



Fagrapport vei

11.10 | 22

E18 Arendal-Grimstad Forprosjekt

Nye Veier AS | Kjøita 6
4630 Kristiansand
nyeveier.no

Oppdragsnr:	A234538
Oppdragsnavn:	E18 Arendal – Grimstad. Forprosjekt.
Dokument nr.:	NV42E18AG-VEI-RAP-0001
Filnavn	RAP_E18AG_Fagrapport vei.pdf

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjon gjelder	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
01	30.06.2022		OTH	JOFO/TLAU	KDLA
02	26.09.2022	Kommentarer fra NV inkludert.	OTH	TLAU	KDLA
03	11.10.2022		OTH	KDLA	KDLA

Forord

Denne fagrapporten er utarbeidet som en del av arbeidet med forprosjekt for E18 mellom Arendal og Grimstad. Veistrekningen går gjennom kommunene Arendal og Grimstad i Agder. Rapporten tar for seg temaet veg.

Tiltakshaver og ansvarlig for utredningen er Nye Veier.

Hos Nye Veier leder Håkon Lohne arbeidet med forprosjekt. Kristian de Lange er prosjektleder hos COWI AS. Fagansvarlig for veg har vært Øyvind Thomassen. Rapporten er utarbeidet av Øyvind Thomassen, Frode Riseth og Jan Øyvind Foldnes.

Oktober 2022

Innhold

Forord	3
1 Sammen drag	5
2 Innledning	6
2.1 Bakgrunn	6
2.2 Mål for prosjektet og planarbeidet	6
2.3 Kort beskrivelse av tiltaket	6
3 Grunnlagsdata	8
3.1 Laserscanning og verdi optimalisering	8
3.2 Grunnforhold	8
4 Utforming	9
5 Vegløsninger	11
5.1 E18 Harebakken – Nedenes, pr. -200- 7500	11
5.2 E18 Nedenes - Grimstadporten, pr. 7500- 14650	21
5.3 E18 Grimstadporten – Øygardsdalen, pr 14650 - 20700	26
6 Fravik	34
7 Referanser	35
8 Vedlegg	36

1 Sammendrag

Denne fagrapporten er en generell beskrivelse av grunnlag og forutsetninger for fagområdet vei for forprosjekt E18 Arendal – Grimstad.

Fagrapporten inneholder også en overordnet teknisk beskrivelse av hver strekning med forskjellig standardklasse på E18 samt forskjellige krysstyper og vurderinger som er gjort. Enkle tegninger/skisser er lagt til teksten som illustrasjon.

Det er utarbeidet BIM-modeller for hovedveger og nødvendig sidevegsnett.

Vegløsningene som presenteres i forprosjekt er resultat av grundige søk etter å finne en god løsning for hvert enkelt kryssområde og strekninger. Intensjonen er at de også skal danne et godt grunnlag for ytterligere bearbeiding og optimalisering i reguleringsfasen.

2 Innledning

2.1 Bakgrunn

E18 Arendal – Grimstad inngår i kommunedelplanen for E18 Dørdal – Grimstad som ble vedtatt i de åtte berørte kommunene høsten 2019. Styret i Nye Veier har igangsatt forprosjekt for strekningen E18 Arendal – Grimstad. Veistrekningen som det skal utarbeides forprosjekt for går gjennom kommunene Arendal og Grimstad i Agder.

COWI har i 2020-21 gjennomført verdioptimalisering med bla. linjen som nå er gått videre til et forprosjekt. Resultatene av verdioptimaliseringen legges til grunn for dette forprosjektet som omfatter ca. 22 km med ny 4-felt motorveg fra Harebakken (Arendal) i øst til Morholt (Grimstad) i vest.



Figur 2-1: Utsnitt av utbyggingsområde E18 Sørøst.

2.2 Mål for prosjektet og planarbeidet

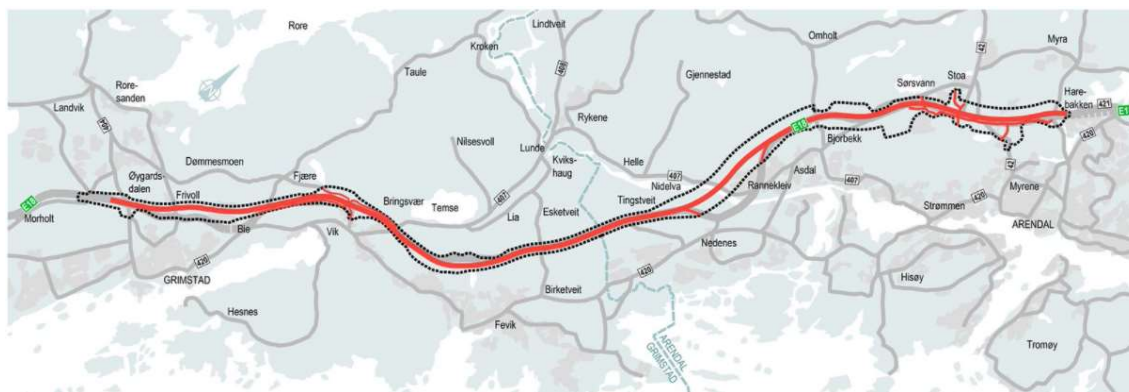
Målet med forprosjektet er det samme som i verdioptimaliseringen: Å finne løsninger som kan øke den samfunnsøkonomiske lønnsomheten i prosjektet, slik at veistrekningen kan prioriteres for utbygging. Ved beregning av samfunnsøkonomisk lønnsomhet i Nye Veiers prosjekter, vurderes blant annet

- › Trafikkmengde
- › Trafikksikkerhet
- › Reisetid
- › Rasfare
- › Klimagassutslipp

I tillegg vil selvsagt investeringskostnad være sentralt i vurderingen.

2.3 Kort beskrivelse av tiltaket

Forprosjekt for E18 Arendal – Grimstad gjelder ny firefelts motorvei fra Harebakken i Arendal kommune til Morholt i Grimstad kommune. Men prosjekteringen avsluttes ved Øygardsdalen i vest, og her skal den nye veien kobles til E18 Grimstad – Kristiansand som ble åpnet i august 2009. I Arendal skal den planlagte veien kobles til ny E18 Tvedestrand – Arendal som ble åpnet i desember 2019. Strekningen er på ca. 22 km, og planlegges for fartsgrense på 110/100 km/t.



Figur 2-2: Strekningen E18 Arendal - Grimstad. Kartet viser grensen for varsel om oppstart av planarbeidet.

I tiltaket inngår seks kryss på E18; Harebakken, Stoa, Rannekleiv og Nedenes i Arendal kommune og Gjømle og Spedalen i Grimstad kommune. I tillegg til veikryssene omfatter tiltaket tunneler og konstruksjoner for blant annet vann, myke trafikanter, friluftsliv og veier. Som en sentral del av, og forutsetning for arbeidet, inngår vurderinger knyttet til anleggsgjennomføring og prosjektutvikling.

3 Grunnlagsdata

3.1 Laserscanning og verdioptimalisering

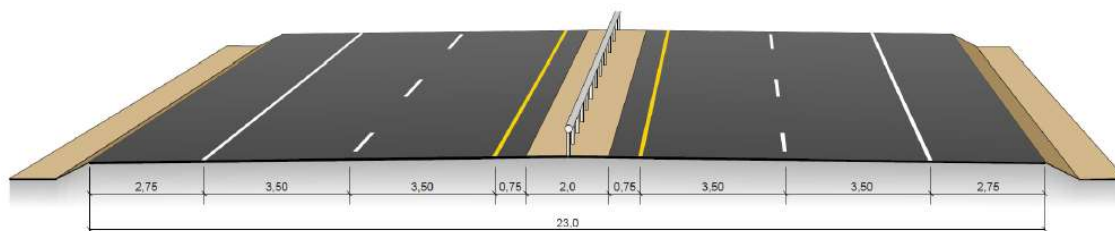
Utgangspunktet for forprosjektet er arbeidet fra verdioptimaliseringen. I tillegg er det utført laserscanning av eksisterende veger for å treffe mer presist med linjeføring. Dette er viktig med tanke på gjenbruk av dagens E18.

3.2 Grunnforhold

I forbindelse med forprosjektfasen er det gjort grunnundersøkelser langs ny veitrasé. Det er utarbeidet fagrapporter for geoteknikk og ingeniørgeologi. Ytterlige detaljer rundt problemstillinger knyttet til fundamentering og stedlige forhold sees i geoteknisk og ingeniørgeologisk fagrapporter, [8] Fagrapport geoteknikk, [10] Fagrapport ingeniørgeologi – Grimstadporten tunnel, [11] Fagrapport ingeniørgeologi – Frivolltunnel og [12] Fagrapport ingeniørgeologi – Bergskjæringer.

4 Utforming

E18 Arendal – Grimstad planlegges som motorvei med fartsgrense 110/100 km/t og tverrprofil i henhold til dimensjoneringsklasse H3, vegnormal N100 Statens vegvesen.



Figur 4-1 Standard H3 fra gjeldene utgave av N100 (2021). Tverrprofil 23 m.

Trafikktallene på strekningen varierer mellom 16.600 – 34.700 ÅDT. Dimensjonering av linjeføring gjøres etter H3, 110 km/t første 4 km, ellers brukes beregnet dimensjoneringsstabell for 100 km/t. En nedskalert tabell med utgangspunkt i H3 standard for å sikre trafikksikkerheten benyttes på de resterende 16 km.

Tabell 3.6 — Prosjekteringstabell for H3

R_h	Horisontalkurvatur		Vertikalkurvatur			
	Klotoide	Siktlengde	$R_{v,høy}$	$R_{v,lav}$	Overhøyde	Stigning
	Min	Stopp	Min	Min	e	Maks
800	260	227	11000	3700	7.5	5.0
900	265	227	11000	3700	7.0	5.0
1000	270	227	11000	3700	6.5	5.0
1200	275	227	11000	3700	5.6	5.0
1400	275	227	11000	3700	4.7	5.0
1600	275	227	11000	3700	3.7	5.0
≥ 1750	275	227	11000	3700	3.0	5.0

Figur 4-2 Prosjekteringstabell fra Statens vegvesens vegnormal N100, Tabell 3.6 [1]

Det er utarbeidet egen dimensjoneringsstabell for 100 km/t. Denne er en nedskalert versjon av H3. Det er kontrollregnet med formler fra [3] Vegnormal V120 og koordinert mot andre prosjekter samt VD.

H3 100 km/t

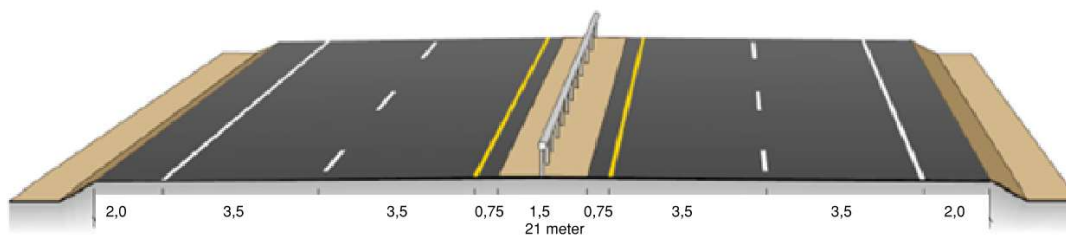
R _h	Horisontalkurvatur		Vertikalkurvatur			
	Klotoide	Sikt lengde	R _{u, høy}	R _{u, lav}	Overhøyde	Stigning ³
	Min	Stopp	Min	Min	e	Maks
550	215	192	7700	3100	8,0	5,0
600	220	192	7700	3100	8,0	5,0
700	240	192	7700	3100	8,0	5,0
800	250	192	7700	3100	7,5	5,0
900	255	192	7700	3100	7,0	5,0
1000	260	192	7700	3100	6,5	5,0
1200	265	192	7700	3100	5,6	5,0
1400	265	192	7700	3100	4,7	5,0
1600	265	192	7700	3100	3,7	5,0
≥ 1750	265	192	7700	3100	3,0	5,0

2 SKAL-krav i tillegg:

- Ved R_h < 4000 skal ensidig fall benyttes
- Stoppsikt skal korrigeres ved stigning/fall: $\Delta st1 = -16$ m (reduksjon i krav til stoppsikt ved maksimal stigning) og $\Delta st2 = 21$ m (økning i krav til stoppsikt ved maksimalt fall).

Figur 5-5: Prosjekteringstabell 100 km/t med utgangspunkt i H3.

Mellom Nedeneskrysset og Grimstadporten er ÅDT ned mot 20.000, der anbefales det å søke fravik fra H3 tverrprofilen og bygge 21 meter bredt tverrprofil.



Figur 3-2: Smal 4 felt, reduksjon av H3 standard.

5 Vegløsninger

5.1 E18 Harebakken – Nedenes, pr. -200- 7500

Strekning går fra Torsbuåstunnelen i øst til kryss på Nedenes sør for Nidelva. På strekningen er det 4 kryssområder. Helkryss ved Harebakken og Stoa, halvkryss med østvendte ramper ved Rannekleiv og helkryss ved Nedenes.

ÅDT(2050) på strekningen varierer:

- 34.000 - Harebakken – Stoa
- 27.500 - Stoa – Rannekleiv
- 25.200 - Rannekleiv – Nedenes

Valgt tverrprofil på strekningen er H3 standard, 23 meter. Dette begrunnes med den høye ÅDT-en. Sannsynligheten for havari øker med mengden trafikk og da er det behov for bred skulder for å sikre trafikksikkerheten.

En utfordring på strekningen er risiko for aksept av fravik i forhold til kryssavstand. H3 veg krever 5km mellom kryss. Avstand i vestlig kjøreretning mellom slutt akselerasjonsfelt fra Harebakken til start retardasjonsfelt ved Stoa er 1158 m. Avstand i østlig kjøreretning mellom slutt akselerasjonsfelt fra Stoa til start retardasjonsfelt ved Harebakken er 950 m. Mer om dette i [9] Fagrapport trafikk.

Linjeføring på strekningen tilfredsstillende 110 km/t på de første 5500 meterne, deretter er det innenfor krav til 100 km/t.

Strekningen egner seg godt for gjenbruk. Første 4 km utvides mot nord/vest og de neste 4 km utvides mot sør/øst. Ved Nidelva skal eksisterende bru gjenbrukes for vestgående kjøreretning, ny bru for østgående retning. Se [7] Fagrapport konstruksjon for inngående detaljer om konstruksjoner på strekningen.

5.1.1 Kryss Harebakken

Krysset i Harebakken er utformet som et kløverkryss. Årsaken til dette er at akselerasjonsrampen på østsiden må avsluttes før lengden av stoppsikt for H3 før Torsbuåstunnelen. På vestsiden ønsker man å unngå utvidelser for fartsendingsfelt på bru over Katthølen samt bevare eksisterende bru for lokalveg, derfor er retardasjonsfelt lagt som kløverbøsning.

Enda en forutsetning for kryssets utforming er å gjenbruke mest mulig av eksisterende rundkjøringer og lokalveger.

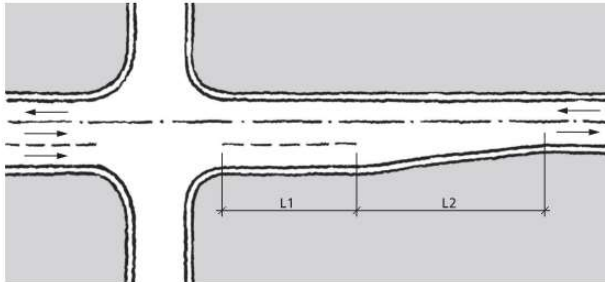
Det er vurdert et ekstra felt mellom rundkjøringene over overgangsbru pga. trafikkavvikling, men dette er det ikke behov for. Det må derimot utvides til to felt ved

tilfart og utfart for å sikre god avvikling i rundkjøringene. For å holde kostnader på konstruksjonen lavest mulig er flettestrekingene avsluttet før bru på hver side i forprosjektet. Dette må detaljeres ut i neste fase for å sikre nok avstand til fletting og kan medføre at det må føres et ekstra felt over bru. Se figur 6.

3.7 Reduksjon av antall kjørefelt ved kryss

Dersom to kjørefelt føres sammen til ett, baseres dette på fletting. Dette kan særlig være aktuelt etter en rundkjøring eller et signalregulert kryss.

Minimumslengder på flettestrekingen er vist i Figur 3.22 og Tabell 3.4.



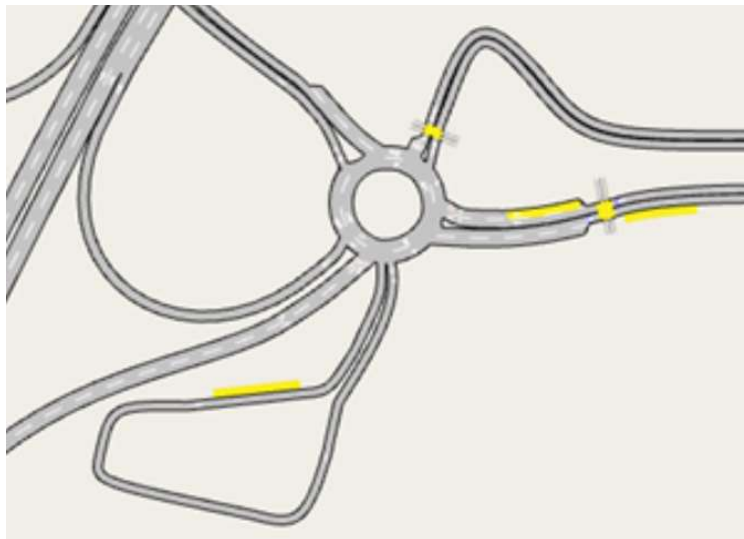
Figur 3.22: Lengdene L1 og L2 ved flettestreking

Tabell 3.4: Lengde L1 og L2 ved reduksjon av antall kjørefelt ved kryss

	Fartsgrense [km/t]	
	≤ 50	≥ 60
L1 [m]	20	30
L2 [m]	40	50

Figur 4: Utfart fra østre rundkjøring er løst med prinsipper fra gammel vegnormal V121: L1, 20 meter og L2: 40 meter.

Tilfart ved vestre rundkjøring er utvidet etter bru til to felt. Det er ikke innenfor krav til utvidelser med 1:10 pga. for kort strekning fra slutt bru til vikelinje rundkjøring. Får vurderes i reguleringsplan om utvidelsen skal trekkes noe inn på bru.



Figur 5: Østgående retardasjonsrampe får to felt inn mot rundkjøring. Østgående retning på Langsæveien anbefales med to felt ut av rundkjøring samt utfart mot overgangsbru. Det anbefales også flytting av gangfelt over

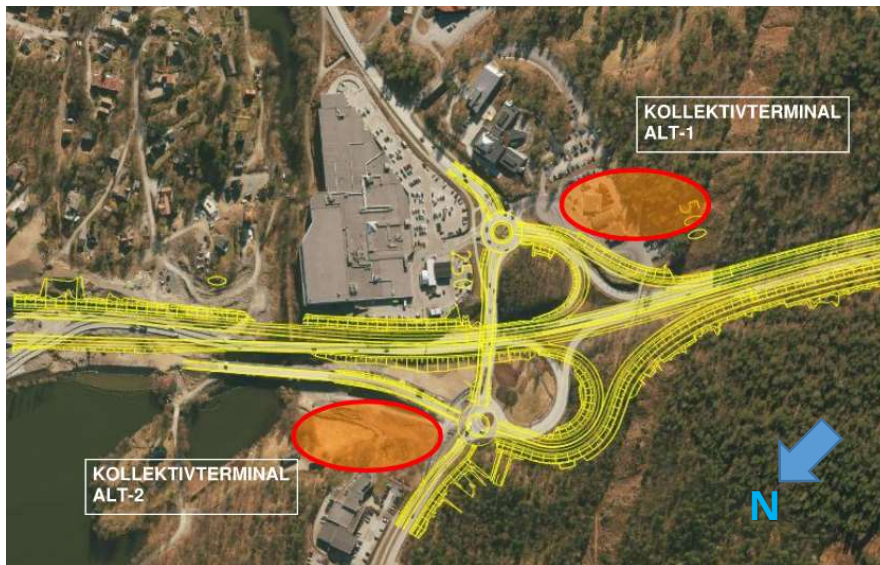
Langsæveien lenger øst for å unngå kryssing av fire felt. Dette tiltaket er med på å redusere tilbakeblokkering ut på avkjøringsrampe fra E39.



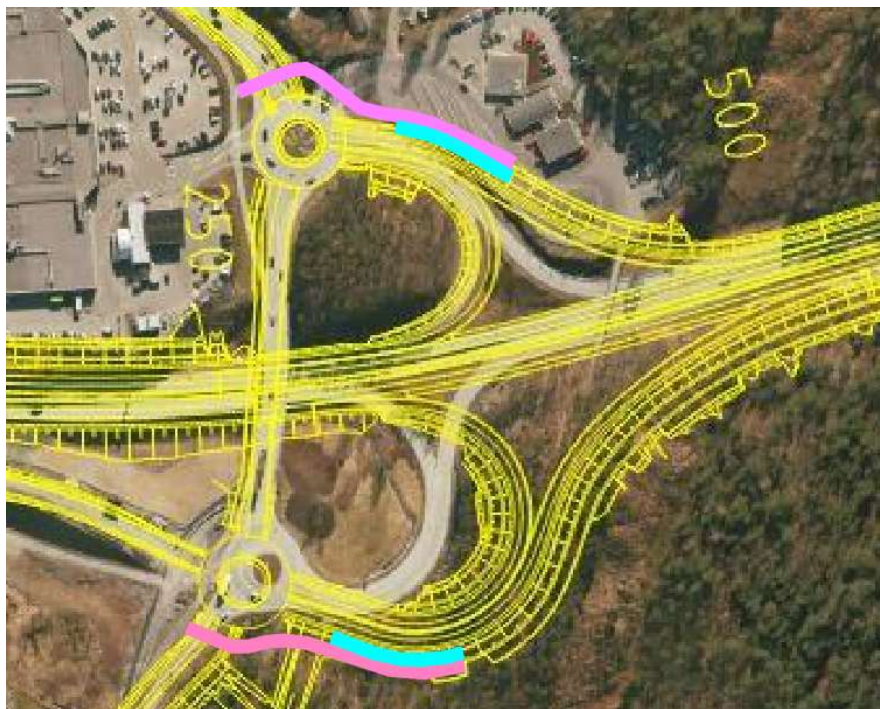
Figur 6: Oversikt kryss Harebakken

5.1.1.1 Kollektivterminal

Dagens kollektivterminal kan ikke ligge som i dag da avkjøringsrampen går over arealet. Aktuelle lokasjoner for ny terminal er samme sted med utvidelse sørover eller på motsatt side langs lokalveg/fylkesveg. Alternativ løsning kan være mindre terminal kombinert med busstopp på ramper for regionalbussene og flere gangveger.



Figur 7: Aktuelle plasseringer av bussterminal



Figur 8: Vestvendte ramper er lagt på 4% stigning slik at det vil være mulig å etablere busstopp. Busstopp er markert med cyan farge og gangveg med rosa.

5.1.2 Kryss Stoa

På Stoa er det flere kryssalternativer som er vurdert. Dette er beskrevet i underkapitler. Valgt alternativ er helkryss med kløverløsning på nordsiden og ruterløsning på sørsiden. Argumenter for valget er å redusere behov for ekstra felt på bru, Solberg Østre over Frolandsveien og jernbanen, unngå inngrep på eiendom for brann og politi ved avkjøringsrampe østover på sør-østsiden av krysset, begrense inngrep næringsareal, bevare trafikkstasjon, sikre fremkommelighet for syklende og gående, mulig busstopp på vestvendte ramper.



Figur 9: Oversikt kryss Stoa

5.1.2.1 Mest mulig gjenbruk

Gjenbruk av dagens overgangsbru samt eksisterende rundkjøringer og store deler av eksisterende areal for sideveger og ramper ble vurdert. Avkjøringsrampe fra øst og påkjøringsrampe mot øst går ut på bru Solberg østre. I praksis 3 felt på hver bru ved denne løsningen. Eksisterende kulvert under E18 øst for krysset kan utgå da de myke trafikantene får tilbud i krysset. Mulighet for busslommer på vestvendte ramper Eksisterende bru har for smal føringsbredde. Uten å utvide den vil det kreve fravik å gjenbruke den, videre må en bygge ny bru for gående og syklende.

Se [7] Fagrapport konstruksjon.



Figur 10: Alternativ - "Mest mulig gjenbruk"

5.1.2.2 Ny overgangsbru - ruterkruss

Helt ny overgangsbru med gs-veg ble også vurdert. Under anleggsgjennomføringen kan man benytte eksisterende bru. Fartsendringsfelt går ut på ny bru Solberg østre. Omlegging av eksisterende vegnett på nordsiden av krysset, men stor grad av gjenbruk av eksisterende vegareal. Mulighet for busslommer på vestvendte ramper.



Figur 11: Alternativ - "Ny overgangsbru - ruterkruss"

5.1.2.3 Ny overgangsbru – kløver på nordsiden

Samme løsning som forrige alternativ med unntak av at ramper på nordsiden er lagt som kløverkryss. Løsningen medfører at rampene ikke kommer ut på bru Solberg østre, i tillegg unngår man en 5-armet rundkjøring.



Figur 12: Alternativ - "Ny overgangsbru - kløver på nordsiden"

5.1.2.4 Trafikksikkerhetsvurdering kryssløsninger Stoa

Nedenfor finnes skjema med fordeler og ulemper for de tre forslagene:

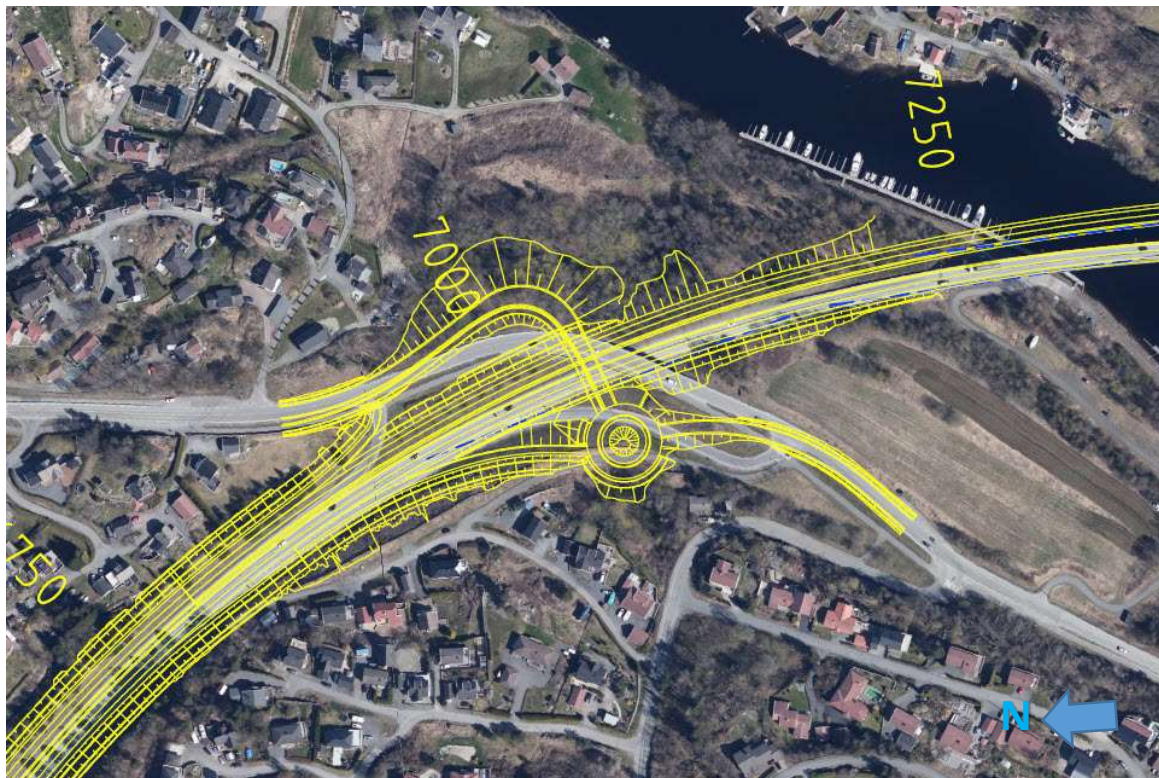
	Fordel	Ulempe
6.1.2.1 Mest mulig gjenbruk	<ul style="list-style-type: none"> Mulighet for separat gs-bru gir mere trygghet for gang sykkeltrafikk 	<ul style="list-style-type: none"> Mulighet for separat gs-bru kan gi mindre oppmerksomhet på gs-trafikk ved kryssing av ramper 5 armer i nordlig rundkjøring, men to er dobbeltrettet så det svarer til 4 arm Tett mellom to armer på nordøst siden av sydlig rundkjøring
6.1.2.2 Ny overgangsbru - ruterkruss	-	<ul style="list-style-type: none"> 5 armer i nordlig rundkjøring, men to er dobbeltrettet så det svarer til 4 arm

		<ul style="list-style-type: none"> • Mindre god fordeling av arm – om mulig kan tilkjørselsrampe mot vest utformes som på de to andre forslag.
6.1.2.3 Ny overgangsbru – kløver på nordsiden	<ul style="list-style-type: none"> • God fordeling av arm i nordlig rundkjøring • 4 armer i nordlig rundkjøring, men alle er dobbeltrettet 	<ul style="list-style-type: none"> • Kløver-ramper er mindre trafiksikre en ruter grunnet kurver med liten radius og risiko for kjøring av veien i kurven. Her kan fartsgrense skilles ned og oppsettes skilt med bakgrunnsavmerking.

Konklusjon TS: Det er ikke avgjørende forskjell på TS for de tre forslag.

5.1.3 Kryss Rannekleiv

På Rannekleiv er det et halvkryss med en skråstilt overgangsbru som krysser dagens E18. Det er avkjøringsrampe i vestgående retning og påkjøringsrampe i østgående retning. Opprinnelig var det tenkt å bygge ny lengre overgangsbru samme sted og retning som den eksisterende. Men for å prøve å gjøre overgangsbroen mindre omfattende og kostbar så ble det sett på en alternativ løsning.



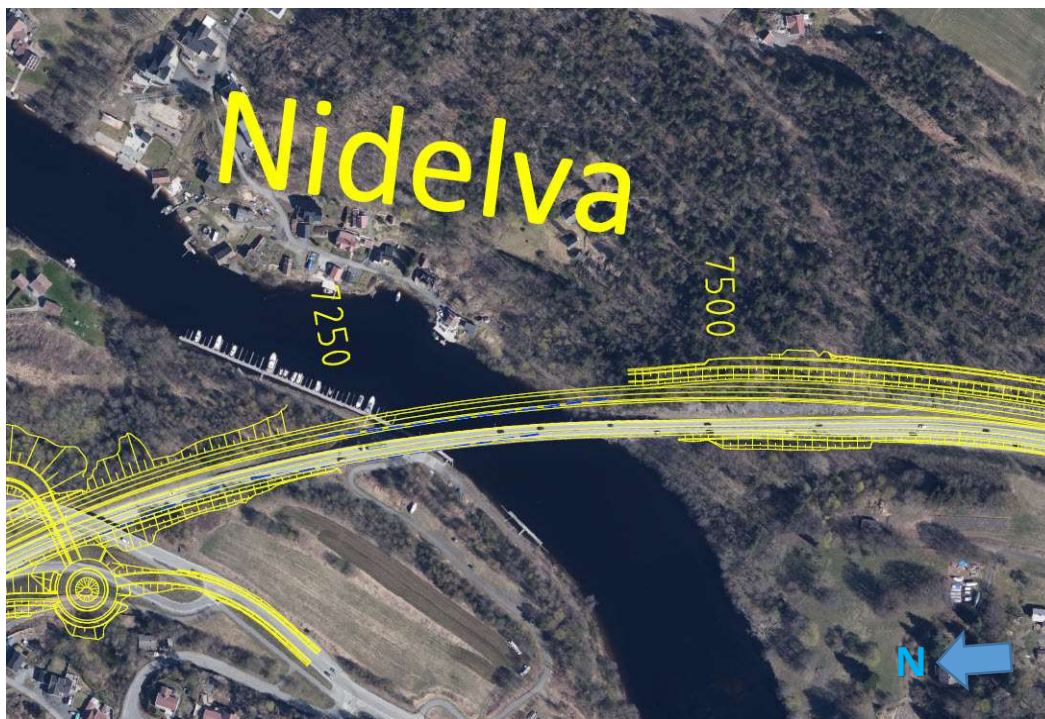
Figur 13: Oversikt kryss Rannekleiv

Overgangsbroen er så godt som mulig tverrstilt over ny E18. Det gir en krapp sving på østsiden med nedsatt hastighet og som kommer inn igjen på fv. 407 Rykeneveien like etter påkjøringsrampe. På vestsiden er det lagt en rundkjøring for å sikre trafikkavvikling mellom overgangsbru, avkjøringsrampe og vestgående fv. 407. Av -og påkjøringsramper blir liggende i samme trasé som i dag, men tilpasset i lengde for ny fartsgrense.

5.1.4 Nidelva – horisontal linjeføring

Over Nidelva er det forutsatt å bruke eksisterende bru i linjen for vestgående del av E18, og ny bru for østgående.

Det vil ikke være hensiktsmessig å sidesette linjen østover for ny bru. Ny bru ville da arvet linjeføring fra eksisterende med radie, klotoide og rettlinje på broen, noe som ikke er ønskelig og fordyrende. Det vil være vanskelig å få en rettlinje som er lang nok for hele lengden av broen, og for å uansett få det til vil påfølgende radier i begge ender gi store skjæringer inn i bebyggelse både på Rannekleiv og Nedenes. Det som gir best resultat for linjeføring, konstruksjonsutførelse og for å treffe E18 igjen i begge ender er å legge ny bru i en hel radie. Da kan man ligge nærmere både eks. bru og E18 i nordenden som gir minst mulig inngrep i korridoren gjennom Rannekleiv. Og sørover vil avstanden gradvis øke frem til et stykke forbi broen før man treffer E18 igjen. I sørlig ende vil ny veg ligge i relativt stor skjæring et stykke fra eksisterende E18, det er ingen bebyggelse langs skjæringen.



Figur 14: Bru over Nidelva

5.2 E18 Nedenes - Grimstadporten, pr. 7500- 14650

Strekningen går fra nytt kryss på Nedenes til vest for Grimstadporten. Det er ett kryss på strekningen ved Nedenes og en tunnel, Grimstadporten.

ÅDT(2050) på strekningen er 22.600

Valgt tverrprofil på strekningen er redusert H3, 21 meter. Tverrprofilen krever fravik fra N100. Det er tillatt å redusere midtdeler med 0,5 m og ytre skulder til 2,0 m ved ÅDT under 20.000. På denne strekningen ligger man så lite over 20.000 ÅDT at det er naturlig å søke fravik. I tillegg stilles det krav til avbøtende tiltak ved smalere tverrprofil. Viktig å påpeke at alle krav i N100 for H3 tar utgangspunkt i 110 km/t, mens det planlegges 100 km/t for strekningen her, dette er et argument for å få aksept av fravik.

KRAV 3.67 KAN	GJELDENDE FRA 22.06.2021
Ved ÅDT 12 000 – 20 000 kan skulderbredden reduseres til inntil 2,0 meter, dersom det benyttes avbøtende tiltak som sikrer at ulykkesfrekvens og skadestkostnad ikke øker, sammenlignet med å benytte full skulderbredde.	

Figur 15: Krav i N100

Linjeføringen på strekningen er god for 100 km/t. Ny veg følger eksisterende veg frem til siste kurve før Grimstadporten. Denne kurven må utbedres da horisontalradien avviker såpass fra krav at det er vurdert at fravik ikke er en mulighet. Horisontalkurven på eksisterende veg er ca 387 m. Minimumskravet for 100 km/t er 550 m. Forskjell på 163 m i kurveradie. Av erfaring vet man at det vanskelig å få godkjent fravik på horisontalgeometri når man er litt under kravene. Denne kurven er 30 % mindre enn min.krav. For å underbygge dette enda mer er minimumskrav for 90 km/t Rh 400m. Selv med 90 km/t ville man måtte søke fravik på å gjenbruke kurven. Anbefales å bygge ny veg for å ivareta trafikksikkerheten.

Strekningen egner seg veldig godt for gjenbruk, unntaket er 2 kortere strekninger der man ikke treffer høyden på eksisterende veg samt horisontalkurven før Grimstadporten. Eksisterende veg utvides hovedsakelig for vestgående kjøretning.



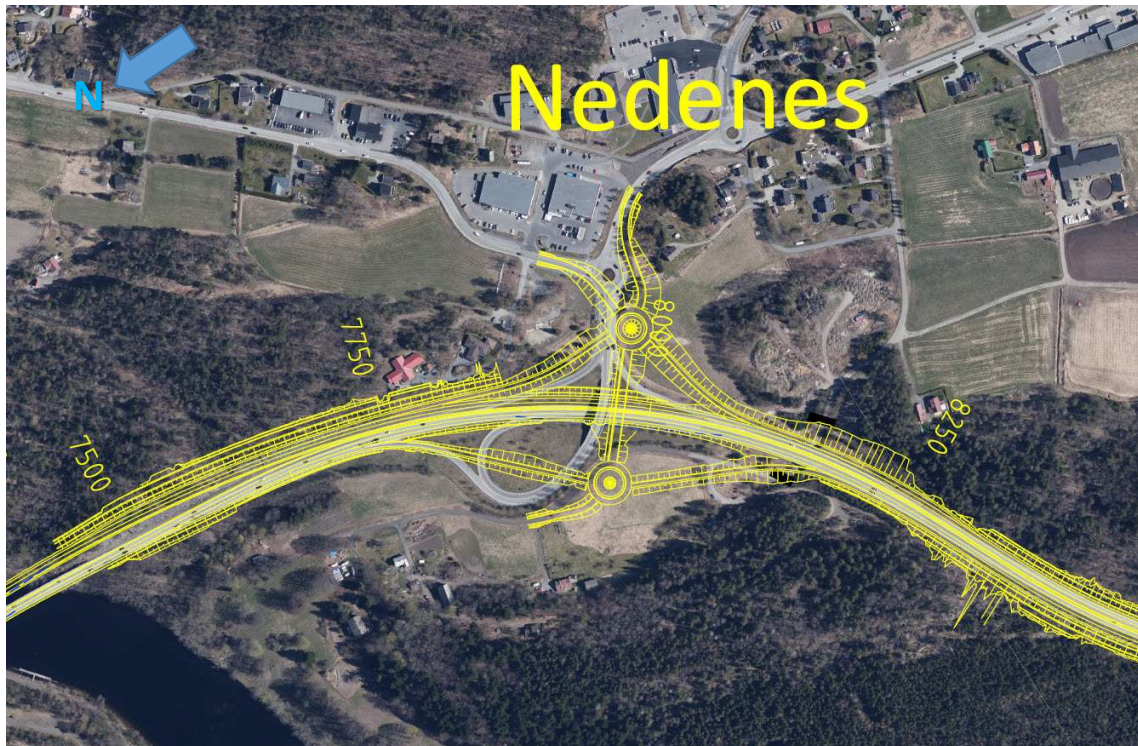
Figur 16: Eksisterende veg har for knapp kurvatur før Grimstadporten, Rh 387, pr 13500

5.2.1 Kryss Nedenes

Krysset på Nedenes er planlagt som ruterkryss. Det er vurdert flere alternativer, dette er beskrevet i neste kapittel.

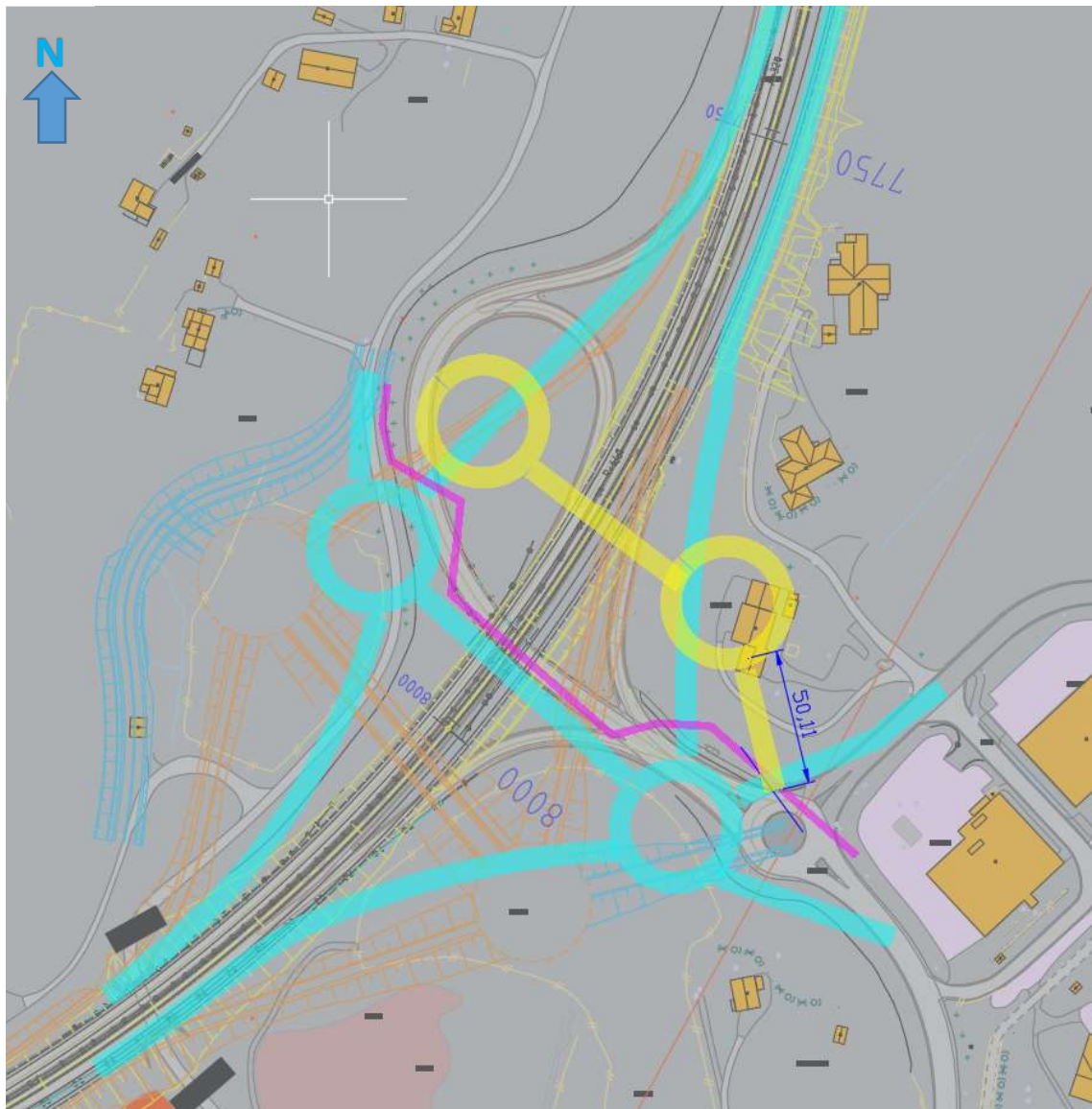
Største forutsetningen for plasseringen av krysset er grunnforhold i området. Det er mye dårlige grunnforhold i området og dypt til faste masser. Se [8] Fagrapport geoteknikk.

Lokalveger på østsiden anbefales bygget om til en større rundkjøring med stor nok kapasitet. Å samle alle veger i en rundkjøring er vurdert som bedre for gående og syklende kontra tette kryss som vil kreve flere krysningspunkt.



Figur 17: Oversikt kryss Nedenes

5.2.1.1 Vurdering av alternativer.



Figur 18: Alternativer Nedenes

1. Oransje linjer fra verdiptimaliseringen, utgår pga. grunnforhold
2. Cyan linjer- ny overgangsbru sør for dagens bru. 5-armet rundkjøring øst for E18
3. Gule linjer - ny overgangsbru nord for dagens bru. 2 rundkjøringer på østsiden, bevarer dagens og legger ny 50 meter fra denne. Antatt høy trafikk på lokalveg østover, vurderer ikke t-kryss som aktuelt pga. trafikkmengde.

Tre rundkjøringer så tett på hverandre kan gi utfordringer med «tilbakestuing» gjennom alle tre og i verste fall blokkering av trafikken. Den eksisterende rundkjøring vurderes å være for liten og den bør bygges om uansett.

Løsningen med tre rundkjøringer kan gi TS utfordringer spesielt for G/S trafikk.

Ved rundkjøring med fem armer bør avstanden mellom armer sikres så stor som mulig.

"Cyan" løsningen vurderes derfor til å være den beste ut ifra TS hensyn.

5.2.2 Tunnel Grimstadporten



Figur 19: Tunnel Grimstadporten

Grimstadporten følger samme trasé som dagens tunneløp med nytt tunneløp for østgående trafikk. I utgangspunktet tilstrebet man å opprettholde dagens tunneløp for vestgående trafikk og kun etablere et nytt for østgående trafikk. Det forutsatte fravik for å kunne sette fartsgrensen iht. ny vegstandard (100/110 km/t). Med ny fartsgrense kommer det også nytt krav til stoppsikt som dagens tunneløp ikke tilfredsstillende. Tunnelen må da breddeutvides for å oppnå tilfredsstillende stoppsikt.

Utbedringsomfanget av eksisterende tunneløp på grunn av stoppsiktkrav gjør at det anbefales å bygge om hele løpet slik at det tilfredsstillende ny dimensjoneringsklasse (H3). Det inkluderer også havarilommer og tverrforbindelser mellom tunneløpene og kjøreretningene. Se [10] Fagrapport ingeniørgeologi Grimstadporten tunnel.

5.3 E18 Grimstadporten – Øygardsdalen, pr 14650 - 20700

Strekningen går fra Grimstadporten tunnel via kryss i Spedalen, rundt Sæveliheia naturreservat og via halvkryss på Gjømle før traseen går i ny tunnel under Frivoll til eksisterende E18 ved Øygardsdalen. Det er 3 kryss på strekningen og 1 tunnel.

ÅDT(2050) på strekningen varierer:

- 33.500 - Spedalen – Gjømle
- 16.500 - Gjømle – Øygardsdalen/Morholt

Valgt tverrprofil på strekningen er H3, 23 meter. Trafikken er såpass høy mellom Spedalen og Gjømle at man ikke anbefaler smalere tverrprofil med hensyn til trafiksikkerheten. Fra Gjømle til Øygardsdalen er det lang tunnel og da splitter man kjøreretningene.

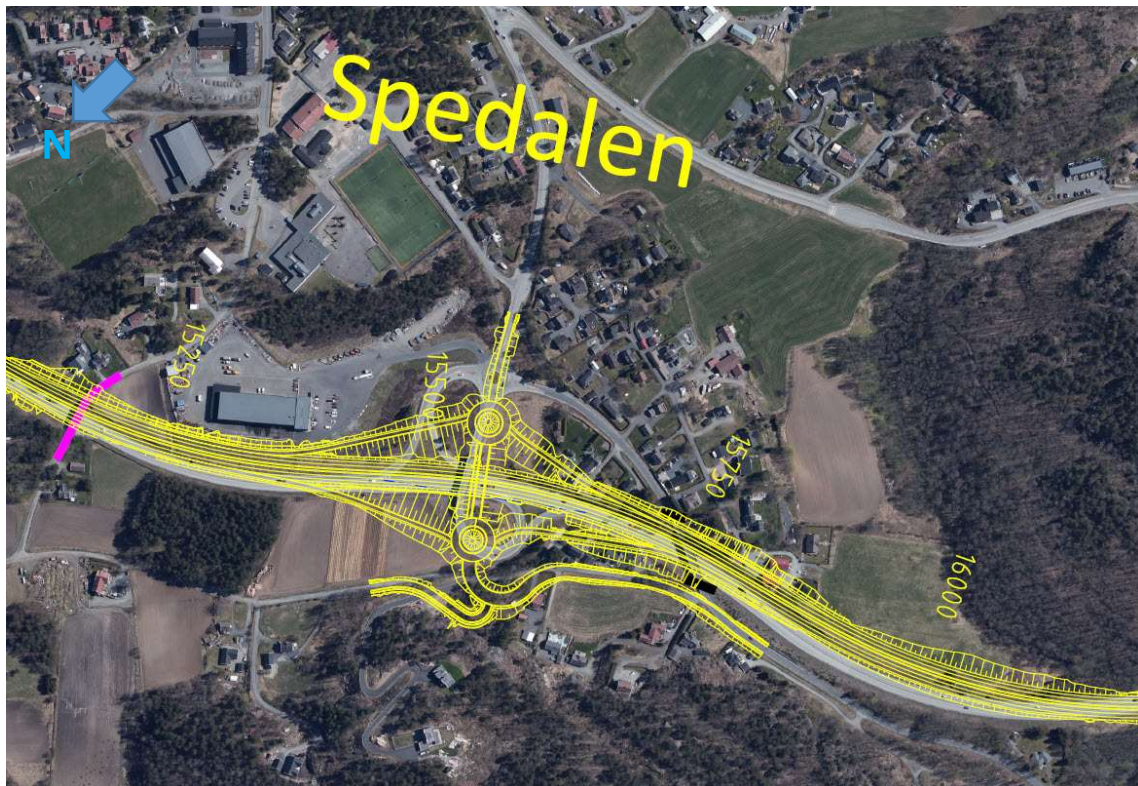
På strekningen er det begrenset med muligheter for gjenbruk da linjeføringen fra kryss Spedalen til Frovilltunnelen er bundet i høyder i hver ende.

5.3.1 Kryss Spedalen

Det er vurdert tre alternativer for kryssløsning på Spedalen.

5.3.1.1 Alternativ 1 - Opprinnelig plassering langs E18

Plassering av kryss har vært vurdert med tanke på endring av hovedvegen. Med E18 linjen som opprinnelig plassert, mer i samme trasé som dagens E18, får vi et kryss som ligger i kurve.



Figur 20: Oversikt kryss Spedalen

Med krysset plassert i kurve så får vi ramper som det blir vanskelig å løse med gode overgangskurver slik at det må søkes fravik fra kravet om overgangskurver iht. N100. Det positive med denne løsningen er at vi får i større grad gjenbruk av dagens korridor, og plassert nytt kryss innenfor areal til eksisterende vegsystem. Forbindelsene til øvrige lokalveger samt adkomst til boligområder vil kunne fungere uten større utfordringer.

5.3.1.2 Alternativ 2 – Opprinnelig kryssplassering, rettet ut linjeføring på E18.

Ønsket om å rette ut kurven slik at E18 kan gå i rettstrekk i kryssområdet. Det medfører at hovedvegen og krysset blir skjøvet nordover som er positivt med tanke på ramper og boligområdet på sørsiden. Negative er at man må gå lengre nord og inn i bergskjæringer, eiendommer og det blir veldig vanskelig å løse lokalveger.

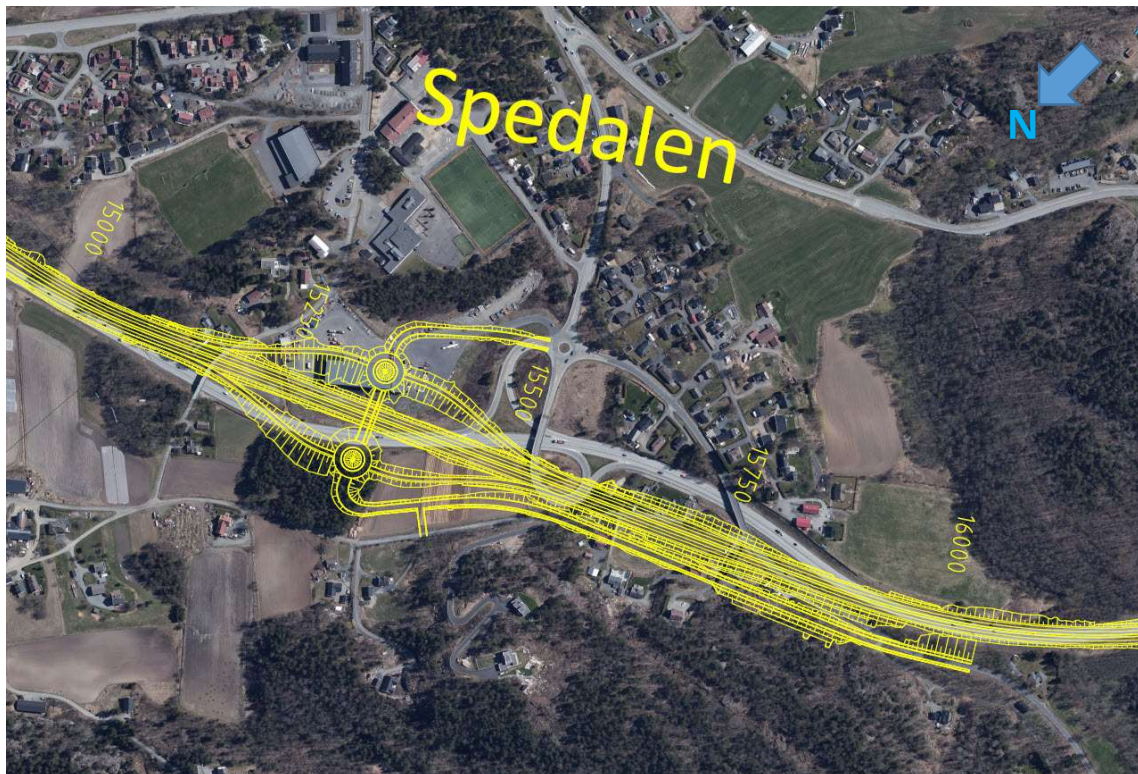


Figur 21: Alternativ 2: Krysset på samme plass som alternativ 1, bedre linjeføring på E18, men lokalveger på nordsiden blir vanskelig å løse. Veldig store skjæringer.

5.3.1.3 Alternativ 3 – Rettere kurvatur og flytte kryss lengre øst langs E18

Ønsket var å rette ut kurven slik at E18 skulle gå i rettstrekk i dette området. Det medfører at hovedvegen og krysset blir flyttet en del nordover som er positivt med tanke på av- og påkjøringsramper (spesielt mht. overgangskurvene), samt boligområdet på sørsiden av E18. Men samtidig gjør det at vi må gå lengre inn i bergskjæringen som ligger på nordsiden av E18. Det gjør også avkjørsler til boligområder nord og nordøst for krysset mer utfordrende.

For å unngå de tunge bergskjæringene og gjøre adkomsten til boligområdene noe enklere, så ble krysset vurdert flyttet lengre øst, nærmere Grimstadporten. Krysset er flyttet så langt som mulig med hensyn på avslutningen av østgående påkjøringsrampe. Et slikt akselerasjonsfelt skal avsluttes ikke nærmere enn stoppsiktkravet før tunnelen, som i dette tilfellet er 192 meter. Vi får en god kryssløsning, med relativt enkle adkomster og forbindelser til de fleste områder, men på grunn av næringsområdet lokalisert på sørsiden av krysset, som vi skjærer gjennom med rundkjøring, ramper og lokalveg, så blir løsningen ansett som lite aktuell.

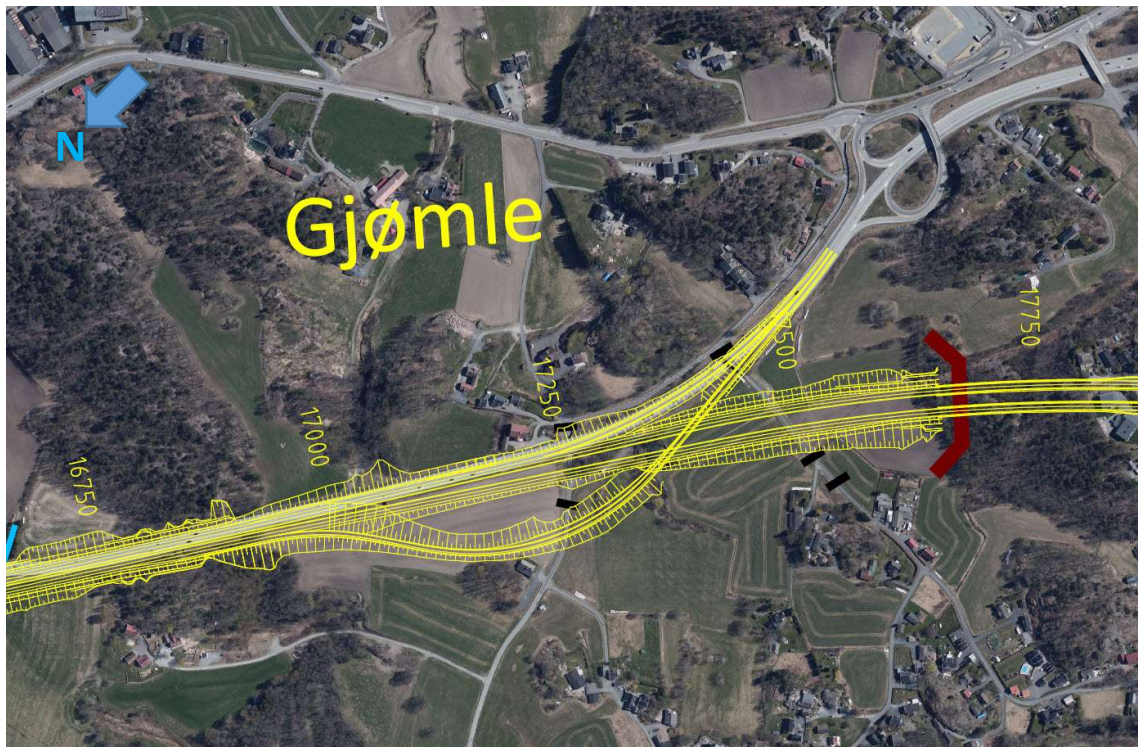


Figur 22: Alternativ plassering av kryss Spedalen. Forskøvet mot øst i forhold til valgt alternativ. Bedre linjeføring E18.

Konklusjonen vedrørende kryssløsningen på Spedalen er at opprinnelig løsning, vist i alternativ 1, fortsatt er den mest aktuelle løsningen.

5.3.2 Kryss Gjømle

Krysset ved Gjømle er et såkalt halvkryss. Det vil si vi har av- og påkjøring østgående retning. Det er ikke mulig å komme seg til E18 herfra om man skal videre vestover og gjennom planlagte Frivolltunnelen.



Figur 23: Oversikt kryss Gjømle

Av- og påkjøringsrampene er påkoblet eksisterende veg slik at man kan opprettholde dagens kryss på E18. E18 har fartsgrense 80 km/t og begge rampene er prosjektert med utgangspunkt i minimum Hø1, 80 km/t. Vestgående avkjøringsrampe går i bru over ny E18 trasé og vil dra med seg både klotoide og breddeutvidelse inn på denne konstruksjonen.

5.3.3 Tunnel Frivollaldalen

Frivolltunnelen har ikke undergått noen alternative vurderinger, men som med Grimstadporten er den planlagt med separate løp, havarilommer, breddeutvidelse og krav til stoppsikt satt av H3 standard. Stoppsikt er iht. H3 227 meter. Planlagt med T10.5 i begge løp i dette forprosjektet. Se [11] Rapport Ingeniørgeologi Frivolltunnelen.



Figur 24: Frivolltunnelen, del 1



Figur 25: Frivolltunnelen, del 2

5.3.4 Øygardsdalen

Det planlegges ikke kryss i Øygardsdalen da dette ble vurdert i verdioptimaliseringen. Dette samsvarer også med kommunedelplanens løsning. Lokalveger kobles sammen på østsiden og det tilstrebes å gjenbruke dagens bru.

Det er utført en ekstra vurdering av trafikkfaget med $\frac{3}{4}$ - kryss og $\frac{1}{2}$ -kryss, men ingen av de ble tatt videre for skissering av veg. Se [9] Fagrapport trafikk.

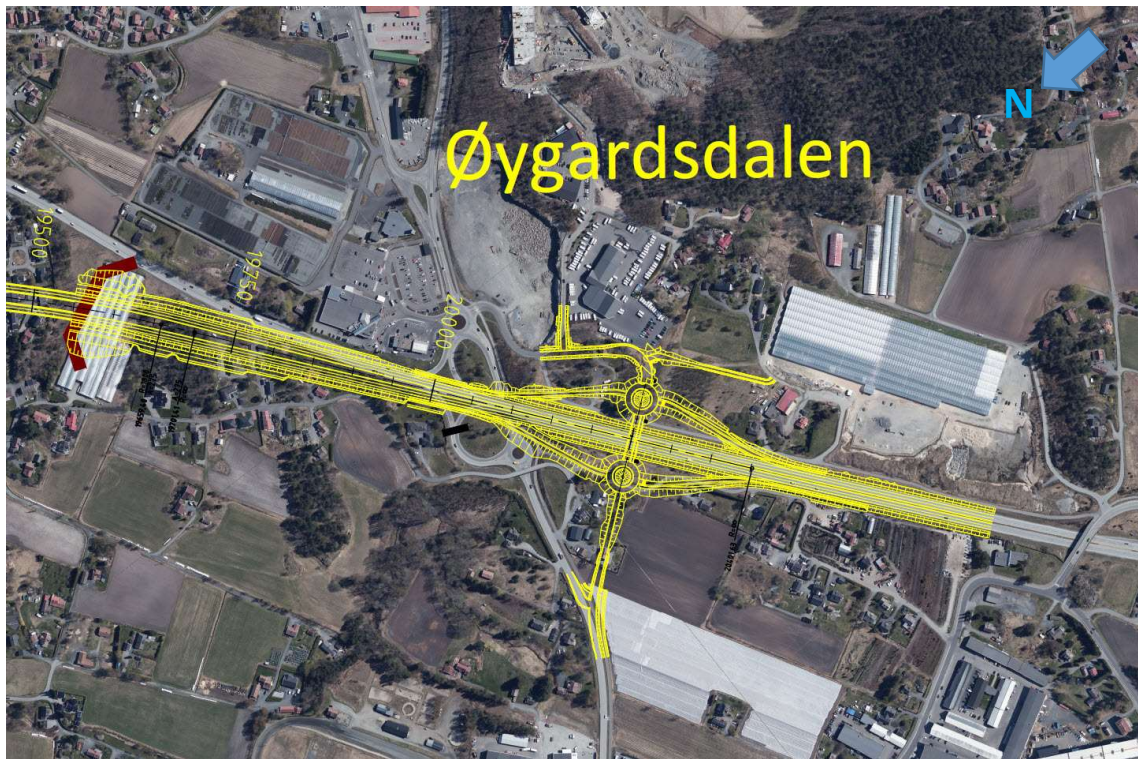


Figur 26: Oversikt Øygardsdalen

Det er skissert opp helkryss i Øygardsdalen for å kunne se konsekvensene det gir. Krysset må skyves vestover for å få avsluttet akselerasjonsfeltet før tunnelportal i en avstand lik stoppsikten. Dette medfører en omvei for lokaltrafikken da den må ledes via kryssets overgangsbru. Store arealer for næring og bebyggelse berøres. I tillegg til dette havner krysset ca. 2 km fra Morholtkrysset som vil kreve fravik i forhold til kryssavstand på 5 km.

I forprosjektet er det i tillegg sett på muligheter for å forlenge Frivolltunellen vestover. Dette vil påvirke plasseringen av kryss i Øygardsdalen og skyve det like langt vest som tunellen forlenges. Da blir avstanden til Morholt enda kortere.

Se [8] Fagrapport geoteknikk, [9] Fagrapport trafikk og [11] Fagrapport ingeniørgeologi Frivolltunnel.



Figur 27: Alternativ med kryss i Øygardsdalen

6 Fravik

Det er laget en fraviksløgg i prosjektet som lister opp alle aktuelle fravik det bør søkes for. Dette er gjort for å få en oversikt over hvilke typer fravik vi har og slik at vi kan vurdere risikoen for å få de godkjent. Viktigste fravikene for prosjektet er:

- Prosjekteringstabell for vegstandard H3 – 110 km/t.
 - Dette prosjektet planlegges med H3 standard, men med 100 km/t. Det finnes ikke en prosjekteringstabell for 100 km/t i [1] Vegnormal N100. Prosjektet har utarbeidet egen prosjekteringstabell for 100 km/t. Når vi legger den til grunn kan man følge dagens linje og dermed øke graden av gjenbruk. Ved 110 km/t klarer man ikke dette i like stor grad.
- Avstand mellom kryss. Krav i Vegnormal N100 om 5 km som minste avstand.
 - Det er flere kryss i prosjektet med avstander ned mot ca 1 km. Erfaringsmessig er det gode sjanser for å få dette fraviket godkjent, men når det gjelder Harebakken – Stoa er det stor risiko for at fraviket ikke blir godkjent på grunn av høy trafikk mellom kryssene.

Prosjektet skal legge til grunn gjenbruk av eksisterende vegkapital, altså vegoverbygningen/underbygning. Dette er definert som et prinsippvalg for prosjektet og ikke et fravik. Det må sikres enighet med Vegdirektoratet hvordan man skal håndtere det. Alternativet er at man må søke veldig mange fravik fra [4] Vegnormal N200 Vegbygging. Det er ikke definert spesifikke krav til gjenbruk av vegger.

Prosjekt						
Fraviksoversikt E18 Arendal-Grimstad						
Nr	Vegnorm	Pkt i Normal / Krav nr	Gjengivelse av krav	Problemstilling / årsak til fravik	Konsekvens av fravik	Risiko for aksept/ikke aksept
2	N100	3.3.3-3.65, 3.67	Normalprofil	Forutsetter å bruke 21 meters profil der ÅDT er i nærheten av 20000, den tidligere smale 4-felts vegen NV har hatt som prosjekteringsforutsetning https://www.vegvesen.no/globalassets/nyheter/utredning-smal-4-felt-ved-adt-6000-20000.pdf	Aksept for bruk av dette normalprofilen må være en prinsippavklaring i forkant av videre prosjektering. Vurderes å ta som en fravikssøknad til VD hvis ikke NV avklarer det som et prinsipp for gjennomføring. Har mye å si for bruk av parametre for kurvatur	Fravik, mener at dette må tidlig avklares med Vegdirektoratet.
5	N100	3.4	Resulterende fall 2%	Flere steder under 2% resulterende fall. Harebakken-Stoa - 3 punkter under 1%. 8750,10750 under 1%.	Stor utfordring ved gjenbruk. Noen av områdene kan rettes opp, de bør utbedres der man er under 1% res.fall.	Klarer man å holde seg over 1% res.fall får man høyst sannsynlig godkjent fravik. Under 1% vil gi høy risiko.
7	N100	3.3.3, Krav 3.75	Avstand mellom kryss	Flere av foreslåtte kryss kommer for nærme hverandre. Spesielt Stoa og Harebakken (Rannekleiv-Nedenes, Spedalen-Gjømle, Øygardsdalen-Morholt). Må søkes fravik for hvert enkelt tilfelle.		Fravik, krever avbøtende tiltak og trafikkanalyse av strekningen samt trafiksikkerhetsvurdering
11	N100	3.83	Krav om 2 X T10.5 tunnelprofil for H3 veg	Aktuelt om man skulle benytte eksisterende tunneløp T9 eller T9.5. Fravik stoppsikt H3 100 km/t. det er 175 m stoppsikt i tunnel i dag. Krav 192m for 100 km/t. 227 m for 110 som er standard H3		Høy risiko for ikke aksept. Dagens tunneløp tilfredstiller ikke krav til stoppsikt for 100 km/t. Havariløse på feil side.
13	N500	10.2	Krav til teknisk bygg	Teknisk bygg Grimstadporten – størrelse og utførelse	Ikke plass til nødvendig utstyr	Vurdert som høy risiko grunnet strenge krav til tunnelsikkerhet

Figur 28: Utdrag fra fraviksløgg i prosjektet, se vedlegg for hele skjemaet.

7 Referanser

- [1] Statens Vegvesen – Vegnormal N100 Veg- og gateutforming.
- [2] Statens Vegvesen – Vegnormal N101 Rekkverk og vegens sideområder
- [3] Statens Vegvesen – Vegnormal V120 Premisser for geometrisk utforming av veger
- [4] Statens Vegvesen – Vegnormal N200 Vegbygging
- [5] Statens Vegvesen – Vegnormal N300 Trafikkskilt
- [6] Statens Vegvesen – Vegnormal N500 Vegtuneller
- [7] NV42E18AG-KNS-RAP-0003 - Fagrapport konstruksjon
- [8] NV42E18AG-GTK-RAP-0001 - Fagrapport geoteknikk
- [9] NV42E18AG-TRA-RAP-0001 – Fagrapport trafikk
- [10] NV42E18AG-GEO-RAP-0003 - Fagrapport ingeniørgeologi – Grimstadporten tunnel
- [11] NV42E18AG-GEO-RAP-0004 - Fagrapport ingeniørgeologi - Frivolltunnel
- [12] NV42E18AG-GEO-RAP-0005 - Fagrapport ingeniørgeologi - Bergskjæringer

8 Vedlegg

- B-tegninger; Plan og profil, med og uten ortofoto
- Fraviksløgg