



E18 Rugtvedt-Dørdal

Vurdering for faunapassasjer

Ole Roer & Morten Meland

Forord

Foreliggende rapport er utarbeidet på oppdrag fra Nye Veier AS. Faun Naturforvaltning AS ved undertegnede er engasjert av Nye Veier AS for å bistå med rådgivningstjenester om faunapassasjer i forbindelse med detaljplanlegging av ny E18 Rugtvedt-Dørdal.

Rapporten gir faglig vurdering av faunapassasjer på strekningene i forhold til plassering og dimensjonering.

Arbeidet ble startet opp høsten 2016 i forbindelse med forslag fra Nye Veier AS om kutt i brulengder, sammenlignet med tidligere vedtatt reguleringsplan. Undertegnede har underveis deltatt på arbeidsmøter, samt befart lokalitetene hvor det er foreslått kutt i brulengder.

Med grunnlag i eksisterende kunnskap og egne befaringer er det gitt faglige vurderinger og råd om avbøtende tiltak med mål om best mulig effekt for planlagte faunapassasjer.

Første versjon av foreliggende rapport ble sluttført i februar 2017, da med vurderinger av vedtatt reguleringsplan, kombinert med skissetegninger over foreslåtte innkorta bruer fra Nye Veier AS datert 2.12.2016.

Inntegnet E18 trasé fra vedtatt reguleringsplan 4.4.2013, kombinert med planforslag til omregulering datert 23.6.2017, ligger til grunn for vurderingene gjengitt i rapporten.

Fyresdal den 28.8.2017



Ole Roer

Faun rapport 002-2017:

Tittel:	E18 Rugtvedt-Dørdal. Vurdering for faunapassasjer.
Forfattere:	Ole Roer
ISBN:	978-82-93373-74-2
Tilgjengelighet:	Åpen
Oppdragsgiver:	Nye Veier AS v/Espen Hoell
Prosjektleder:	Ole Roer
Prosjektstart:	1.11.2016
Prosjektslutt:	10.2.2017
Kvalitetssikret av:	Morten Meland
Revidert:	28.8.2017
Emneord:	Storvilt (elg og hjort), vilttrekk, avbøtende tiltak, dimensjonering og plassering av faunapassasjer.
Sammendrag:	Norsk
Dato:	28.8.2017
Antall sider:	25 + vedlegg

Kontaktopplysninger Faun Naturforvaltning AS:

Post:	Fyresdal Næringshage 3870 FYRESDAL
Internett:	www.fnat.no
Epost:	post@fnat.no
Telefon:	97 76 02 77

Kontaktopplysninger forfatter:

Navn:	Ole Roer
Epost:	ole.roer@fnat.no
Telefon:	97 66 55 17

Innhold

Sammendrag	4
1 Innledning.....	5
2 Metode	5
2.1 Eksisterende datagrunnlag.....	6
2.2 Faunapassasjer - Kunnskapsstatus.....	8
2.2.1 Plassering.....	8
2.2.2 Dimensjonering	8
2.2.3 Effekt	11
3 E18 Rugtvedt-Dørdal	12
3.1 Faunapassasjer	12
3.1.1 Viltfaglig vurderinger.....	14
3.2 Kulverter	20
3.3 Viltgjerder.....	20
4. Drift og vedlikehold	21
4.1 Arealbruk	21
4.2 Etterundersøkelser	22
5 Konklusjon med forslag til avbøtende tiltak	23
6 Referanser & kilder.....	24
Vedlegg 1: Kartutsnitt av vurderte faunapassasjer	26

Sammendrag

Bakgrunn

Reguleringsplan med konsekvensutredning for ny E18 Rugtvedt-Dørdal ble vedtatt av Bamble kommune i 2013. Nye Veier AS overtok ansvaret for bygging av parsellen fra 2016. Med bakgrunn i at Nye Veier AS foreslår å korte inn flere bruer, sammenlignet med vedtatt reguleringsplan, ble Faun Naturforvaltning AS høsten 2016 engasjert for å bistå med faglige vurderinger av faunapassasjer (over- og underganger for vilt). Vurderingene er gjort ut fra mål om at alle lengre bruer/overganger skal opprettholdes som funksjonelle viltpassasjer.

Utbyggingsplaner

Dagens E18 fra Rugtvedt-Dørdal skal erstattes med ny firefelts motorvei beregnet for 110 km/t. Parsellen er på 16,5 km. Anleggsarbeidet har planlagt oppstart i 2017 og anlegget er forventet å stå ferdig mot slutten av 2019.

Metode

Faglig vurdering av faunapassasjer basert på planforslag til omregulering med innkorta konstruksjoner, er vurdert ut fra kunnskapsstatus om effekt av faunapassasjer, kunnskap om områdebruk for lokale hjorteviltbestander, samt størrelsen på berørte naturområder.

Konklusjon

Langs ny E18 Rugtvedt-Dørdal med lengde 16,5 km, er det planlagt 11 faunapassasjer hvorav 9 lengre bruer og 2 miljøtuneller. Nye Veier AS foreslår i planforslag til omregulering datert 23.6.2017 å redusere lengden på alle bruene, samt en miljøtunnel, sammenlignet med «mål» fra vedtatt reguleringsplan.

Ut fra mål om best mulig funksjon som passasje for storvilt (elg og hjort), er det tidligere gitt anbefalinger om avbøtende tiltak for 7 av 10 foreslått innkortede konstruksjoner (jf. Faun rapport 002-2017, datert 10.2.2017). Det er og gitt anbefalinger om oppsett av viltgjerde, samt drift og vedlikehold av etablerte faunapassasjer.

I planforslag til omregulering som er vurdert i foreliggende reviderte Faun rapport, er flertallet av tidligere anbefalte avbøtende tiltak tatt hensyn til. På bakgrunn av dette vurderes alle faunapassasjene slik de fremgår i planforslag til omregulering, som funksjonelle for elg og hjort etter foreslåtte endringer.

Sett i forhold til størrelsen på berørt areal, kunnskap om områdebruk for hjortevilt og effekt av faunapassasjer, vurderes antall faunapassasjer og avstanden i mellom de som tilfredsstillende for å begrense negativ barriereeffekt av ny E18 parsell.

Etterundersøkelser for å dokumentere effekten av iverksatte tiltak, samt vurdere behovet for ytterligere tiltak og justeringer er anbefalt.

1 Innledning

Utredningsarbeidet for ny E18 Rugtvedt-Dørdal med Statens vegvesen Region sør som tiltakshaver, ble startet opp januar 2010. Etter en omfattende silingsprosess ble planprogram for anbefalt linje fastsatt av Bamble kommune 31.3.2011. Reguleringsplan med konsekvensutredning for ny E18 trasé på den aktuelle strekningen ble vedtatt av Bamble kommune 4.4.2013.

Nye Veier AS overtok ansvaret for bygging av E18 Rugtvedt-Dørdal fra 1.1.2016. Dagens E18 skal erstattes med ny firefelts motorvei beregnet for 110 km/t. Parsellen er på 16,5 km. Anleggsarbeidet skal gjennomføres som en totalentreprise med oppstart 2017 og anlegget er forventet å stå ferdig mot slutten av 2019.

Med bakgrunn i at Nye Veier AS ønsker å se på muligheten for å korte inn flere bruer og en miljøtunnel, sammenlignet med hva som ligger inne i vedtatt reguleringsplan, ble Faun Naturforvaltning AS engasjert for å bistå med faglige vurderinger gjeldende faunapassasjer (over- og underganger for vilt). Nye Veier AS har satt som forutsetning at lengre bruer og miljøtunneler på strekningen skal opprettholdes som funksjonelle viltpassasjer, med fokus på storvilt (elg og hjort).

Oppstartsmøte for arbeidet ble gjennomført 11.11.2016. Faun sin oppgave har vært å bistå med løpende rådgivning i prosessen med vurdering av brulengder, inkludert deltakelse på arbeidsmøter. Lokalitetene for konstruksjonene som er foreslått kortet inn, er også befart i felt.

2 Metode

Informasjon om ny E18 trasé inkludert gjennomgang av planlagte bruer og miljøtunneler slik de ligger i vedtatt reguleringsplan, samt planforslag til omregulering, er mottatt av Nye Veier AS v/ Espen Hoell den 27.7.2017. Foreslåtte endringer omfatter senkning av veilinje på deler av parsellen.

Eksisterende kunnskap innsamlet om vilttrekk fra reguleringsplan med konsekvensutredning, deltema naturmiljø (Statens vegvesen 2012), er gjennomgått. For oppdatert kunnskap om hjorteviltbestander i området er dessuten data fra Hjorteviltregisteret (www.hjorteviltregisteret.no) og Statistisk sentralbyrå (www.ssb.no) benyttet. Data fra Hjorteviltregisteret er bl.a. sett i sammenheng med kart over elgvald i kommunen mottatt av Bamble kommune v/Einar Teigen den 9.12.2016.

Alle lokaliteter hvor det foreligger forslag om kutt i brulengder og miljøtunnel, er befart i felt. Befaringene ble gjennomført hhv. 15.11.2016, 6.12.2016 og 19.12.2016.

For innhenting av supplerende lokalkunnskap om hjorteviltbestander og vilttrekk har lokale ressurspersoner bidratt med opplysninger, se kap. 6 referanser & kilder.

Faglige vurderinger gjeldende faunapassasjer og råd om avbøtende tiltak for best mulig effekt av foreslåtte innkorta konstruksjoner, er gitt med bakgrunn i opparbeidet kunnskap. Plassering og utforming av passasjepunkt for storvilt (elg og hjort) har hatt hovedfokus med

bakgrunn i at disse artene antas å bli mest berørt (indikatorarter). Dersom passasjene fungerer for elg og hjort kan vi anta at de også fungerer for andre pattedyr.

2.1 Eksisterende datagrunnlag

Beskrivelse av hjortevilt i tiltaksområdet med vekt på spesielt verdifulle vilttrekk for elg og rådyr, ble forsøkt kartlagt som del av gjennomført konsekvensutredning (Statens vegvesen 2012, Solvang 2011a, b). Her er det beskrevet 9 lokalt viktige vilttrekk for hjortevilt på strekningen Rugtvedt-Dørdal (Tabell 1). Oppgitte kilder til omtalte vilttrekk er Halvorsen m.fl. (1993), viltkart for Bamble kommune og spesielle krysningspunkt ihht. til påkjørselsstatistikk (Dahl 2011). Informasjon mottatt i møte med jaktlagene i planområdet, samt med Viltnemnda i Bamble kommune er også benyttet som kilder (Statens vegvesen 2012).

Tabell 1. Verdisatte vilttrekk i planområdet (Statens vegvesen 2012).

Lokalitet, vilttrekk:	Verdibegrunnelse:
Bamble hagesenter	Vilttrekk for dyr som bl.a. bruker Stokkevannet som drikkevannskilde. Erstatte trekket ved Stokkeåsen som ligger inne på viltkartet. I perioden 2000-2011 er det påkjørt 8 elg og 12 rådyr her.
Nordheim	Vilttrekk over jordene ved Nordheim. Erstatte trekket ved Stokkeåsen som ligger inne på viltkartet. I perioden 2000-2011 er det påkjørt 13 elg og 5 rådyr her.
De brente åsane	Omtalt i Halvorsen m. fl. (1993).
Tinderholt	Omtalt i Halvorsen m. fl. (1993).
Mørkekjerra	
Skogstadvannet S	Omtalt i Halvorsen m. fl. (1993).
Høyemyr-Rosland	Blant annet en del påkjørsler på dagens E18 mellom Feset og Rosland. Også omtalt i Halvorsen m. fl. (1993). I perioden 2000-2011 er det påkjørt 23 elg og 12 rådyr her fordelt på to markerte trekk.
Langrønningen	I perioden 2000-2011 er det påkjørt 16 elg og 13 rådyr her.
Lillejordet	I perioden 2000-2011 er det påkjørt 9 elg og 8 rådyr her.

I den gjennomførte konsekvensutredningen ble det antydnet at det i tillegg til lokale beitetrekk, foregår sesongtrekk av elg og rådyr fra høyereliggende områder i Bamble og Drangedal, ut mot kysten over dagens E18 vinterstid (Statens vegvesen 2012). For rådyr kan nok dette være tilfelle i deler av planområdet i snørike vintre. Når det gjelder elg antas imidlertid at det ikke foregår noe markert sesongtrekk i Bamble med bakgrunn i resultater fra tidligere gjennomførte merkeprosjekter, bl.a. på Vegårshei (Roer & Gangsei 2008) og i Grimstad/Lillesand (Fjeld m.fl. 1997). I refererte prosjekt ble det dokumentert at det ikke finnes trekkende bestander av elg i de kystnære områdene i Aust-Agder, noe som også antas å gjelde for Bamble. Alle elgene merket i refererte prosjekt var stasjonære dyr med relativt små årsleveområder (< 10 km² i snitt).

Planområdet i Bamble har bestander av elg, hjort og rådyr. Elgbestanden er mer enn halvert siden en bestandstopp i 1999. Bestandsreduksjonen er resultat av en planlagt nedskyting. Med bakgrunn i sett- og felt elg statistikk fra Hjorteviltregisteret er vintertettheten av elg i kommunen beregnet å ligge mellom 0,5-1 dyr/km². Tilgjengelige data sammenholdt med informasjon fra lokalkjente personer, tyder på at tettheten av elg er lavere utenfor dagens E18 enn på innsiden.

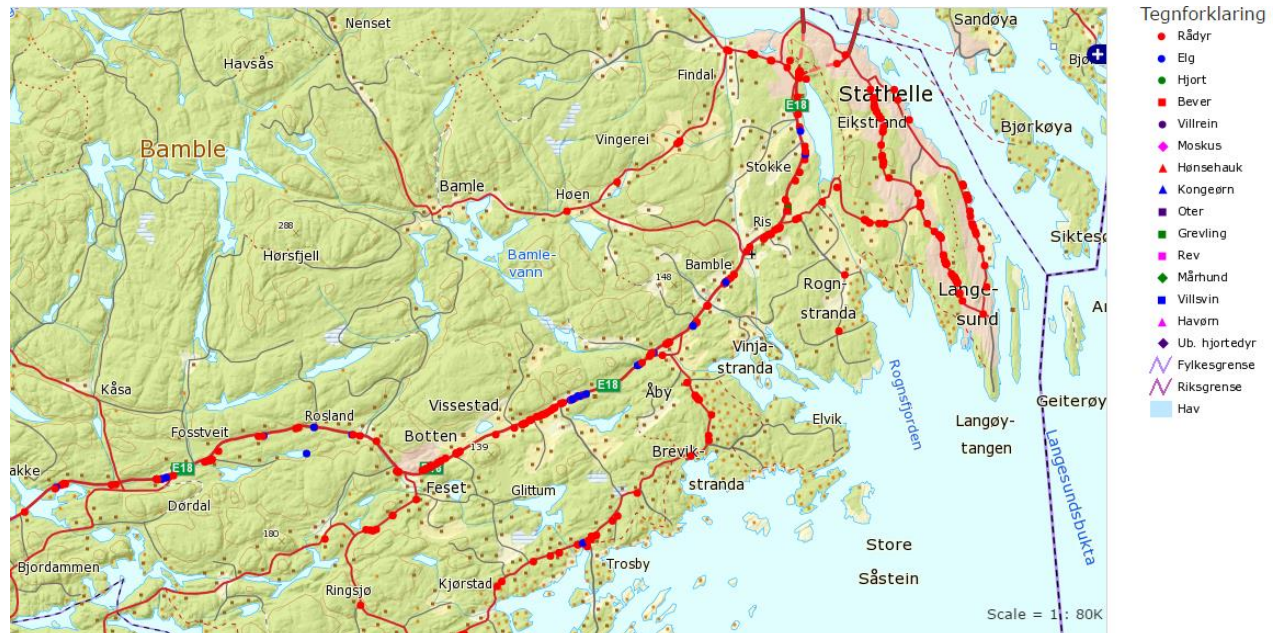
Hjortebestanden i Bamble har økt betydelig siden starten av 2000-tallet. Fellingsstatistikken fra sist høst viser at det i 2016 for første gang ble felt flere hjort enn elg i kommunen, da

med hhv. 56 felte hjort og 45 felte elg. Da hjorten er et flokkdyr har den en mer klumpvis utbredelse enn elg og rådyr. Tilgjengelig informasjon tyder på at tettheten av hjort i likhet med elg er betydelig lavere på utsiden av E18, enn i indre deler av kommunen.

Hjorten bruker normalt større areal enn elgen, noe som er dokumentert i flere merkeprosjekt (www.dyreposisjoner.no, Rosef m.fl. 2001). Det første året med resultater fra prosjektet «SørHjort», som har til hensikt å kartlegge områdebruk for hjort i Agder og Telemark, viser at en høy andel av bestanden er trekkende dyr som i snitt har ca. 25 km i luftlinje mellom adskilte sommer- og vinterleveområder. Resultatene viser også at hjorten bruker store leveområder alle sesongene sett under ett (Meisingset 2016). Her skal nevnes at det ikke er merket hjort i Bamble. Ut fra informasjon fra lokalkjente antas hjortebestanden i Bamble å bestå av en høyere andel lokale dyr, da det observeres hjort i tiltaksområdet gjennom hele året. Hjorten antas å bruke større areal enn elgen og trekkende dyr inngår trolig i bestanden også i Bamble.

Rådyrbestanden i Bamble, etter norsk målestokk vurderes som høy i hele planområdet, men med lokale variasjoner. Fellingsstatistikk fra Statistisk Sentralbyrå viser at antall felte rådyr i kommunen har variert mellom 235-335 felte dyr i siste 8-års periode. For oversikt over benyttede kilder, se kap.6.

Antallet elgpåkørsler i perioden 2008-2016 har vært fåtallige som følge av redusert bestand. Rådyr er påkjørt i større antall. Til tross for en kraftig økning i hjortebestanden, er det kun registrert to påkørsler av hjort langs E18 i perioden (Figur 1).



Figur 1. Hjortevilt påkjørt langs vei i planområdet i perioden 1.1.2008-17.1.2017.
www.hjorteviltregisteret.no

2.2 Faunapassasjer - Kunnskapsstatus

Hensikten med etablering av faunapassasjer er å begrense barriereeffekten av et veianlegg, ved at tilrettelagte passasjepunkt gjør det mulig for viltet å krysse veibanen. Etablering av faunapassasjer skjer i hovedsak i kombinasjon med oppsett av viltgjerder som skal hindre påkjørsler av vilt.

Behovet for å etablere funksjonelle viltkrysningspunkt på en gitt veistrekning vil avhenge av:

1. Arealet av områder som blir isolert om det ikke etableres faunapassasjer.
2. Viltets områdebruk i planområdet.
3. Avstand til alternative krysningspunkt.

2.2.1 Plassering

Plassering og utforming av en faunapassasje er avhengig av hvilke viltarter passasjen skal fungere for. Generelt er det slik at kravet til minstestørrelsen på en passasje øker med størrelsen på viltet den er tiltenkt. Med denne bakgrunn er det storvilt (elg og hjort) som har hovedfokus.

For at en faunapassasje skal fungere best mulig for storvilt bør passasjen:

1. Ideelt plasseres i eller nær et eksisterende vilttrekk.
2. Plasseres på et sted med egnede leveområder i nærhet av passasjen på begge sider.
3. Ha økologisk infrastruktur (grønncorridor) på begge sider.
4. Ha begrenset med forstyrrende aktivitet i korridorene inn mot krysningspunktet.

Grunnlaget for å vurdere punktene over bør bl.a. hentes fra lokal kunnskap om eventuelle trekkruiter, kart, topografi, samt generell kjennskap om viltartenes biologi og økologi.

2.2.2 Dimensjonering

Kunnskapen om hvor stor en faunapassasje må være for å fungere tilfredsstillende for storvilt, er begrenset og avhengig av mange faktorer.

Statens vegvesen (2005) gir gjennom håndbok V134-Veger og dyreliv, følgende generelle anbefalinger for hjortevilt:

En viltundergang bør ha:

- Minimum bredde: 12 -15 meter.
- Minimum høyde: 4 meter.
- Åpenhetsindeks: > 1,5.

Åpenhetsindeks = $\frac{\text{høyde} \times \text{bredde}}{\text{lengde}}$

Om kravet til bredde på en viltovergang står:

- Anbefalt bredde 40 – 50 meter.
- Forholdet mellom «bredde/lengde» bør være > 0,8.



Figur 2. Angir målepunkt for bredde, høyde og lengde for en viltundergang, samt lengde og bredde for viltovergang.

Med bakgrunn i undersøkelser gjennomført i Sverige anbefaler Olsson (2007) at underganger for elg minimum må være 10 meter brede og 5 meter høye, samt at åpenhetsindeksen minimum må være 1,85.

I regi av SVV Vegdirektoratet sitt FoU-program «etterundersøkelser av vilttiltak 2009-2010», ble bruken av 20 faunapassasjer langs fire hovedveier på Østlandet undersøkt. Strætkvern (2010) undersøkte underganger med åpenhetsindeks fra 0,4 - 17,3. Med unntak av tre passeringer i liten undergang med åpenhet 0,9, ble det ikke registrert passeringer av elg i underganger med åpenhet mindre enn 2,4 (78 elgpaseringer fordelt på 12 passasjer totalt).

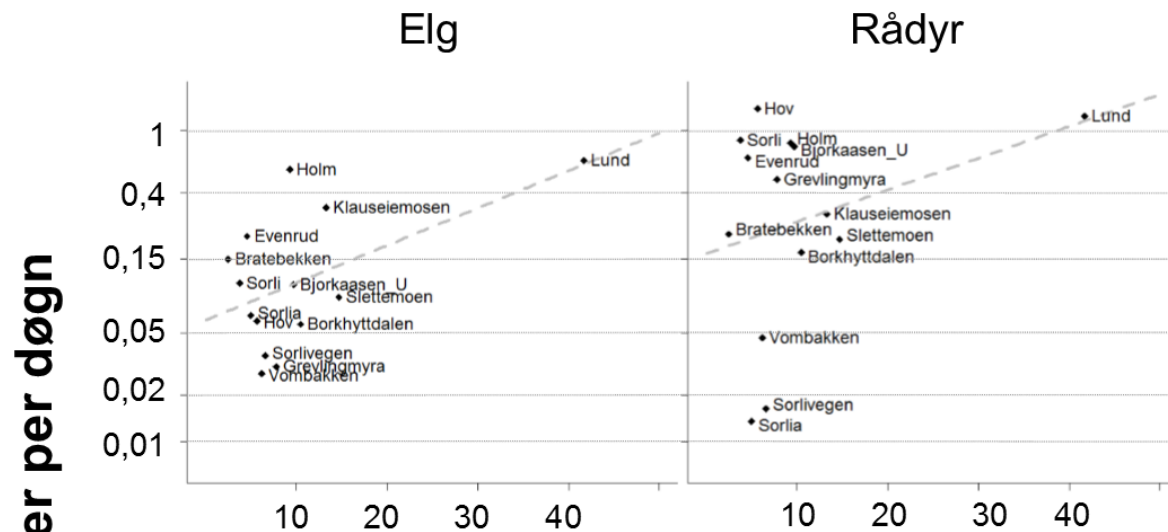
Rådyr, rev og annet småvilt brukte kulverter med åpenhetsindeks helt ned i 0,2 (Kristiansen 2010). I refererte undersøkelser økte antall passeringer av både elg og rådyr, med økende åpenhet på undergangene.

På bakgrunn av nevnte undersøkelser anbefaler Thøger-Andresen (2012) at åpenhetsindeksen for en storviltundergang minimum bør være 2,4, og helst mer.

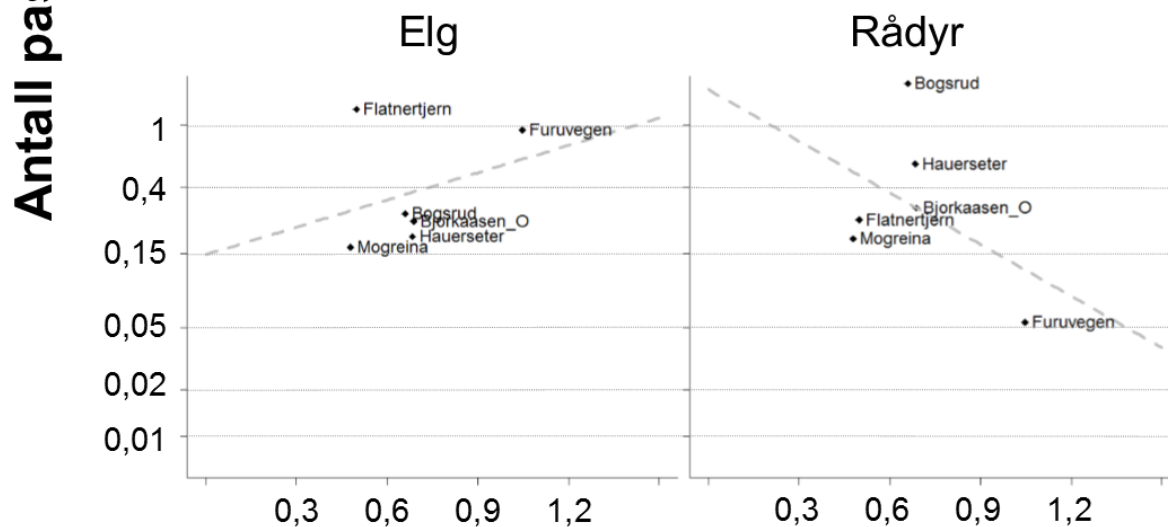
I Elgprosjektet i Akershus ble 20 faunapassasjer overvåket med viltkamera. Av disse hadde undergangene (14 stk.) en åpenhetsindeks fra 2,5 til 41,7, mens overgangene (6 stk.) hadde forholdstall mellom bredde og lengde fra 0,5 til 1,0. Passasjene ble brukt i varierende grad, men felles for samtlige var at alle ble brukt av elg og rådyr (Figur 3).

Det fremgikk klart av Elgprosjektet i Akershus at åpenhetsindeks og bredde-lengde forholdet ikke er de eneste faktorene som påvirket elgens bruk av faunapassasjene. Eksempelvis ble overgangen «Flatnertjern» med bredde/lengde forhold på 0,5, mest brukt av alle passasjene til tross for liten bredde. Årsaken til dette har bl.a. sammenheng med at overgangen ligger i en egnet elgbiotop brukt som vinterbeiteområde for et større antall elg.

Åpenhetsindeks



Bredde - lengde forhold



Figur 3. Antall passeringer per døgn av elg (venstre delfigurer) og rådyr registrert per faunapassasje med kameraovervåking plottet mot åpenhetsindeks for underganger (øvre delfigurer) og bredde/ lengde forhold for overganger (nedre delfigurer). Skalaen på y-aksen er logaritmisk. (upubliserte data fra Elgprosjektet i Akershus).

Bruken av en faunapassasje avhenger av mange faktorer hvor flere er vanskelig å kontrollere for, som villtetthet og ulike miljøvariabler. Passasjene er heller ikke bygd tilfeldig, da de som utgangspunkt normalt er plassert på steder som er antatt egnet for hjortevilt.

Ved vurdering av antatt funksjon for en faunapassasje, må en som følge av dette også ta hensyn til lokale forhold i tillegg til dimensjonen på selve passasjen.



Figur 4. I regi av «Elgprosjektet i Akershus» er det vha. GPS-elg og viltkamera registrert nær 3000 passeringer av elg fordelt på mange ulike faunapassasjer. Over sees elg under brua «Lund» på E16 i Ullensaker kommune (venstre) og GPS-merka elg under lav bru ved «Klauseiemosen» på E6 i Eidsvoll kommune. Foto: Faun Naturforvaltning AS.

2.2.3 Effekt

Avstand mellom faunapassasjer

For å vurdere hvor lang avstand det maksimum bør være mellom tilrettelagte kryssningspunkt på en gitt strekning, bør det bl.a. tas hensyn til områdebruk og bestandssituasjon for aktuelle viltarter.

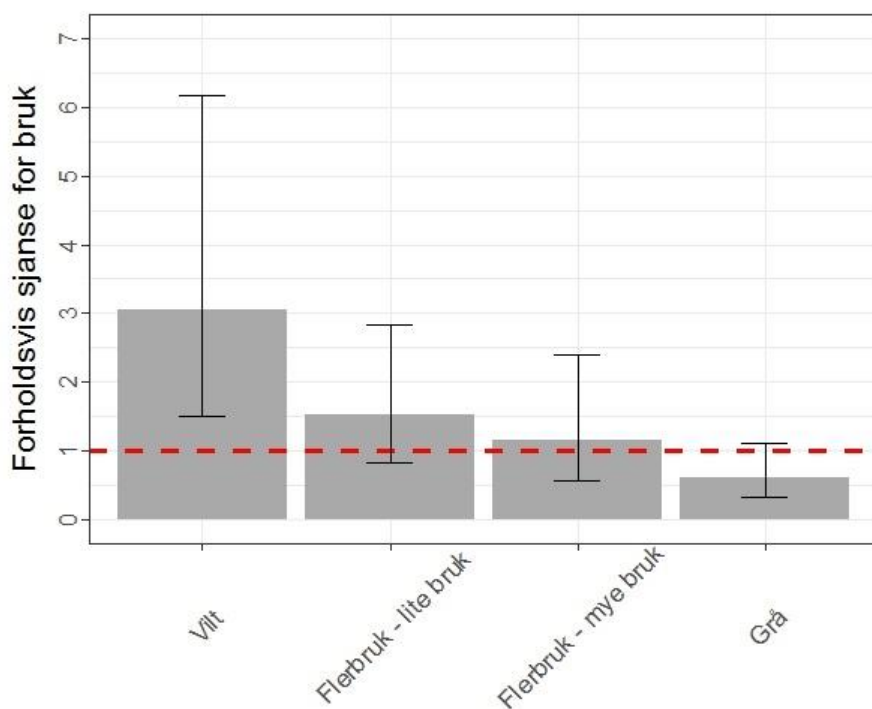
Statistiske beregninger basert på GPS-data fra merka elg i Elgprosjektet i Akershus, antyder at kryssingsstrukturer bør bygges med relativt korte mellomrom for at barriereeffekten av veier med viltgjerde ikke skal være for stor. Her ble det estimert at dersom det bygges viltpassasjer med om lag en kilometers mellomrom, eller kortere, så vil barriereeffekten av en høytrafikkert vei med viltgjerde være lettere å krysse enn tilsvarende vei uten viltgjerde (upubliserte data fra Elgprosjektet i Akershus). Ved større avstander mellom faunapassasjene vil barrierevirkningen av veien gradvis øke.

Professor Olav Hjeljord ved UMB (nå NMBU) deltok med planlegging av faunapassasjer langs Gardermobanen (flytoget) i forbindelse med Gardermoutbyggingen. Her anbefalte han at det ble etablert en faunapassasje hver 2-3 km i området hvor jernbanelinja gikk igjennom et mye brukt vinterbeiteområde for elg. Hjeljord baserte sine vurderinger på den kunnskap som da forelå om elgens områdebruk.

Når en skal vurdere hvor langt det bør være mellom aktuelle passasjepunkt er det også av interesse å vite hvor langt viltet følger oppsatte viltgjerder. En undersøkelse foretatt på elg langs E6 gjennom Eidsvoll viste at dyra i snitt fulgte gjerde noen få hundre meter. Elgen gikk sjelden mer enn 500 meter langs gjerdet før den snudde (Østmo 1995).

Menneskelig forstyrrelse

Analyser av GPS-data fra merka elg indikerer at faunapassasjer som ikke er tilrettelagt for annen menneskelig bruk («reine» viltpassasjer), er mest effektive som passasjepunkt for elg (Figur 5, upubliserte data fra Elgprosjektet i Akershus).



Figur 5. Forholdsvis sjanse (med 95 % konfidensintervall) for at elgen bruker viltpassasjer, flerbrukspassasjer og grå passasjer. Flerbrukspassasjer er delt i passasjer med antatt lite (menneskelig) bruk (< 5 personer pr. dag) og mye (menneskelig) bruk (> 5 personer pr. dag). Den røde horisontale stiplede linjen angir sjansen for at elgen krysser en vei uten viltgjærde. Figuren viser predikerte verdier fra modellen basert på hele året (upubliserte data fra Elgprosjektet i Akershus).

En faunapassasje som kombineres med eksempelvis en landbruksvei eller tursti/skiløype, blir i denne sammenheng omtalt som en flerbrukspassasje. En grå passasje er betegnelsen på en kryssende asfaltert vei, som i utgangspunktet ikke er tilrettelagt for vilt.

Selv om reine viltpassasjer med lite menneskelig forstyrrelser synes å være mest effektive, blir også flerbrukspassasjer brukt av elg og annet vilt.

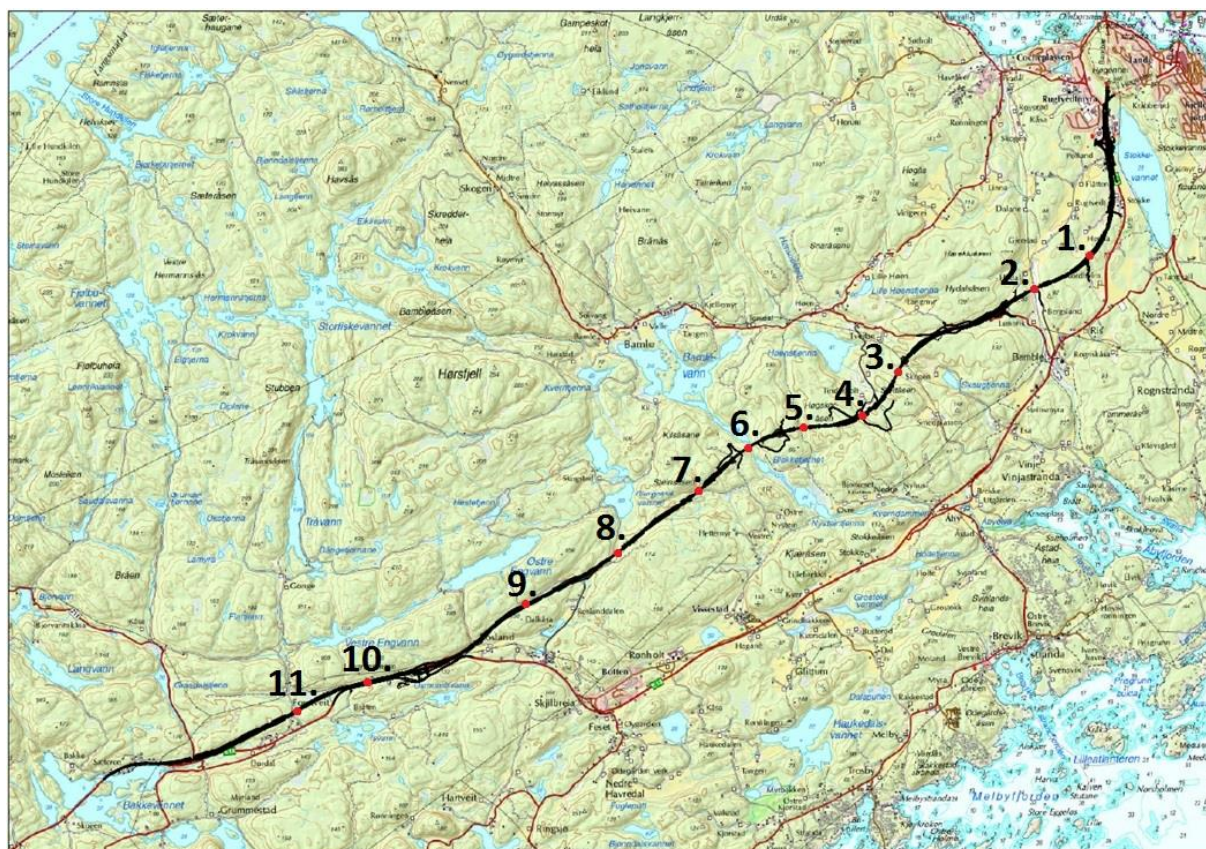
Hvor stor avstand det bør være mellom faunapassasjene og i hvor stor grad effektiviteten av en passasje er avgjørende, vil avhenge av målet bak valget av avbøtende tiltak. Her er det stor forskjell på om målet skal være å sikre tilstrekkelig genetisk utveksling, noe som krever noen få kryssende elg per generasjon. Alternativt er det nødvendig med kortere avstand mellom hver passasje om målet skal være å oppheve barriereeffekten av inngjerdet vei i størst mulig grad.

3 E18 Rugtvedt-Dørdal

3.1 Faunapassasjer

Lengden på ny E18 fra Rugtvedt-Dørdal er 16,5 km, med 11 planlagte faunapassasjer (Figur 6). Ved viltfaglig vurdering av faunapassasjer på strekningen er brulengder fra vedtatt reguleringsplan (Tabell 2) sammenlignet med endringer av brulengder fra planforslag til omregulering datert 23.6.2017 (Tabell 3).

For kart som viser de ulike faunapassasjene før og etter foreslått omregulering, se vedlegg 1.



Figur 6. Kart over nye E18 Rugtvedt-Dørdal med planlagte faunapassasjer. Nr. henviser til passasjer gjengitt i tabell 2 og -3.

Tabell 2. Faunapassasjer for storvilt (elg og hjort) langs nye E18 med «mål» fra vedtatt reguleringsplan. Alle mål (unntatt åpenhetsindeks – *Bredde/Lengde*) oppgitt i meter. «Ca avstand sør» angir hvor langt det er til neste faunapassasje i sørlig retning langs E18-profil.

Nr:	Navn:	Konstruksjon:	Bredde:	Høyde:	Lengde:	Åpenhet - B/L:	Ca avstand sør:
	Trasé start						2378
1	Hegnabrua	Bjelkebru	47	8	24,5	15,3	771
2	Hydalbrua	Bjelkebru	214	31	21,7	305,7	1985
3	Vinterdalbrua	Bjelkebru	250	31	24,5	316,3	625
4	Tinderholtbrua	Bjelkebru	85	10	25,5	33,3	675
5	Mørkekjerrbrua	Bjelkebru	215	29	22,9	272,3	475
6	Stemmenbrua	Kassebru	455	61	22,9	1212,0	548
7	Svartholtbrua	Bjelkebru	195	18	21,4	164,0	1197
8	Rønholdtbrua	Bjelkebru	245	21	21	245,0	1270
9	Vardås Miljøttunnel	Overgang	64		39	1,6	2350
10	Langrønningen Miljøttunnel	Overgang	54		54	1,0	1000
11	Sprangfossbrua	Bjelkebru	90	6	21	25,7	1300
	Trasé slutt						

Tabell 3. Faunapassasjer for storvilt langs nye E18 med mål basert på planforslag til omregulering fra Nye Veier AS datert 23.6.2017. Alle mål (unntatt åpenhetsindeks – *Bredde/Lengde*) oppgitt i meter. «Ca avstand sør» angir hvor langt det er til neste faunapassasje i sørlig retning langs E18-profil.

Nr:	Navn:	Konstruksjon:	Bredde:	Høyde:	Lengde:	Åpenhet - B/L:	Ca avstand sør:
	Trasé start						2376
1	Hegnabrua	Bjelkebru	40	5,6	25,6	8,8	782
2	Hydalbrua	Bjelkebru	198	30	22,8	261,1	2061
3	Vinterdalbrua	Bjelkebru	138	21	23,6	123,1	698
4	Tinderholtbrua	Bjelkebru	40	7,4	26,6	11,1	731
5	Mørkekjerrbrua	Bjelkebru	108	17	23,2	79,1	546
6	Stemmenbrua	Kassebru	316	50,5	23,2	687,8	706
7	Svartholtbrua	Bjelkebru	168	16,7	22,2	126,4	1262
8	Rønholdalbrua	Bjelkebru	168	16	22,0	122,2	1295
9	Vardås Miljøttunnel	Overgang	34		39,0	0,9	2386
10	Langrønningen Miljøttunnel	Overgang	54		54,0	1,0	1005
11	Sprangfossbrua	Bjelkebru	78	7	22,0	24,8	1310
	Trasé slutt						

Behovet for etablering av faunapassasjer har bl.a. sammenheng med arealet som blir isolert av ny vei og viltartene som lever i området. Egnert skogareal for storvilt på utsiden av dagens E18 utgjør ca. 50 km², i tillegg er det snaue 15 km² skog mellom dagens E18 og ny trasé. Bolig- og hyttefelt gjør deler av det mest kystnære areal mindre egnert for storvilt pga. stor menneskelig aktivitet. Tellende elgareal i Bamble kommune er totalt 267 km².

Med utgangspunkt i eksisterende data antas elgbestanden i området å bestå av stasjonære dyr, der noen individ har leveområdet sitt på begge sider av dagens E18. Det samme er tilfelle for den økende hjortebestanden, selv om en større andel av hjortebestanden antas å bestå av trekkende dyr. Den mest markerte trekkaktiviteten for hjort er normalt knyttet til brunsten i september/oktober, samt til vår- og høsttrekk mellom adskilte sommer- og vinterleveområder for trekkende individ. Hjorten bruker ellers generelt større leveområder enn elgen (ref. kap.2.1).

Rådyr er mer tilpasset menneskelig aktivitet og er derfor mindre sårbar både ovenfor menneskelig forstyrrelse og eventuelle barriereeffekter av nye veianlegg.

3.1.1 Viltfaglig vurderinger

Planlagte faunapassasjer på parsellen er basert på lokal kunnskap om vilttrekk i området (Statens vegvesen 2012). For å sikre tilstrekkelig genetisk utveksling for hjortevilt, sett i sammenheng med oppsummert lokalkunnskap, ville det trolig vært tilstrekkelig med færre passasjepunkter langs ny parsell enn de 11 krysningspunktene som er planlagt. Målet med de planlagte passasjene har imidlertid vært i størst mulig grad å redusere barriereeffektene av ny vei. De faglige vurderingene er gjort i lys av dette.

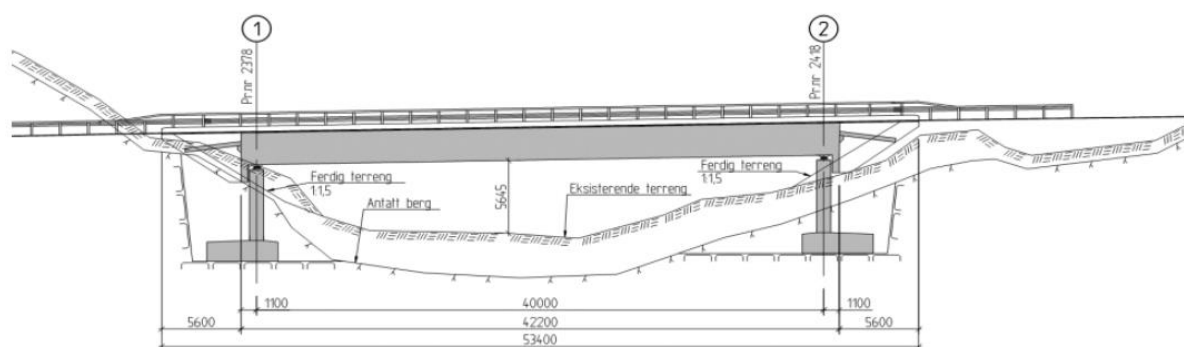
I planforslag til omregulering er det foreslått innkorting av 9 bruer og 1 miljøttunnel. Faun er bedt om å vurdere deres funksjon som viltpassasje etter foreslåtte endringer. «Langrønningen miljøttunnel» er foreslått uendret fra vedtatt reguleringsplan, og er således ikke vurdert. For nærmere beskrivelse og vurderinger for den enkelte faunapassasje og foreslåtte avbøtende tiltak, se under:

1. Hegnabrua:

Foreslått endring med 7 m kortere bru og annen brukonstruksjon, vil ha liten/ingen praktisk betydning i forhold til bruas funksjon som passasje for storvilt. Brua vil betjene vilttrekk ved Bamble hagesenter og Nordheim.

Avbøtende tiltak: Ingen behov, utover at arealet under brua arronderes og kantsoner for skjul revegeteres med tanke på best mulig funksjon for vilt.

Det trekkes frem som positivt at tidligere forslag til avbøtende tiltak om brattere skråninger fra brukar, fra 1:2 til 1:1,5, nå er fulgt opp for alle bruene med foreslåtte kutt. Dette har f.eks. medført at reell passasjebredde for storvilt langs bakken under Hegnabrua har økt fra ca. 20 m til ca. 33 m i planforslag til omregulering (jf. Faun rapport 002-2017, datert 10.2.2017).

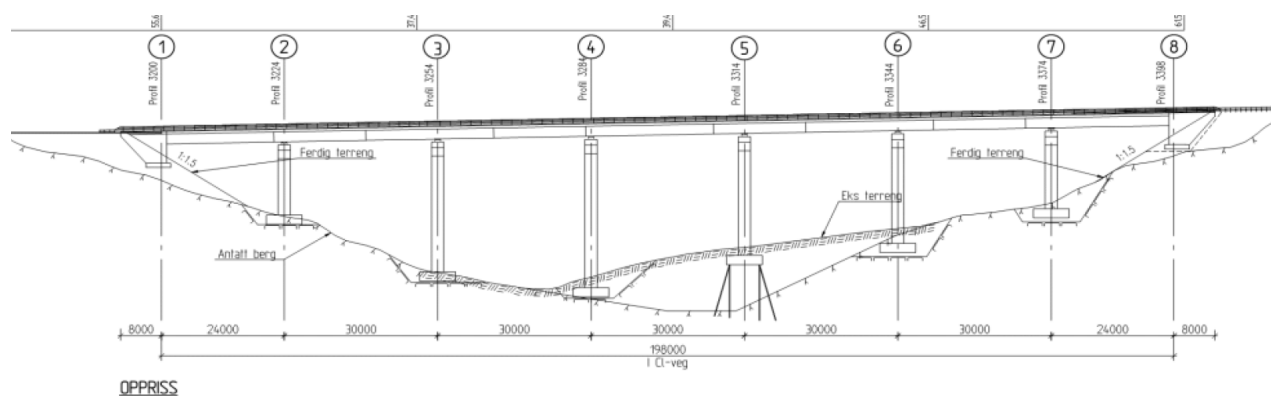


Figur 7. Skissetegning av Hegnabrua fra planforslag til omregulering (Cowi A/S) med lengde 40 m og skråninger på 1:1,5 fra brukar. Reell passasjebredde for storvilt langs bakken er ca. 33 m.

2. Hydalbrua:

Lengden på brua er foreslått redusert med 16 m fra 214- til 198 m. Største høyde foreslås redusert fra 31 til 30 m ved senkning av veillinje. De skisserte endringen vil ha ubetydelig effekt på bruas funksjon som egnet viltpassasje.

Avbøtende tiltak: Ingen behov. Det forutsettes at ytre miljøplan sikrer hensiktsmessig arrondering og revegetering av området under brua.

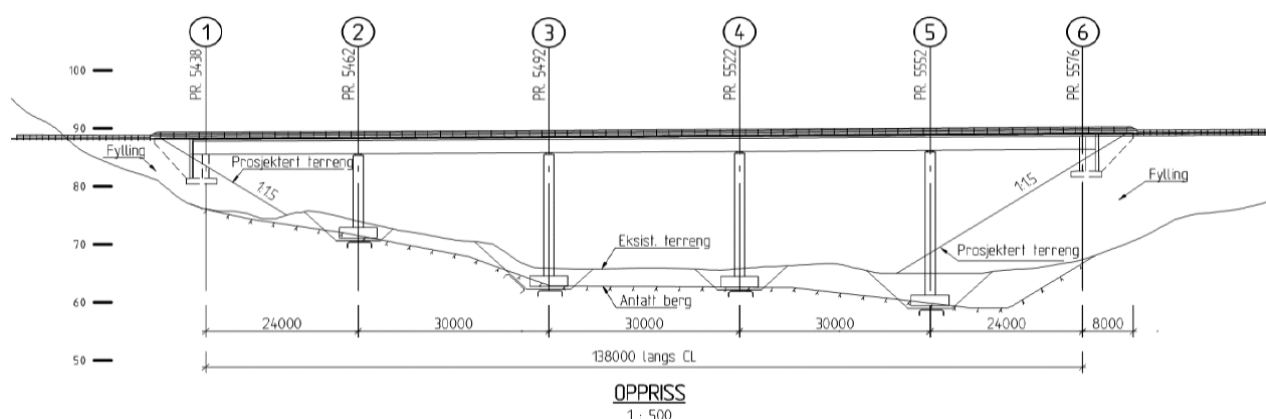


Figur 8. Skisse av Hydalbrua fra planforslag til omregulering med foreslått lengde 198 m og skråninger på 1:1,5 fra brukar.

3. Vinterdalbrua:

Lengden er foreslått kuttet fra 250 til 138 m. Veilinja er foreslått senket med 10 m slik at største høyde under brua reduseres fra 31 til 21 m. Vår vurdering er at viltpassasjen fremstår som stor og luftig uten vesentlige hindringer på sidene, selv etter foreslåtte kutt.

Avbøtende tiltak: Ingen behov. Det forutsettes at ytre miljøplan sikrer hensiktsmessig arrondering og revegetering av området under brua. Reell passasjebredde langs bakken for storvilt blir ca. 95 m slik skissetegning fra planforslag til omregulering viser (Figur 9).

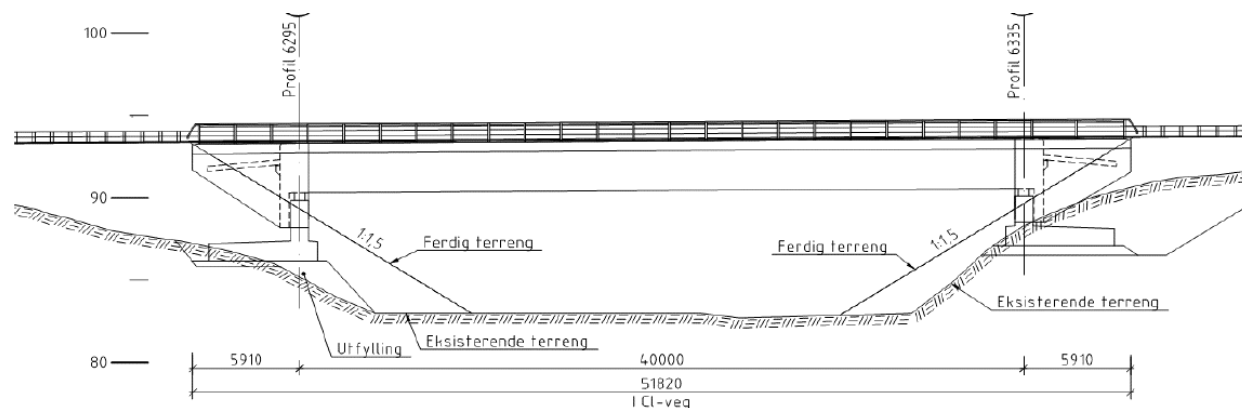


Figur 9. Skisse av Vinterdalbrua fra planforslag til omregulering med foreslått lengde 138 m og skråninger på 1:1,5 fra brukar.

4. Tinderholtbrua:

Brua er foreslått kortet ned fra 85 til 40 m. Største bakkeklaring under brua er redusert fra 10 til 7,4 m ved senkning av veilinje. God plassering uten hindringer på sidene hvor passasjen vil betjene vilttrekk ved Tinderholt. Fullgod viltpassasje med lysåpning betydelig over angitte minimumsmål for elg etter foreslått endring (Tabell 3).

Avbøtende tiltak: Ingen behov. Det forutsettes at ytre miljøplan sikrer hensiktsmessig arrondering og revegetering av området under brua.

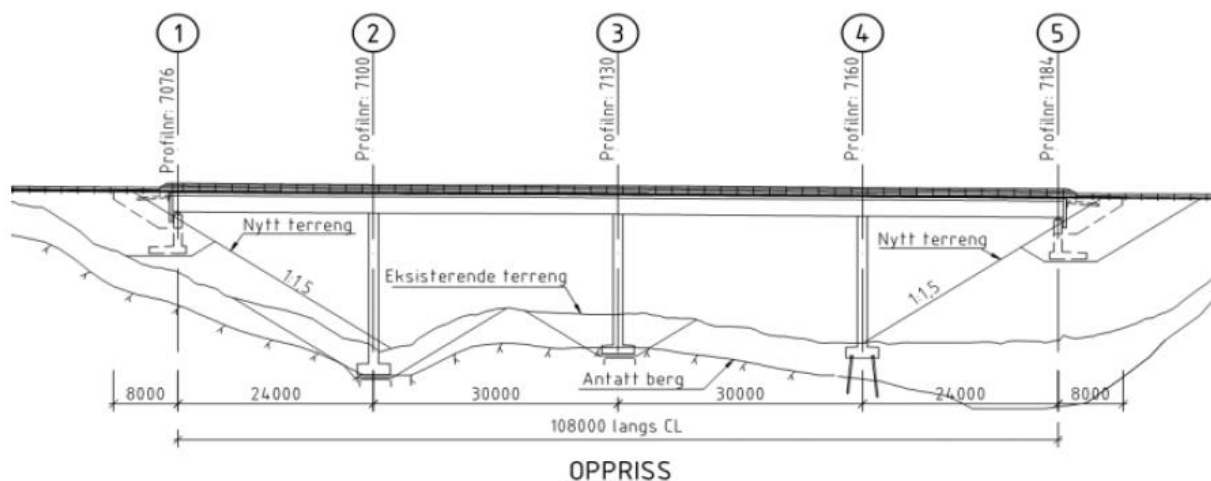


Figur 10. Skisse av Tinderholtbrua fra planforslag til omregulering med foreslått lengde 40 m og skråninger på 1:1,5 fra brukar.

5. Mørkekjerrbrua:

Omsøkt kortet ned fra 215- til 108 m. Veilinja er foreslått senket med resultat av at største høyde under brua reduseres fra 29- til 17 m. Stor og luftig faunapassasje selv etter foreslåtte kutt, men med noe utfordrende terreng på sidene.

Avbøtende tiltak: I planforslag til omregulering er tidligere forslag til avbøtende tiltak hensyntatt (jf. Faun rapport 002-2017, datert 10.2.2017). Det vurderes således å ikke være behov for ytterligere forbedringer. Det forutsettes at ytre miljøplan sikrer hensiktsmessig arrondering og revegetering av området under brua.

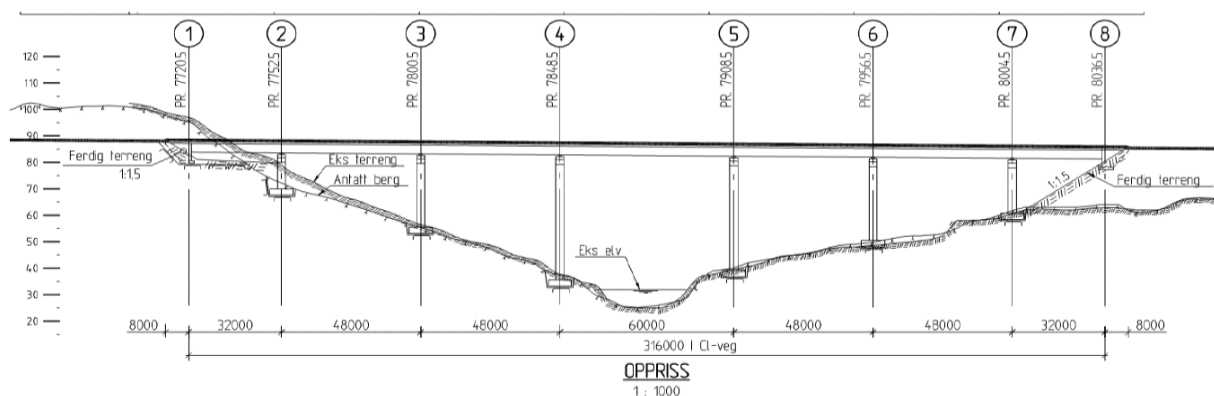


Figur 11. Skisse av Mørkekjerrbrua fra planforslag til omregulering med foreslått lengde 108 m og skråninger på 1:1,5 fra brukar.

6. Stemmenbrua:

Brua er foreslått kortet ned fra 455 til 316 m. I vedtatt reguleringsplan var deler av arealet under vestre del av brua avsatt til deponi. Vi vurderer passasjen som stor og luftig med gode passasjemuligheter for vilt på begge sider av Åbyvassdraget.

Avbøtende tiltak: Ingen behov.

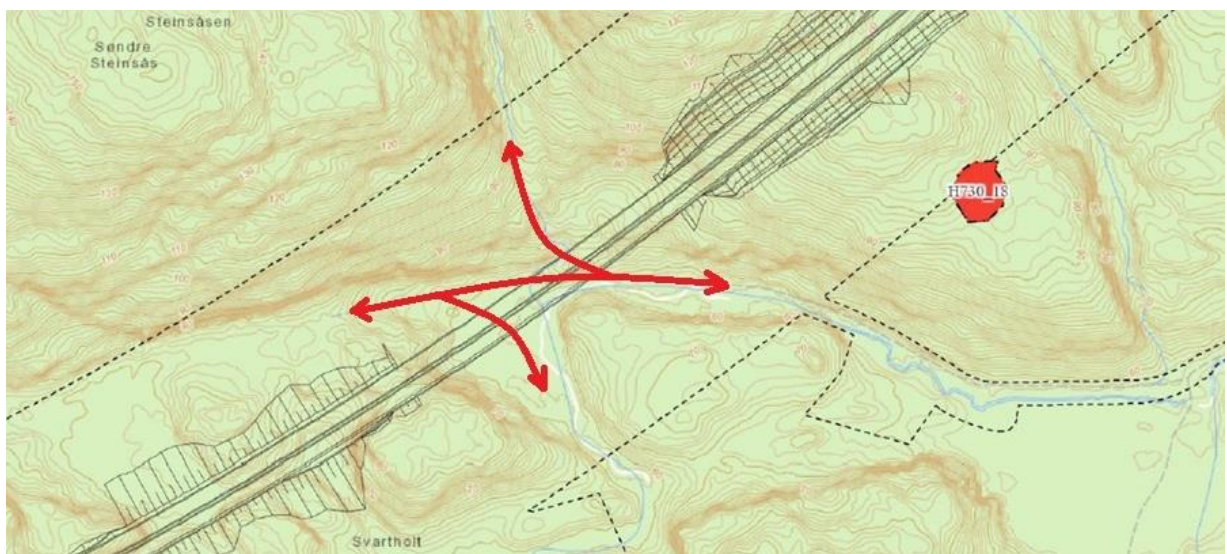


Figur 12. Skisse av Stemmenbrua fra planforslag til omregulering med foreslått lengde 316 m og skråninger på 1:1,5 fra brukar.

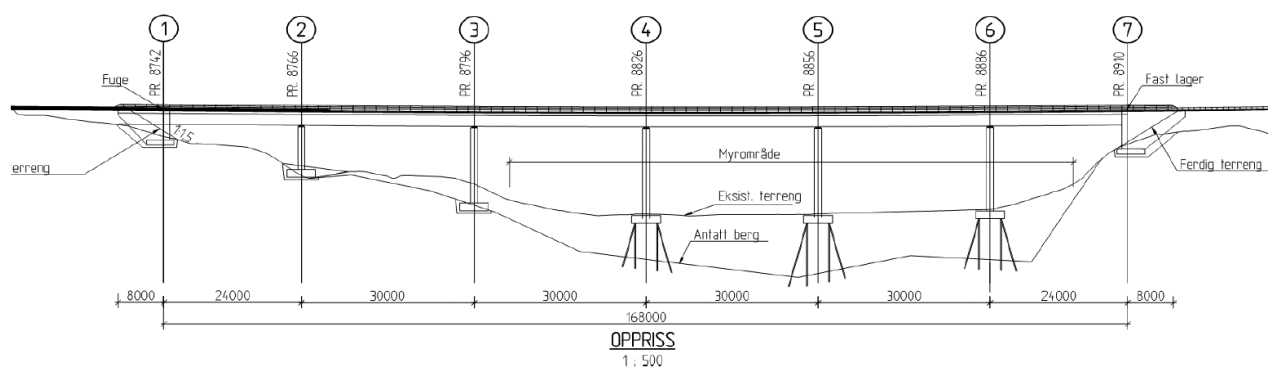
7. Svartholtbrua:

I planforslag til omregulering foreslås brua korta ned fra 195 til 168 m. Største bakkeklaring under brua er redusert fra 18 til 16,7 m. Utfordrende terreng på sidene av brua med bratt bergvegg på nordsiden og kolle på sørøstsiden, reduserer fremkommeligheten for vilt. Foreliggende planforslag til omregulering opprettholder likevel passasjemuligheter for storvilt både i øst og vestkant av brua, på lik linje med plassering av brua fra vedtatt reguleringsplan (Figur 13, -14 og vedlegg 1).

Avbøtende tiltak: Tidligere forslag til avbøtende tiltak for å opprettholde passasjemulighetene i begge retninger under brua (jf. Faun rapport 002-2017, datert 10.2.2017), er ivarettatt i planforslag til omregulering. Utover å sikre hensiktsmessig arrondering og revegetering av området under brua, vurderes det således ikke å være behov for ytterligere forbedringer.



Figur 13. Svartholtbrua med lengde 195 m slik den er tegnet i vedtatt reguleringsplan. Aktuelle passasjer for elg og hjort illustrert med røde piler.



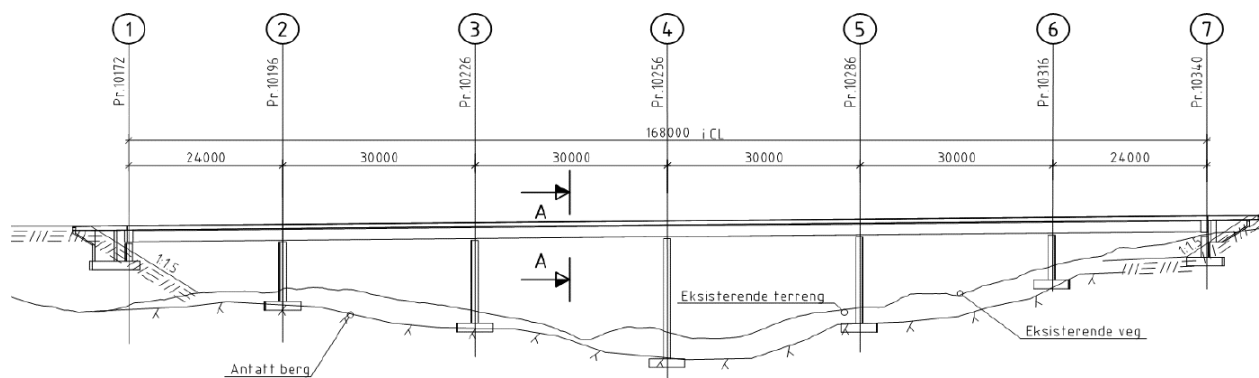
Figur 14. Skisse av Svartholtbrua fra planforslag til omregulering med foreslått lengde 168 m og skråninger på 1:1,5 fra brukar.

8. Rønholtdalbrua:

I planforslag til omregulering er brua foreslått korta ned fra 245 til 168 m, med kutt i østkant av brua. I tillegg er veilinja foreslått senket med 5 m. Største høyde under

brua reduseres fra 21 til 16 m. Stor og luftig faunapassasje selv etter foreslått innkorting, med god plassering i forhold til vilttrekk på toppen av Høgda bakken.

Avbøtende tiltak: Ingen behov. Det forutsettes at ytre miljøplan sikrer hensiktsmessig arrondering og revegetering av området under brua. Her skal bemerkes at det i planforslaget til omregulering er tatt hensyn til tidligere forslag om avbøtende tiltak (jf. Faun rapport 002-2017, datert 10.2.2017).

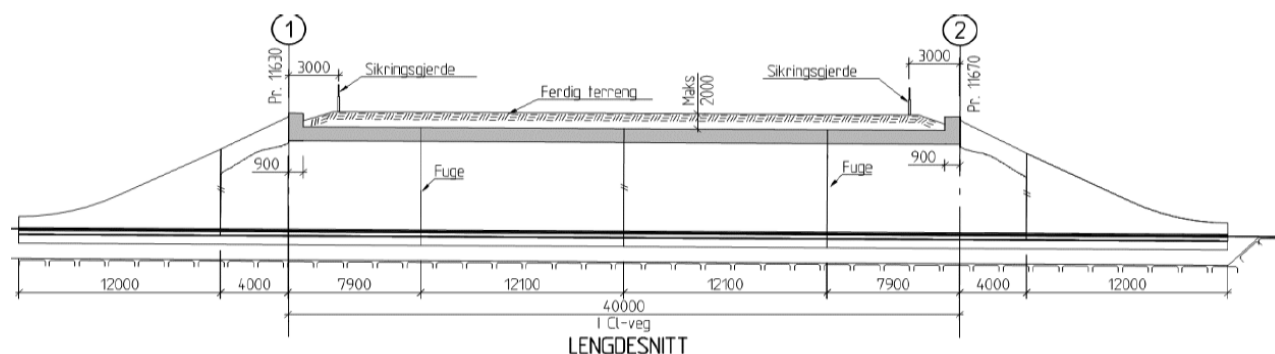


Figur 15. Skisse av Rønholtdalbrua fra planforslag til omregulering med foreslått lengde 168 m og skråninger på 1:1,5 fra brukar.

9. Vardås Miljøttunnel:

I planforslag til omregulering er bredden på viltovergangen foreslått redusert fra 70 til 40 m, tilsvarende reduksjon i funksjonell passasjebredde målt på innsiden av viltgjerdene fra 64 til 34 m. Ved oppgitt lengde på 39 m vil «bredde/lengde» forholdet fremdeles være større enn minimum anbefaling for en viltovergang (kap.2.2.2). Erfaringer fra bl.a. «Elgprosjektet i Akershus» viser at viltoverganger blir brukt av elg selv ved dimensjoner noe under anbefalte minimumsmål fra Staten vegvesen (2005). Viltovergangen antas å fungere tilfredsstillende selv etter foreslått innkorting.

Avbøtende tiltak: Ingen behov. Det forutsettes at ytre miljøplan sikrer hensiktsmessig arrondering og revegetering av områdene for tilkomst på begge sider av overgangen.

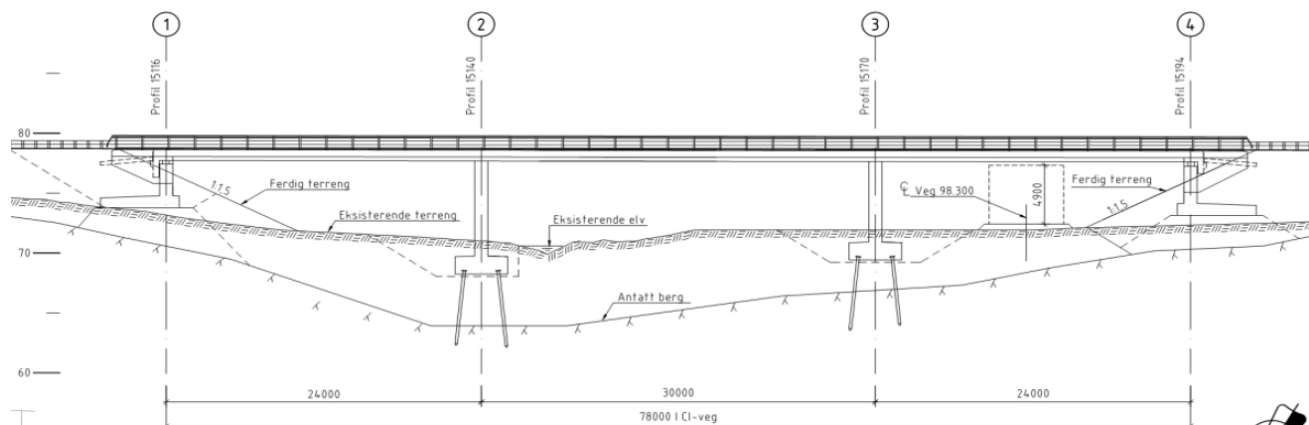


Figur 16. Skisse av Vardås Miljøttunnel fra planforslag til omregulering med foreslått bredde 40 m.

10. Sprangfossbrua:

I planforslag til omregulering er brua foreslått kortet ned fra 90 til 78 m. Største bakkeklaring under brua er forhøyet fra 6 til 7 m ved heving av veilinje. De skisserte endringen vil ha ubetydelig effekt på bruas funksjon som egnet viltpassasje.

Avbøtende tiltak: Ingen behov. Det forutsettes at ytre miljøplan sikrer hensiktsmessig arrondering og revegetering av området under brua.



Figur 17. Skisse av Sprangfossbrua fra planforslag til omregulering med foreslått lengde 78 m og skråninger på 1:1,5 fra brukar.

3.2 Kulverter

I tillegg til egnede faunapassasjer for elg og hjort blir det etablert fem kulverter og to overgangsbruer i tilknytning til mindre trafikkerte veier/gangfelt, som vil kunne fungere som supplerende passasjepunkt for rådyr og småvilt. Oversikt over mål på nevnte konstruksjoner fremgår av tabell 5. Med unntak av kulvert «Hegna» hvor det i planforslag til omregulering er foreslått å redusere bredden fra 8 til 6 meter, med tilsvarende redusert åpenhetsindeks fra 1,4 til 1,1, er øvrige konstruksjoner uendret sammenlignet med vedtatt reguleringsplan. Her skal nevnes at gangbru ved profil 6060, samt kulverter ved Rosland/Vestre Rosland ikke var med i reguleringsplanen. Dimensjonene på omtalte konstruksjoner ligger betydelig under anbefalte minimumsmål for elg og hjort, og antas i liten grad å fungere for disse.

Tabell 5. Kulverter/overgangsbruer langs E18 Rugtvedt-Dørddal. Alle mål (unntatt åpenhetsindeks – Bredde/Lengde) oppgitt i meter. Ca. Profil angir hvor konstruksjonen ligger med start fra Rugtvedt.

Navn:	Konstruksjon:	Bredde:	Høyde:	Lengde:	Åpenhet - B/L:	ca. Profil:
Kulvert Hegna	Kulvert	6	4,5	25,7	1,1	1700
Kulvert Hydal	Kulvert	5	4,75	34	0,7	3790
Overgangsbru Stillinga/Nensethveien	Overgangsbru	7,5		70	0,1	4600
Gangbru fotgjengere	Overgangsbru	3,5		40	0,1	6060
Kulvert Tranebærmyra	Kulvert	5	4,75	33	0,7	7400
Kulvert Rosland	Kulvert	5	4,75	40	0,6	10920
Kulvert Vestre Rosland	Kulvert	5	4,75	33	0,7	12550

3.3 Viltgjerder

Oppsett av viltgjerder er det mest effektive tiltaket for å hindre påkjørsler av hjortevilt. Da gjerdet utgjør 100 % barriere for en rekke dyrearter, bør det i utgangspunktet unngås. Av denne grunn anbefales viltgjerder kun brukt på veier med ÅDT > 10 000 (Statens vegvesen

2005). På strekninger hvor det settes opp viltgjerd er det avgjørende at en i kombinasjon med gjerdene opparbeider tilstrekkelig antall planfrie faunapassasjer.

En nyere studie fra USA indikerer at korte strekninger med viltgjerd (< 5 km) uten bruk av planfrie faunapassasjer, kun resulterer i at en «flytter» påkjørslene fra et sted til et annet (Huijser m.fl. 2016). Som trafikksikkerhetstiltak for å redusere antall vilt påkjørsler er det derfor avgjørende å etablere planfrie faunapassasjer på inngjerda veier.

Med bakgrunn i ÅDT-målinger og av hensyn til trafikksikkerhet anbefales oppsett av tosidige viltgjerd på hele E18 parsellen, noe som også ligger inne i vedtatt reguleringsplan. Det er viktig at viltgjerdet blir tett i bunnen, samt at det etableres tilstrekkelig antall porter som gjør det mulig å jage dyr ut igjen. Erfaringsmessig vil det oppstå situasjoner hvor vilt kommer seg inn på veibanen til tross for at viltgjerd er montert. Det er normalt i tilknytning til hull i gjerdene i forbindelse med tilførselsveier, at vilt kommer seg innenfor viltgjerdene. For å unngå dette problemet bør gjerdet trekkes minst 20 meter ut langs stikkveiene, og der det er praktisk mulig avsluttes mot et byggverk eller terrengform som kan virke som en sperre.

For å holde elg og hjort ute fra veibanen må gjerdet ha en effektiv høyde på minimum 2,5 m. For detaljert beskrivelse av utforming, materialvalg og plassering av viltgjerd vises det til SVV-Håndbok N200, Vegbygging (Statens vegvesen 2014), og SVV-Håndbok V134, Veger og dyreliv (Statens vegvesen 2005).

4. Drift og vedlikehold

Etablerte faunapassasjer må driftes og vedlikeholdes for å sikre at de fungerer best mulig. Oppfølging og stell av vegetasjon i og rundt passasjene er et sentralt punkt. Underlaget i en faunapassasje bør være mest mulig likt underlaget i tilgrensende terreng. Tilbakeføring av jorddekke under deler av bruene kan være aktuelt i anleggsfasen for å sikre rask revegetering.

Der det ut fra lokale terrengforhold er naturlig, bør det vurderes om det er behov for tilplantning av kantsoner inn mot faunapassasjene for å gi viltet bedre tilgang på skjul. Planering av terreng og ev. opparbeiding av mindre jordvoller kan også være aktuelle kvalitetsforbedrende tiltak. Behovet for slike tiltak bør vurderes mot slutten av anleggsperioden. Det er viktig å opprettholde tilstrekkelig sikt over til motsatt side av passasjene.

4.1 Arealbruk

For at en faunapassasje skal fungere best mulig er det viktig å bevare en sammenhengende grønn infrastruktur på begge sider av passasjen. Erfaringer fra oppfølgende undersøkelser (f.eks Elgprosjektet i Akershus) tyder på at det å opprettholde intakte grønnkorridorer på sidene av passasjene, virker å være vel så viktig som dimensjonene (bredde/lengde-forhold og åpenhetsindeks) på faunapassasjene (ref. kap.2.2). Tilgrensende areal til etablerte passasjer må derfor ikke omdisponeres til andre formål. Her har kommunene et særlig framtidig ansvar for å sikre bevaring av tilstrekkelig grønn infrastruktur. Det foreligger mange eksempler på etablerte faunapassasjer med redusert funksjonalitet pga. utbygging av industriområder og boligfelt på sidene av passasjen i ettertid.

4.2 Etterundersøkelser

For å evaluere om etablerte faunapassasjer fungerer etter hensikten, bør det gjennomføres etterundersøkelser som dokumenterer bruken av passasjene. Erfaringsmessig blir overvåking av passasjene vha. viltkamera vurdert som beste og minst ressurskrevende metode.

Oppfølgende overvåking bør iverksettes 3-4 år etter at veianlegget er satt i drift. Etterundersøkelsene kan i tillegg til å dokumentere effekten av iverksatte tiltak, avklare behov for ytterligere justerende tiltak.

Overvåkingen kan ved behov gjentas på seinere tidspunkt for å måle eventuelle forskjeller i effekt. Endringer i bestandsstørrelse for aktuelle viltarter må tas hensyn til i vurderingene.

5 Konklusjon med forslag til avbøtende tiltak

Langs ny E18 Rugtvedt-Dørdal med lengde 16,5 km, er det planlagt 11 faunapassasjer hvorav 9 lengre bruer og to miljøtuneller. I planforslag til omregulering datert 23.6.2017 er lengden på alle bruene og 1 miljøtunnel foreslått kuttet ned, sammenlignet med inntegnede konstruksjoner fra vedtatt reguleringsplan.

Viltfaglige vurderinger og anbefalinger om avbøtende tiltak knyttet til faunapassasjer på strekningen, ble første gang gitt februar 2017. Da basert på foreløpige forslag om kutt i brulengder fra Nye Veier AS datert 2.12.2016 (jfr. Faun rapport 002-2017, datert 10.2.2017). Vurderingene oppsummert under er gitt med grunnlag i skissetegninger og kart fra planforslag til omregulering datert 23.6.2017 (Tabell 3, vedlegg 1). Her skal nevnes at nær alle forslag til avbøtende tiltak gitt i februar 2017, er tatt hensyn til og fulgt opp i planforslag til omregulering.

- Alle bruer karakterisert som egnede faunapassasjer har dimensjon betydelig større enn anbefalte minimumsmål for elg og hjort (Statens vegvesen 2005).
- Avstanden mellom faunapassasjene vurderes som tilfredsstillende for å minimere negativ barriereeffekt av ny E18.
- Alle faunapassasjer på parsellen har intakte grønnkorridorer på begge sider av veitraseen, noe som er avgjørende for å sikre passasjenes funksjonalitet.
- I ytre miljøplan bør det innarbeides bestemmelser som sikrer hensiktsmessig arrondering og revegetering av områder under og på sidene av etablerte faunapassasjer.
- Kulverter og overgangsbruer i tilknytning til mindre trafikkerte veier/gangfelt langs parsellen, vil fungere som supplerende krysningspunkt for rådyr og småvilt.

Alle faunapassasjene på strekningen slik de fremgår av planforslag til omregulering, vurderes som funksjonelle for elg og hjort. Det kan nevnes at det finnes få veistrekninger i Norge med så god dekning av faunapassasjer, løsningen for vilt betraktes således som svært god.

Etterundersøkelser for å dokumentere effekten av iverksatte tiltak, samt vurdere behovet for ytterligere tiltak og justeringer er anbefalt.

6 Referanser & kilder

- Dahl, T. 2011.** Ulykkespunkter hjortevilt E18 Bamble Rugtvedt-Dørdal 2000-2011. Notat. 1s.
- Direktoratet for naturforvaltning 1996.** Viltkartlegging. DN-håndbok 11-1996 (revidert 2000).
- Fjeld, P. E., Roer, O. A., Danielsen, I. & Arnemo, J. M. 1997.** Elgprosjektet i Aust-Agder. Hovedrapport 1997. Sørnorsk Økosenter AS. 107 s.
- Halvorsen, G., Bergstrøm, R., Dons, J., Erikstad, L. Halvorsen, R., Sloreid, S. E & Wiersdalen, T. A. 1993.** Ny E18 gjennom Bamble – naturfaglige konsekvensutredninger. NINA Utredning 53: 1-95.
- Huijser, M. P., Elizabeth R. Fairbank, E. R., Whisper Camel-Means, W., Graham, J. Watson, V., Basting, P., Becker, D. 2016.** Effectiveness of short sections of wildlife fencing and crossing structures along highways in reducing wildlife–vehicle collisions and providing safe crossing opportunities for large mammals. *Biological Conservation* 197 (2016) 61-68.
- Kastdalen, L.** Gardermoutbyggingen – evaluering av avbøtende tiltak for elg. Høgskolen i Hedmark, Rapport nr. 26/1999. 44 s.
- Kiland, H. 2004.** Viltkartlegging i Bamble kommune 2004. Rapport Faun Naturforvaltning. 20s.
- Kristiansen, V. M. 2010.** Rådyr (*Capreolus capreolus*) og mindre viltarters bruk av ulike over- og underganger langs fire hovedveger på Østlandet. Masteroppgave ved INA, UMB. 42 s.
- Meisingset, E. L. 2016.** Notat med informasjon om “SørHjort” for jakta 2016 2 s. link; http://www.hjortmerk.no/info_sorhjort_jakta_2016.pdf
- Olsson, M. 2007.** The use of highway crossing to maintain landscape connectivity for moose and roe deer: Karlstad University, Faculty of social and life sciences, Biology. 39 s.
- Roer, O. & Gangsei, L. E. 2008.** Elgens områdebruk Vegårshei & omegn – Sluttrapport. Faun rapport 020-2008. 31 s.
- Roer, O. 2012.** Nyhetsbrev fra Elgmerkeprosjektet i Akershus – februar 2012. 12 s.
- Rosef, O., Sageie, J., Nordtug, B. & Røed, K. H. 2001.** Hjorten (*Cervus elaphus atlanticus*) i Telemark. Høgskolen i Telemark. 29 s. ISBN 82-7206-188-0.
- Sivertsen, T.R., Gundersen, H., Rolandsen, C.M., Andreassen, H.P., Hanssen, F. Hanssen, M.G. & Lykkja, O. 2010.** Evaluering av tiltak for å redusere elgpåkjørsler på veg. Høgskolen i Hedmark – oppdragsrapport nr. 1- 2010. 48 s. + vedlegg.
- Solberg, E. J., Rolandsen, C. M., Herfindal, I. & Heim, M. 2009.** Hjortevilt og trafikk i Norge: En analyse av hjorteviltrelaterte trafikk-ulykker i perioden 1970-2007 – NINA Rapport 463, 84 s.
- Solvang, R. 2011a.** Vurderinger av to kulvertløsninger E18 Rugtvedt-Dørdal, Bamble (Vestre Rosland og Roslandsdalen). 3s.
- Solvang, R. 2011b.** Vurderinger av tre viltløsninger E18 Rugtvedt-Dørdal, Bamble (Nensethvegen, Tinderholt, Roslandsdalen). 3s.
- Statens vegvesen 2005.** Håndbok V134: Veger og dyreliv. I: Iuell, B. (red.), Statens vegvesen. 135 s.
- Statens vegvesen, 2012.** E18 Rugtvedt-Dørdal, Bamble. Reguleringsplan med konsekvensutredning. Deltemarapport Naturmiljø. 76 s. + vedlegg.
- Statens vegvesen, 2013.** E18 Rugtvedt-Dørdal, Bamble. Reguleringsplan med konsekvensutredning. Tiltaksbeskrivelse for detalj- og reguleringsplan (Planhefte 1). 80 s.
- Statens vegvesen 2014.** Håndbok N200. Vegbygging. Vegdirektoratet. ISBN: 978-82-7207-672-5. 446 s. + vedlegg.

Statens vegvesen 2014. Håndbok V712, versjon 1.1. Konsekvensanalyser. ISBN: 978-82-7207—686-2. 223 s.

Stenbrenden, M., Gangsei, L. E. & Roer, O. 2013. Bestandsvurdering av elg og hjort i Telemark etter jakta 2012. Faun rapport 013-2013. 80 s.

Strætkvern, G.O. 2010. Elgens (*Alces alces*) bruk av ulike over- og underganger langs fire hovedveier på Østlandet. Masteroppgave ved INA, UMB. 33 s.

Thøger-Andresen, K. 2012. Faunapassasjer og andre tiltak rettet mot hjortevilt langs veg. En sammenstilling av «etterundersøkelser av vilttiltak 2009-2010». Vegdirektoratet. Trafikksikkerhet, miljø- og teknologiavdelingen. Miljø. Statens vegvesens rapporter Nr. 78. 40 s.

Østmoe, E. R. 1995. Atferd hos elg ved kryssing av E6. Høgskolen i Hedmark, avd. Evenstad. Hovedoppgave. 31s.

Digitale kilder

Artsdatabanken: www.artsdatabanken.no

Dyreposisjoner: www.dyreposisjoner.no

Hjorteviltregisteret: <http://www.hjorteviltregisteret.no/FallviltInnsyn#>

Naturbase: www.naturbase.no

Skog & Landskap: <http://kilden.skogoglandskap.no/map/kilden/index.jsp?theme=SATSKOG>

Statistisk sentralbyrå: www.ssb.no

Muntlige kilder

Torstein Dahl, Leder Bamble Viltneemnd

Christian Hagstrøm, Miljørådgiver i Bamble kommune

Jan Olav Rosland, Lokal kjentmann

Klaus Rønholt, Lokal kjentmann

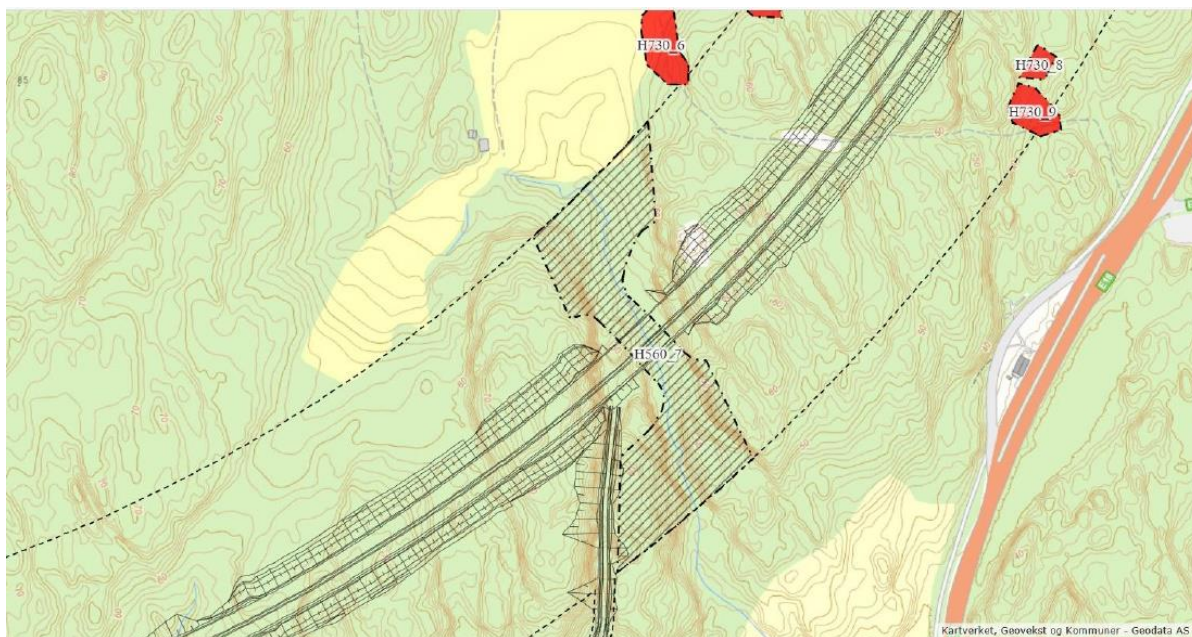
Rune Solvang, Konsulent i Asplan Viak AS

Einar Teigen, Viltansvarlig i Bamble kommune

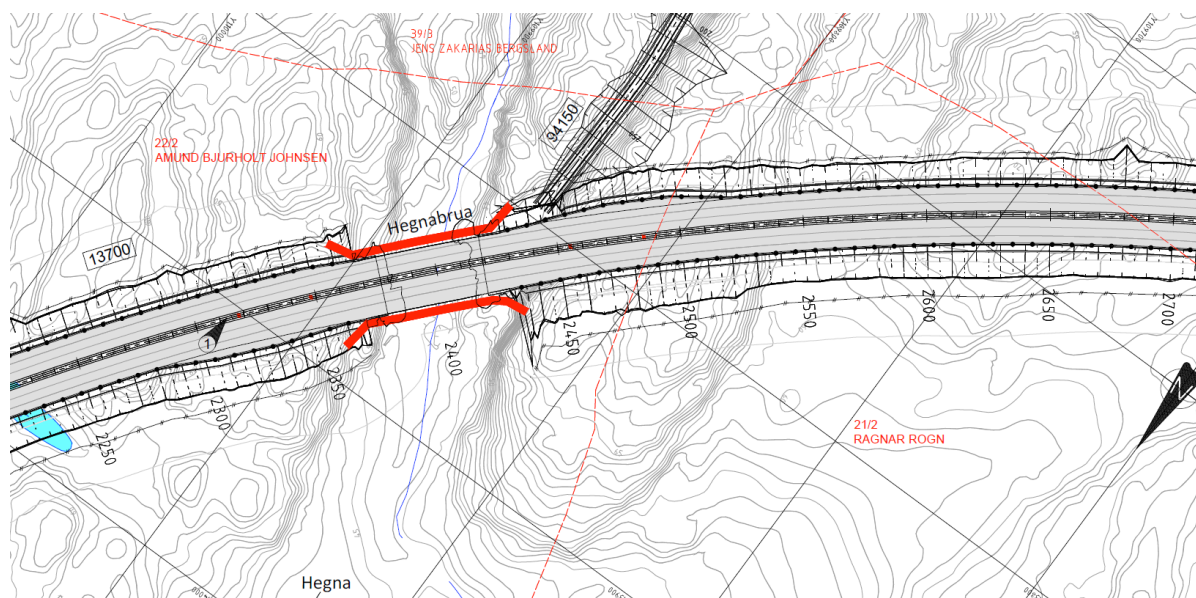
Jarle Westgård, Lokal kjentmann

Vedlegg 1: Kartutsnitt av vurderte faunapassasjer

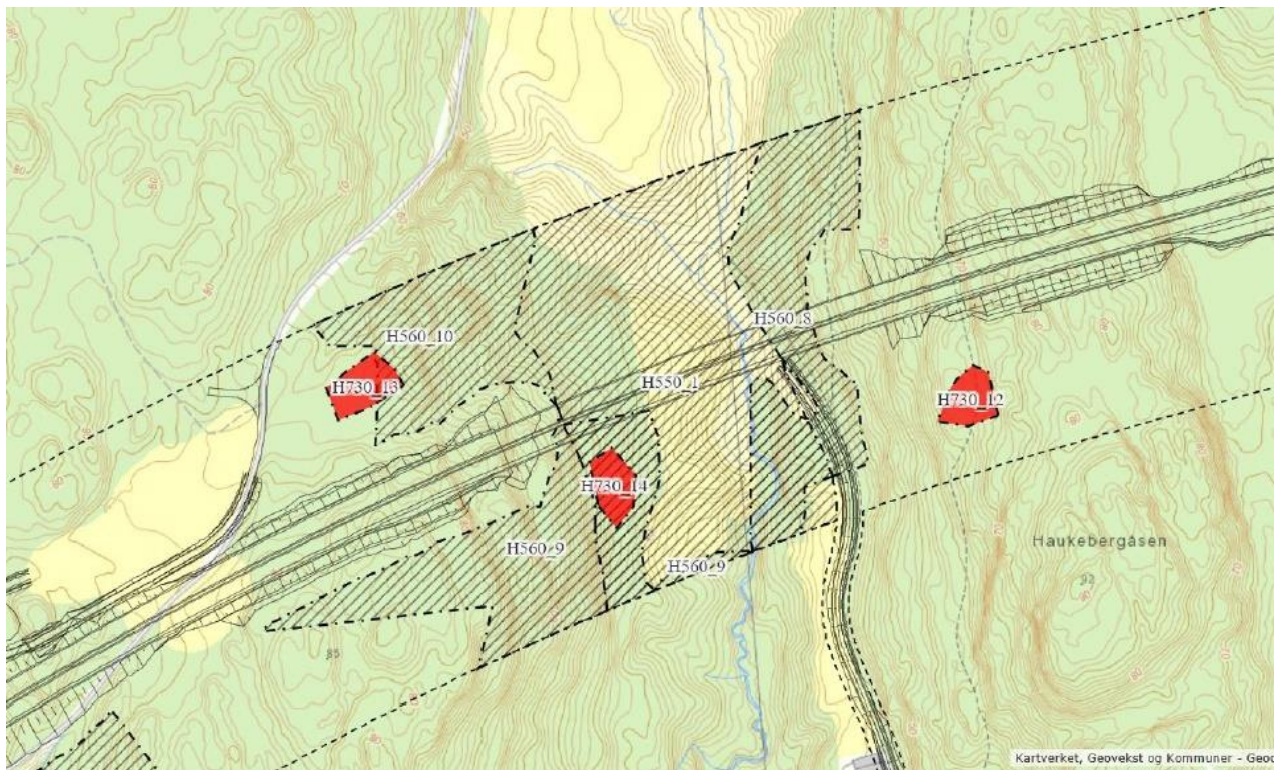
Under følger kart fra vedtatt reguleringsplan sammenlignet med plankart fra planforslag til omregulering. Planforslag til omregulering er utarbeidet av Nye Veier AS i samarbeid med Hæhre Entreprenør AS som er valgt som totalentreprenør for parsellen E18 Rugtvedt-Dørdal. For skissetegninger av aktuelle konstruksjoner, se kap.3.1.1.



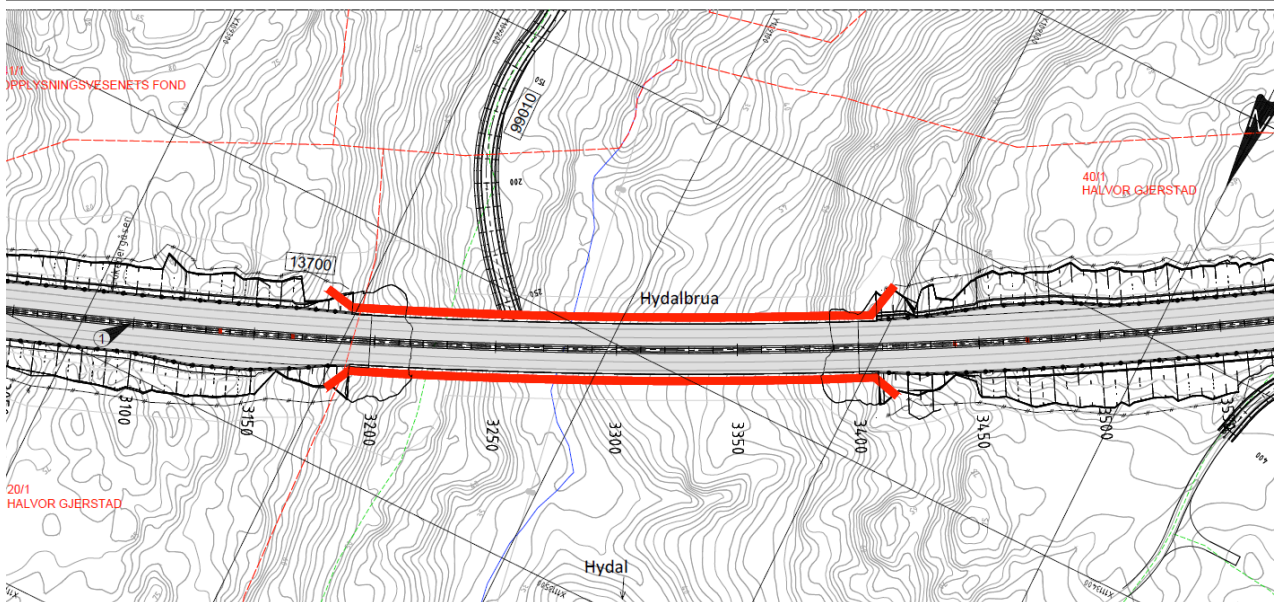
Figur: Kart som viser «Hegnabrua» fra vedtatt reguleringsplan datert 4.4.2013.



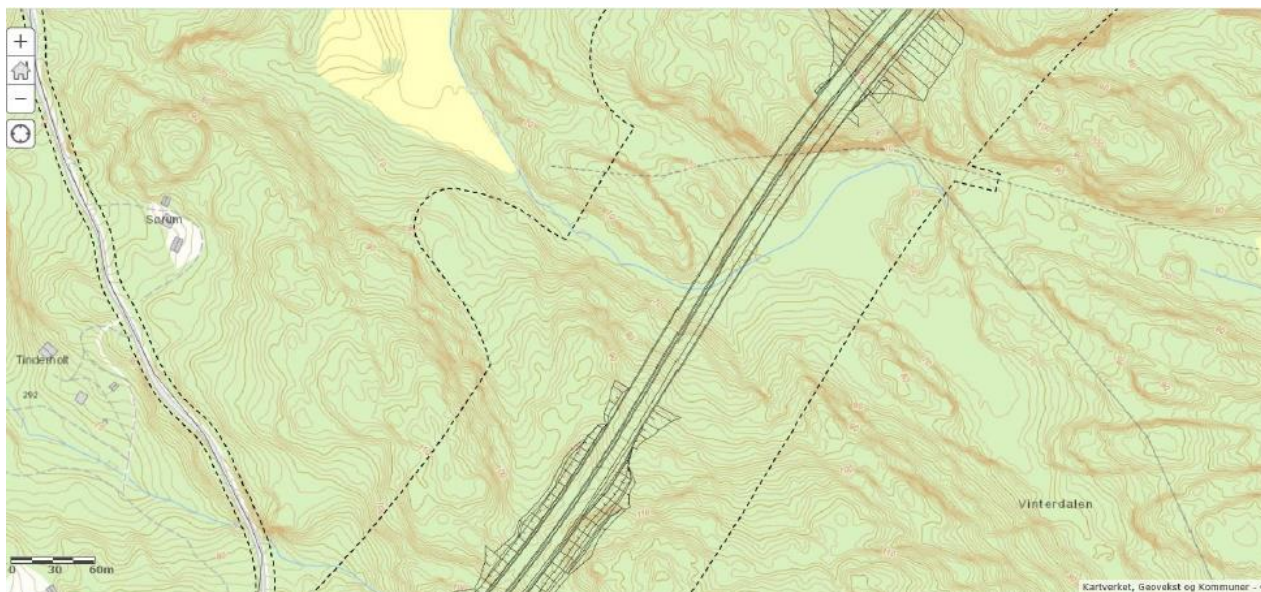
Figur: Plankart fra planforslag til omregulering av «Hegnabrua» datert 24.5.2017. Tegnet av Cowi AS for Nye Veier AS/ Hæhre Entreprenør AS.



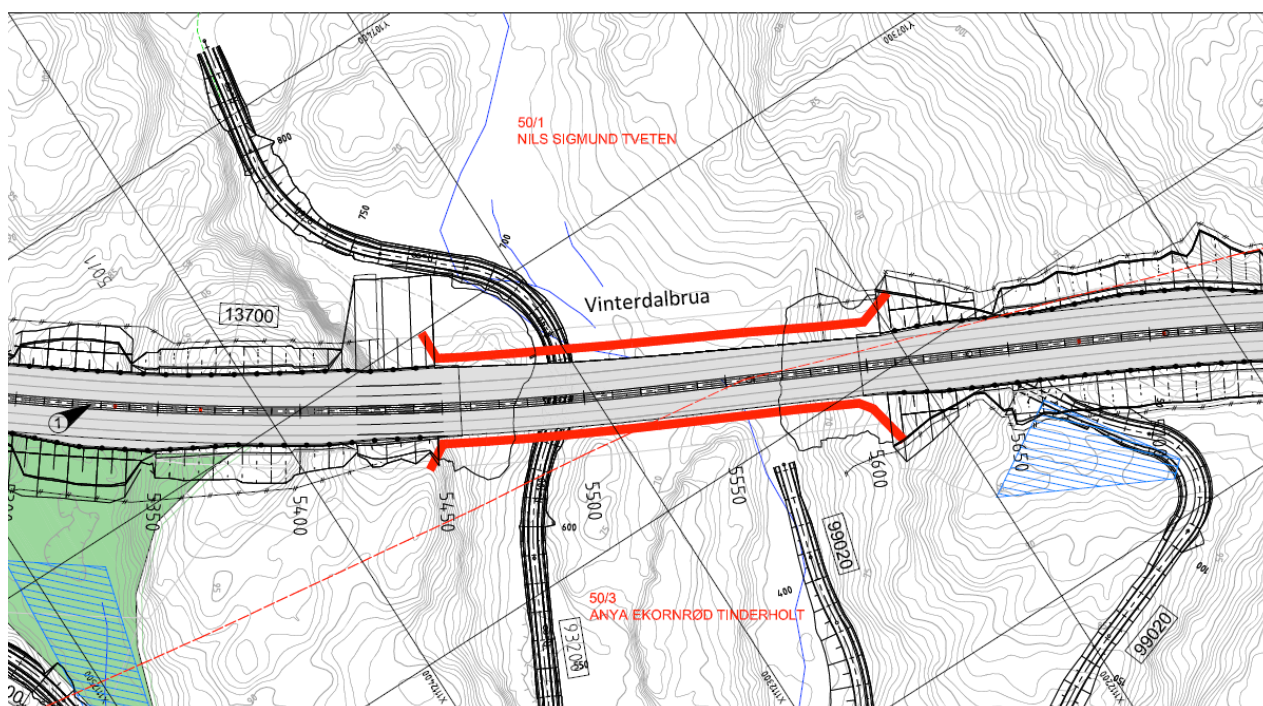
Figur: Kart som viser «Hydalbrua» fra vedtatt reguleringsplan datert 4.4.2013.



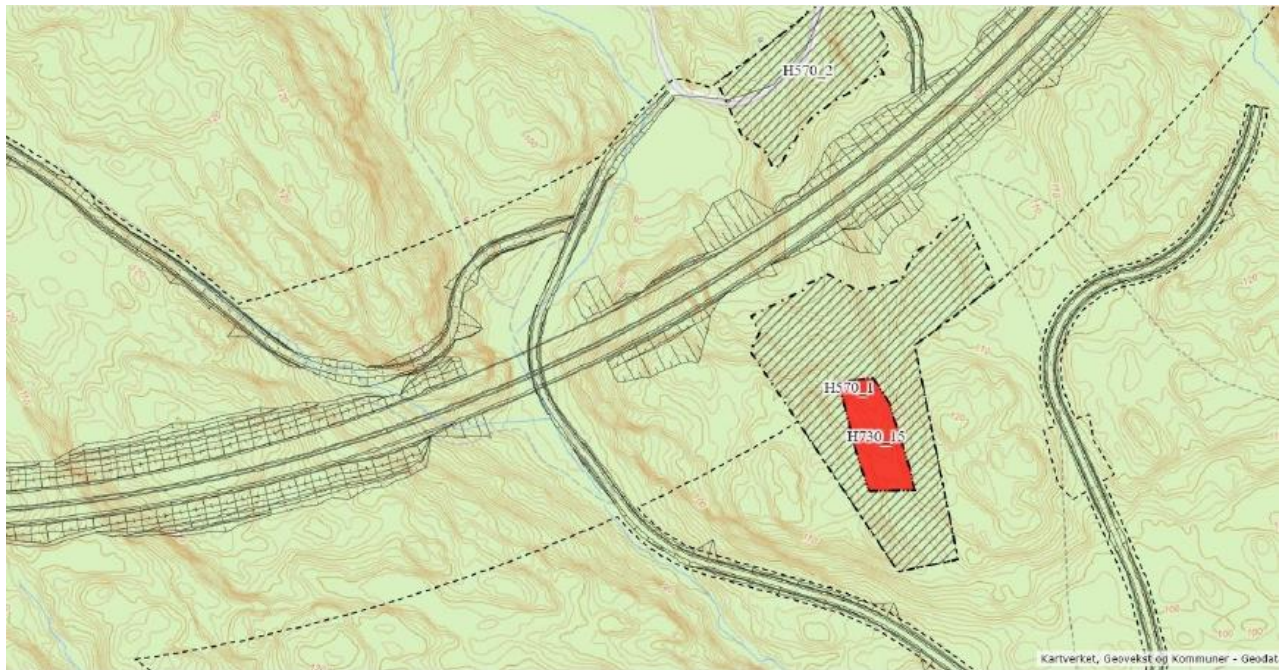
Figur: Plankart fra planforslag til omregulering av «Hydalbrua» datert 24.5.2017. Tegnet av Cowi AS for Nye Veier AS/ Hæhre Entreprenør AS.



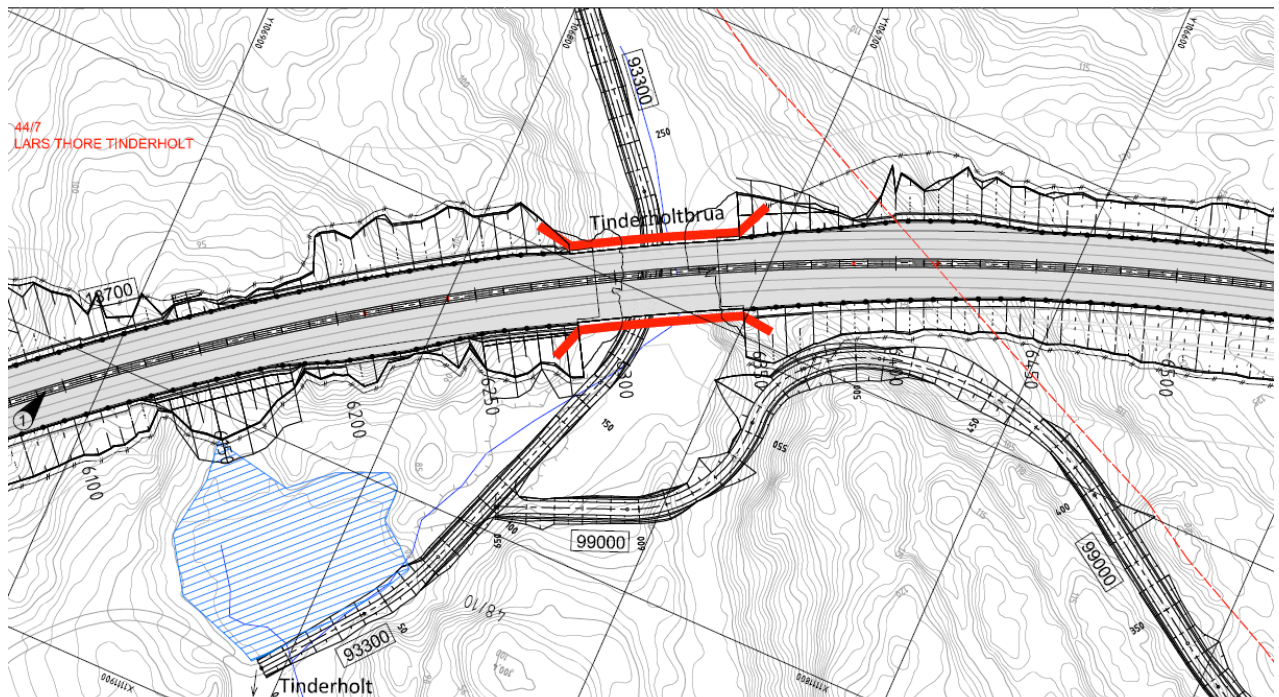
Figur: Kart som viser «Vinterdalbrua» fra vedtatt reguleringsplan datert 4.4.2013.



Figur: Plankart fra planforslag til omregulering av «Vinterdalbrua» datert 23.6.2017. Tegnet av Cowi AS for Nye Veier AS/ Hæhre Entreprenør AS.



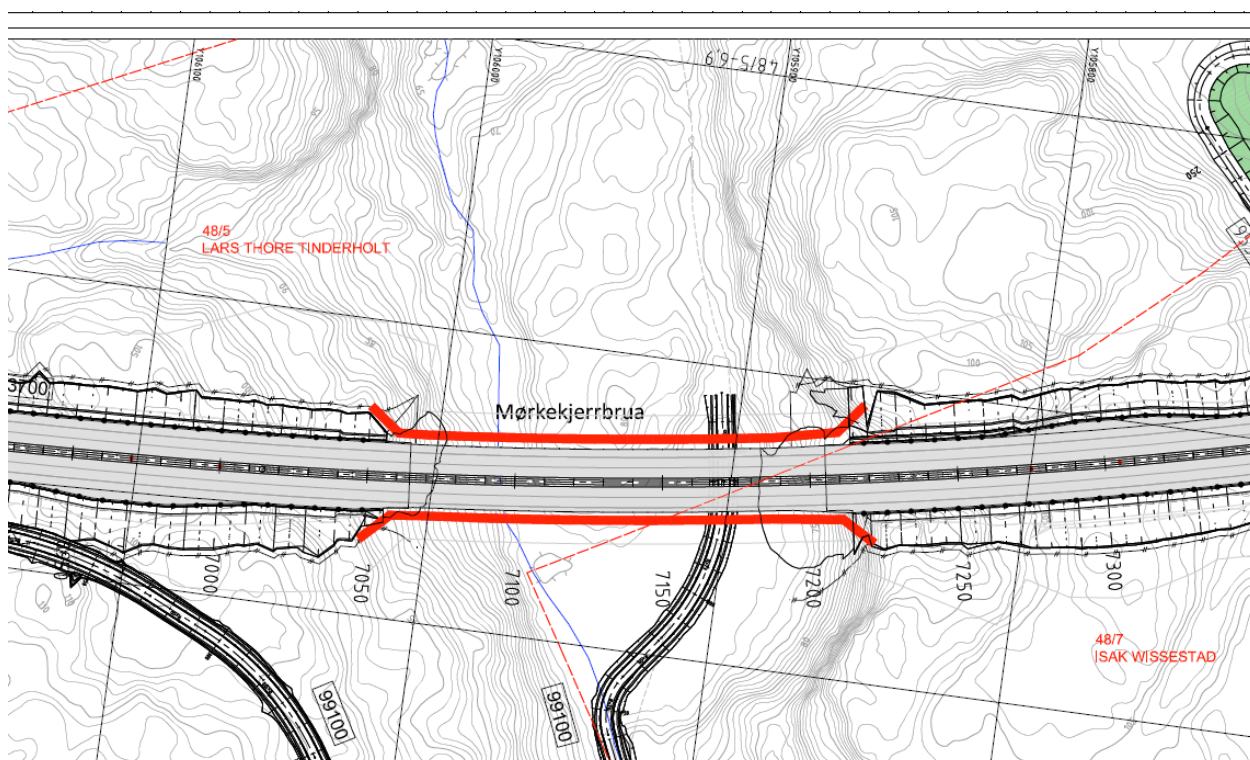
Figur: Kart som viser «Tinderholtbrua» fra vedtatt reguleringsplan datert 4.4.2013.



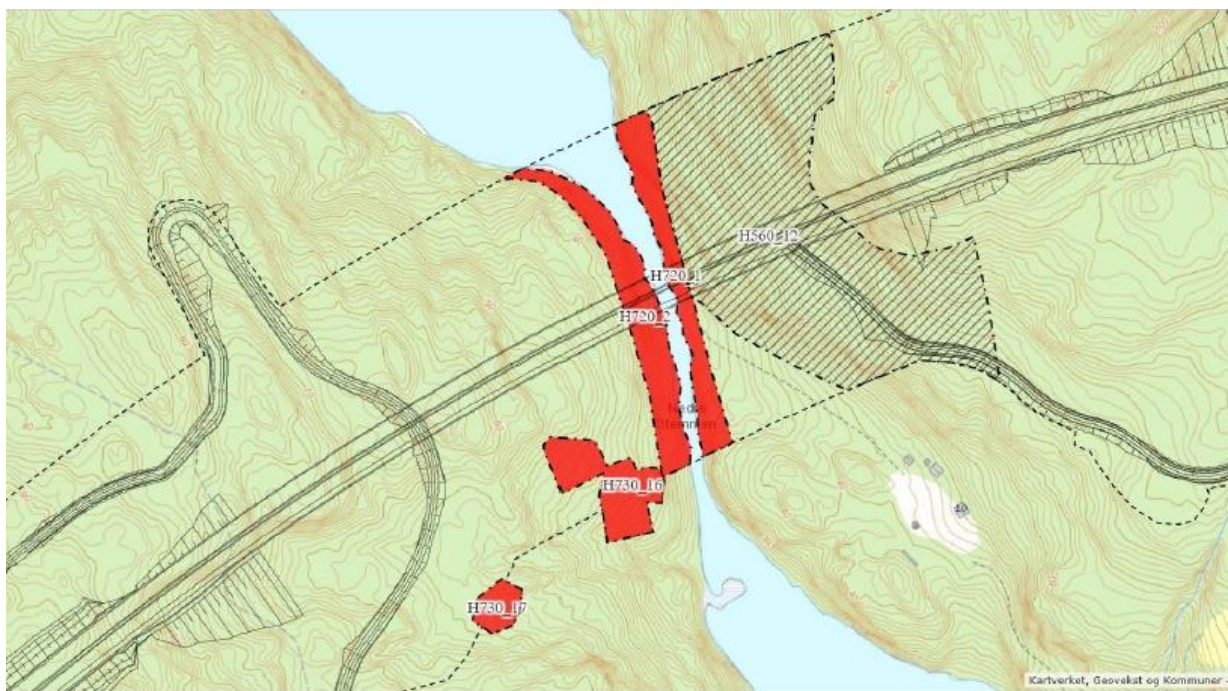
Figur: Plankart fra planforslag til omregulering av «Tinderholtbrua» datert 23.6.2017. Tegnet av Cowi AS for Nye Veier AS/ Hæhre Entreprenør AS.



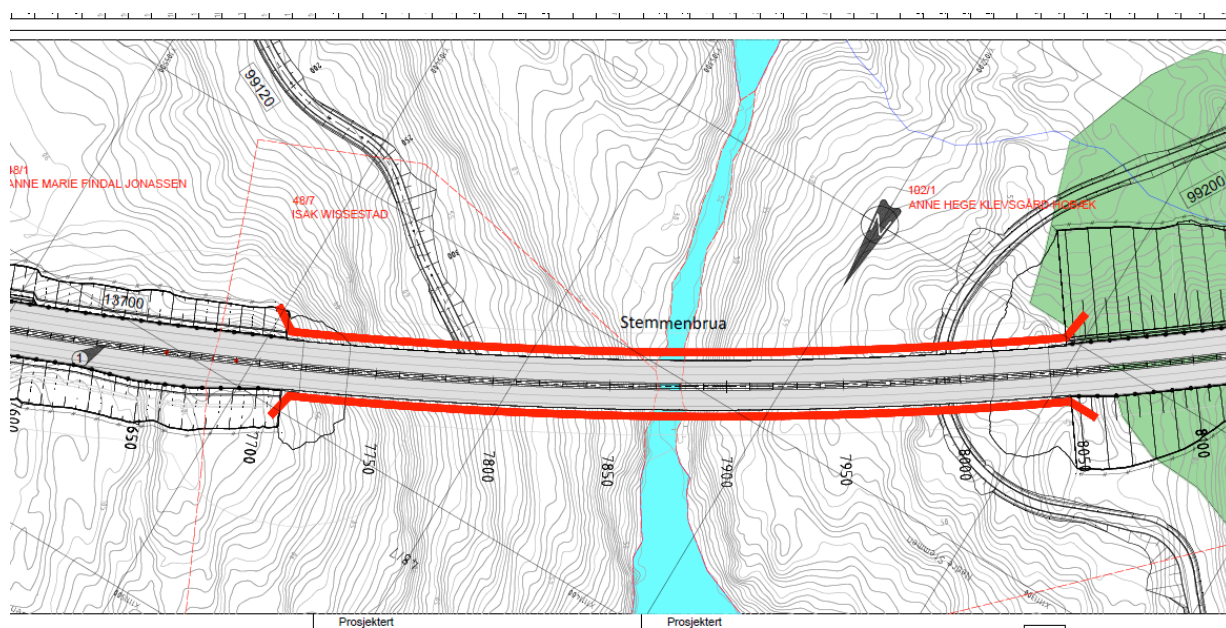
Figur: Kart som viser «Mørkekjerrbrua» fra vedtatt reguleringsplan datert 4.4.2013.



Figur: Plankart fra planforslag til omregulering av «Mørkekjerrbrua» datert 23.6.2017. Tegnet av Cowi AS for Nye Veier AS/ Hæhre Entreprenør AS.



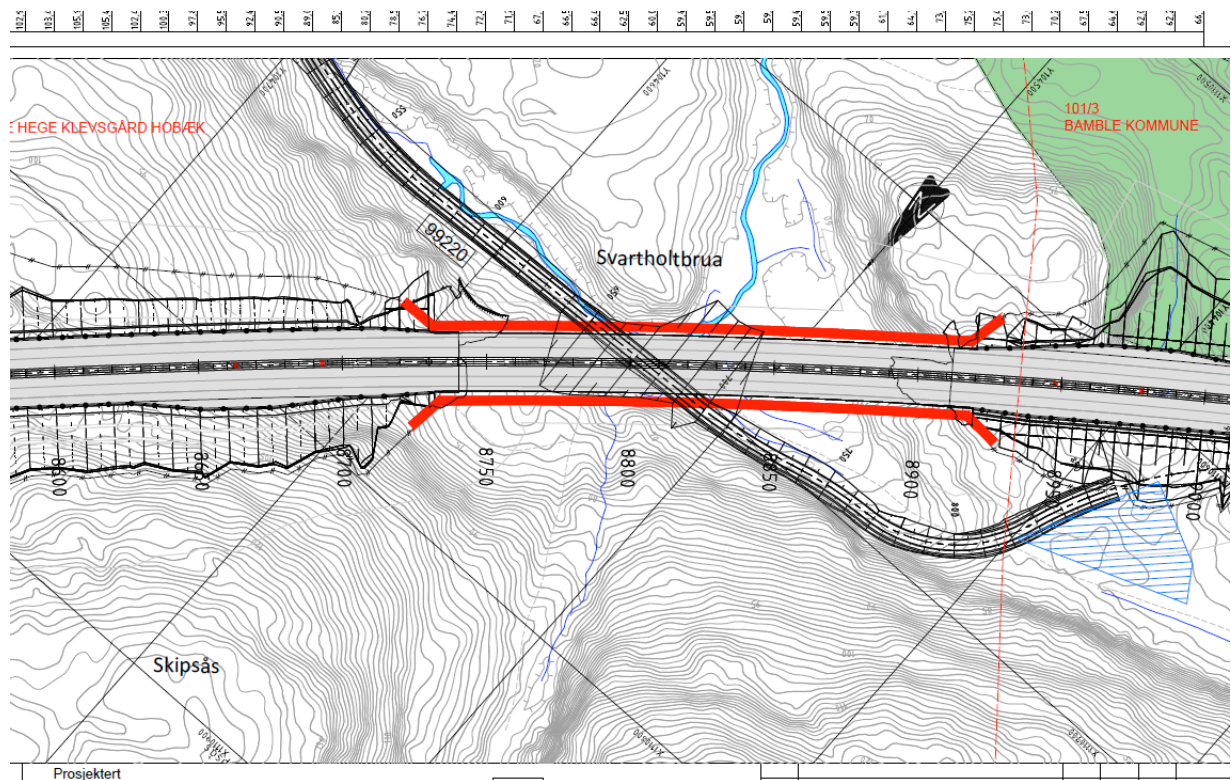
Figur: Kart som viser «Stemmenbrua» fra vedtatt reguleringsplan datert 4.4.2013.



Figur: Plankart fra planforslag til omregulering av «Stemmenbrua» datert 24.5.2017. Tegnet av Cowi AS for Nye Veier AS/ Hæhre Entreprenør AS.



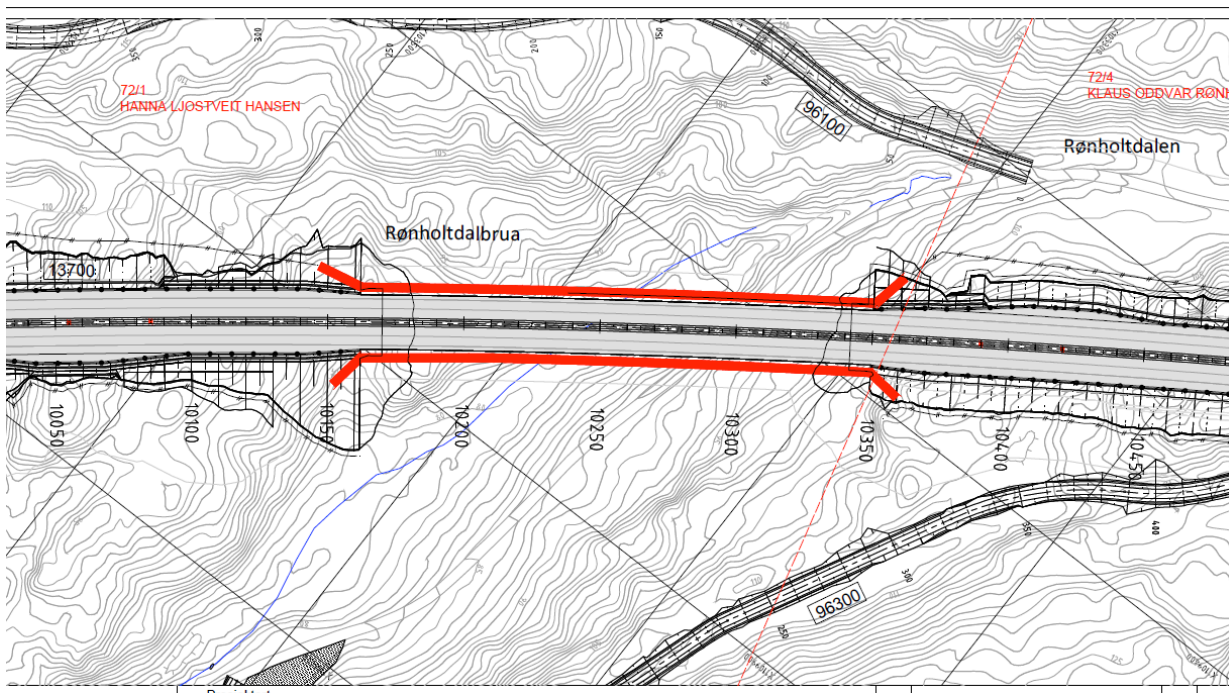
Figur: Kart som viser «Svartholtbrua» fra vedtatt reguleringsplan datert 4.4.2013.



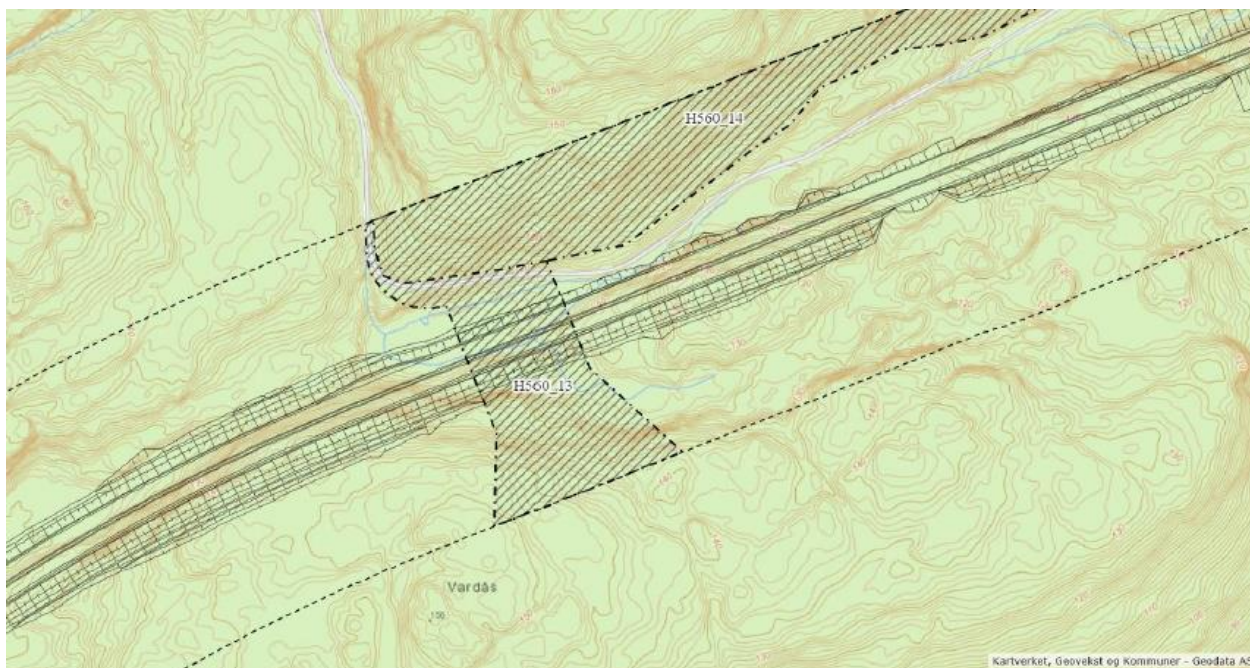
Figur: Plankart fra planforslag til omregulering av «Svartholtbrua» datert 24.5.2017. Tegnet av Cowi AS for Nye Veier AS/ Hæhre Entreprenør AS.



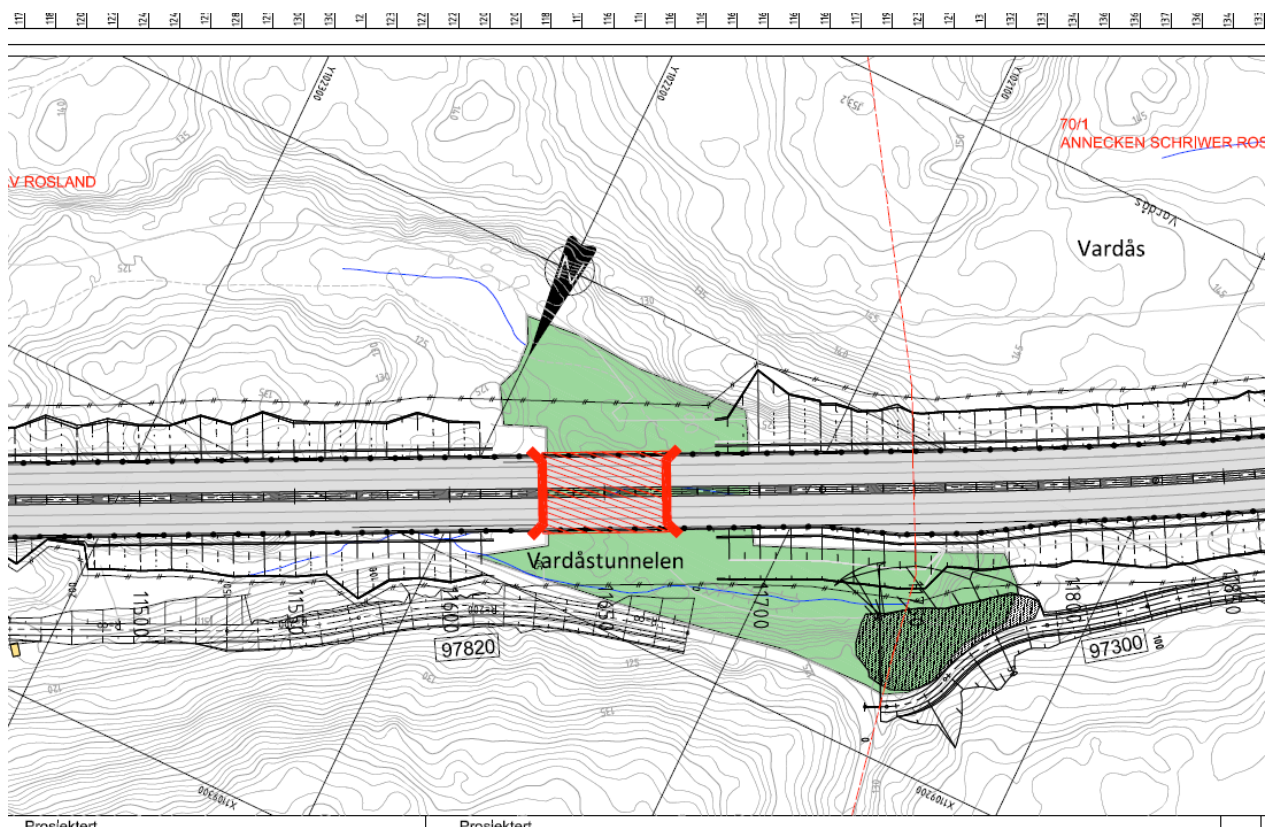
Figur: Kart som viser «Rønholtalbrua» fra vedtatt reguleringsplan datert 4.4.2013.



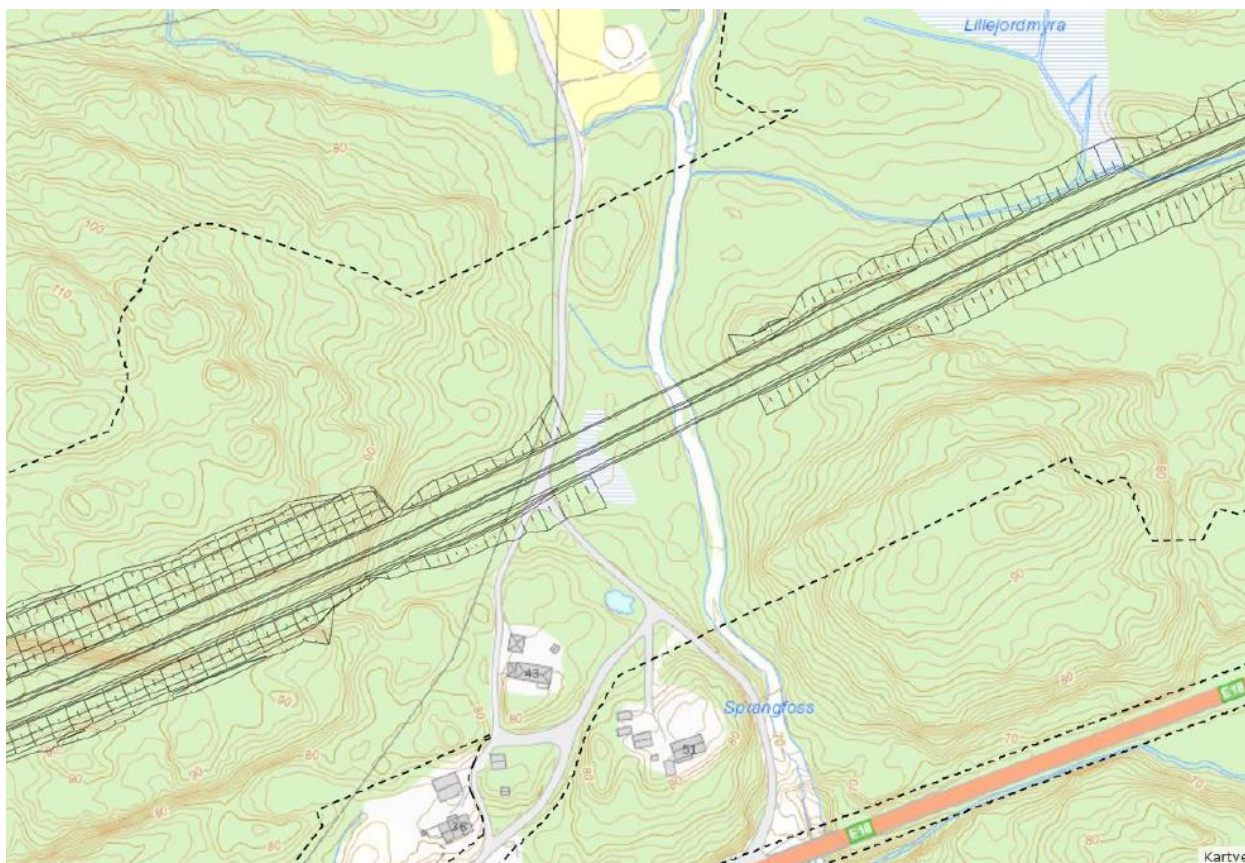
Figur: Plankart fra planforslag til omregulering av «Rønholtalbrua» datert 24.5.2017. Tegnet av Cowi AS for Nye Veier AS/ Hæhre Entreprenør AS.



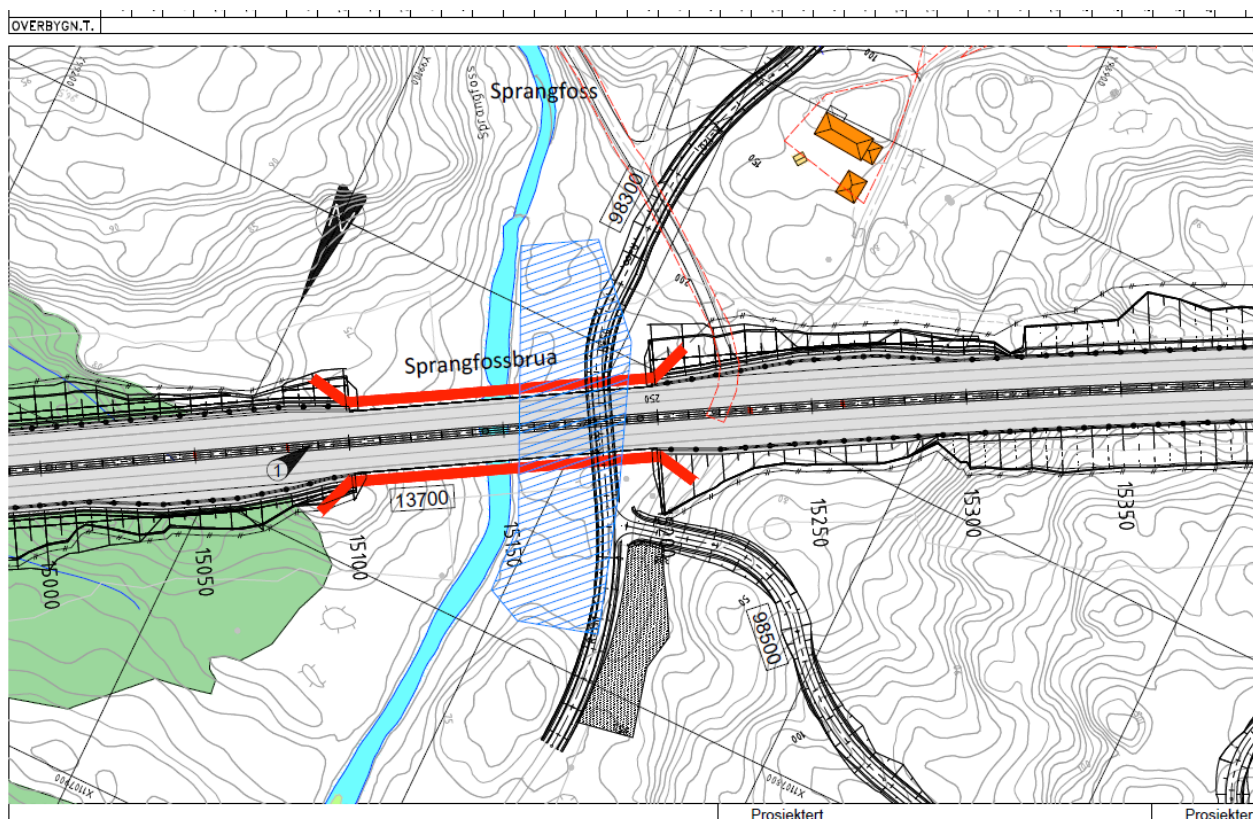
Figur: Kart som viser «Vardås Miljøtunnel» fra vedtatt reguleringsplan datert 4.4.2013.



Figur: Plankart fra planforslag til omregulering av «Vardås Miljøtunnel» datert 23.6.2017. Tegnet av Cowi AS for Nye Veier AS/ Hæhre Entreprenør AS.



Figur: Kart som viser «Sprangfossbrua» fra vedtatt reguleringsplan datert 4.4.2013.



Figur: Plankart fra planforslag til omregulering av «Sprangfossbrua» datert 24.5.2017. Tegnet av Cowi AS for Nye Veier AS/ Hæhre Entreprenør AS.