020 om naturmangfold og kvaliteter i og ved Knarrlagsundet. Temaet for møtet var spesielt verdier i strandsonen og behov for registreringer av sjøbunnen.

På bakgrunn av møtet har konsulentfirmaet Sweco AS registrert biologisk mangfold i planområdet. Resultatene er vist i rapport *Fv.6448 Knarrlagsundbrua i Hitra kommune – fagrapport naturmangfold, datert 26.06.20.*

## 5.8 Landbruk

Det er ikke landbruksvirksomhet innenfor planområdet.

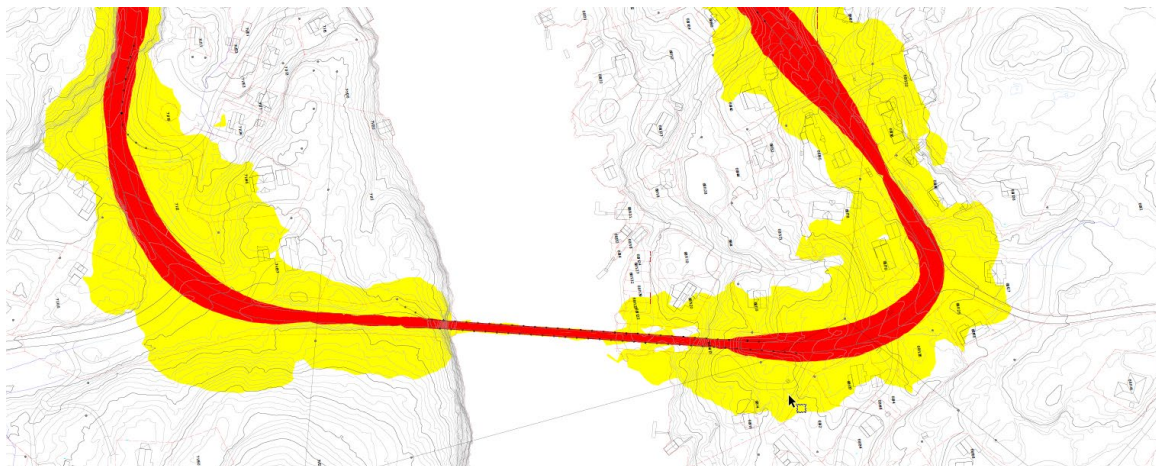
## 5.9 Næringsliv

Lakselakteriet på Ulvan er den største bedriften i området, og årlig slaktes inntil 100.000 tonn laks. I dag transporteres laksen ut fra området på bil via fylkesvegen over Knarrlagsundbrua.

I tillegg er det mindre bedrifter som byggevare, slip og verksted for båter og flere bedrifter både knyttet til oppdrettsnæringen og turisme.

## 5.10 Støyforhold

Trafikkmengden og hastigheten på fv. 6448 er forholdsvis liten gjennom planområdet, men det er flere boliger som ligger tett inntil veien. Det er gjennomført støysonekartlegging i henhold til veileder til retningslinje T-1442 etter komplett nordisk metode for en fremskrevet trafikkmengde i 2045 som om det ikke blir gjort tiltak på strekningen.



Figur 11: Støysonekart, dagens situasjon

## 5.11 Grunnforhold



### 5.11.1 Geoteknikk

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.

For samtlige fyllinger skal føringer i Hb V221 følges. Det kreves lagvis utlegging, god steinkvalitet og riktig komprimering for å sikre god nok egenstabilitet. Eventuell matjord/torv skal fjernes/masseutskiftes i underkant av fyllinger for å unngå setninger og sikre egenstabilitet av fylling.

Overskuddsmasser skal fraktes til godkjent deponi.

Det er oppdaget forekomster av sprøbruddmateriale i planområdet ved sjøkanten. Disse befinner seg et stykke unna planlagte vegger og forventes ikke å påtreffes ved etablering av vegger og avkjørsler.

Ved fundamentering av brusøyle i punket A3 skal det tas stilling til at det er 1,75 m med sensitive leiremasser i hellende terreng over bergfundament. Forholdene anses ikke som problematiske. Ved eventuell masseutskifting skal utgraving utføres med slake helninger.

Det er liten løsmassemektighet i den vestlige delen av planområde, enkelte steder er det kun 0,6 m til berg. Det kan bli behov for sprenging ved etablering av ny avkjørsel om den legges som planlagt.

Fundamenteringsforholdene ved berg skal vurderes av ingeniør-geolog.

### 5.11.2 Berggrunn

I følge NGUs berggrunnsgeologiske kart er bergarten beskrevet som granitt/granodioritt på sørsiden av brua (Fjellværøya), og dioritt/monzodioritt på nordsiden (Ulvøya), se figur 12. Bergarten granitt/ granodiorittisk er en omdannet bergart som hovedsakelig består av kvarts og feltspat, med mer plagioklas enn kaliefeltspat, derav den lyse fargen. Begge bergartene er opprinnelig magmatiske dypbergarter, men er i dag omdannede bergarter. Bergmassen har varierende foliasjon pga. foldinger, og varierer fra lite til moderat oppsprukket.



Figur 12: Berggrunneologisk kart over prosjektområde. Hentet fra NGU

28. april 2020 ble det prøvetatt masser fra eksisterende bergskjæring rett sør for brua, for å fastslå bergartskvaliteten. Denne skjæringa er samme bergart som ny skjæring, og vil derfor være en god indikator på materialkvaliteten.

De mekaniske verdiene til bergarten granodiorittisk gneis tilfredsstillende anvendelse som overbygningsmasser etter krav fra N200. Materialet er svært godt egnet som både bærelag og forsterkningslag for alle trafikkgrupper.

### 5.11.3 Grunnvann – brønner

I oversikten til Norges geologiske undersøkelser (NGU) er det ikke registrert grunnvannsborehull innenfor planområdet. Ett borehull er registrert ca. 100m vest for brufundamentet på Ulvøya, men utenfor planområdet.

### 5.11.4 Skred

Det er ikke registrert skredhendelser innenfor eller i nærheten av planområdet. I kartbase fra NVE er det registrert aktsomhetsområde for snø-/steinskred øst for planlagt bru.

## 6 BESKRIVELSE AV FORSLAG TIL DETALJREGULERING

### 6.1 Bakgrunn for planløsning

Ny bru over Knarrlagsundet er planlagt parallelt med dagens bru, i tråd med Fylkestingets vedtak. Av hensyn til boligbebyggelsen er ny bru planlagt øst for dagens bru, og med en avstand på ca. 7 m mellom bruene.

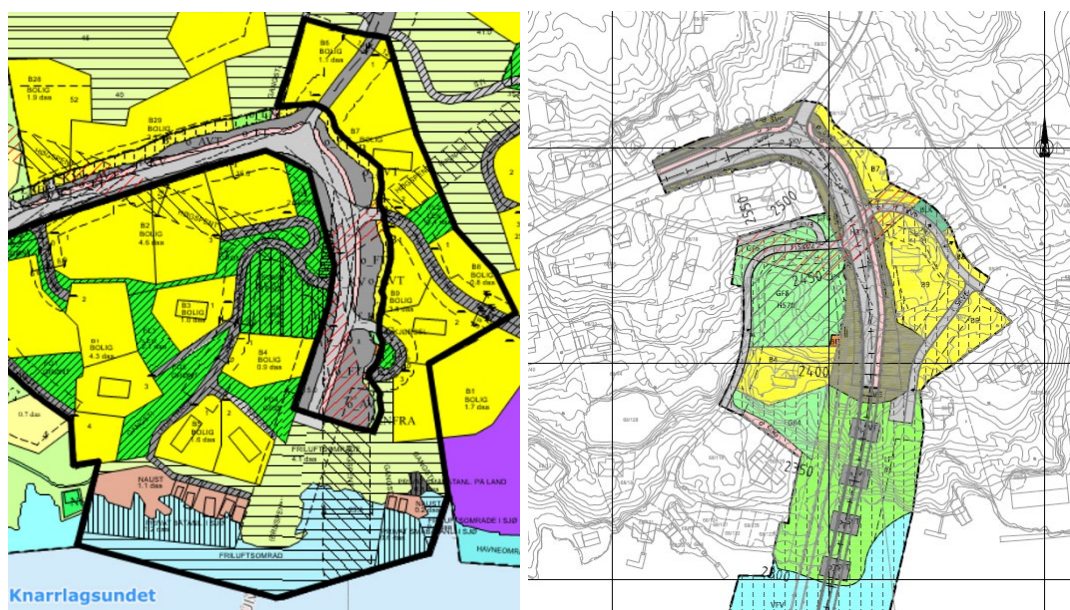


I løpet av planleggingen har det fra lokale interessenter blitt presentert en alternativ bruløsning med klaffebru, lengre vest i Knarrlagsundet. Erfaringer fra drift og vedlikehold av tilsvarende bruer på fylkesveger i Trondheim, viser at feil i mekaniske og elektroniske/hydrauliske deler vil oppstå. For lokalsamfunnet på Ulvøya, vil en lengre stengning av brua over Knarrlagsundet, få betydelige konsekvenser både for innbyggerne og næringslivet. Høye, og meget usikre drifts- og vedlikeholdskostnader, er også en vesentlig faktor i det økonomiske regnskapet for bevegelige bruer. Dette er begrunnelsen for at det er foreslått en fastbru over Knarrlagsundet parallelt med dagens bru.

## 6.2 Planlagt arealbruk

Detaljreguleringsplanen omfatter arealer for kjøreveg, ny bru, fortau, bussholdeplasser, kryss, utforming av private vegger og avkjørsler, samt nødvendige skjæringer og fyllinger. Arealer som er regulert til kjøreveg, fortau, busslommer og annen veggrunn er offentlige arealer. Adkomstveger er regulert som privat veg eller felles privat veg med avkjørsel til fv. 6448.

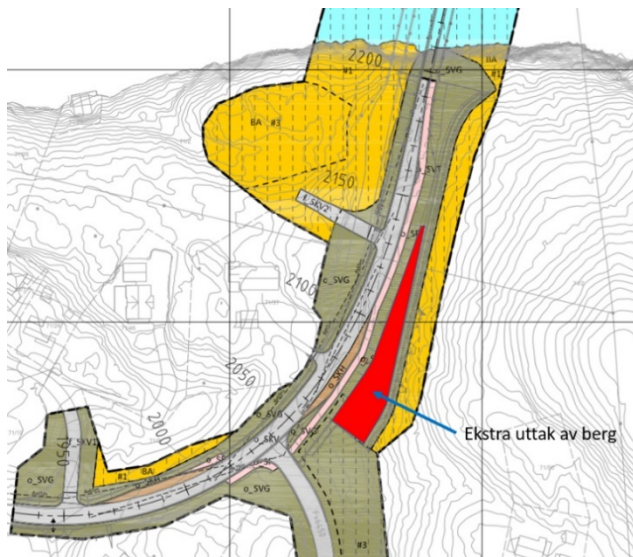
Denne detaljreguleringsplanen vil ha noe overlapp med eksisterende reguleringsplaner for Oleviken og G/S-veg Knarrlagsundet, og vil erstatte deler av disse.



Figur 13: Utsnitt av eksisterende og ny reguleringsplan nord for brua

Over Knarrlagsundet er det regulert i to plan; vertikalnivå 2 på grunnen og vertikalnivå 3 over grunnen dvs. bru med kjøreareal og fortau.

Sør for ny bru er bergskjæring utvidet østover, utover det som er nødvendig for bygging av ny veg. Utvidelsen er gjort for å legge til rette for at buebru kan bygges på land, uten å hindre trafikkavvikling på dagens veg.



Figur 14: Utsnitt – ekstra uttak av berg

### 6.2.1 Plankart

Reguleringsformål som er vist på plankartet er i medhold av Plan- og bygningslovens (PBL) §§ 12-5 og 12-6, og områder med bestemmelser iht. PBL § 12-7:

- a. Bebyggelse og anlegg:
  - Bebyggelse og anlegg (BA)
  - Boligbebyggelse (B4, B7-B9)
  - Energianlegg (BE)
  - Lekeplass (BLK)
- b. Samferdselsanlegg og teknisk infrastruktur:
  - Kjøreveg, offentlig veg (o\_SKV)
  - Kjøreveg, annen eierform (f\_SKV1-f\_SKV6)
  - Fortau (o\_SF)
  - Gangveg (o\_SGG)
  - Annen veggrunn – tekniske anlegg (o\_SVT)
  - Annen veggrunn – grøntareal (o\_SVG)
  - Kollektivholdeplass (o\_SKH)
  - Leskur (o\_SP)
- c. Grønnstruktur:
  - Friområde (GF4, FG6 og GF8)
- d. Hensynssoner:
  - Høyspenningsanlegg (H370)
  - Kulturminner (H570)
- e. Landbruks-, natur- og friluftsområder, samt reindrift:
  - Friluftformål (LF)
- f. Bruk og vern av sjø og vassdrag:





- Friluftsområde i sjø og vassdrag (VFV)
- g. Områder med bestemmelser iht. PBL § 12-7:
  - #1 Midlertidig anleggsområde, generelle arealer på land
  - #2 Midlertidig anleggsområde i sjø
  - #3 Midlertidig riggområde

Områder med bestemmelser som er midlertidige områder, skal tilbakeføres til regulert formål etter endt anleggsperiode. Det skal tilstrebes en istandsetting som gir samme kvalitet som før inngrepene og som for tilstøtende areal.

### 6.3 Trafikkløsning og infrastruktur

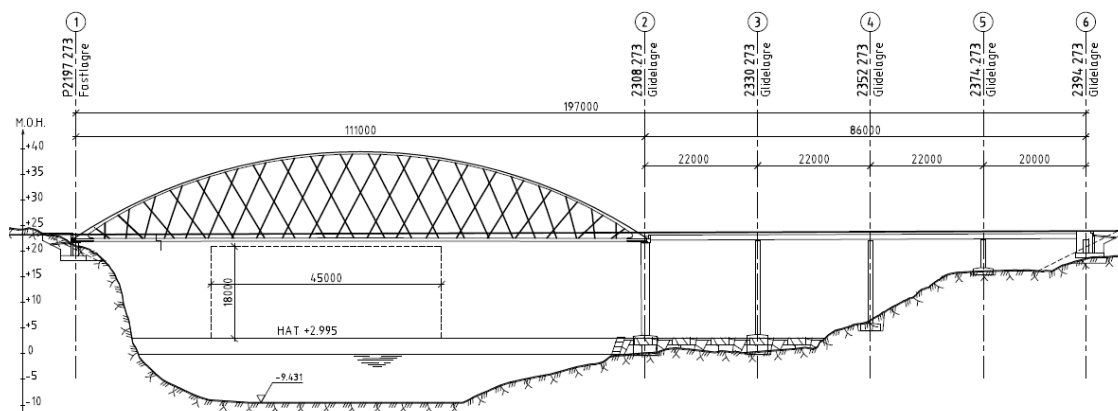
Fylkestinget ba i sitt vedtak om at det «*spesielt beskrives hvordan sikkerheten til gående og syklende skal ivaretas*». Flere løsninger for å ivareta dette ble skissert, og Hovedutvalg for veg fattet i møte 22.05.19, sak 34/19, følgende vedtak: «*For å ivareta sikkerhet for gående og syklende innenfor et rimelig kostnadsnivå slutter Hovedutvalg veg seg til at videre planlegging av Fv. 6448 Knarrlagsundbrua skjer med utgangspunkt i en tverrprofil med ett kjørefelt og full fortausløsning. Dette svarer til en samlet føringsbredde på 6,5 meter.*»

Ny bru er derfor planlagt med ett kjørefelt på 4 m og fortau på 2,5 m, med kantstein mellom.

#### 6.3.1 Ny bru over Knarrlagsundet

Det er vurdert ulike typer bru over Knarrlagsundet. Det er vurdert fritt frambygg bruer i betong med to og tre spenn, stålkassebru og buebru. Seilingshøyden på ny bru har også vært et element i denne vurderingen. Etter en samlet vurdering er buebru med nettverksbue, valgt som bruløsning for hovedspennet. Dette begrunnes med mindre massiv konstruksjon, mindre inngripen i sjøbunnen, større seilingsbredde i sundet og samlet den økonomisk gunstigste løsningen.

Ny bru består av en nettverksbue i stål på 111 m og en viadukt i 4 spenn mot land. Total brulengde blir 197 m.

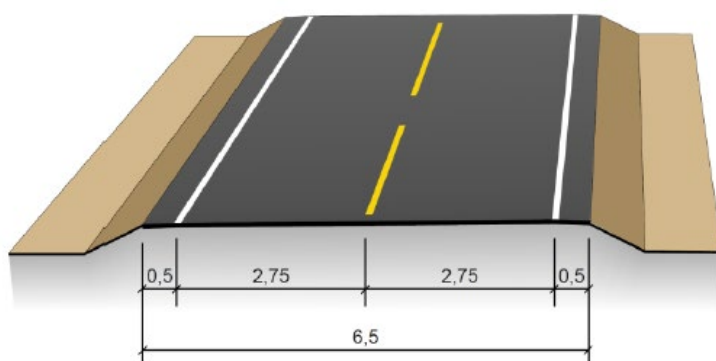


Figur 15: Skisse ny bru over Knarrlagsundet

For videre detaljer om ny bru vises til rapporten *Fv. 6448 Knarrlagsund bru – forprosjekt, datert 10.06.20.*

### 6.3.2 Kjøreveger

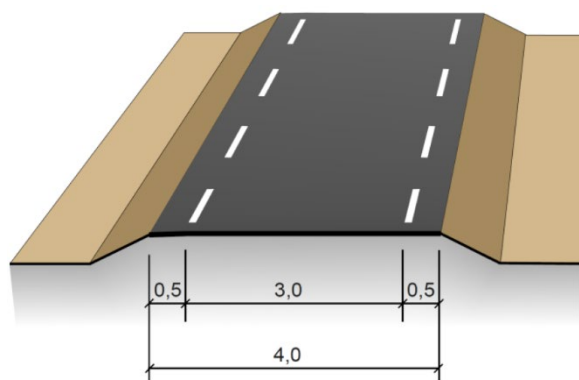
Vegen er planlagt etter Håndbok N100 Veg- og gateutforming. Trafikkmengden i 2045, 20 år etter veiåpning, er 1350, med ÅDT-T 22%. Valgt vegklasse er utbedring av Hø2 for ÅDT < 12 000 og fartsgrense 60 km/t. Tverrprofil på 6,5 meter der kjørefeltene er 2,75 meter.



Figur 16: Tverrprofil for gjennomgående utbedring, vegbredde 6,5 (mål i m)

Valgt vegklasse passer godt inn i området. Vegbredden blir lik som den er på dagens veg slik at det ikke blir noe standardskifte mellom planlagt og eksisterende veg.

Over brua blir kjørebredden redusert til ett kjørefelt. Her blir tverrprofilet 4 meter med 2,5 meter fortau til de myke trafikantene.

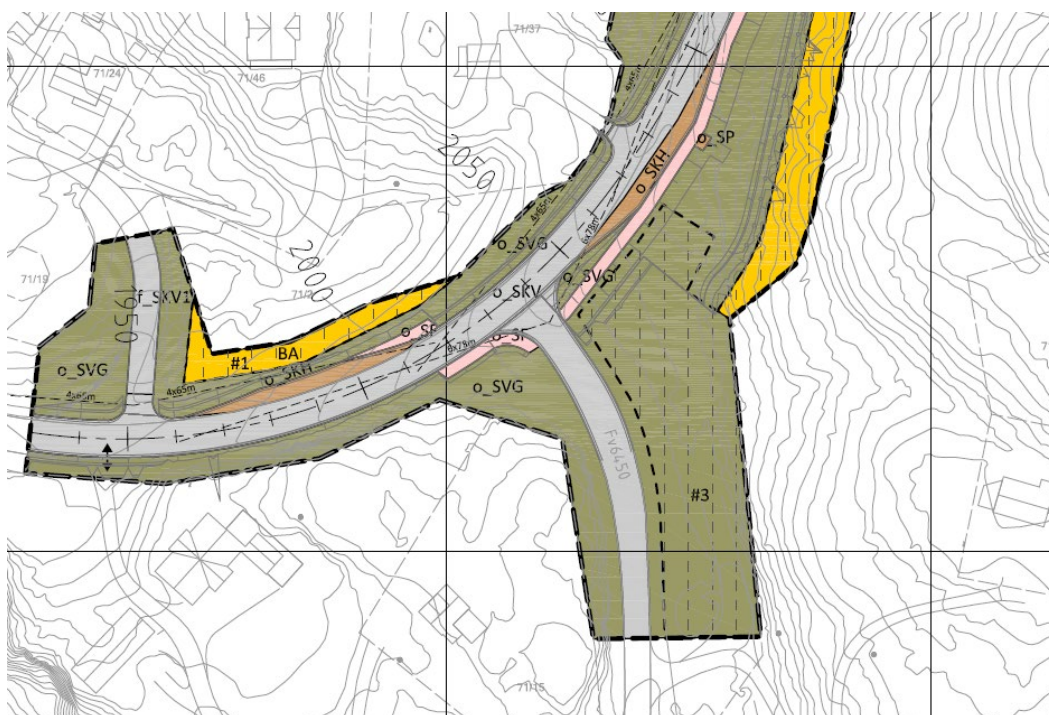


Figur 17: Tverrprofil for 1-feltsveg, vegbredde 4,0 (mål i m)

For å ivareta trafiksikkerheten og vikepliktsforholdene over brua vil trafikken bli styrt med lysregulering (skyttelsignalanlegg). Det regulerte området får en lengde i underkant av 300 meter. Anlegget skal styres med radar og videokamera som gir minimal ventetid og tømnetid for anlegget. Søknad om skyttelsignalanlegget er sendt Vegdirektoratet for godkjenning.

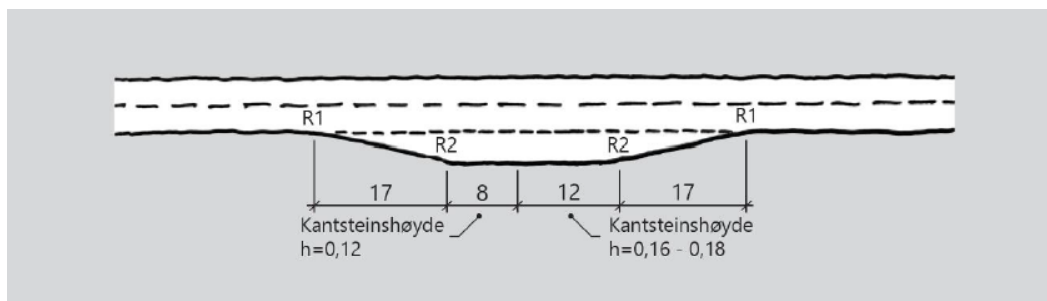
### 6.3.3 Fortau og busslommer

Det er to avstigningslommer sør i planområdet. Plasseringen eller utformingen av disse er ikke etter dagens krav og derfor er disse planlagt oppgradert. Avstigningslommen for nordgående trafikk er flyttet nordover til etter krysset med fv.6450. Også avstigningslommen for sørgående trafikk, vil bli flyttet cirka 20 meter nordover slik at utkjøringsarealet ikke kommer inn i avkjørselen til Dalenveien.



Figur 18: Utsnitt av reguleringsplan – busslommer

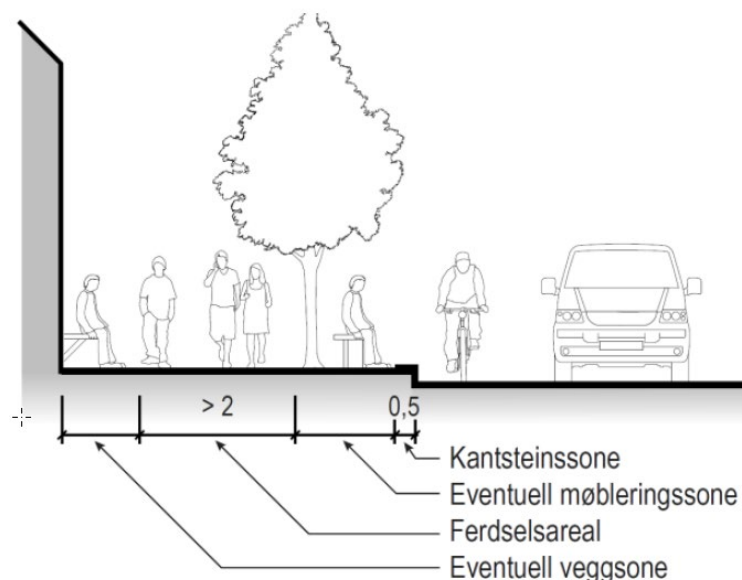
Begge busslommene vil bli oppgradert i henhold til utbedringsstandard som gir 17 meter på inn- og utkjøringsareal og 20 meter på oppstillingsplassen. Kantsteinshøyden bør være høy nok slik at man får trinnløs påstigning av bussen.



Figur 19: Prinsipp for utforming av busslomme ved utbedringsstandard (mål i m)

Det etableres fortau fra den sørligste bussholdeplassen, over brua og til krysset nord for brua, cirka 520 meter. Dette gir en trygg kryssing over brua for de myke trafikantene.

Kommunen har regulert strekningen videre inn til sentrum tidligere. Fortauet er 2,5 meter bredt; 2 meter ferdselsareal og 0,5 meter kantsteinssone. Denne bredden muliggjør maskinell rydding av fortauet.



Figur 20: Inndeling av fortauet i soner med breddekrav (mål i m)

For gang- og/eller sykkelveger stilles det krav til blant annet stigning for at det skal være enkelt å komme seg frem for alle trafikkgrupper. Fortauet følger vegens kurvatur og stigning. Fortauets stigning sør for sundet er 6,11% som er under kravet på 7% utenfor sentrumsområder. På nordsiden av sundet er stigningen 5%. Ved bussholdeplasser bør det etableres taktile heller for å sørge for god kontrast og førlighet for svaksynte.

#### 6.3.4 Kryss og avkjørsler

Eksisterende og nye kryss og avkjørsler er planlagt ut ifra gjeldene krav i håndbøker. Eksisterende avkjørsler har blitt hevet i en lengde av inntil 50 meter fra hovedveg for å ivareta stigningsforholdene. Kryss med fv. 6450 Fjellværsøyveien og kryss med Selvåg veien skal det ikke gjøres mye med annet enn å tilpasse til ny veg.

Det er lagt til rette for tilkomst til nytt bolig/næringsareal for reguleringsplan Dalen sør for brua. Denne er plassert 20 meter fra stopplinjen til lysreguleringen slik at et vogntog kan stå å vente på grønt lys og det vil fortsatt være mulig å svinge av vegen for de som skal inn til boligområdet.

Siktforholdene til alle kryss og avkjørsler er ivaretatt.

## 6.4 Teknisk infrastruktur

### 6.4.1 Belysning

På grunn av den lave trafikkmengden faller ikke vegen under de vegene som i utgangspunktet skal belyses. Det er andre momenter ved vegen som gjør at den uansett



skal belyses; parallelført gangveg. Lysmastene vil bli satt opp på vestsiden av vegen, på den siden hvor det ikke er fortau. Dette er for at det viktigst med best belysning på kjørebanelen og at denne løsningen gir en bedre optisk føring av trafikken. Anlegget vil kobles på eksisterende anlegg sør og nord for planområdet.

#### **6.4.2 Høyspentlinjer**

I nærhet til broen på sør og nordsiden av sundet krysser høyspentlinjer vegen. Høyspentlinjen som krysser sundet skal legges i trekkerør i brua og høyspentlinjen som krysser vegen i sør legges i rør under vegen. Høyspentlinjen som går østover og nordover på nordsiden av brua beholdes som i dag, i luftspenn. Det har vært en tett dialog med TENSIO for omlegging av høyspentledningen som går over sundet.

#### **6.4.3 Vann og avløp**

På sørsiden av sundet er det lagt opp til dyp sidegrøft som sørger for å frakte overvannet bort fra vegen. Stikkrenner etableres gjennom avkjørsler og kryss slik at vannet kommer seg til naturlige vanneier. På nordsiden av sundet er det lagt opp til delvis lukket drenering der hvor det er trangt og vanskelig å få etablert dyp sidegrøft. Alle avkjørsler og adkomstveger har dyp sidegrøft. Vann og avløpsledninger må tilpasses eksisterende ledninger.

#### **6.4.4 Rekkverk**

Rekkverk settes opp der det er større fare for å kjøre ut av vegen enn å kjøre inn i rekkverket. På brua er det rekkverk for å forhindre at trafikanter kjører ut i sundet når de kjører over brua. Styrkeklasse H2 benyttes over brua, rekkverket forlenges i hver ende av broen for å påse at trafikantene ikke kjører ut i sundet.

Sør i planområdet er det ikke behov for mer rekkverk enn det som er i forbindelse med broen. På nordsiden er det en større fylling med skråningshelning på 1:1,5. Dette tilsier at et rekkverk for de som ferdes på fortauet. Vegrekkverket vil bli forlenget til avkjørselen Kvalvikbakkan på østsiden av vegen og til første avkjørsel på vestsiden. Sikkerhetssonen for hovedvegen er 2,5 meter som blir i kanten på fortauet, så der hvor det er fortau er det ikke behov for rekkverk for de tyngre trafikantgruppene.

### **6.5 Fravik fra vegnormal**

Det er søkt fravik fra håndbok N100 Veg- og gateutforming på to områder. Antall kjørefelt på bru på veg med to kjørefelt, og fortau på veg med skiltet hastighet 50 km/t.

#### **6.5.1 Fravik brubredde**

For dimensjoneringsklasse Hø2 står det at om strekningen er definert som skoleveg og dim ÅDT er over 1000, bør det etableres parallell gang- og/eller sykkelveg. Videre står det at veg på bru skal ha samme bredde som tilstøtende veg. Trøndelag fylkeskommune vedtok at vegen skal bygges med ett kjørefelt med fortau for å ivareta fremkommeligheten til gående og syklende. Derfor ble det søkt fravik for ett kjørefelt over bru på tofeltsveg.

Fravikssøknader som omhandler bru skal sendes til vegdirektoratet. Søknaden ble godkjent forutsett at biltrafikken signalreguleres og kantsteinen over brua blir overkjørbar.

#### **6.5.2 Fravik fortau**

Det er valgt fortau som løsning over brua og sør for brua hvor det er 50 km/t. Kravet til avstand mellom veg og gang- og sykkelveg langs veger med 50 km/t er 1,5 meter, hvis det ikke er definert som gate. Dette er i overgangssonen mellom veg og gate, og for å unngå spørsmål rundt dette senere ble det søkt fravik for å planlegge fortau på veg med 50 km/t.

Det planlegges boligutvikling sør for brua og en mer «gatestruktur» vil være mer naturlig fremover. Fraviket ble godkjent uten merknader.

## 6.6 Landskapsbilde



*Figur 21: Den planlagte brua med ca. 17m høy nettverks bue blir et nytt landemerke i landskapet.*

Den store nettverksbrua sammen med terrenginngrep i fjell og fyllinger, resulterer i store endringer og inngrep i landskapsbilde. Dagens bru har en underliggende konstruksjon og er ikke like synlig. Men med tildekking av bergskjæringer og utslaking av terreng, etablering av vegetasjon og tilsåing av sideterreng, er det mulig å få en god landskapssituasjon.

### 6.6.1 Utforming av terreng

Det nye terrenget i anlegget skal utformes på en naturlig måte slik at den nye veggen og konstruksjonene ser ut som at de alltid har ligget der. Bergskjæringer skal dekket med løsmasser og bli en naturlig del av dagens terreng.

#### Vegfylling på sørsiden av ny bru

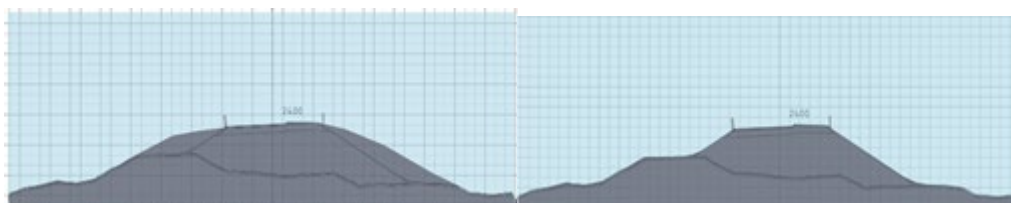
Tiltaket resulterer i et relativt stort terrenginngrep når veglinja og brua flyttes lengre østover. Dette gir opp til 6 meter høye bergskjæringer. Store deler av disse skjæringer kan tilbake fylles med stein og løs masse samt tilsåing med naturlig gressfrøblanding. Dersom det fortsatt blir igjen oppstikkende bergskjæringer, skal det etableres naturlig vegetasjon ved foten av bergskjæringen. Dagens bergskjæringer mot vest kan med fordel dekket med løsmasser og tilsås.



Figur 22: Bergskjeringer skal dekket med magre løsmasser med helning 1:1,5 -1:3 og tilsåst med stedtilpasset frøblanding.

#### Vegfylling på nordsiden av den nye brua

Den store vegfyllingen på nordsiden er nesten dobbelt så høye som dagens veg og risikerer å bli dominerende. De rette fyllingsskråninger forsterker opplevelsen av at dette er en vegfylling. Dersom fyllingen gis en mer naturlig utforming med avrundet skråningsfot og topp som beplantes med vegetasjon og tilsåst, oppleves fyllingen mer som en naturlig terrengform. Derfor anbefales det å bruke det venstre alternativet i figuren.



Figur 23: Snittet viser den store vegfyllingen på nordsiden av brua. Til venstre har terrenget blitt justert og fått en mer naturlig utforming med avrundet og naturlige former.

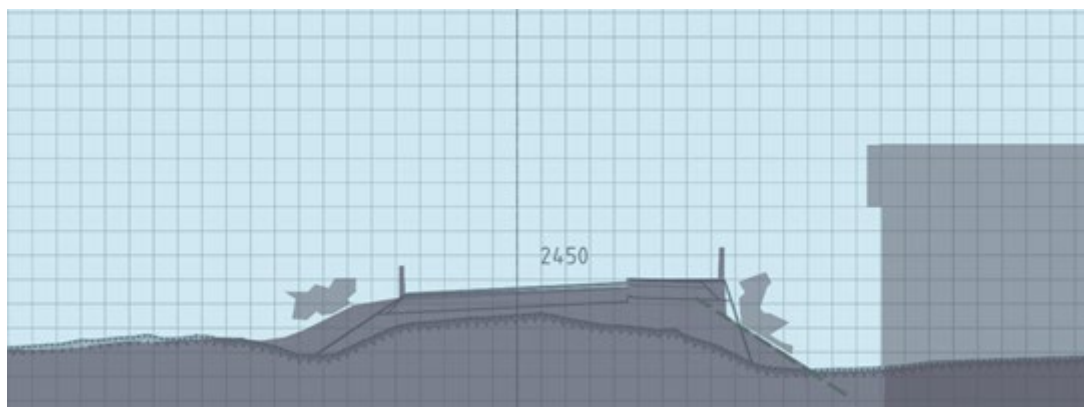
Dagens terreng ved landkar er hevet og er sammen med snuplassen et oppfylt og kunstig terreng. Med den nye brua finnes det mulighet å tilbakeføre området til opprinnelig terreng. Der det er mulig skal det naturlige berget vises og de masser som tilføres skal være magre og tilpasset stedet. Nytt terreng tilsåst med stedtilpasset frøblanding.



Figur 24: Med den nye planen finnes det mulighet å oppnå en relativt god og naturlig terrengtilpassing.

#### Terrengtilpassing ved eksisterende bolig

Ved Kvalvikbakken 1 blir ny veg plassert ca. 5 meter nærmere bolighuset og i tillegg 2 m høgre enn dagens veg. Fortauet er 2,5 m bredt og skaper en buffer mellom hus og trafikk. Høydeforskjellen tas opp av en kombinasjon av skråning /mur og gir en grønn tilpassing til dagens terreng og bebyggelse. På toppen av muren monteres rekkverk og skråninger tilså dekket med vegetasjon.



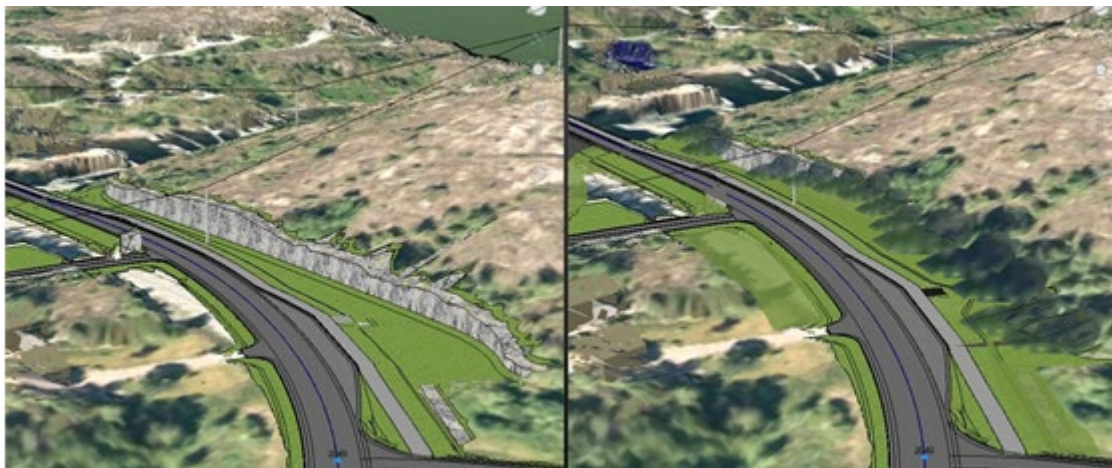
Figur 25: Snitt viser en mulig løsning med mur og fylling ved en av boligene på nordsiden.

På det smaleste dannes et flatt areal mellom skråning og hus på ca. 3 meter. På denne måten er det mulig å bevege seg rundt huset.

#### **6.6.2 Vegetasjonsetablering.**

Det magre vegetasjonslagret som finnes skal tas vare på og tilbakeføres på nye skråninger og i nytt sideterreng. Alle steinfyllinger, grøfter og andre nye arealer i terrenget skal dekket med masser med finstoff og tilså dekket med stedtilpasset forblending.





Figur 26: Det venstre bildet viser store nye bergskjeringer og i det høyre bildet har disse dekkets med løsmasser, er tilsådd og plantet med naturlig vegetasjon (med toppjord fra anlegget).

### 6.6.3 Ny strandlinje og naturlig strandpark

Den nye brua blir plassert i vannkanten og de nye brufundamentene vil ødelegge deler av dagens strandlinje og friluftsområder på nordsiden. De store trykkfordelingsplatene ved foten av brusøylene, skjules derfor med løsmasser og det etableres en natursteins mur mot sjøen i sør og en sandstrand. Det nye strandområdet utformes som et naturlig strandområde og det opparbeides 2,5 meter brede grusstier frem til den nye stranden.

I tillegg etableres det en grussti ved innsiden av natursteinsmuren. På denne måten er det mulig å vandre langs sjøen og komme ned til sjøen.



Figur 27: Den nye Strandparken med gruset gangstier og sandstrand



Sandstranda opparbeides med naturlige grus og steinmasser som finnes på stedet men må også suppleres med nye masser med samme innhold og sammensetning som i dagens situasjon og med en helning 1:5 -1:7. Fraksjonsstørrelsen på sand og grusmasser må være tilstrekkelig grove at de ikke eroderer bort.

Natursteinsmurer skal utformes med en front 3:1 og med horisontale skift og steiner med god passform og ikke gjennomgående vertikale fuger.

Alt arbeid i naturlig terreng utføres på en skånsom måte og dagens vegetasjon og den naturlige bergoverflaten skal beskyttes.

### **6.7 Nærmiljø og friluftsliv**

Med den nye naturlige strandparken med gangstier og oppgradert sandstrand, blir området meget attraktivt. Med fjerning av bergskjeringer og utslaking av terreng langs ny veg, blir det enklere å bevege seg på kryss og tvers i området.

## **7 VIRKNINGER AV PLANFORSLAGET – AREALBRUK OG LØSNINGER**

### **7.1 Framkommelighet**

Ny bru over Knarrlagsundet vil sikre en stabil framkommelighet for alle trafikantgrupper i lang tid framover.

Gang- og sykkeltrafikken vil få eget areal, og det blir mulighet for å bevege seg trygt over brua. På begge sider av brua foreslås anlagt fortau. Sør i planområdet ved Skjærbusdal etableres busslommer, slik at det blir et sammenhengende tilbud til myke trafikanter innenfor planområdet.

Ett kjørefelt og signalregulering av biltrafikken, vil ikke nødvendigvis gi bedre og raskere framkommelighet enn i dag. Men med forventet økt trafikk er dette nødvendig for å få en trafiksikker avvikling av trafikken over brua.

Med økning av seilingshøyden til 18 m (HAT), vil også trafikken på sjøen oppleve en viss bedring i framkommeligheten.

### **7.2 Samfunnsmessige forhold**

Ny bru over Knarrlagsundet medfører at aksellastrestriksjoner vil bli opphevet. Dette vil ha vesentlig betydning for næringstrafikk til og fra Ulvøya.

En bru med føringsbredde på 6,5 m muliggjør også framtidig vedlikehold av brua uten unødig stenging. Dette vil ha positiv betydning for samfunnssikkerheten og framkommeligheten for nødetatene.

Som en følge av planforslaget vil Trønderenergi sin høyspentlinje over Knarrlagsundet legges i ny bru og i jordkabel på begge sider av brua. Nytt distribusjonsnett over Knarrlagsundet vil gi en sikrere nettilgang for lokalsamfunnet på Ulvøya.



### 7.3 Grunnerverv

Vedtatt reguleringsplan er det juridiske grunnlaget for erverv av grunn og rettigheter som er nødvendig for gjennomføring av tiltaket.

Erverv av grunn søkes løst ved minnelige forhandlinger. Dersom minnelige forhandlinger ikke fører fram, kan grunn- og rettigheter erverves ved ekspropriasjon (tvungen avståelse) med hjemmel i Veglovens § 50 eller plan- og bygningslovens Kapittel 16 – jfr. § 12-4. Ved ekspropriasjon blir erstatningen fastsatt ved rettslig skjønn.

Regulert grense for samferdselsanlegg fastlegger hva som kan erverves til trafikkformål. I samferdselsanlegg inngår kjøreveg, fortau, busslommer og annen veggrunn. Midlertidig anlegg- og riggområde erverves ikke, men kan disponeres av fylkeskommunen i anleggsperioden. Skader og tap som følger av midlertidig bruk under anlegget skal erstattes.

Følgende eiendommer blir direkte berørt av tiltaket:

Gnr./bnr.	Midlertidig bruk	Permanent erverv	Annet
71/2	x	x	Ny avkjørsel
68/4	x	x	Ny adkomstveg, midlertidig anleggsveg
68/11			Ny adkomstveg
68/2	x	x	Ny adkomstveg/avkjørsel
68/37	x	x	Innløsning/flytting av garasje, flytting av avkjørsel
68/126		x	Omlægging avkjørsel
68/79		x	
68/19	x		Midlertidig anleggsveg

I anleggsperioden vil flere eiendommer enn de som er nevnt ovenfor bli berørt bl.a av støy fra anlegget.

### 7.4 Byggegrenser

Nord for knarrlagsundet er byggegrenser lagt inn i plankartet i henhold til gjeldende reguleringsplaner i området. For fv. 6448 er byggegrensen 15 m fra midtlinjen av ny veg.

Sør for Knarrlagsundet er det ikke vist byggegrenser. Dette betyr at veglovens bestemmelser om 50 m byggegrenser langs fylkesveger, gjøres gjeldende.

## 7.5 Landskap



Figur 28: En skisse som viser dagens bru til venstre og ny bru til høyre

Dagens bru har en vakker utforming med en underliggende konstruksjon som underordner seg landskapet og framhever farleden og sundet. Den nye brua er sammensatt av en betongbru i nord og en 17m høy nettverks bue i stål i nord. Det er en relativt luftig konstruksjon som blir opplevd som et nytt landemerke i landskapet.



Figur 29: Med en god terrengtilpassing, vegetasjonsetablering samt bygging av en ny naturlig strandpark integreres det nye veganlegget relativt godt i landskapet.

Ny bru med tilhørende veg resulterer i relative stor inngrep i landskapet og terrenget. Men med terrengtilpassing og reparasjon av strandlinjen minsker de negative konsekvensene for landskapet.

### Terrengutforming på nordsiden.

En heving av veglinja med ca. 2m ved nytt landkar og etablering av et 2,5 meter bredt fortau, oppleves anlegget som relativt dominerende. Naturlig terrengtilpassing med avrundet skråningstopp og skråningsfot lindrer den negative opplevelsen noe.

Nærføring til bolig og en økning av mengden adkomstveger i området oppleves også som negativt for området.

### Terrengutforming på sørsiden av brua

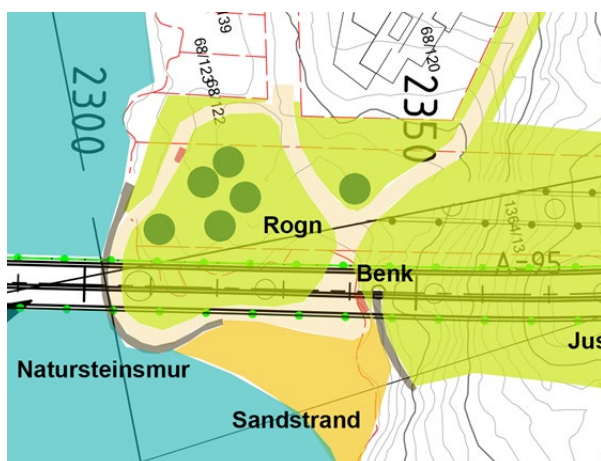
Dagens fjellskjæringer oppleves som dominerende når de ligger helt i kanten av veien. Det nye veganlegget gir et større inngrep, men når det dekkes til med løsmasser blir den sammenlagte mengden bergskjæringer mindre enn i dag og derfor kan det nye anlegget oppleves som mer landskapstilpasset en dagens.

Den store nettverksbruken i stål skal males i en lys gråfagre som ikke skaper unødvendige kontraster mot himmelen. Til tross for dette kommer buen til å vises fra store deler av landskapet. Med en balansert og stedstilpasset lyssetting av brua, kan det nye anlegget oppleves som noe nytt og spennende i landskapet - en portal til øya.



Figur 30 : Eksempel på lyssetting av buebru

## 7.6 Nærmiljø/friluftsliv



Figur 31: Den naturlige strandparken er koblet sammen med regulerte gangveger og blir et attraktivt tilbud for nærmiljø og friluftsliv.



Fundamenteringen av den nye brua gir store negative konsekvenser for dagens strandlinje. Men med den naturlig terrengtilpassing, vegetasjonsetablering og forming av en ny sandstrand kan det planlagte tiltaket gi en økt tilgang med de nye stisystemet og den forbedrede utformingen av stranden. Det er viktig å bruke naturlige masser fra stedet supplert med en blanding av naturlige masser av sand, stein og skjellsand når området kan istandsettes.

Fjerning av dagens bergskjæringer på nordsiden av brua gir en bedre tilgang til landskapet samt en bedre visuell kontakt med de ulike delene av landskapet.

## 7.7 Naturmangfold

Området og tiltaket er vurdert ut fra prinsipper som står i naturmangfoldloven kap. II, blant annet om kunnskapsgrunnlag, føre-var-prinsippet og økosystemtilnærming (§§ 8-12).

Det er gjennomført registrering av biologisk mangfold i planområdet og i influensområdet til til planen jf. rapporten *Fv.6448 Knarrlagsundbrua i Hitra kommune – fagrapport naturmangfold*.

På sørsiden av Knarrlagsundet er det i 2019 kartlagt to naturtyper med boreal hei (rødlistet som sårbar) etter Miljødirektoratets instruks (NiN2). Lokaliteten øst for fv. 6448 har høyest verdi for naturmangfold, men den er likevel sterkt preget av gjengroing (krattskog) i det området som blir berørt av ny vei.

Nord for Knarrlagsundet ble det på feltregistrering i 2020 kartlagt to små nærliggende lokalt viktige (C-verdi) naturtyper med rik berglendt mark (etter DN-håndbok 13).

Disse vil bli sterkt berørt av anleggsarbeid og oppsetting/nedtaking av brufundamenter. Avbøtende tiltak forventes å kunne bidra til at noe av naturverdiene opprettholdes etter at anlegget er ferdig.

Det er registrert flere fremmede arter i influensområdet for tiltak. Noen av disse bør det gjøres spesielle tiltak mot for å redusere risiko for spredning av dem i forbindelse med anleggsarbeidet. Dette gjelder artene gravbergknapp, rynkerose, dagfiol, samt én registreringa av mispelart.

Det er registrert en rekke rødlistede fuglearter i/nær planområdet. Disse og andre vanlig forekommende arter er tilknyttet krattskog, kulturlandskap og det marine miljøet som finnes både i planområdet og omkringliggende områder. Selve planområdet vurderes ikke å ha noen spesielt viktige områder for noen av de rødlistede artene utover det som forventes i omkringliggende arealer rundt Knarrlagsundet (fagrapport naturmangfold s. 17)

Rapporten angir forslag til avbøtende tiltak for ivaretagelse av vegetasjon for fugl, revegetering, boreal hei, rik berglendt mark samt tiltak mot fremmede arter. Avbøtende tiltak skal følges opp i den videre planlegging og dette er tatt inn i bestemmelsene.



Figur 32: Kart over de to lokalitetene med naturtypen rik berglendt mark, begge verdi C – lokalt viktig, som ble registrert under befaring.

Fra kartene til Miljødirektoratet som er unntatt offentlighet, er det registrert lokaliteter for rovfugl i nærheten til planområdet. Fra Fylkesmannen har vi fått opplyst at lokalitetene vil ikke påvirkes av ny bru, og det vil ikke være behov for restriksjoner i forhold til sprengningsarbeid eller andre tiltak som gjennomføres i anleggsperioden.

## 7.8 Kulturmiljø

Det er ikke registrert nye kulturminner i planområdet. Registrert kulturminne på Ulvøya, Boplass ID 89518-1, vil ikke bli berørt av planforslaget.

Generell tekst om aktsomhet er tatt inn i planbestemmelsene.

## 7.9 Støytiltak

Målet med prosjektet er bygging av ny bru med ett kjørefelt og fortau for gående og syklende. Siden ny bru ikke får økt framkommelighet for biler og det etableres et trygt tilbud for gående og syklende vurderes prosjektet til å komme inn under føringene for miljø- og sikkerhetstiltak i retningslinjene for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2016). Sitatet under er hentet fra T-1442/2016 og gir følgende anbefalinger:

«Miljø- og sikkerhetstiltak (se definisjoner, kapittel 6) som ikke endrer støyforholdene ved eksisterende virksomhet bør som hovedregel kunne gjennomføres uten samtidig utbedring



av støyforholdene. Det anbefales likevel at støytiltak utredes og kostnadsvurderes i større saker, og der boliger og institusjoner ligger i rød sone.»

Det er gjennomført støyberegninger for dagens bru/veg og ny situasjon hvor bru/veg er flyttet noen meter østover. Følgende forutsetninger ligger til grunn for beregning av begge situasjoner:

- Fartsgrense som i dag for begge situasjoner: 50 km/t sør for og over brua, nord for brua 40 km/t
- Trafikkmengde (ÅDT), år 2045: 1350 kjøretøy per døgn
- Andel tunge kjøretøy: 22 %
- Trafikkfordeling dag/kveld/natt: 75/15/10
- Beregningene gjennomført med NovaPointStøy versjon 21.10, beregningsmetode Nord96.
- Stans og start i forbindelse med lysreguleringen er ikke med i beregningen da dette ikke inngår i beregningsmetoden som skal brukes iht. T-1442.

I tabell 1 er høyeste beregnet støynivå for hver enkelt bolig vist for eksisterende situasjon og ny situasjon, samt endring i støynivå. Beregningene gir en vesentlig reduksjon i støynivå for mange av boligene som ligger nord for ny bru. Dette skyldes at ny bru og tilgrensende veg blir liggende høyere enn i dag og lyden vil i større grad gå over boligene, i tillegg reduseres stigningen på vegen noe som også bidrar til redusert støy. De fleste andre boligene får uendret støysituasjon. For Ulvøyveien 18 viser beregningene en svak økning i støynivå, men kun foran første etasje. Forklaringen er trolig at noe terreng som i dag gir litt skjerming må tas bort, som følge av at vegen kommer litt nærmere boligen.

Siden ingen boliger får støynivå over 65 dB (rød støysone) og ingen får vesentlig økning (> 3 dB) i støynivå er det etter regelverket T-1442 ikke grunnlag for gjennomføring av støytiltak i prosjektet.

Tabell 1: Høyeste beregnet støynivå for hver enkelt bolig for eksisterende situasjon og ny situasjon, prognosetraffic for år 2045.

Adresse	Gnr/Bnr	Høyeste beregnet støynivå, Lden		Endring - reduksjon + økning
		Dagens veg/bru	Ny veg/bru	
Ulvøyveien 13	68/86	59	60	0
Ulvøyveien 16	68/78	53	52	-1
Ulvøyveien 18	68/79	60	60	+2*
Selvågveien 2	68/66	57	56	-1
Selvågveien 1	68/66	57	56	-1
Kvalvikbakkan 2	68/126	61	60	0
Kvalvikbakkan 1	68/37	62	58	-4
Kvalvikbakkan 8	68/34	51	49	-1
Kvalvikbakkan 5	68/50	53	49	-4
Ulvøyveien 7	68/11	55	49	-6
Ulvøyveien 8	68/19	58	52	-6
Ulvøyveien 10	68/120	56	43	-13
Ulvøyveien 12	68/119	53	46	-7
Ulvøyveien 2	71/37	54	54	0
Dalenveien 3	71/46	55	56	0
Dalenveien 7	71/24	54	54	0





Knarrlagsundveien 427	71/2	61	61	0
Fjellværsøyveien 429	71/15	54	54	0

\* Første etasje øker støynivået, uendret for andre etasje

Tegning X001 viser beregnede støysoner for både eksisterende og ny situasjon i 4 m høyde over terreng, eksisterende situasjon er vist i øverste ramme og ny situasjon i nederste ramme. Tegning X002 viser høyest beregnet støynivå foran første og andre etasje for hver enkelt bolig.

## 7.10 Massehåndtering

Planlagt veglinje har et masseoverskudd på om lag 10.000 m<sup>3</sup>. Bergmassene er av god kvalitet og kan knuses og benyttes i vegoverbygningen. Det forutsettes at knusing av bergmasser skal foregå i området for ny veg. Bergmasser vil også bli benyttet til utslaking av fyllinger og i bergskjæringer som vist i kapitlene om landskapstilpasning. Overskuddsmasser av berg skal enten gjenbrukes ved andre byggeprosjekter i nærområdet eller transporteres til godkjent lagringsplass (f.eks. Singsholmen industriområde) for senere gjenbruk.

Jordmasser vil bli mellomlagret i midlertidig anleggsområde og riggområder og gjenbrukes innenfor planområdet.

## 7.11 Risiko, sårbarhet og sikkerhet – ROS analyse

I Plan- og bygningsloven §4-3 stilles det krav om å gjennomføre ROS-analyse i planarbeidet.

Risiko er et uttrykk for kombinasjonen av sannsynligheten for, og konsekvensene av, en gitt hendelse. Sårbarhet er et uttrykk for den evne et system har til å motstå virkningene av en gitt hendelse og til å gjenoppta sin opprinnelige tilstand eller funksjon etter hendelsen.

Hensikten med å kartlegge og analysere risiko- og sårbarhetsforhold, er å fremskaffe et beslutningsunderlag med hensyn til valg av løsninger og eventuelt behov for risikoreduserende tiltak.

### 7.11.1 Metode og avgrensninger

Gjennomgangen av risiko- og sårbarhetsforhold er gjort med utgangspunkt i DSBs veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging» (2017). Statens vegvesen (SSV) har utarbeidet en veileder «ROS-analyser i vegplanlegging» (rapport nr. 632 datert februar 2020), og sammen med rapport nr. 530 «Risiko og sårbarhetsanalyse av naturfare», er disse brukt som veiledere for ROS-analysen.

ROS-analysen er forenklet noe og anleggsfasen er i liten grad vurdert i detalj. I anleggsperioden er det egne krav til at det gjennomføres SHA-plan for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø og ytre miljøplan (YM-plan), sikker-jobb-analyser, samt risikovurdering i byggeplanfase hvor det brukes RISKEN. RISKEN er SVV's verktøy for å utføre overordnede risikovurderinger i henhold til kravene i byggherreforskriften.

Ny bru over Knarrlagsundet er hovedelementet i prosjektet. I den videre prosjektering av brua, vil egne risikoanalyser gjennomføres for å dimensjonere selve konstruksjonen. Dette vil blant annet omfatte større naturhendelser som jordskjelv, påkjørsel av bil på bru/rekkverk, påkjørsel av båt på søyler/bru, vindbelastning på brua osv. Prosjekteringen vil bli kvalitetssikret gjennom at brua skal godkjennes i Vegdirektoratet.



### 7.11.2 Samfunnssikkerhet og klimaendringer

Klimaprofil for Sør-Trøndelag er innhentet fra Norsk klimasenter ([www.klimaservicesenter.no](http://www.klimaservicesenter.no)) og er vist nedenfor.

ØKT SANNSYNLIGHET		MULIG ØKT SANNSYNLIGHET	
 Kraftig nedbør	Det er forventet at episoder med kraftig nedbør øker vesentlig både i intensitet og hyppighet. Dette vil også føre til mer overvann	 Tørke	Til tross for mer nedbør, kan høyere temperaturer og økt fordampning gi noe økt fare for tørke om sommeren
 Regnflom	Det forventes flere og større regnflommer	 Isgang	Kortere isleggingsesong, hyppigere vinterisganger samt isganger høyere opp i vassdragene
 Jord-, flom- og sørpeskred	Økt fare som følge av økte nedbermengder	 Snøskred	Med et varmere og våtere klima vil det oftere falle regn på snødekket underlag. Dette kan redusere faren for tørrsnøskred og øke faren for våtsnøskred i skredutsatte områder
 Stormflo	Som følge av havnivåstigning forventes stormflonivået å øke	 Kvikkleireskred	Økt erosjon som følge av økt flom i elver og bekker kan utløse flere kvikkleireskred. Sør-Trøndelag er særlig utsatt for kvikkleireskred
USIKKERT		VENDRET ELLER MINDRE SANNSYNLIGHET	
 Sterk vind	Trolig liten endring	 Snøsmelteflom	Snøsmelteflommene vil komme stadig tidligere på året og bli mindre mot slutten av århundret
 Steinsprang og steinskred	Hyppigere episoder med kraftig nedbør vil kunne øke hyppigheten av disse skredtypene, men hovedsakelig for mindre steinspranghendelser		
 Fjellskred	Det er ikke forventet at klimaendringene vil gi vesentlig økt fare for fjellskred		

**Tabell 1.** Sammendrag som viser forventede endringer i Sør-Trøndelag fra 1971-2000 til 2071-2100 i klima, hydrologiske forhold og naturfare som kan ha betydning for samfunnssikkerheten.

Klimaprofilen angir først og fremst en økt sannsynlighet for kraftig nedbør, regnflommer med tilhørende mulighet for jord- flom- og sørpeskred. Klimaprofilen anbefaler et klimapåslag på minst 20 % i alle nedbørsfelt i kystsonen. Oppdatert klimapåslag for kraftig nedbør, er fra 01.01.2020 anbefalt til 40 %, og klimafaktor 1,4 vil bli benyttet ved prosjektering av stikkrenner i planområdet.

Havnivået i området på Fillan forventes å stige i gjennomsnitt 40 cm (10 – 69 cm) i 2100 sammenlignet med perioden 1986-2005 (<https://www.kartverket.no/sehavniva>). 1000-års returnivå for stormflo (sikkerhetsklasse 3 i TEK10/17) med klimapåslag, er av DSB anbefalt til 276 cm over NN2000 (normal null).

### 7.11.3 Risikoidentifisering og analyse

Som bakgrunn for risikoidentifisering er kjente data fra ulike databaser innhentet. Dette gjelder data fra NVE om naturfare (<https://atlas.nve.no>), miljøstatus fra miljødirektoratet (<https://miljoatlas.miljodirektoratet.no/MAKartWeb/KlientFull.htm>), DSB om infrastruktur og sårbare objekter (<https://kart.dsb.no/>) og fra vegvesenet om trafikkulykker og værutsatt veg (<https://vegkart.atlas.vegvesen.no>).

I tillegg er det utarbeidet rapporter som danner grunnlag for vurderingene:

- Geoteknisk rapport
- Rapport fra TS-revisjon
- Registrering av biologisk mangfold



Risikoforhold er vurdert for følgende hovedområder:

- naturfare
- tilgjengelighet
- samfunnsviktige objekter og virksomheter
- trafiksikkerhet
- farer i omgivelsene og miljøfarer/miljøskader

Hendelse/Situasjon/Risikoforhold - ID	Aktuelt (ja/nei)	Kommentar
<b>Naturfare – kan utbyggingen påvirke eller bli påvirket av ?</b>		
<b>Skred. Er området utsatt for, eller kan planen/ tiltaket medføre risiko i forbindelse med?</b>		
1. Jordskred	Nei	Området er relativt flatt og småkupert der ny veg planlegges, men med bratte skrenter ned mot sjøen der ny bru bygges. Det er i hovedsak bart berg eller liten overdekning (< 2m) til berget.
2. Flomskred	Nei	Se pkt. 1
3. Sørpeskred	Nei	Se pkt. 1
4. Steinsprang eller steinskred	Nei	Sør for sundet er det bratt skrent ned mot sjøen (ca. 25 m) i området hvor landkar for bru skal bygges. Dette hensyntas gjennom risikovurderinger i byggeperioden.
5. Fjellskred	Nei	Se pkt. 1
6. Snøskred	Nei	Området øst for planlagt bru er i NVE Atlas registrert som aktsomhetsområde for snøras. Dette hensyntas gjennom risikovurderinger i byggeperioden.
7. Ustabil grunn/Fare for utglidning av vegbanen.	Nei	Se pkt. 1, jf. geoteknisk rapport
8. Kvikkleireskred	Nei	Det er ikke registrert kvikkleire i området, jf. geoteknisk rapport.
9. Undersjøiske skred, fare for utglidning av sjøbunn.	Nei	Både søyler og landkar for bru fundamenteres på fjell.
<b>Flom. Er området utsatt for, eller kan planen/ tiltaket medføre risiko i forbindelse med ?</b>		
10. Flom i elv/vassdrag	Nei	Det er ingen elver/vassdrag i planområdet
11. Flom i bekk	Nei	Det er heller ingen markerte bekker i området
<b>Uvær. Er området utsatt for, eller kan planen/ tiltaket medføre risiko i forbindelse med ?</b>		
12. Snøfokk	Nei	Planområdet ligger i et kystområde med lite snø (midlere snømengde 300-400mm), men en god del vind. Det antas liten risiko for snøfokk langs vegen.
13. Isgang (Broer er ofte utsatt, særlig lave broer)	Nei	Underkant bru planlegges på ca. høyde 20 m og isen legger seg ikke i Knarrlagsundet.
14. Bølger	Nei	Søyler til bru fundamenteres direkte på fjell og det blir ingen erosjon fra bølger.
15. Stormflo	Nei	Se pkt. 14
16. Vindutsatt (inkl. lokale forhold, f.eks. kastevind)	Ja	Brua heves ca. 1,5 m og området er vindutsatt.
17. Sandflukt	Nei	Det er ikke registrert sand i tilliggende områder.
18. Store nedbørmengder, intens nedbør (som fører til overvann)	Nei	Området nord for brua har jevnt hellende terreng, men med et lite nedbørsfelt som vil føre vann inn mot vegen. Avrenning fra vegen



		mot vest må sikres for å unngå skader på naboeiendommer. Samlet ansees ikke området å være spesielt utsatt ved store nedbørsmengder.
<b>Annet naturfare. Er området utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko i forbindelse med ?</b>		
19. Isnedfall (Primært relatert til skjæringer, tunnelportaler og under broer)	Nei	Ising under bru ansees som lite sannsynlig da avstanden til sjøoverflaten er ca. 20 m
20. Ustabil vegskjæring, nedfall fra skjæring. Høye skjæringer over 10m	Nei	Planlagt bergskjæring sør for brua har en høyde på maksimalt 5 m. Bolting vurderes i byggeperioden etter at berget er sprengt.
21. Skogbrann/lyngbrann	Nei	Vegetasjonen i området sør for brua består av mose, lyng og små bartrær. Vegen ansees ikke som spesielt utsatt ved en lyngbrann.
22. Annen naturfare (f.eks sprengkulde/frost/tele/tørke/ nedbørsmangel, jordskjelv – ifbm. bru/tunnel)	Nei	Sannsynligheten for jordskjelv ansees som meget liten, men vurderes ved prosjektering av brua.
<b>Tilgjengelighet – kan utbyggingen påvirke risiko i forbindelse med ?</b>		
23. Omkjøringsmuligheter	Ja	Knarrlagsundbrua er eneste forbindelse mellom Ulvøya og Hitra og fastlandet.
24. Adkomst til jernbane, havn, flyplass	Nei	Det er ikke jernbane, havn eller flyplass i planområdet eller på Ulvøya.
25. Tilkomst for nødetater	Nei	Nødetater er ikke stasjonert på Ulvøya, se for øvrig pkt. 23
26. Adkomst sykehus/helseinstitusjoner	Nei	Det er ikke sykehus/helseinstitusjoner på Ulvøya, se for øvrig pkt. 23
<b>Samfunnsviktige objekter og virksomheter – kan utbyggingen påvirke risiko i forbindelse med ?</b>		
27. Skole/barnehage	Nei	Knarrlagsundet oppvekstsenter med barneskole og barnehage ligger ca. 1 km vest for planområdet og vil ikke bli berørt.
28. Sykehus/helseinstitusjon	Nei	Det er ikke sykehus/helseinstitusjon i planområdet.
29. Flyplass/jernbane /havn/bussterminal	Nei	Det er ikke flyplass/jernbane/havn/bussterminal i planområdet.
30. Vannforsyning (drikkevannskilder- og ledninger)	Nei	Det er ikke drikkevannskilder eller hovedvannledninger i planområdet.
31. Avløpsinstallasjoner	Nei	Det er ikke avløpsinstallasjoner i planområdet.
32. Kraftforsyning, og datakommunikasjon (f.eks. kabel i bakken luftspenn eller trafostasjoner)	Ja	Det er en høyspentlinje og trafostasjon som blir berørt av planlagt veg og bru.
33. Militære installasjoner	Nei	Det er ikke militære installasjoner i området.
<b>Trafikksikkerhet – kan utbyggingen påvirke risiko i forbindelse med ?</b>		
34. Økt ulykkesrisiko (f.eks. viltpåkjørslar, utforkjøringar og andre trafikkulykker)	Nei	Ulykkesrisiko forventes å bli redusert med tiltaket. Det er viktig med tilstrekkelig rekkverk på begge sider av brua for å hindre at biler kan kjøre utfor vegen og ned i sundet.
35. Særskilte forhold som bør vurderes/er vurdert i en trafikksikkerhetsrevisjon	Nei	TS-revisjon er gjennomført og rapporten angir ingen avvik, feil eller andre merknader. Det pekes på at etablering av fortau, utbedring av busslommer og reduksjon i avkjørslar, er positive bidrag til trafikksikkerheten.
36. Økt trafikk (og spesielt transport av farlig gods): - Skole/barnehage - Sykehus/helseinstitusjoner - Boligområder	Nei	Det forventes ikke økt trafikk som følge av ny bru.



<b>Farer i omgivelsene og miljøfarer/miljøskader – kan utbyggingen påvirke risiko i forbindelse med ?</b>		
37. Særlig brannfarlig industri	Nei	Det er ikke brannfarlig industri i planområdet
38. Naturlige farlige masser (f.eks. alunskifer og sulfidmasser)	Nei	Det er ikke registrert naturlig farlige masser i området
39. Forurenset grunn	Nei	Det er ikke registrert forurenset grunn i området.
40. Terrengformasjoner som utgjør spesiell fare	Nei	Bratt skrent sør for brua er omtalt i pkt. 4 og 6.
41. Annen fare i omgivelsene	Nei	Det er ikke registrert annen fare i området
42. Annen miljøfare og miljøskader pga. større uønsket hendelse	Ja	Riving av eksisterende bru er en risiko både for ny bru, den nærmeste bebyggelsen og miljøet i strandsonen og sundet.

#### **7.11.4 Oppsummering med forslag til tiltak**

Hendelser/situasjoner som er vurdert for økt risiko, er vurdert nærmere og forslag til tiltak er foreslått.

##### 16. Vindutsatt strekning

Gammel bru over Dolmsundet ca. 13 km vest for Knarrlagsundet er registrert som værutsatt strekning. På ny bru over Dolmsundet ettermonteres nå vindvarsling etter sterk vind og stenging av bru vinteren 2019/2020. Sundene har omtrent samme retning og er utsatt for vind spesielt fra vest, sør-vest og nord-vest. Ny bru over Knarrlagsundet blir 197 m og får seilingshøyde 18 m. Dolmsundet bru er både lengre (462 m) og ligger betydelig høyere (seilingshøyde 30 m) enn planlagt bru over Knarrlagsundet. Nærøysundbrua ved Rørvik fikk montert vindvarslingsanlegg i 2012. Brua er 700 m lang og har seilingshøyde 41 m. Begge disse bruene har dessuten betydelig høyere trafikk enn Knarrlagsundbrua.

Etter en samlet vurdering foreslås ikke vindvarslingsanlegg på Knarrlagsundbrua.

##### 23. Omkjøringsmuligheter

Brua over Knarrlagsundet er eneste forbindelse landevegen mellom Ulvøya og fastlandet. Forbindelsen er således meget viktig både for nødetaer, næringstransport (lakselakteri) og innbyggere på Ulvøya. Hendelser i byggeperioden, ved riving av dagens bru og i framtidig situasjon (feil på signalanlegg) kan medføre brudd i forbindelsen til fastlandet.

##### Tiltak:

Brua er planlagt med ikke-avvisende kantstein mellom fortau og kjørebane. Ved ulykke/motorstopp på brua er det derfor mulighet for nødetaer å passere. Det samme kan skje ved større framtidig vedlikehold på brua.

Brua er planlagt tilnærmet horisontal slik at ved feil på signalanlegg er det sikt over brua slik at trafikk kan avvikles som den gjør i dag.

Gjennomføring av byggeperioden og riving av gammel bru skal gjennomføres på en slik måte at behov for stenging av brua reduseres til et minimum. Dette er tatt inn i bestemmelsen til planen.

##### 32. Kraftforsyning og datakommunikasjon

24 kV kraftlinje og nettstasjon tilhørende Tensio AS (Trønderenergi), blir berørt av ny bru og veg. Løsning for å få til en framtidsrettet løsning og redusere risiko for uønskede hendelser, er diskutert med Tensio AS i flere møter.



Tiltak:

Før anleggsarbeidet starter flyttes nettstasjon, og kraftlinje legges midlertidig i rør i eksisterende bru og i jord i områder som blir berørt av utbyggingen. Når bru står ferdig legges kraftlinje i rør i ny bru. Ved prosjektering av bru gjennomføres egen risikoanalyse av kraftledning i bru jf. håndbok N400 Bruprosjektering.

42. Annen miljøfare og miljøskader pga. større uønsket hendelse

Riving av dagens bru kan medføre skader både på omgivelsene og naturmiljøet i sundet, dersom ikke arbeidet gjennomføres på en planlagt og forsvarlig måte. Dagens bru har katodisk beskyttelse som innebærer strømførende ledninger (sølv) og 2 lags maling. Sølvtrådene er registrert som farlig avfall.

Tiltak:

Riving av eksisterende bru skal prosjekteres i detalj, slik at det ikke oppstår unødig skade på omgivelsen. Det skal gjennomføres en miljøkartlegging av brua for å kartlegge farlig avfall. Brua skal demonteres på en slik måte at det blir minimalt med nedfall i strandsonen og sundet. Brua fraktes til egnet plass for fjerning av farlig avfall og separering av betong og armering. Farlig avfall skal leveres til godkjent mottak. Det er tatt inn egen bestemmelse om miljøkartlegging i bestemmelsene til planen.

## 8 GJENNOMFØRING AV FORSLAG TIL PLAN

### 8.1 Trafikkavvikling i anleggsperioden

Det er en klar målsetting og ha mest mulig åpen ferdsel på veggen i anleggsperioden. Det vil bli etablert lysregulering i perioder og veggen vil også måtte stenges i kortere tidsrom ved sprengningsarbeider og montering av buebrua.

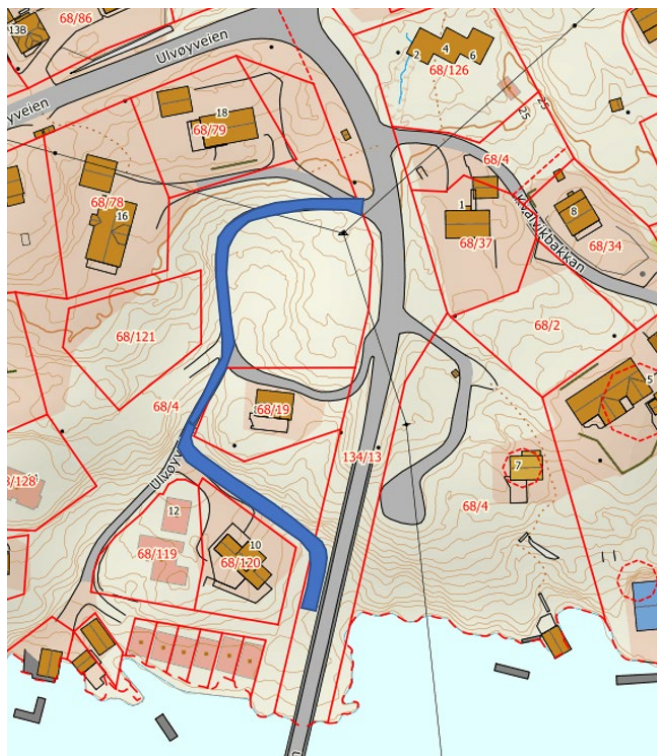
Ferdsel til sjøs vil også bli berørt av anleggsarbeidet både ved sprengning i nærheten av sundet, ved montering av buebrua og ved riving av eksisterende bru.

### 8.2 Midlertidige anleggs- og riggområder

Det er foreslått to midlertidige riggområder som skal benyttes til boligrigg, lagring av maskiner og utstyr og mellomlagring av masser.

Det er avsatt relativt store områder for midlertidig anleggsområder, spesielt nord for brua. Både bygging av ny bru og riving av eksisterende bru, vil medføre at enkelte områder i perioder må avstenges av sikkerhetsmessige årsaker.

I det midlertidige anleggsområdet nord for brua, vil det bli bygd anleggsveg for adkomst ned til sundet. Anleggsvegen er nødvendig for å kunne bygge fundamenter og søyler til ny bru, samt ved riving av dagens bru.



Figur 33: Skisse på anleggsvegen ned til Knarrlagsundet

### 8.3 Avvik i formålsgrenser

Uforutsette forhold som for eksempel mangler i kartgrunnlaget, kan føre til at areal som skal disponeres til vegformål etter anlegget, avviker noe fra vedtatt formålsgrense. Matrikkelloven åpner for at nye eiendomsgrenser kan avvike noe fra tillatelse/planens formålsgrense for å oppnå en tjenlig grense ut ifra forholdene i terrenget, men at avviket ikke bør overskride matrikkellovens skranker for grensejustering.

Det er kommunen som lokal matrikkelmyndighet som avgjør om avviket er i henhold til matrikkellovens bestemmelser, eller om det må søkes om delingstillatelse for å få matrikkelført ny eiendomsgrense. Det er også kommunen som avgjør om slike mindre avvik kan foretas uten noen endring av planen eller om det er nødvendig med en mindre endring av reguleringsplanen etter PBL § 12-14 andre ledd.

### 8.4 Ytre miljøplan (YM) for byggefasen

En Ytre Miljøplan (YM-plan) skal beskrive prosjektets utfordringer knyttet til ytre miljø og hvordan disse skal håndteres. Dette er i hovedsak et dokument for byggherren som skal ivareta miljøkrav i lover og forskrifter. Planen er både grunnlag for prosjektering og konkurranse, og en oppsummering/vedlegg til sluttkontrakt.

I tabellen nedenfor er det listet opp spesielle miljøutfordringer som det skal arbeides videre med i YM-plan.



<b>Tema</b>	<b>Problemstillinger/vurderinger</b>
Støy	Boring og sprengning, anleggsmaskiner
Vibrasjoner	Ved sprengning for nærmeste bebyggelse
Luftforurensning	Støv fra sprengning, masseflytting og generell transport
Forurensning av jord og vann	Sprengning i eller i nærheten av sundet. Nedfall fra riving av bru.
Landskap	Tilpasning av strandsone og rundt søylefundamenter for ny bru
Naturmangfold	Oppfølging av avbøtende tiltak
Strandsone	Sprengning og midlertidig utfylling for bygging av brusøyler.
Materialvalg og avfallshåndtering	Riving av eksisterende bru – farlig avfall





