



Nye Veier AS | Tangen 76
4608 Kristiansand
nyeveier.no

16.09 | 22

Samlerapport

E18 Arendal-Grimstad. Forprosjekt.

Oppdragsnr:	A234538
Oppdragsnavn:	E18 Arendal – Grimstad. Forprosjekt.
Dokument nr.:	NV42E18AG-VEI-RAP-0003
Filnavn	RAP_E18AG_Samlerapport.pdf

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjon gjelder	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
00	30.06.2022	Utkast	SEHD	TLAU	KDLA
01	16.09.2022	Endret etter kommentarer	SEHD	TLAU	KDLA

Forord

Denne samlerappen 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 er en samlerapport som presenterer hovedessensene fra de ulike fagrapportene og notatene.

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.

Samlerapporten er utarbeidet av Stine Haakenstad og Tone Lise Aunan.

September 2022

Innhold

Forord	3
1 Sammendrag.....	6
2 Innledning	9
2.1 Bakgrunn	9
2.2 Mål for prosjektet og planarbeidet	9
2.3 Kort beskrivelse av tiltaket	9
3 Effekt - nytte-/kostberegninger	11
3.1 Metode.....	11
3.2 Nyttekostnadsanalyse	11
4 Prosjekteringsforutsetninger og utforming	13
4.1 Trafikk og vei	13
4.2 Konstruksjon	14
4.3 Tunnel	14
5 Generelle prinsipper - Gjenbruk av eksisterende E18.....	15
5.1 Generelt	15
5.2 Vei	15
5.3 Konstruksjoner	16
5.4 Geologi og ingeniørgeologi	16
6 VA, overvann og flom	18
6.1 VA.....	18
6.2 Stikkrenner	18
6.3 Overvann	18
6.4 Tunnelvaskevann.....	18
6.5 Flomfare.....	18
7 Elektro	19
7.1 Omlegginger.....	19
7.2 Grimstadporten tunnelen	19
7.3 Frivolltunnelen.....	19
8 Massedisponering	20
9 Støy	21
10 Klimagass.....	22
11 Fravik, avklaringer og risikoer	23
11.1 Fravik.....	23
11.2 SHA risiko	23

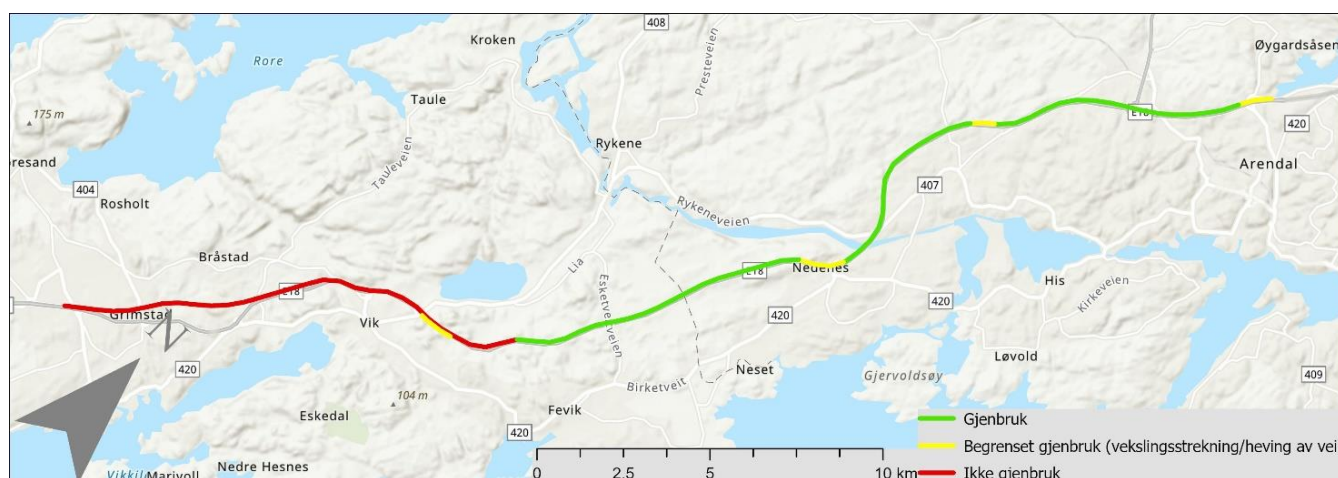
12	Strekning Harebakken – Nedenes, pr. -200 - 7500.....	24
12.1	Vei og trafikk	25
12.2	Konstruksjon	29
12.3	Geoteknikk	32
12.4	Geologi og ingeniørgeologi	32
12.5	Anleggsgjennomføring	33
13	Strekning Nedenes – Grimstadporten, pr. 7500 - 14650.....	34
13.1	Vei og trafikk	35
13.2	Konstruksjon	37
13.3	Geoteknikk	38
13.4	Geologi og ingeniørgeologi	39
13.5	Anleggsgjennomføring	39
14	Strekning Grimstadporten-Øygardsdalen, pr. 14650 - 20700.....	41
14.1	Vei og trafikk	42
14.2	Konstruksjon	47
14.3	Geoteknikk	47
14.4	Geologi og ingeniørgeologi	48
14.5	Anleggsgjennomføring	49
15	Referanser	51
16	Vedlegg	52

1 Sammendrag

Dette forprosjektet tar for seg strekningen E18 Arendal – Grimstad. Det er vedtatt kommunedelplan for E18 Dørdal-Grimstad i 2019 hvor E18 Arendal - Grimstad inngår. Det ble gjennomført en verdioptimalisering i 2020-2021 på sistnevnte strekning for å finne mulige kostnadsreduserende tiltak.

Hensikten med forprosjektet har vært å redusere usikkerheten, forbedre løsningene fra verdioptimaliseringen, vurdere realismen i gjenbruk av strekningen og samtidig øke den samfunnsøkonomiske lønnsomheten i prosjektet.

Veistrekningen mellom Harebakken og til ca. 1 km øst for Grimstadporten tunnelen egner seg meget godt for gjenbruk. Eksisterende vei har god restverdi og det er lagt til grunn at dagens vegkropp beholdes i stor grad og reasfalteres med varierende tykkelse for å tilfredsstille krav til helning. Det er og med bakgrunn i den gode restverdien valgt å legge til grunn samme oppbygging som eksisterende vei, for breddeutvidet del. Siste del av strekningen inn mot Grimstadporten er forutsatt som nybygd på grunn av kurvatur på eksisterende E18 i kombinasjon med grunnforhold. Det er vurdert muligheten for både gjenbruk av eksisterende vei, konstruksjoner og tunnel på strekningen.



Figur 1-1: Strekningen E18 Arendal-Grimstad vist med muligheter for gjenbruk av eksisterende veikapital. Konstruksjoner er utelatt i denne oversikten.

Det er utført trafikkberegninger for år 2050 og trafiksikkerheten er også vurdert på strekningen. Modellene viser at det blir store trafikale utfordringer i 2050, og at det må forventes store forsinkelser i lokaltrafikken for reisende i begge byområdene. Beregningene som er gjort, viser at lokalveinettet i Arendal og Grimstad ikke er dimensjonert for en slik trafikkvekst man kan forvente frem til 2050 med høye vekstprognoser (fra SSB). Ny E18 gir god fremkommelighet for gjennomgående trafikk, men lokalveinettet har ikke kapasitet til å ta imot den økte trafikken som økningen i befolkningen gir. Risikoen er derfor stor for at køer oppstår ved motorveikryss og ramper, og i noen tilfeller ut på E18. For å få avviklet trafikken tilfredsstillende i

fremtiden, må man enten treffe tiltak som reduserer trafikkveksten, og/eller øke kapasiteten også på lokalveinettet. Forprosjektløsningen med to helkryss i Arendal vurderes som en mer robust løsning enn KDP-løsningen for trafikkavviklingen fra E18 til Arendal, selv om det vil være store problemer rundt Harebakken og ned mot sentrum. I Grimstad ser man få avviklingsproblemer fra E18 i 2050. Forprosjektet med halvkryss på Gjømle bedrer avviklingen merkbart sammenlignet med nye parallelle lokalveier fra Spedalen i KDP-løsningen. På lokalveinettet får man større avviklingsproblemer rundt Øygardsdalen også i 2050. Dette skyldes store trafikkstrømmer inn i rundkjøringen fra ny lokalvei og Vesterled. Det er også gjort beregninger på et ¾-motorveikryss på Øygardsdalen. Dette bedrer avviklingen på lokalveinettet i ettermiddagsrushet, men gir tilbakeblokkering ut på E18 i morgenrushet, og kan dermed ikke anbefales uten ytterligere grep på lokalveinettet. Forprosjektløsningen (dvs. uten kryss i Øygardsdalen) kommer dermed best ut totalt sett.

Som en del av kvalitetssikringen, og for å optimalisere gjenbruk, har det vært en prosess for å vurdere behov for fravik. Det er avdekket et behov for en videre prosess mot Vegdirektoratet mht. aksept for løsning med å gjenbruke dagens veioverbygning og grøfter/sideterreng. Det er også avdekket et behov for et fravik fra dimensjoneringskriterier for H3-vei for 100 km/t. Alle behov for fravik er dokumentert i fagrapporter og fravikslogg for prosjektet, se vedlegg A. Et viktig prinsipp for gjenbruk er å kunne sette fartsgrensen til 100 km/t kontra 110 km/t som er kravet for motorveier. Dette vil redusere kravene til bl.a. horisontal- og vertikalkurvatur. Med et slikt prinsipp kan større deler av dagens vei på denne strekningen gjenbrukes.

Det er utført effektberegninger basert på en kostnadsestimering og trafikk tall, denne viser en reduksjon i reisetid og en svak negativ nytte (tabell 1-1 og 3-1).

Tabell 1-1: Netto nytte fra effektberegning.

Netto nytte pr budsjettkrone (NNB)	-0,15
---	--------------

Investeringskostnad er estimert i prosjektet av COWI og kvalitetssikring av kostnaden er gjennomført av COWI. Kostnaden er vanskelig å sammenligne direkte med KDP på grunn av forskjellig detaljeringsnivå, men det observeres at nettonytten i prosjektet er forbedret. Hovedfokus i prosjektet har vært å kvalitetssikre løsningene på strekningen og gå i dybden på muligheten for gjenbruk av eksisterende veikapital. I tillegg har det vært fokus på gjenbruk av Grimstadporten tunnel og optimalisering av ny Frivolltunnel for å kvalitetssikre kostnadsgrunnlaget og redusere usikkerhet for investeringskostnaden. Gjenbruksstrekningen har vært spesielt vurdert med hensyn til anleggstekniske utfordringer og trafikkhåndtering i byggeperioden. Det er usikkerhet knyttet til muligheten for å gjenbruke Grimstadporten tunnel som nytt vestgående løp, det er derfor lagt inn kostnader for utbedring av denne i effektberegningen. Den store trafikkøkningen som er avdekket bidrar til en forbedring av netto nytte-tallet, det er

derfor viktig videre å avdekke om den store forventede befolkningsøkningen er reell i området.

Det er laget en egen rapport om klimagassutslipp for prosjektet og oppsummert viser beregningene at gjenbrukslinja vil resultere i et klimagassutslipp på omtrent 60 800 tonn CO₂ ekvivalenter. Utslippene til arealbruksendringer reduseres sammenliknet med KDP, og gjenbrukslinjen vil i større grad redusere materialforbruk på enkelte innsatsområder.

Det er gjort geotekniske grunnundersøkelser for forprosjektfasen. Resultater fra disse undersøkelsene er brukt for å utføre vurderinger for nødvendige geotekniske tiltak for vei og konstruksjoner. I tillegg til dette er det utført en innledende utredning av områdestabiliteten for hele prosjektområdet. Et grovt estimat av mengder for nødvendige geotekniske tiltak er utført. De geotekniske og geologiske undersøkelsene er gjennomført som geotekniske boringer, seismikk og ingeniørgeologisk kartlegging i tillegg til prøvetaking av mulig sulfidførende bergmasser. Det er også funnet flere lineamenter/forsenkninger som krysser traséen og som vurderes å kunne representere mulige svakhetssoner i tunnelområdene.

Det er planlagt flere skjæringer i berg. Traseen inneholder 15 partier med skjæringer i berg med høyde større enn 10 meter over ferdig veibane, eksklusive forskjæringer og påhugg til tunnel.

Prosjektet har et større masseoverskudd som er vurdert til ca. 2 250 000 pam³, hovedsakelig bestående av berg. Spesielt nevnes masseoverskuddet fra Frivolltunnelen med forskjæringer. Det er identifisert en potensiell deponikapasitet i nærheten av linja på ca. 880 000 pam³. Det er dermed behov for å avdekke ytterligere deponikapasitet videre i prosessen.

De største usikkerhetene i prosjektet som det bør fokuseres på i videre arbeid med detaljering:

- Trafikkprognose og påvirkning på strekningen Harebakken-Stoa i Arendal
- Trafikkprognose og påvirkning i område Øygardsdalen-sentrum i Grimstad
- Kapasitet og løsning for avvikling av fremtidig trafikk på lokalveinettet i Arendal
- Kapasitet og løsning for avvikling av fremtidig trafikk på lokalveinettet i Grimstad
- Godkjenning av fravik og prinsipielle avklaringer hos Vegdirektoratet, da nevnes spesielt:
 - tverrprofil på 21 m
 - hastighet 100 km/t
 - avstand mellom kryss
 - gjenbruk av Grimstadporten tunnel
 - utvidelse til fire felt med samme overbygning som i eksisterende vei
- Investeringskostnaden
- Videre grunnundersøkelser.

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. 21 km med ny 4-felt motorvei 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

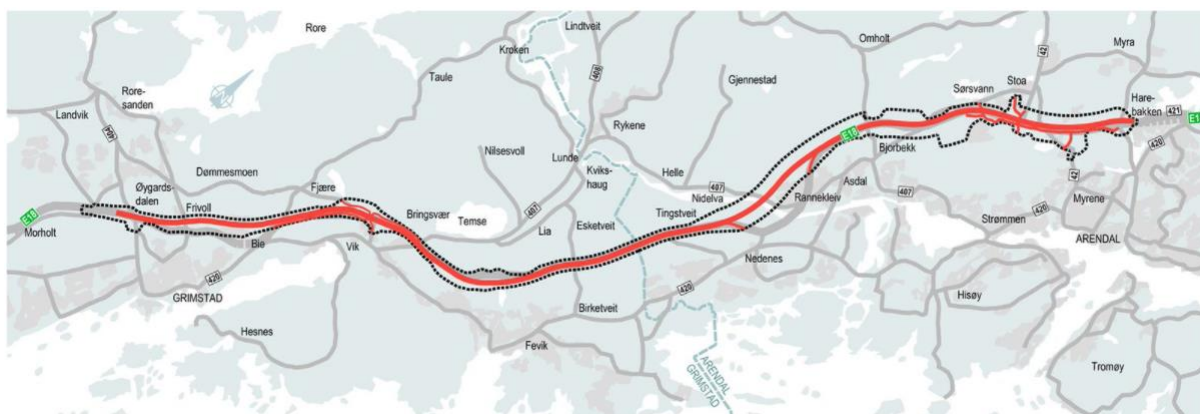
Målet med forprosjektet er det samme som i verdioptimaliseringen: Å finne løsninger som kan øke den samfunnsøkonomiske lønnsomheten i prosjektet, slik at veistrekningen kan prioriteres for utbygging. Ved beregning av samfunnsøkonomisk lønnsomhet i Nye Veiers prosjekter, vurderes blant annet

- › Trafikkmengde
- › Trafiksikkerhet
- › 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. 21 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 Effekt - nytte-/kostberegninger

3.1 Metode

For å beregne prissatte konsekvenser er beregningsprogrammet EFFEKT versjon 6.78 benyttet. Inngangsdata er trafikkberegninger med regional transportmodell (RTM versjon 4.2.2).

Det pågår en utvikling av modellverktøyet som påvirker den beregnede samfunnsøkonomiske lønnsomheten av veialternativene. Resultatene fra denne analysen kan ikke sammenlignes direkte med beregninger gjort med andre modellversjoner.

3.2 Nyttekostnadsanalyse

Tabell 3-1 viser resultater av nyttekostnadsberegningen.

Tabell 3-1: Sammenstilling av prissatte konsekvenser, EFFEKT versjon 6.78. (beløp i 1000 kroner, prisnivå 2022)

Nyttekostnadsanalyse	Forprosjekt
Trafikanter og transportbrukere	
Trafikantnytte	4 300 363
SUM	4 300 363
Operatører	
Kostnader	-32 240
Inntekter	80 254
Overføringer	-48 014
SUM	0
Det offentlige	
Investeringer	-5 061 064
Drift og vedlikehold	-558 244
Overføringer	48 014
Skatte- og avgiftsinntekter	288 148
SUM	-5 283 146
Samfunnet for øvrig	
Ulykker	90 802
Støy og luftforurensning	-263 568
Andre kostnader	0
Restverdi	1 422 235
Skattekostnad	-1 056 630
SUM	192 839
Netto nytte (NN)	-789 944
Netto nytte pr budsjettkrone (NNB)	-0,15

Totalt sett er det beregnet en netto nytte på -0,79 mrd. kroner som følge av utbygging av ny E18 mellom Arendal og Grimstad. NNB er på -0,15. Se fagrapport om prissatte konsekvenser for mer informasjon [13]

Den største nyttekomponenten er trafikantnytten, den er på 4,3 mrd. kroner.

Trafikantnytten er endring av kjøretøykostnad, direktekostnader og tidskostnader sammenlignet med 0-alternativet. Nytten blir positiv som følge av spart reisetid og noe kortere reisevei.

De største kostnadene, ved siden av investeringskostnad, er kostnader for drift og vedlikehold og skattekostnad.

Eksisterende tofelts E18 med midtdeler erstattes av ny fire felts motorvei med midtdeler, beregnet endring i personskadeulykker som følge av ny vei er liten. Totalt sett er det beregnet en reduksjon i ulykkeskostnader på 90,8 mill. kroner i analyseperioden. Hoveddelen av reduksjonen er tilknyttet materiellskadeulykker.

Det er beregnet en økning på 0,26 mrd. kroner knyttet til støy og luftforurensning som følge av ny E18. Den største utgiften er tilknyttet økt klimagassutslipp som følge av økt hastighet og økt transportarbeid.

Med en levetid på 75 år får tiltaket en restverdi på 1,42 mrd. kroner etter analyseperioden som er på 40 år.

Tabell 3-2: Reisetid og reisestrekning, E18 fra nord for Harebakken til nord for Morholt. Reisetid er beregnet i transportmodellen.

	Lengde (km)	Reisetid i RTM (min)	Gjennomsnittshastighet (km/t)
0-alternativ	22,0	15,0	88
Tiltak	21,7	12,3	106
Endring	-0,3	-2,7	

4 Prosjekteringsforutsetninger og utforming

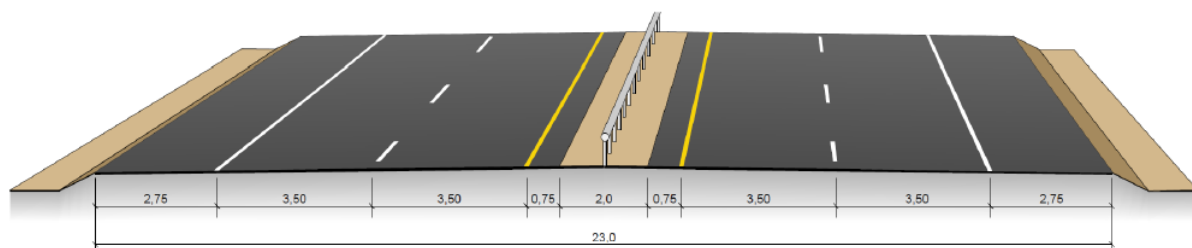
4.1 Trafikk og vei

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

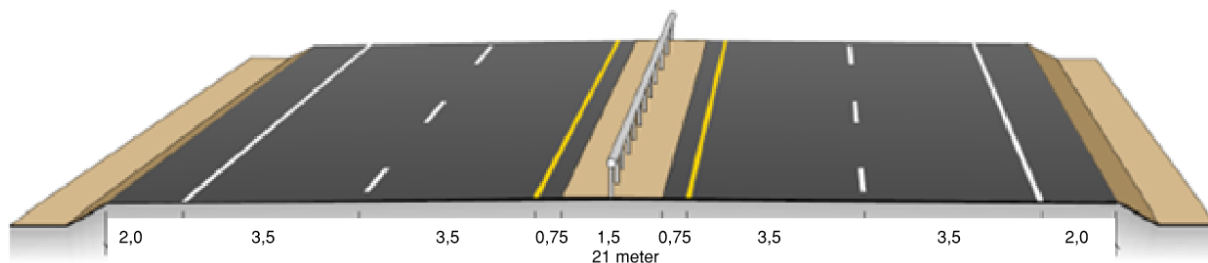
Trafikkmengdene (årsdøgntrafikk – ÅDT) på strekningen i år 2050 (dimensjoneringsår) er beregnet til å variere mellom 16.500 – 34.000 kjøretøy. Trafikkberegningene er gjort i RTM (Regional transportmodell), og det er benyttet prognoser for høy vekst (SSB) i prosjektområdet, på bakgrunn av dialog med kommunene. Modellverktøyet Aimsun er videre brukt for å analysere utviklingssituasjonen for trafikken ved Arendal og Grimstad i beregningsår 2050, i både morgen- og ettermiddagsrushtimer. Dette er gjort for både forprosjektløsningen som omtales i denne rapporten, og KDP-løsningen, for å sammenligne situasjonene. For mer detaljert informasjon se fagrapport trafikk [5].

Dimensjonering av linjeføring gjøres etter H3, 110 km/t første 4 km, og 100 km/t for resterende 16 km av strekning. På strekningen med 100 km/t søkes det fravik fra dimensjoneringskravet for 110km/t, for å lettere kunne gjenbruke deler av eksisterende E18. Det er utarbeidet en egen dimensjoneringstabell for 100 km/t [1].

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



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



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

4.2 Konstruksjon

Konstruksjonene er prosjektert med et utgangspunkt i å gjenbruke flest mulig innenfor kravene i henhold til håndbøker fra Statens vegvesen og standarder (Eurokoder med nasjonalt tillegg) fra Standard Norge. For nærmere beskrivelse se fagrapport konstruksjon [2].

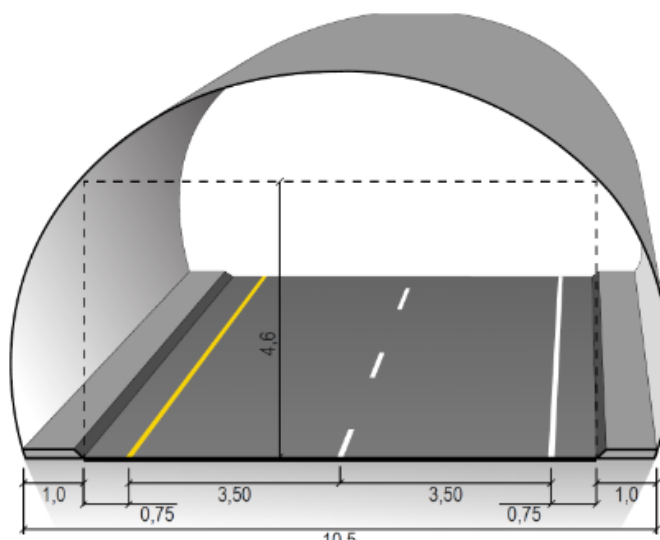
Ved utarbeidelse av forslag til broløsninger er det lagt vekt på kostnadseffektive løsninger som er tilpasset forholdene på hvert enkelt brosted. Dette medfører at løsning er søkt i de enkleste brotypene og at mere kompliserte brotyper med høyere kostnad kun er trukket inn der de stedlige forholdene har gjort dette nødvendig.

4.3 Tunnel

E18 Arendal – Grimstad planlegges som motorvei med fire felt, fartsgrense 110/100 km/t og tverrprofil i henhold til dimensjoneringsklasse H3, håndbok N100 (Statens Vegvesen, 2021). For denne dimensjoneringsklassen angir Statens vegvesens håndbok N100 (Statens Vegvesen, 2021), Tillegg B, at tunnelprofil T10,5 skal legges til grunn. ÅDT på strekningen plasserer tunnelene i tunnelklasse E.

Tunnelklasse E gir blant annet krav om havarinisje hver 500 m samt tverrforbindelse mellom tunnellopene hver 250 m.

Dimensjoneringsklasse H3



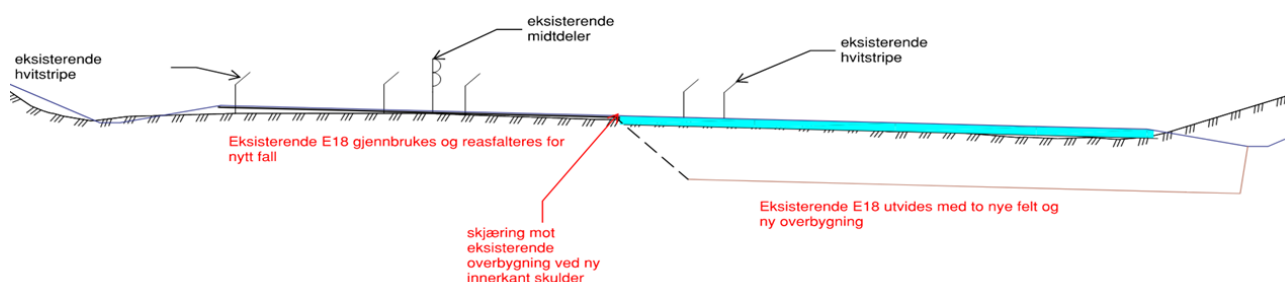
Figur 4-3: Tunnelprofil T10,5 (mål i m).

5 Generelle prinsipper - Gjenbruk av eksisterende E18

5.1 Generelt

Eksisterende E18 gjenbrukes mest mulig med sin veikapital etter noen hovedprinsipper:

- Fravik for oppbygging av utvidelsen fra to til fire felt aksepteres utført likt som eksisterende E18. Det er et tydelig fravik som prinsipielt må tas med Vegdirektoratet.
- Legge til grunn fart på 100 km/t (fravik) kontra 110 km/t som er kravet for H3 motorveier. Med en reduksjon av fart mener vi også at man skal kunne redusere kravene til bl.a. horisontal- og vertikalkurvatur. Med et slikt prinsipp kan større deler av dagens vei i dette området gjenbrukes.
- Unngå tosidig tiltak.
- Unngå tiltak under asfaltering på dagens veikapital.
- Unngå utskifting av stikkrenner og VA-/overvannsanlegg. Forutsette bruk av grunn midtdeler med hjelpesluk for å unngå tiltak i eksisterende veioverbygning.
- Oppretting av veibanen mht. resulterende fall bør utføres ved hjelp av fresing av eksisterende asfalt og legging av ny asfalt.



Figur 5-1: Prinsipp for breddeutvidelse fra to/tre til fire kjørefelt. Gjenbruksbredden varierer på strekningen. Det benyttes samme overbygning som på eksisterende E18.

5.2 Vei

Det er gjennomført samtaler og møte med representanter fra Statens vegvesen som tidligere har vært en del av prosjektorganisasjonen som hadde ansvaret for breddeutvidelsen av dagens E18. Videre er byggeplaner fra tidligere prosjekter gjennomgått. Strekningen er også laserscannet.

Veistrekningen mellom Harebakken og til ca. 1 km øst for Grimstadporten tunnel egner seg godt for gjenbruk. Eksisterende vei har etter vår oppfatning god restverdi og det er lagt til grunn å benytte samme oppbygging for breddeutvidet del. Siste del av strekningen inn mot Grimstadporten er forutsatt som nybygg på grunn av kurvatur på eksisterende E18 i kombinasjon med grunnforhold. Vest for Grimstadporten tunnel er det anbefalt å etablere E18 i ny trasé. For mer detaljert informasjon se notat om nytte av eksisterende vei [11].

Eksisterende E18 har i dag delvis to, delvis tre kjørefelt og det er midtrekkverk på hele strekningen med unntak av tunnel Grimstadporten. Asfaltert bredde varierer og ligger i spennet ca. 8 til ca. 12 m. Ved utbygging til fire felts vei med bredde 23 m, vil gjenbruk av eksisterende vei kunne bli fra 7 til 10 m.

Det er generelt en utfordring at nytten/verdien av eksisterende vei kan overvurderes. En kalkulerer kanskje full pris på to nye kjørefelt og bare et relativt beskjedent beløp for å ruste opp og tilpasse de to andre feltene som i hovedtrekk blir liggende der hvor eksisterende vei ligger.

5.3 Konstruksjoner

Mulig gjenbruk av konstruksjoner avhenger i stor grad av veiprofil og veilinje. I nyanlegg kan det forekomme at broer i linja gjenbrukes. Det gjelder også for overgangsbroer. I slike tilfeller er krav i vegnormal N100 for bygging av ny vei også gjeldende for eksisterende broer i linja og disse bygges om i den grad det er nødvendig for å tilfredsstille kravene. Overgangsbroer vurderes spesielt i forhold til omfang av arbeider på tilhørende vei og tilhørende krav i vegnormal N100. For mer utfyllende informasjon se fagrapport konstruksjon [2].

Eksisterende broer som inngår i nye veianlegg forutsettes oppgradert slik at trafikk-sikkerheten blir tilsvarende øvrige deler av anlegget. Videre skal et eventuelt forfall innhentes. Det forutsettes da at skader og mangler utbedres slik at minst 20-års funksjon sikres med et for brotypen normalt nivå på drift og vedlikehold. Spesielt skal det sikres at det også utover nevnte 20-års dimensjonerende brukstid blir unødvendig med tiltak som kommer i konflikt med trafikkavviklingen.

5.4 Geologi og ingeniørgeologi

5.4.1 Grimstadporten tunnelen

Grimstadporten tunnelen eksisterer i dag som en ettløpstunnel. Den er 552 m lang, inklusive portaler. Tunnelen har profil T9. Grimstadporten tunnelen er i henhold til vegkart.no (Statens Vegvesen, u.d.) bygget etter tunnelklasse D. Tunnelen ble oppgradert 2017 for å tilfredsstille krav i Tunnelsikkerhetsforeskriften (Lovdata, 2007).

Slik ny E18 planlegges i dag skal det i henhold til håndbøker legges til grunn to tunnellop med tunnelprofil T10,5 og tunnelklasse E. Det eksisterende løpet planlegges derfor utvidet med strossing for å møte dagens krav. I tillegg planlegges det ett nytt parallelt løp sør for det gamle løpet med minimum T10,5. For å møte dagens håndboks krav må det også lages plass til nisjer og etableres tverrforbindelser. Det kan imidlertid søkes om fravik slik at eksisterende løp kan gjenbrukes som det foreligger per i dag. Dette vurderes å gi besparelser på blant annet etableringskostnader og miljø/klima, men samtidig også ulemper knyttet til sikkerhet og vedlikehold.

Strossing av eksisterende veitunneler betyr i denne sammenheng å utvide eksisterende tunneltverrsnitt, til et nytt og større prosjektert tverrsnitt. Det kan for eksempel være å strosse langs hele, eller deler av, tunnelkonturen for å oppnå større kjøreboks og få plass til tyngre og bedre bergsikring og større vann- og frostsikringshvelv.

For å utvide tunnel fra T9 til T10,5 må det utvides 1,5 m i bredden. Dette innebærer at det må sprenges 11,5 m³/m, avhengig av hvor mye ekstra det er sprengt ut bak hvelv/full utstøping. I tillegg kommer sålesprenging og pigging/sprenging av uarmert betonghvelv der det er støpt ut. Tykkelsen av dette varierer trolig, men basert på tegning så antas det 11m³/m.

Det foreslås at utvidelse etableres sørover da berget i partiene med lavest overdekning faller mot nord. Nytt løp skal etableres sør for eksisterende løp. Endelig bredde på fjellstabbe mellom eksisterende og nytt løp samt valgt side for strossing må vurderes nærmere i eventuell reguleringsplanfase. Håndbok N500 stiller krav om minst 10 m avstand mellom to tunnellop.

5.4.2 Bergskjæringer

Eksisterende skjæringer langs E18 Arendal-Grimstad er typisk utformet med nær vertikale vegger og grøft som stort sett kan se ut til å samsvare med tegninger i prosjekteringsgrunnlag for eksisterende vei. Det er ikke observert bruk av paller (avsatser), selv i de høyeste skjæringene. Det er observert lite til ingen sikring selv om det lokalt ser ut som berget er ganske oppsprukket. Noen skjæringer er sikret med spredt bolting, og lokalt med steinsprangnett, men systematisk bolting eller sprøytebetong er ikke observert.

I den grad eksisterende skjæringer gjenbrukes i forbindelse med ny E18 Arendal-Grimstad, bør bergsikringen i disse skjæringene vurderes nærmere i senere planfase. Bergsikring i eksisterende skjæringer bør sannsynligvis suppleres i mange tilfeller for å møte dagens krav til sikkerhet. Det vurderes videre at det i utgangspunktet ikke skal være behov for å justere skjæringshelningen i eksisterende skjæringer. Unntaket blir hvis det vurderes at det burde vært brukt paller. Dette vurderes imidlertid som lite sannsynlig. Forhold bak skjæringstopp bør også vurderes nærmere i senere planfase. Her kan det forventes behov for tiltak ved eksisterende skjæringer, basert på at foreliggende prosjekteringsdokumenter gir lite informasjon om forholdene her.

Utformingen av grøfter i eksisterende skjæringer bør vurderes nærmere i senere planfase, særlig mtp. konsekvens av tilbakefylling ved skjæringsfot for sikkerheten i veibanen. Grøftebredde bør kontrolleres opp mot skjæringshelning og ved for smal grøftebredde bør det vurderes om grøft skal utvides. Det gjelder spesielt for eksisterende skjæringer med høyde over 14 m. Alternativt kan det vurderes å søke om fravik.

6 VA, overvann og flom

6.1 VA

Det er gjort en sammenstilling av omfanget av eksisterende VA som vil komme i konflikt med ny vei og langs strekningen med gjenbruk av eksisterende vei. Det er vurdert ca. 1200 m omlegginger med ca. 600 m nye kryssinger i varerør langs gjenbruksstrekningen. For ny vei er det vurdert til sammen ca. 1300 m, med ca. 600 m nye kryssinger i varerør. For nærmere beskrivelse se fagrapport VA, overvann og flom [15].

6.2 Stikkrenner

Alle stikkrennene langs delen av veien som skal gjenbrukes er vurdert for dimensjonerende flom. De er så vurdert etter om de kan forlenges, kan gjenbrukes om det tillates oppstuvning opp på en 1m høy frontmur eller om de er for små.

6.3 Overvann

For nybygd vei anbefales dyp filtersidegrøft som ivaretar drenering av veioverbygning, snøopplag, rensing av overvannet og trygg bortledning av flomvann. Veien utformes med grunn midtdeler med hjelpesluk som leder overvannet til dyp filtergrøft. På strekning med gjenbruk av vei (2 kjørefelt) benyttes dagens overvannsløsning i sidegrøft kombinert med ny overvannsløsning for nybygd parallell vei (2 kjørefelt).

Strekning med gjenbruk av dagens vei med avrenning til dagens grøft, har totalt 31 overvannsutslipp til resipient. Det kan være behov for oppgradering av utslippspunktene med lokale filterbasseng for å oppfylle kravet i N200. Tilstanden og kapasiteten i resipientene ved de 31 utslippspunktene bør undersøkes nærmere, for å bestemme omfanget av rensetiltak som må iverksettes. Det må etableres rensebasseng for overvann fra 11 broer på strekningen med gjenbruk. Renseløsning for vaskevann fra 3 nye tunnellop må etableres. Det er ikke tydelig definert i N200 om rensekravet har tilbakevirkende effekt for gjenbruk av eksisterende vei ved utvidelse til 4- felt. Dette spørsmålet bør tas opp med veimyndigheten sentralt.

6.4 Tunnelvaskevann

Veiprosjektet planlegger utvidelse av Grimstadporten med ett nytt tunnellop og nybygging av Frivolltunnelen med to tunnellop. Det må etableres anlegg for oppsamling og rensing av vaskevann i lagringstank og etterfølgende behandling i rensefilter før utslipp til resipient. Anleggene bør også inkludere en mindre separat tank for akutte utslipp i tunnelen.

6.5 Flomfare

I henhold til NVE sine [Aktsomhetskart for flom](#) er det ikke funnet særskilte utfordringer knyttet til kryssing av eksisterende vannveier langs E18. I denne analysen er det kun utført en grov kartlegging. I reguleringsfasen må det utføres flomsimuleringer og kapasitetsberegninger for ny E18.

7 Elektro

Elektroanlegg prosjekteres og bygges ut fra veibredder, konstruksjoner, kryssområder og tunneler iht. gjeldende standarder, forskrifter, normer og SVV sine vegnormaler:

- FEL, NEK-400, NEK-600, FEF og aktuelle REN-blad legges til grunn.
- Alle relevante veinormaler, deriblant N100, N200, N400, N500, N601, V124, R310.

Nye nettstasjoner for installasjoner som tilhører vei blir med 400V TN. For mer informasjon, se fagrapport elektro [17].

Eksisterende elektroinstallasjoner og infrastruktur for veilys og utrustning langs vei, kan ikke gjenbrukes. Dette fordi det meste er gamle, utdatert installasjoner, samt at utstyr er tilpasset to-felts vei og vil ikke kunne gjenbrukes ved etablering av fire-felts vei.

7.1 Omlegginger

Langs E18 er det mange konfliktområder med installasjoner til kabeletater som må ivaretas. Gjelder teleinstallasjoner/fiber, lavspent, høyspent og veilys. Nye traseer/omlegging av linjer, kabler, fiber, telekabler langs vei, skal planlegges i samarbeid med kabeletater som er etablert i området. Planlegging av omlegginger LS, HS 22, 66 og 132kV linjer må utføres samtidig som planlegging av vei. Der omlegging medfører konsesjonsbehandling kan det ta opptil 2 år før arbeider med flytting master og linjer kan starte. I prosjektet er det tre steder som har konflikt med HS-linjer som har spenningsnivå over 22kV. Arbeider nært inntil disse linjene er mer utfordrende enn for arbeider inntil 22kV linjer og kabler. Se fagrapport elektro for mer informasjon [17].

7.2 Grimstadporten tunnelen

HS forsyning til nettstasjoner i tilknytning til tekniske bygg vil bli tilført fra begge sider av tunnel for å oppnå redundant forsyning. Det må etableres sikkerhetsutrustning i tunnel og det bør etableres ventilasjon. Eksisterende teknisk bygg i sør kan gjenbrukes, det må imidlertid søkes om fravik fra krav på størrelse og utførelse. Det må etableres nytt teknisk bygg utenfor tunnel i nord. Ut fra trafikk, mulighet for omkjøring og sikkerhetsmessige årsaker, bør det vurderes om det skal etableres egne tekniske bygg for hvert tunnellop. Det kan vurderes om det skal etableres teknisk bygg inne i tunnel, og utenfor tunnel ett mindre bygg for nødnett.

7.3 Frivolltunnelen

Av sikkerhetsmessige og driftsmessige årsaker er det tatt høyde for egne tekniske bygg for hvert tunnellop. HS forsyning til nettstasjoner i tilknytning til tekniske bygg vil bli tilført fra begge sider av tunnel for å oppnå redundant forsyning. Det må etableres sikkerhetsutrustning og ventilasjon i tunnel. VA har planlagt pumpestasjon i tunnelens lavbrekk. Ut fra lengden på tunnel kan det være gunstig å etablere tekniske rom inne i tunnel i havarinisjer nærmest tunnelåpning i begge ender. Blir tunnel litt lengre pga. lengden på portaler bør det etableres tekniske bygg utenfor begge tunnellopene og i midten av tunnel.

8 Massedisponering

Prosjektet har et større masseoverskudd som er vurdert til ca. 2 250 000 pam³, hovedsakelig bestående av berg. Spesielt nevnes masseoverskuddet fra Frivolltunnelen med forskjæringer. Massene fra dette området må mest sannsynlig transporteres med lastebil på offentlig vei.

Det er gjort et enkelt søk innenfor planområdet for å se på muligheter for deponering av overskuddsmasser. Det er ikke avdekket tilstrekkelig deponikapasitet og det må gjøres videre søk i neste planfase. En videre optimalisering av linja bør også utføres i neste fase blant annet for å redusere masseoverskuddet. For nærmere detaljer se fagrapport massedisponering [10].

Tabell 8-1: Overordnet masseregnskap for hovedveilinja.

Masseregnskap		
Berg i skjæring	1 100 000 pfm ³	1 500 000 pam ³
Berg fra tunnel	430 000 pfm ³	650 000 pam ³
Løsmasser/vegetasjonsdekke		500 000 pam ³
Fylling i veilinje		- 200 000 pam ³
Forsterkningslag		- 200 000 pam ³
Sum foreløpig masseoverskudd		2 250 000 pam³
Skissert deponikapasitet*		880 000 + pam ³

*Det er ikke gjort overslag på mengder som kan benyttes til støvuller, terrengarronding m.m.

9 Støy

Det er vurdert støysituasjonen for utbyggingen av ny E18 Arendal – Grimstad [14].

Beregninger er utført etter nordisk beregningsmetode for støy fra veitrafikk med ny vei satt inn i 3D-modell med beregningsprogrammet CadnaA. Retningslinjene for støy T1442/2021 er fulgt, og støysonekart er vist med støysoner i henhold til grenseverdiene i denne. Antall boliger i rød og gul støysone er oppsummert i tabell under.

Tabell 8-1: Oversikt over antall adresser i gul eller rød støysone innenfor et avgrenset beregningsområde for begge situasjoner.

	Antall adressepunkter	
	Utbygging uten skjermingsforslag (2050)	Dagens situasjon (2022)
Høyeste lydnivå over L_{den} 65	217	163
Høyeste lydnivå L_{den} 60-65	323	272
Høyeste lydnivå over L_{den} 55-60	605	512
Totalt	1145	947

I senere fase blir det nødvendig å vurdere langsgående skjermingstiltak, eventuelle lokale tiltak som til tross for eventuelle langsgående tiltak ikke får tilfredsstillende støynivå, samt eventuell innløsning på grunn av vanskelig støysituasjon.

10 Klimagass

Det er utarbeidet et overordnet klimagassbudsjett for valgt løsning i forprosjektet, hvor E18 i større grad gjenbrukes sammenliknet med KDP-linja. Beregningene er gjennomført ved bruk av Nye Veier sitt verktøy NV-GHG v.2.4, i tillegg til enkelte sideberegninger i Statens vegvesen sitt verktøy VegLCA. For mer detaljert informasjon se fagrapport klimagass [12].

Grunnlaget for beregningene er hentet fra kostnadsoverslaget datert juni 2022.

Kort oppsummert viser beregningene at gjenbrukslinja vil resultere i et klimagassutslipp på omtrent 60 800 tonn CO₂ ekvivalenter.

Tabell 10-1. Viser beregnede klimagassutslipp i tonn CO₂-ekvivalenter for forprosjektet E18 Arendal-Grimstad der eksisterende veianlegg i større grad gjenbrukes. Merk at tallene er rundet opp da beregningene er for usikre til å eksakte tall.

Fase	Klimagassutslipp [tonn CO ₂ -e]
Byggefase med arealbruk	48 500
Drift og vedlikehold	12 300
Totalt	60 800

Utslippene til arealbruksendringer reduseres vesentlig sammenliknet med KDP linjens totale beregnede klimagassutslipp på 110 000 tonn CO₂ ekvivalenter, og gjenbrukslinjen vil i større grad redusere materialforbruk på enkelte innsatsområder. Dette gjelder blant annet vei i dagen der eksisterende to-felt gjenbrukes og der kulverter forlenges. Det er likevel usikkerheter i beregningene og direkte sammenlikninger må gjøres med forsiktighet, les kapittel 6 og vedlegg A i fagrapport klimagass for en større forståelse av beregningene.

11 Fravik, avklaringer og risikoer

11.1 Fravik

Det er utarbeidet en logg over aktuelle fravik i prosjektet, se vedlegg A.

Viktige prinsipielle avklaringer med Vegdirektoratet er:

- eksisterende skulder på gjenbrukssiden godkjennes som ny skulder.
- skjøten på forsterkningslaget for breddeutvidelsen kan ligge i kjørefeltet. Det er lagt til grunn nytt slitelag på hele strekningen.
- Det er ikke tydelig definert i N200 om rensekrevet har tilbakevirkende effekt for gjenbruk av eksisterende vei ved utvidelse til fire felt.
- utvidelse til fire felt utføres med samme overbygning som i eksisterende veg.

11.2 SHA risiko

Det har i forprosjektet blitt gjennomført en risikovurdering som er overordnet i denne fasen i prosjektet, men som identifisere relevante SHA- forhold [16].

Følgende er identifisert som risikoforhold som må håndteres i prosjektering og anleggsgjennomføring:

- Gjenstående sprengstoff i eksisterende bergskjæringer og Grimstadporten tunnel
- Arbeid inntil og langs eksisterende veier
- Sprengningsarbeider inntil eksisterende vei, med til dels høye bergskjæringer
- Arbeid over og langs jernbanespor i drift
- Arbeid i nærheten av høyspenningsanlegg
- Arbeid i høyden ifm. konstruksjoner
- Arbeid over vann
- Arbeid i områder med dårlige grunnforhold

12 Strekning Harebakken – Nedenes, pr. -200 - 7500

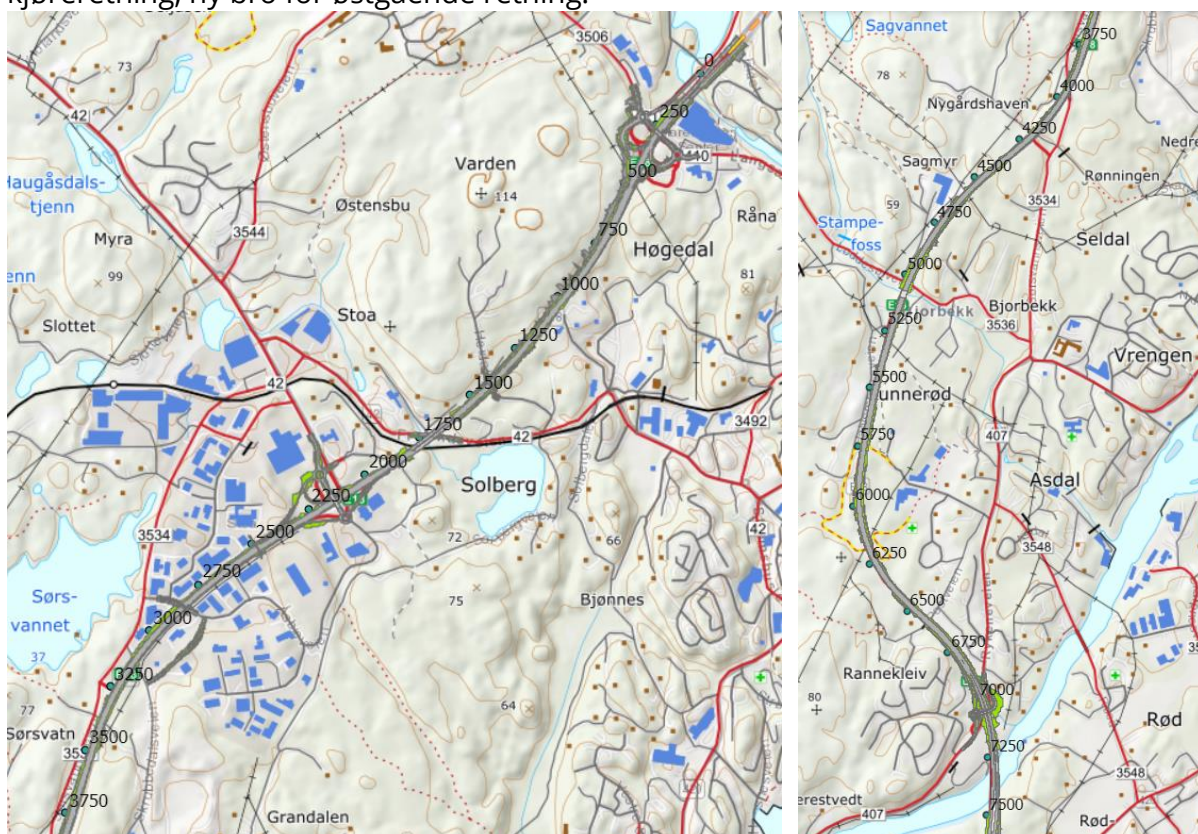
Strekning går fra Torsbuåstunnelen i øst til før kryss på Nedenes vest for Nidelva. På strekningen er det 3 kryssområder. Helkryss ved Harebakken og Stoa, og halvkryss med østvendte ramper ved Rannekleiv.

Beregnet ÅDT i 2050 på strekningen varierer:

- 34.300 - Harebakken – Stoa
- 27.200 - Stoa – Rannekleiv
- 25.000 - 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 trafiksikkerheten. Linjeføring på strekningen tilfredsstiller 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 bro gjenbrukes for vestgående kjøreretning, ny bro for østgående retning.

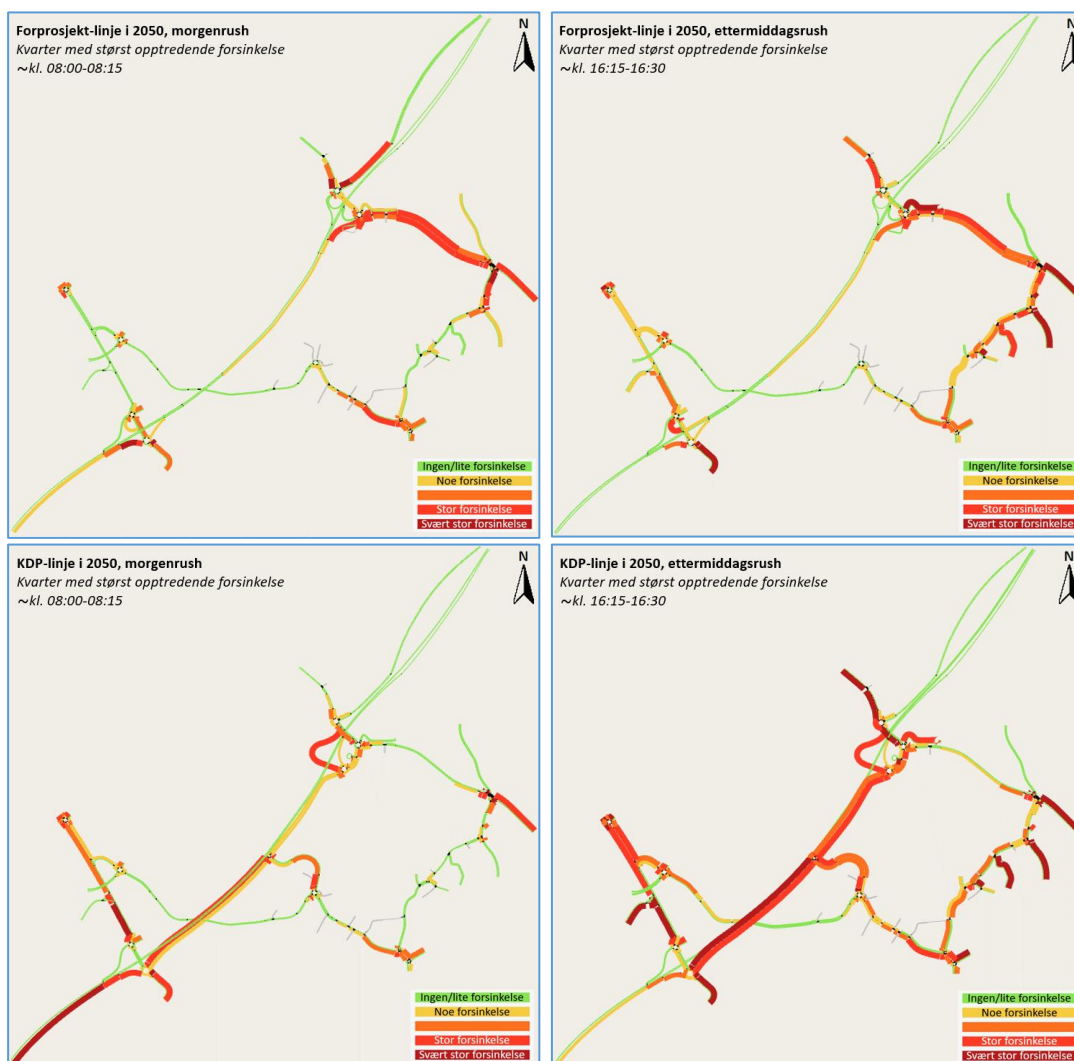


Figur 12-1: Utsnitt av strekningen Harebakken – Nedenes med profilnr.

12.1 Vei og trafikk

12.1.1 Trafikk

Det er gjort beregninger i Aimsun av trafikkavviklingen fra E18 og ut på lokalveinettet ved Harebakken og Stoa i år 2050. Figurene under viser modellert avviklingssituasjon i det verste kvarteret i morgen- og ettermiddagsrush, for forprosjekt-linjen og KDP-linjen. Se fagrapport trafikk [5] for mer informasjon.



Figur 12-2: Resultater fra Aimsun i Arendal, forprosjekt øverst og KDP nederst. Morgenrush t.v. og ettermiddagsrush t.h. I figurene for KDP (nederst) er det på ny lokalvei parallelt med E18 mellom Stoa og Harebakken at det oppstår forsinkelser.

Oppsummert vil lokalveinettet i Arendal ha problemer med å avvikle den fremtidige trafikken, og dette kan forplante seg tilbake ut på E18. Forprosjektløsningen med to helkryss er mer robust, og skaper mindre problemer ut på E18 enn hva KDP-løsningen vil gjøre. Den korte kryssavstanden mellom helkryssene på Harebakken og Stoa utgjør et ekstra trafiksikkerhetsmoment, og krever fravik fra vegnormalene. Aktørene bør se på

tiltak som kan redusere trafikkveksten inn mot byen, og flytte reisende over på andre transportmidler eller til andre tider.

Trafikkmengdene i halvkrysset ved Rannekleiv er vurdert som tilfredsstillende mht. trafikkavviklingen i 2050.

12.1.2 Kryss Harebakken



Figur 12-3: Oversiktsbilde kryss Harebakken.

Krysset på Harebakken er et helkryss utformet som et halvt kløverkryss. Årsaken til dette er at akselerasjonsrampen i nordgående retning må avsluttes før lengden av stoppsikt for H3 før Torsbuåstunnelen. I sørgående retning ønsker man å unngå utvidelser for fartsendringsfelt på eksisterende bro over Katthølen, derfor er retardasjonsfelt lagt som kløverløsning. Det er også en god løsning mtp trafikkavvikling i rundkjøringene, samt mest mulig gjenbruk av eksisterende rundkjøringer og lokalveier. For vurderinger av kryssalternativer se fagrapport vei [1].

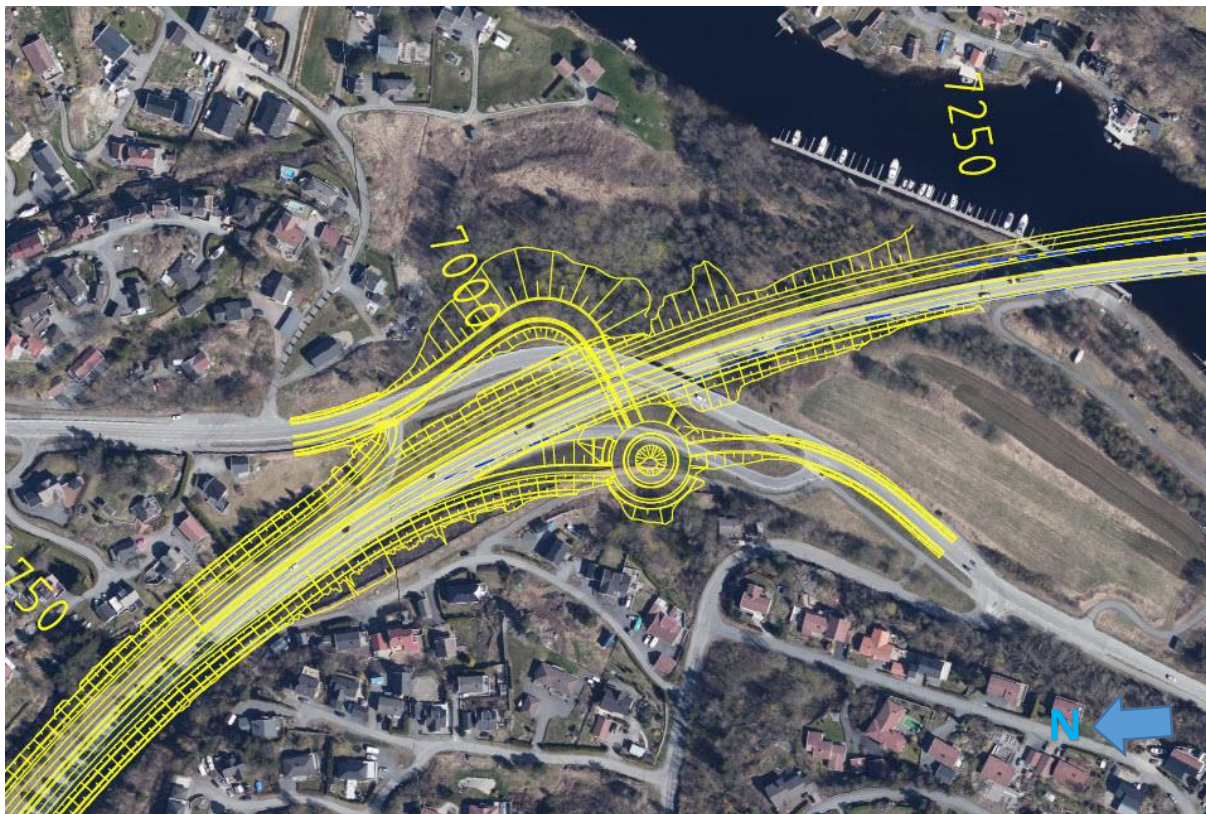
12.1.3 Kryss Stoa



Figur 12-4: Oversiktsbilde kryss Stoa.

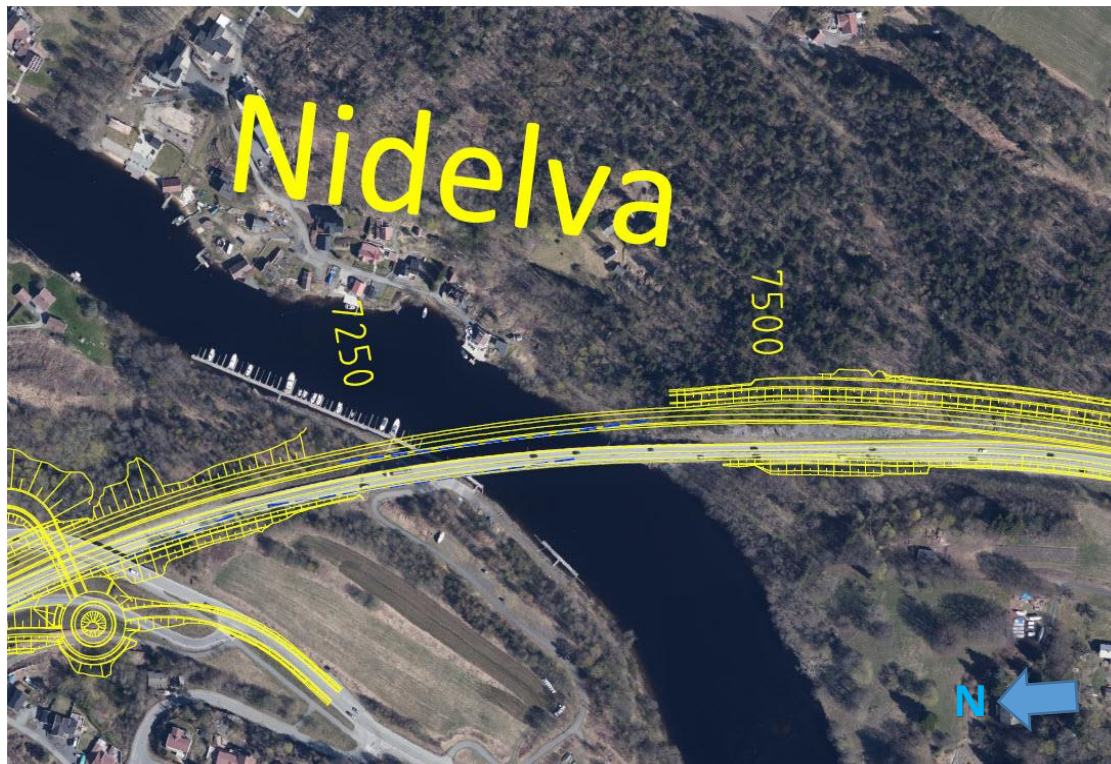
Valgt alternativ er helkryss med kløverløsning på nordsiden og ruterløsning på sørsiden, og ny overgangsbro med g/s-vei. Argumenter for valget er å redusere behov for ekstra felt på bro over Frolandsveien og jernbanen, unngå inngrep på eiendom for brann og politi, begrense inngrep i næringsareal, bevare trafikkstasjon, sikre fremkommelighet for syklende og gående samt mulig busstopp på vestvendte ramper. For vurderinger av kryssalternativer se fagrapport vei [1].

12.1.4 Kryss Rannekleiv

*Figur 12-5: Oversiktsbilde kryss Rannekleiv.*

På Rannekleiv er det i dag et halvkryss med en skråstilt overgangsbro som krysser dagens E18. Det er avkjøringsrampe i vestgående retning og påkjøringsrampe i østgående retning. 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 overgangsbro, avkjøringsrampe og vestgående fv. 407. Av- og påkjøringsramper blir liggende i samme trasé som i dag, men tilpasset i lengde for ny fartsgrense.

12.1.5 Nidelva – horisontal linjeføring



Figur 12-6: Oversiktsbilde Nidelva bro.

Over Nidelva er det forutsatt å bruke eksisterende bro i linjen for vestgående del av E18, og ny bro for østgående. Linjeføringen over eksisterende bro inneholder radie, klotoide og rettlinje. Ny bro legges i en hel radie, som gir noe mer mellomrom mellom retningene på sørsiden av Nidelva, før de igjen nærmer seg hverandre inn mot krysset på Nedenes.

12.2 Konstruksjon

Konstruksjonene på strekningen er oppsummert i Tabell 12-1.

Tabell 12-1: Oversikt over konstruksjoner på strekningen Harebakken-Nedenes.

K-nr.	Profil nr.	Konstruksjoner	Brottype	L (m)	B (m)	M (m ²)	Beskrivelse	Generelt
Eksist	40	09-0859 Katthølen I Bro i linja	Platebro	45,0	10,8	486	Slakkarmert. 3 spenn: 10-24-10 m. Frihøyde Rånakanalen: ca 6,5 m. Frihøyde GS-vei: ca. 4 m Fundamentering: På berg	Gjenbrukes for vestgående trafikk.
K101	42	Katthølen II Bro i linja	Platebro	42,0	12,1	509	Slakkarmert. 2 spenn: 18-22 m. Frihøyde Rånakanalen: ca 6,5 m. Frihøyde GS-vei: Min. 3,1 m. Fundamentering: På berg/peler til berg	Ny bro for østgående trafikk.
K102	270	09-0847 Harebakken	Platebro	78,0	13,3	1034	Slakkarmert. 4 spenn: 18-20-20-18m. Frihøyde E18: Min. 4,9 m Fundamentering: På berg	Gjenbruk ikke mulig grunnet føringsbredde og akseplassering.

K-nr.	Profil nr.	Konstruksjoner	Brottype	L (m)	B (m)	M (m ²)	Beskrivelse	Generelt
		Overgangsbro - kryss						
	550	09-0853 Heimstad G/S-bro Overgangsbro	Bjelkebro				UTGÅR Fundamentering: På berg/grus/sand	
K103	1410	09-0850 Heidalen Overgangsbro - lokalvei	Bjelkebro	46,0	7,5	345	Slakkarmert. 2 spenn: 22-22 m. Frihøyde: ca 8 m Fundamentering: På berg	Gjenbruk ikke mulig grunnet lengde eksisterende bro.
K104	1606	09-0880 Solberg Østre I Bro i linja	Platebro	186,0	11,5	2139	Slakkarmert. 11 spenn: maks spenn 17 m. Frihøyde vei: ca 9,0 m. Frihøyde jernbane: minimum 6,35 m Fundamentering: På berg/peler til berg	Gjenbruk ikke mulig grunnet føringsbredde og fri høyde over Arendalbanen.
K105	1606	09-0880 Solberg Østre II Bro i linja	Platebro	186,0	11,5	2139	Slakkarmert. 11 spenn: maks spenn 17 m. Frihøyde vei: ca 9,0 m. Frihøyde jernbane: minimum 6,35 m Fundamentering: På berg/peler til berg	Gjenbruk ikke mulig grunnet føringsbredde og fri høyde over Arendalbanen.
	1840	09-0862 Solberg Midtre. Kulvert	Kulvert				UTGÅR Fundamentering: På berg	
K106	2140	09-1057 Sandbekktoppen (Stoa) Overgangsbro - kryss	Platebro	52,0	13,3	689	Spennarmert. 2 spenn: 25-25 m. Frihøyde: Min. 4,9 m Fundamentering: På berg	Gjenbruk ikke mulig grunnet føringsbredde og akseplassering.
	2270	09-0871 Sandbekkdalen Bro i linja	Bjelkebro				UTGÅR - erstattes med rør Fundamentering: På berg	
K107	2480	09-0898 Åsbie Overgangsbro - G/S	Bjelkebro	50,0	4,0	200	Slakkarmert. 2 spenn: 24m. Frihøyde: Min. 4,9 m Fundamentering: På berg	Gjenbruk ikke mulig grunnet lengde eksisterende bro.
K108	2830	09-0889 Sørsvann. Kulvert	Kulvert	25,0	12,0	300	Lysåpning B/H = 12 m/7,5 m Fundamentering: På berg	Kan være mulig å gjenbruke. Dagens lengde er ca. 12 m, behov for forlengelse på ca. 12 m. Opprinnelig bygget i 1977 og forlenget i 2008.
	3110	09-0877 Skrubbedalen. Kulvert	Kulvert				UTGÅR Fundamentering: På berg	
K109	3380	09-1072 Seldalen. Kulvert	Kulvert	25,0	3,0	75	Lysåpning B/H = 3 m/3 m Fundamentering: På berg	Kan være mulig å gjenbruke. Dagens lengde er ca. 13 m, behov for forlengelse på ca. 12 m. Opprinnelig bygget i 1977 og forlenget i 2007.

K-nr.	Profil nr.	Konstruksjoner	Brottype	L (m)	B (m)	M (m ²)	Beskrivelse	Generelt
K110	3930	09-0874 Verpet Overgangsbro - lokalvei	Bjelkeplatebro	82,0	12,8	1046	Spennarmert. 4 spenn: 15-25-25-15 m. Frihøyde: Min. 4,9 m Fundamentering: På berg	Gjenbruk ikke mulig grunnet akseplassing.
	3930	09-1197 Verpet Overgangsbro - G/S	Bjelkebro				UTGÅR - slås sammen med veibro Fundamentering: På berg	
K111	4170	09-1075 Nygårdshaven. Kulvert	Kulvert	25,0	4,6	115	Lysåpning B/H = 4,0 m/4,0 m Fundamentering: På sprengstein til berg	Kan være mulig å gjenbruke. Dagens lengde er ca. 18 m, behov for forlengelse på ca. 17 m Opprinnelig bygget i 1985 og forlenget i 2007.
K112	5020	09-1078 Omdal. Kulvert	Kulvert	25,0	13,0	325	Lysåpning B/H = 11,0-13,0 m/4,8 m Fundamentering: På sprengstein til berg	Kan være mulig å gjenbruke. Dagens lengde er ca. 15 m, behov for forlengelse på ca. 10 m. Opprinnelig bygget i 1985 og forlenget i 2007.
K113	5061	09-1081 Lilleelv Bro i linja	Platebro	24,0	24,0	576	Spennarmert. 1 spenn: 22m. Frihøyde: ca. 6,5 m over Lilleelv Fundamentering: På sprengstein til berg	Det er ikke lagt til grunn, men vurdert å gjenbruke med breddeutvidelse på ca. 5 m. Opprinnelig bygget i 1984, men breddeutvidet i 2007.
K114	5210	09-1084 Lunderød. Kulvert	Kulvert	27,0	4,6	124	Lysåpning B/H = 4 m/4 m Fundamentering: På berg	Kan være mulig å gjenbruke. Dagens lengde er ca. 16 m, behov for forlengelse på ca. 11 m. Opprinnelig bygget i 1983 og forlenget i 2007.
K115	5740	09-1087 Lysløypa I. Kulvert	Kulvert	25,0	3,5	87	Lysåpning B/H = 3,0 m/ 2,75 m Fundamentering: På sprengstein til berg	Kan være mulig å gjenbruke. Dagens lengde er ca. 15 m, behov for forlengelse på ca. 10 m. Opprinnelig bygget i 1984 og forlenget i 2007.
K116	6190	09-1090 Lysløypa II. Kulvert	Kulvert	25,0	3,5	87	Lysåpning B/H = 3,0 m/ 2,75 m Fundamentering: På sprengstein til berg	Kan være mulig å gjenbruke. Dagens lengde er ca. 15 m, behov for forlengelse på ca. 10 m. Opprinnelig bygget i 1984 og forlenget i 2007.
K117	6590	09-1093 Postveien GS-bro	Bjelkebro	42,0	4,0	168	Slakkarmert. 2 spenn: 22-20m. Frihøyde: Min. 4,9 m Fundamentering: På berg/sprengstein til berg	Gjenbruk ikke mulig grunnet lengde eksisterende bro.
K118	7040	09-1220 Rannekleiv Overgangsbro - Kryss	Platebro	44,0	13,4	589	Slakkarmert. 2 spenn: 21-21 m. Frihøyde: Min. 4,9 m Fundamentering: På sprengstein til berg	Gjenbruk ikke mulig grunnet frihøyde og akseplassing.
K119	7220	Nidelva II Bro i linja	Kassebro	219,0	11,8	2573	Stål/betong kassebro. 5 spenn: 30-54-55-47-30m. Frihøyde: ca 7m Fundamentering: På berg/peler til berg	Ny bro for østgående trafikk.

K-nr.	Profil nr.	Konstruksjoner	Brotype	L (m)	B (m)	M (m ²)	Beskrivelse	Generelt
Eksist.	7240	09-1221 Nidelva I *) Bro i linja	Kassebro	211,0	11,5	2427	Stål/betong kassebro. 5 spenn: 38-47-47-47-30m. Frihøyde: ca 7m Fundamentering: På berg/peler til berg	Planlegges gjenbrukt for vestgående trafikk.

12.3 Geoteknikk

På hele den nordlige strekningen frem til profil 7125 er grunnen dominert av berg i dagen eller nært terreng. Broer og kulverter på denne strekning antas generelt fundamentert direkte på berg eller sprengsteinsfylling lagt på berg. Tiltak ifm. E18 utvidelse er bl.a. ved Lilleelv og Katthølen broer planlagt utført på sørøst siden hvor de beste grunnforhold er.

Dårlige grunnforhold påtreffes først sør for Rannekleiv bro i omkring pr. 7125. Herfra og ut i elva er der registrert store mektigheter av bløt leire/kvikkleire, opptil 33 m under terreng. I dette område må det forventes stabilisering av grunn og ny bro over Nidelva må for alle de nordlige akser fundamenteres på lange peler til berg. Broens sørlige akser antas fundamentert direkte på berg.

Det er utført en innledende utredning av områdestabilitet for områder der det ble påvist eller ble indikert sprøbruddmaterialer/kvikkleire fra grunnundersøkelser, viser til Fagrapport Geoteknikk – Innledende områdestabilitetsvurdering [4]. På strekningen fra Harebakken til Rannekleiv ble det identifisert noen aktsomhetsområdet av begrenset omfang med forekomst av sprøbruddmaterialer, uten behov for sært stabiliseringstiltak. Ved kryssing av Nidelva ble det identifisert en betydelig sone med sprøbruddmaterial/kvikkleire. Dette område krever samtidig en detaljert utredning av områdestabiliteten, hvor det må forventes tiltak for å sikre områdestabiliteten iht. NVE retningslinjer.

12.4 Geologi og ingeniørgeologi

Ifølge NGUs berggrunnskart (NGU, 2022) skal traseen til nye E18 mellom Harebakken og Nedenes gå i og over bergmasse bestående av flere gneiser, som båndgneis, trondhemitt-/tonalittgneis og pelittisk gneis, samt amfibolitt, kvartsitt og mindre områder med marmor og potensielt skarn og magnetitt. Befaringsobservasjoner i dagen viser generelt sett lite til middels oppsprukket berg av god kvalitet. Det er funnet flere lineamenter/forsenkninger som krysser traseen og som vurderes å kunne representere mulige svakhetssoner. Generelt kan det være en mulighet for å påtreffe dypforvitret berg her. Videre er det indikert syredannende berg i én bergprøve tatt langs veistrekningen. Området har moderat til lav aktsomhet for radon. Området ligger under marin grense. Det forventes en del bart fjell og noe marine avsetninger.

12.5 Anleggsgjennomføring

Veien utvides ensidig og det er lagt til grunn at vi beholder eksisterende bergskjæringer på siden der det ikke utvides. Skjæringene må inspiseres og tilleggssikres etter behov. Det er et masseoverskudd av både løsmasser og berg på strekningen og det må i neste fase legges vekt på hvor disse massene best kan nyttes eller deponeres.

Det er høy ÅDT, spesielt på strekningen Harebakken-Stoa, og god midlertidig trafikkavvikling i kryssene er viktig. Broene Solberg Østre I og II krysser over både fv. 42 og Arendalsbanen og disse må sikres i anleggsperioden med f.eks. midlertidig sikringstunnel. Det vil være behov for togfrie perioder i forbindelse med arbeider som montering og demontering av sikringstunnel og riving av eksisterende bro. Sør for Verpåsen veksler utvidelsen av E18 over til venstre side (for østgående retning). På de strekkene hvor utvidelsen skifter side, vil det i overgangene medføre bygging av ny firefeltsvei. Trafikkavviklingen på disse strekkene kan gi flere faseomlegginger. Etter kryss Rannekleiv skal det bygges en ny tofelts Nidelva-bro parallelt med eksisterende som skal gjenbrukes. Broa er planlagt som 5-spenns kassebro, stål/betong-samvirke, tilsvarende eksisterende. Brooverbygning forutsettes lansert fra en side. Adkomsten til fundamenter vurderes som grei på begge sider av Nidelva. Det er noe dårlige grunnforhold i området og det vil sannsynligvis være behov for motfylling ut i elva.

13 Strekning Nedenes – Grimstadporten, pr. 7500 - 14650

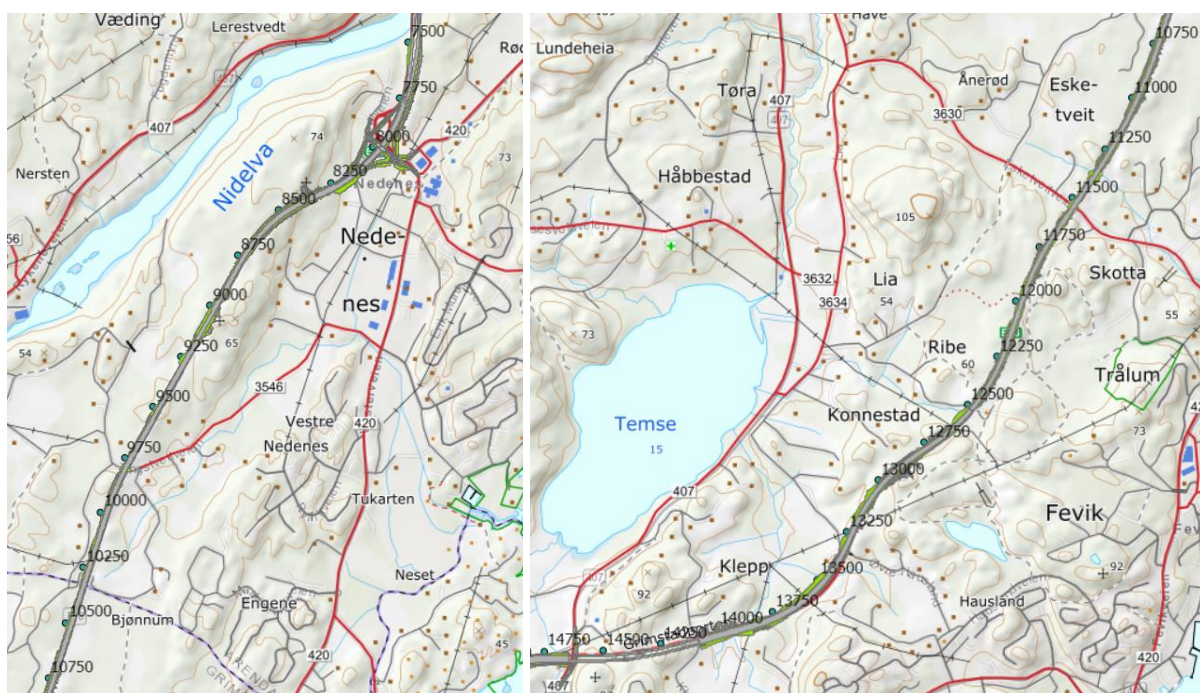
Strekningen går fra nytt kryss på Nedenes til vest for Grimstadporten. Det er ett kryss på strekningen ved Nedenes og en tunnel, Grimstadporten.

Beregnet ÅDT på strekningen i 2050 er 22.600 kjøretøy.

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. Alle krav i N100 for H3 tar utgangspunkt i 110 km/t, mens det planlegges 100 km/t for strekningen.

Linjeføringen på strekningen er god for 100 km/t. Ny vei følger eksisterende vei 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.

Strekningen egner seg veldig godt for gjenbruk, unntaket er 2 kortere strekninger der man ikke treffer høyden på eksisterende vei samt en horisontalkurve. Eksisterende vei utvides mot nord med nye felter for vestgående retning.



Figur 13-1: Utsnitt av strekningen Nedenes -Grimstadporten med profilnr.

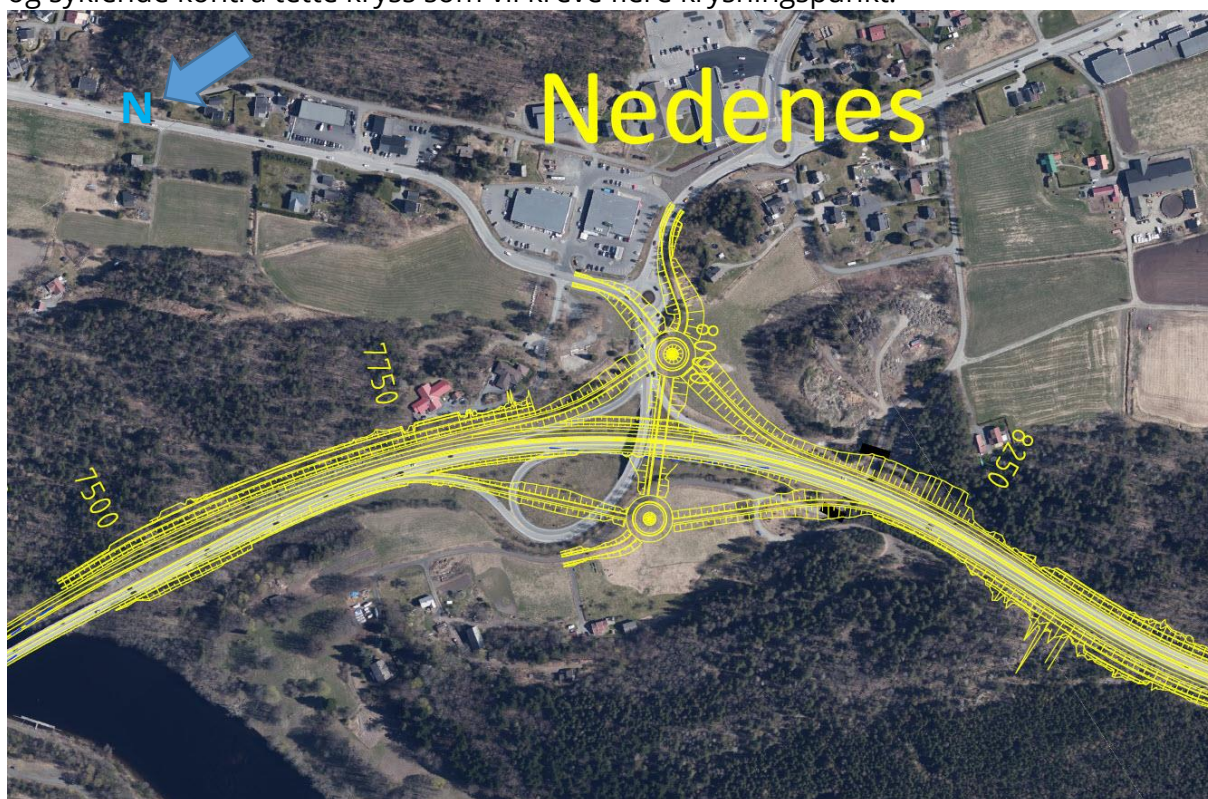
13.1 Vei og trafikk

13.1.1 Trafikk

Det er gjort enkle beregninger i SIDRA Intersection av østre rundkjøring i Nedenes-krysset. Beregningene viser at fv. 420 Vesterveien får noe redusert avvikling i rushtopp i 2050, men at avviklingen fra motorveirampene er tilfredsstillende. Kryssavstanden mellom Nedenes og Rannekleiv er kort og krever fravik, men ettersom Rannekleiv er et nordvendt/østvendt halvkryss, er det kun i retning Arendal trafikkstrømmene til/fra kryssene påvirker hverandre på E18. Løsningen vurderes som mer trafiksikker enn å fjerne halvkrysset på Rannekleiv og dermed lede mer trafikk over på lokalveinettet mellom Nedenes, Røed og Asdal. Halvkrysset på Rannekleiv er spesielt viktig for Rykene og områdene nord for Nidelva som skal videre nordover/østover på E18. Uten halvkryss på Rannekleiv må denne trafikken kjøre en lang omvei til enten Stoa eller Nedenes.

13.1.2 Kryss Nedenes

Krysset på Nedenes er planlagt som ruterkryss. Det er vurdert flere alternativer, se fagrapport vei [1]. Største forutsetningen for plasseringen av krysset er grunnforhold i området. Det er mye dårlige grunnforhold i området og dypt til faste masser, se kapittel 13.3. Lokalveier på østsiden anbefales bygget om til en større rundkjøring med stor nok kapasitet. Å samle alle veier i en rundkjøring er vurdert som bedre for gående og syklende kontra tette kryss som vil kreve flere krysningspunkt.



Figur 13-2: Oversiktsbilde kryss Nedenes.

13.1.3 Grimstadporten tunnel

Grimstadporten tunnel følger samme trasé som dagens tunnellop med nytt tunnellop for østgående trafikk. I utgangspunktet tilstrebet man å opprettholde dagens tunnellop for vestgående trafikk og kun etablere et nytt for østgående trafikk. Det forutsatte fravik for å kunne sette fartsgrensen iht. ny veistandard (100/110 km/t). Med ny fartsgrense kommer det også nytt krav til stoppsikt som dagens tunnellop ikke tilfredsstillter.

Tunnelen må da breddeutvides for å oppnå tilfredsstillende stoppsikt.

Utbedringsomfanget av eksisterende tunnellop på grunn av stoppsiktkrav gjør at det ble anbefalt å bygge om hele løpet slik at det tilfredsstillter ny dimensjoneringsklasse (H3).

Det inkluderer også havarilommer og tverrforbindelser mellom tunnellopene og kjøreretningene. Se egen fagrapport om tunnel Grimstadporten [6].



Figur 13-3: Oversiktsbilde tunnel Grimstadporten.

13.2 Konstruksjon

Konstruksjonene på strekningen er oppsummert i Tabell 13-1.

Tabell 13-1: Oversikt over konstruksjoner på strekningen Nedenes-Grimstadporten.

K-nr.	Profilnr.	Konstruksjoner	Brotype	L (m)	B (m)	M (m ²)	Beskrivelse	Generelt
K120	7980	09-1222 Skyttervollen (Nedenes) Overgangsbro - kryss	Platebro	42,0	13,3	557	Slakkarmert. 2 spenn: 20-20 m. Frihøyde: Min. 4,9 m Fundamentering: På berg/peler til berg	Gjenbruk ikke mulig grunnet kryssutforming/plassering.
	8150	09-1223 Tollemoen. Kulvert	Kulvert				UTGÅR	
K121	8760	09-1224 Nedenes. Kulvert	Kulvert	23,0	4,1	94	Lysåpning B/H = 3,65 m/3,0 m Fundamentering: På berg	Kan være mulig å gjenbruke. Dagens lengde er ca. 13 m, dvs behov for forlengelse på ca. 10 m. Opprinnelig bygget i 1999, kulvert er bygget med prefabrikkerte elementer.
K122	9780	09-1225 Tingstveit. Kulvert	Kulvert	23,0	6,3	145	Lysåpning B/H = 5,5 m/4,75 m Fundamentering: På sprengstein til berg	Kan være mulig å gjenbruke. Dagens lengde er ca. 17 m, behov for forlengelse på ca. 6 m. Opprinnelig bygget i 1997 og forlenget i 1999.
K123	10260	09-1226 Bjønnum. Kulvert	Kulvert	23,0	5,4	124	Lysåpning B/H = 4,5 m/3,5 m Fundamentering: På sprengstein	Kan være mulig å gjenbruke. Dagens lengde er ca. 16 m, behov for forlengelse på ca. 7 m. Opprinnelig bygget i 1998 og forlenget i 2009.
	11380	09-1227 Skotta. Kulvert	Kulvert				UTGÅR	
K124	11510	09-1228 Esketveitveien. Kulvert	Kulvert	23,0	8,0	184	Lysåpning B/H = 7,0 m/ 4,75 m Fundamentering: På sprengstein til berg	Kan være mulig å gjenbruke. Dagens lengde er ca. 19 m, behov for forlengelse på ca. 4 m. Opprinnelig bygget i 1998.
K125	11950	09-1229 Skardalsbekken. Kulvert	Kulvert	23,0	4,1	94	Lysåpning B/H = 3,5 m/3,5 m Fundamentering: På sprengstein til berg	Kan være mulig å gjenbruke. Dagens lengde er ca. 20 m, behov for forlengelse på ca. 3 m. Opprinnelig bygget i 1998.
K126	12480	09-1230 Rosenlunde. Kulvert	Kulvert	23,0	4,1	94	Lysåpning B/H = 3,5 m/3,5 m Fundamentering: På sprengstein	Kan være mulig å gjenbruke. Dagens lengde er ca. 16 m, behov for forlengelse på ca. 7 m. Opprinnelig bygget i 1999.
K127	13310	09-1232 Hausland. Kulvert	Kulvert	23,0	6,3	145	Lysåpning B/H = 5,5 m/6,0 m Fundamentering: På sprengstein	Gjenbruk er ikke aktuelt.
K128	14080	Grimstadporten Portaler - øst	Portal	10,0	11,5	115	2 stk. Portal profil T10,5. Traktutformet portalåpning med helning 1:2 Fundamentering: På berg	Eksisterende tunnel utvides og benyttes for vestgående løp. Nytt tunnellop sprenges for østgående trafikk. Alle 4 portaler utformes likt. Det går lokalvei over portaler i begge ender av tunnel.
K129	14645	Grimstadporten Portaler - vest	Portal	10,0	11,5	115	2 stk. Portal profil T10,5. Traktutformet portalåpning med helning 1:2 Fundamentering: På berg	Eksisterende tunnel utvides og benyttes for vestgående løp. Nytt tunnellop sprenges for østgående trafikk. Alle 4 portaler utformes likt. Det går lokalvei over portaler i begge ender av tunnel.

13.3 Geoteknikk

13.3.1 Nedenes/Skytterrullen

Hele dette området er preget av bløte elve- og bekkavsetninger og det er truffet større mektigheter av kvikkleire, opptil 30 m under terreng. Bro må fundamenteres på lange spissbærende peler ført til berg. For nye ramper forventes at grunnen nesten overalt må kalksement stabiliseres og fylling delvis utføres med lettfyll for å minimere setninger og sikre stabilitet av fyllinger.

Også her er utvidelse av E18 fra Nidelva planlagt på østsiden av eksisterende E18 for å begrense nødvendige tiltak, da det på østsiden er vesentlige bedre grunnforhold enn på vestsiden. Selve krysset ligger dog i området med større mektigheter av kvikkleire, som skal kreve betydelige stabiliseringstiltak.

Det er utført en innledende utredning av områdestabilitet for områder der det ble påvist eller ble indikert sprøbruddmaterialer/kvikkleire fra grunnundersøkelser, viser til Fagrapport Geoteknikk – Innledende områdestabilitetsvurdering [4]. På denne strekningen er betydelige aktsomhets-/fareområder identifisert ved Nedneskrysset. Dette område krever en detaljert utredning av områdestabiliteten, hvor det må forventes tiltak for å sikre områdestabiliteten iht. NVE retningslinjer.

13.3.2 Strekning profil 8250-13250

En stor del av denne strekningen har berg i dagen eller nært terreng, men der er flere områder med løsmasser. Ny vei følger eksisterende vei.

Der er et område med bløt grunn omkring profil 10375-10500 (i Brønnum). Der er ingen konstruksjoner på denne strekningen, men både lokalstabilitet og områdestabilitet må ivaretas i neste fase, da det er indikasjoner på sprøbruddmateriale.

Også ved Birketveit, Esketveitveien, Ribe og Nerjordene kan det være lokale områder med bløte leire/ sprøbruddmateriale. Dette må undersøkes nærmere i neste fase ifm. utredning av områdestabiliteten og sikring av lokalstabilitet. Dette påvirker kun mindre konstruksjoner som f.eks. kulvert ved profil 12 500.

13.3.3 Strekning profil 13250-14650

På denne strekning frem mot Grimstadporten er det større mektigheter av bløt leire og sprøbruddmateriale. Med veldig bløt leire i stor mektighet på denne strekningen vurderes det at det må utføres kalksementstabilisering for nye fyllinger og evt. kombinert med bruk av lettfyll. Samtidig må lokalstabilitet kontrolleres ved beregninger.

Gjennomføring av E18 krever fyllinger lagt ut på identifisert løsneområde både nord og sør for veien i opptil 10 m. Bergskjæring er også nødvendig og dette kan gi vibrasjoner som er kritiske for områdestabiliteten.

Det er behov for befaring for å vurdere om forutsetningene av fjell i dagen er korrekte. Det må også kartlegges om det er erosjon i bekkene – både på nordsiden av veien i åpent terreng, og på sørsiden i ravinert terreng.

Det er utført en innledende utredning av områdestabilitet for områder der det ble påvist eller ble indikert sprøbruddmaterialer/kvikkleire fra grunnundersøkelser, viser til Fagrapport Geoteknikk – Innledende områdestabilitetsvurdering [4]. På denne strekningen er betydelige aktsomhets-/fareområder identifisert ved Klepp. Dette område krever en detaljert utredning av områdestabiliteten, hvor det må forventes tiltak for å sikre områdestabiliteten iht. NVE retningslinjer.

13.4 Geologi og ingeniørgeologi

Ifølge NGUs berggrunnskart (NGU, 2022) skal traseen til nye E18 mellom Nedenes og Grimstadporten gå i og over bergmasse bestående av flere gneiser, som båndgneis og trondhemitt-/tonalittgneis, samt amfibolitt og granitt. Befaringsobservasjoner i dagen viser generelt sett lite til middels oppsprukket berg av god kvalitet. Det er funnet flere lineamenter/forsenkninger som krysser traseen og som vurderes å kunne representere mulige svakhetssoner. Generelt kan det være en mulighet for å påtreffe dypforvitret berg her. Området har høy til moderat og lav aktsomhet for radon. Bergartene langs denne delen av strekningen er ikke funnet å være syredannende under prøvetaking og testing i forbindelse med forprosjektet. Området ligger under marin grense. Det forventes en del bart fjell, samt marine avsetninger, elveavsetninger og moreneavsetninger.

13.4.1 Grimstadporten tunnelen

Grimstadporten tunnelen skal gå gjennom bergmasse bestående av granitt. Fjelloverdekningen forventes mellom ca. 5 og 33 m. Det har vært flere utfordringer under driving av eksisterende løp med grovblokkig og lite innspent berg som har gitt uregelmessig kontur pga. blokkutfall. Sprekkene i bergmassen er plane og gjennomsettende og med leirfyll som resulterer i lav friksjon. Det har vært ras i tunnelen. Under tunnelinspeksjon i 2007 ble berget beskrevet som mer oppsprukket i tunnelen enn i dagen. Det ble registrert en rekke svakhetssoner, knusningssoner, leirsoner og -slepper parallelt med sprekkesett. Disse sammenfalt kun enkelte steder med forsenkninger i terrenget over tunnelen. Tidligere er det registrert meget aktiv svelleleire i tunnelen. Etter inspeksjonen ble tunnelen ettersikret med blant annet en del utstøpning. Generelt forventes det at bergmassen i tunnelen har behov for en del tung bergsikring pga. knusningssoner, leirfyll i sprekker, mulig svelling, kombinert med liten overdekning.

13.5 Anleggsgjennomføring

Eksisterende vei utvides i hovedsak mot høyre (for vestgående felt). Ved kryss Nedenes er det påvist dårlige grunnforhold og det må forventes at grunnen må kalk-sement

stabiliseres og fylling delvis utføres med lettfylling. Fra kryssområde og til profil ca. 8 650 heves veilinja slik at det ikke er mulig å gjenbruke dagens vei. Det er vurdert at trafikkavviklingen i anleggsperioden fortsatt kan gjøres på eksisterende E18 selv ved noe høydeforskjell for veilinjene. I senere faser kan det ses på mulige optimaliseringer i dette området. Strekningen videre helt frem til profil 13 000 rett nord for Grimstadporten egner seg godt for gjenbruk, uten spesielle anleggstekniske utfordringer. Fra profil 13 000 og inn mot tunnel Grimstadporten veksler veilinja sider med eksisterende vei på grunn av krav til kurvatur og det er derfor ikke mulig med gjenbruk. Fylling for ny vei er planlagt i et område med påviste dårlige grunnforhold, og vil kunne være nødvendig med kalk-sementstabilisering og fylling med lettfylling.

Grimstadporten tunnel er i dag en ettløpstunnel med tverrprofil T9. Denne planlegges utvidet til en toløpstunnel med T10,5. Det betyr at eksisterende løp må strosses ut. Strossing av eksisterende veitunneler betyr i denne sammenheng å utvide eksisterende tunneltverrsnitt, til et nytt og større prosjektert tverrsnitt. For strossing av Grimstadporten tunnel anbefales det at tunnelen stenges og at trafikk avvikles i nytt løp parallelt med eksisterende løp, som er sprengt ut i forkant av oppstart av arbeider i eksisterende løp. Nytt løp planlegges etablert sør for eksisterende løp.

14 Strekning Grimstadporten-Øygardsdalen, pr. 14650 - 20700

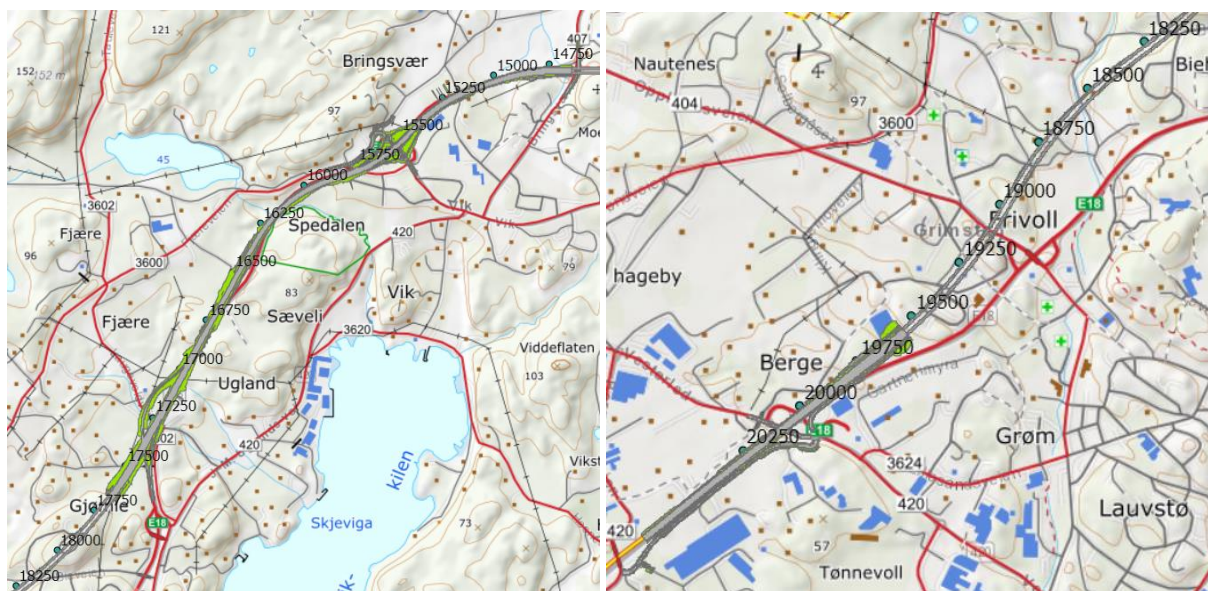
Strekningen går fra Grimstadporten tunnel via kryss i Spedalen, rundt Sæveliheia naturreservat og via halvkryss på Gjømle før traseen går i ny tunnel under Frivoll til eksisterende E18 ved Øygardsdalen. Det er 2 kryss på strekningen og 1 tunnel. Ny lokalvei bygges mellom Øygardsdalen og fv. 420 Morholt for å forbinde dagens E18 som ny lokalvei mellom kryssene på Gjømle i nord og Morholt i sør.

ÅDT på strekningen varierer:

- 34.700 - Spedalen – Gjømle
- 16.600 - 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.

Linjeføring på eksisterende vei fra Spedalen til Frivolltunnelen tilfredsstiller ikke dagens krav til 100 km/t slik at direkte gjenbruk ikke er en mulighet. Ny veilinje avviker også i høyde da den er bundet i både Spedalenkrysset og Frivolltunnelen, dette for å få sammenfallende horisontal- og vertikalkurvatur. Det vil være noe justeringsmuligheter ved bearbeiding i neste detaljeringsfase, men det blir en avveining av linjeføringen om det ikke skal påvirke kryssløsningen i Spedalen.



Figur 14-1: Utsnitt av strekningen Grimstadporten – Øygardsdalen med profilnr.

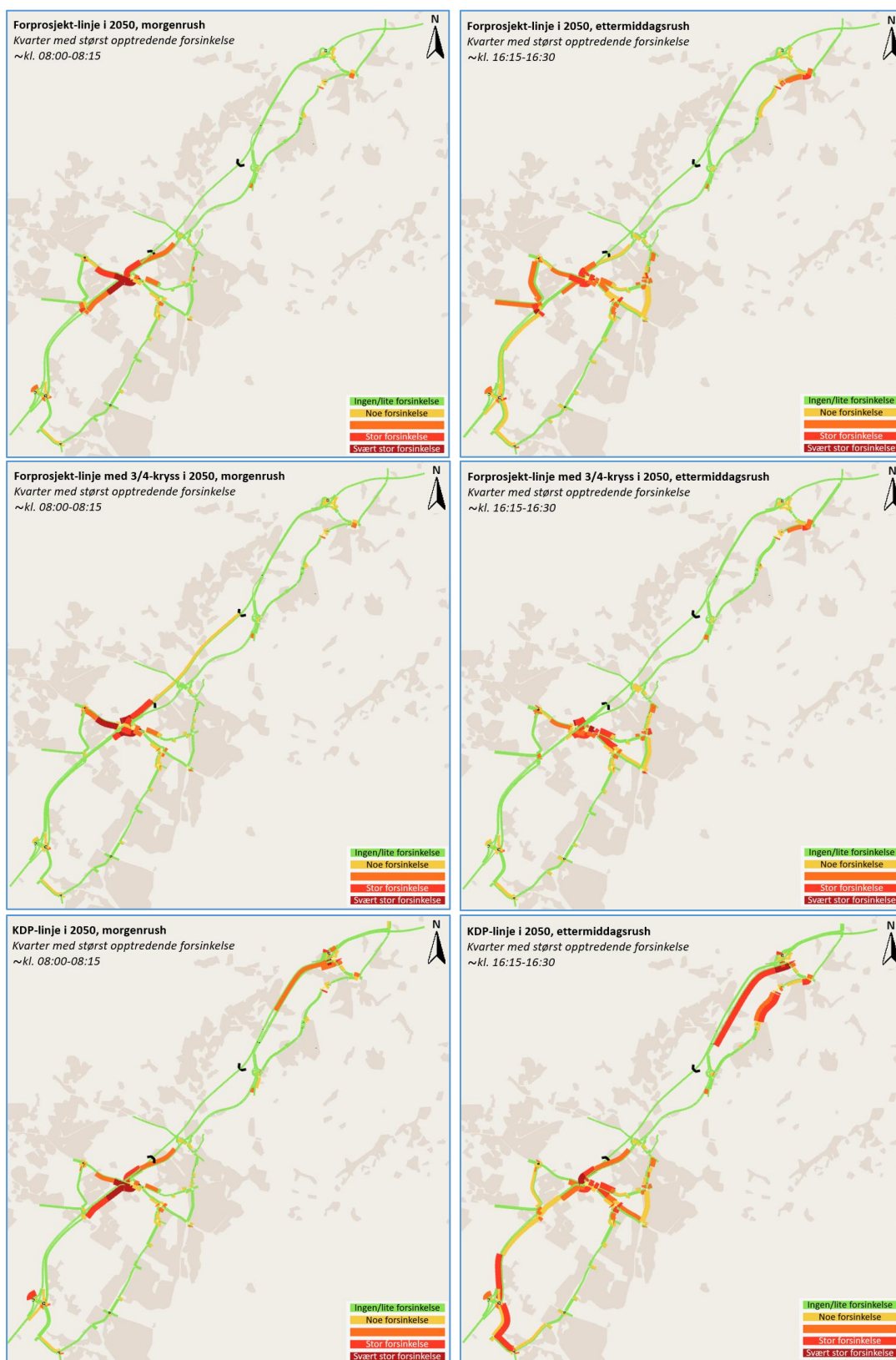
14.1 Vei og trafikk

14.1.1 Trafikk

Det er gjort beregninger i Aimsun av trafikkavviklingen fra E18 og ut på lokalveinettet i Grimstad i år 2050. Oppsummert vil lokalveinettet rundt Øygardsdalen ha problemer med å avvikle den fremtidige trafikken, mens det vil være få problemer i resten av veinettet. Figur 14-2 viser modellert avviklingssituasjon i det verste kvarteret i morgen- og ettermiddagsrush, for forprosjekt-linjen og KDP-linjen, samt en løsning med $\frac{3}{4}$ -motorveikryss på Øygardsdalen. Se fagrapport trafikk [5] for mer informasjon.

Forprosjektets løsning for Grimstad er tilnærmet likt KDP-løsningen. I dag har Grimstad fire helkryss og to halvkryss til E18, innenfor en strekning på ca. 8 km (Morholt – Temsekrysset). KDP reduserte dette til kun to helkryss (Morholt og Spedalen), men bygde flere nye lokalveier parallelt med E18. I forprosjekt-løsningen er nye lokalveier parallelt med E18 mellom Bie- og Temsekrysset byttet ut med et nordvendt halvkryss på Gjømle. Kryssavstanden mellom Spedalen og Gjømle er kort og krever fravik. Løsningen krever mindre arealinngrep, og trafikkavviklingen vurderes å bli bedre enn KDP-løsningen med ekstra lokalvei. Resten av løsningen på denne strekningen er likt som KDP. Det er også sett på en variant av forprosjektet der man har et $\frac{3}{4}$ -motorveikryss på Øygardsdalen, men fjerner ny lokalveiforbindelse parallelt med E18 fra Øygardsdalen mot Morholt.

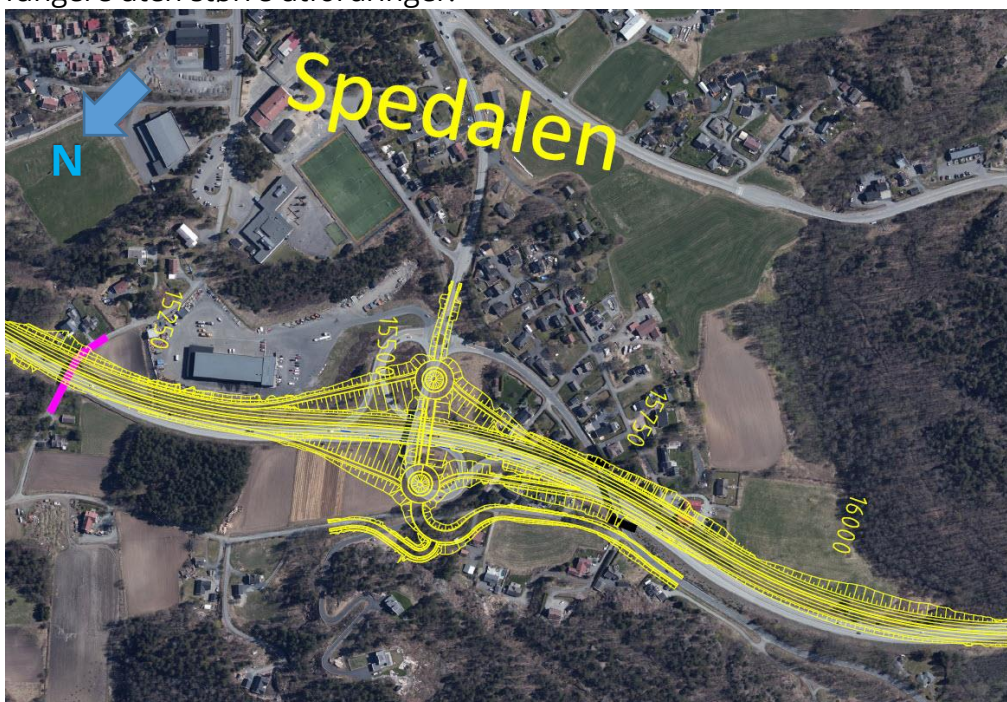
Det blir forholdsvis høy trafikkmengde på fv. 420 inn mot krysset på Spedalen, men de største trafikkstrømmene i krysset er ikke i konflikt med hverandre, og det forventes derfor ikke problemer med å avvikle denne i rushtiden. Det blir noe økte trafikkmengder gjennom Vik, som følge av at Temsekrysset utgår og det ikke bygges ny lokalvei parallelt med E18 bort til Spedalen, men det er fortsatt snakk om lave trafikkmengder, se fagrapport trafikk [5] for mer informasjon. Halvkrysset på Gjømle gir en effektiv kobling mellom fremtidig E18 fra nord, og dagens E18 gjennom Grimstad som blir ny lokalvei. Denne koblingen opprettholder tilgang til ny E18 nordover fra alle dagens motorveikryss gjennom Grimstad, som blir en del av nytt lokalveisystem i fremtiden.



Figur 14-2: Resultater fra Aimsun, forprosjekt øverst, forprosjekt med ¾-kryss i midten og KDP nederst. Morgenrush t.v. og ettermiddagsrush t.h. I noen av figurene kan det være vanskelig å se om det er forsinkelser på E18 eller lokalveier parallelt, se fagrapport trafikk [5] ved usikkerheter.

14.1.2 Kryss Spedalen

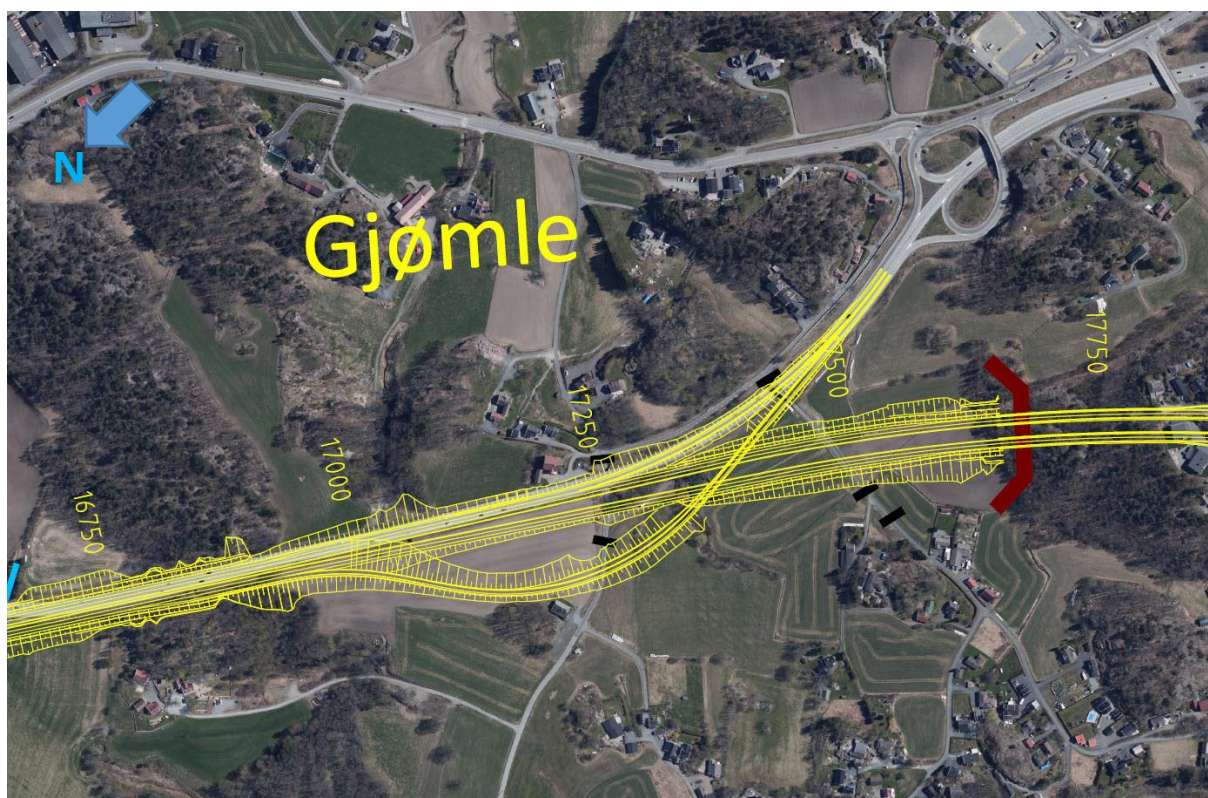
Plassering av kryss Spedalen har vært vurdert med tanke på endring av hovedveien. Med E18 linjen som opprinnelig plassert, mer i samme trasé som dagens E18, får vi et kryss som ligger i kurve. Med krysset plassert i kurve får vi ramper som det blir vanskelig å løse med gode overgangskurver slik at det 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 veisystem. Forbindelsene til øvrige lokalveier samt adkomst til boligområder vil kunne fungere uten større utfordringer.



Figur 14-3: Oversiktsbilde kryss Spedalen.

14.1.3 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. Av- og påkjøringsrampene er påkoblet eksisterende vei 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. Vestgående avkjøringsrampe går i bro over ny E18 trasé og vil dra med seg både klotoide og breddeutvidelse inn på denne konstruksjonen.



Figur 14-4: Oversiktsbilde kryss Gjømle.

14.1.4 Frivolltunnelen

Frivolltunnelen har ikke undergått noen alternativsvurderinger, 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 egen fagrapport om Frivolltunnelen [7].



Figur 14-5: Oversiktsbilde Frivolltunnelen.

14.1.5 Øygardsdalen

Det planlegges ikke kryss i Øygardsdalen da dette ble vurdert i verdioptimaliseringen. Dette samsvarer også med kommunedelplanens løsning. Lokalveier kobles sammen på østsiden. For nærmere vurderinger se fagrapport vei [1]. Det er gjort en trafikkvurdering av mulig ¾ kryss i Øygardsdalen, se kapittel 14.1.1.

14.2 Konstruksjon

Konstruksjonene på strekningen er oppsummert i Tabell 14-1. Tabell 13-1: Oversikt over konstruksjoner på strekningen Nedenes-Grimstadporten. Tabell 14-1: Oversikt over konstruksjoner på strekningen Grimstadporten-Øygardsdalen.

K-nr.	Profilnr.	Konstruksjoner	Brytype	L (m)	B (m)	M (m ²)	Beskrivelse	Generelt
K130	15170	09-1144 Bringsvær Overgangsbros - G/S	Bjelkebro	62,0	4,0	248	Slakkarmert. 4 spenn: 12-18-18-12 m. Frihøyde: Min. 4,9 m Fundamentering: På sprengstein til berg	Gjenbruk ikke mulig grunnet akseplassering.
K131	15550	09-1145 Bringsværmyra (Spedalen) Overgangsbros - kryss	Platebro	52,0	13,3	689	Spennarmert. 2 spenn: 25-25 m. Frihøyde: Min. 4,9 m Fundamentering: På sprengstein	Gjenbruk ikke mulig grunnet akseplassering/kryssutforming.
	15750	09-1146 Spedalen Overgangsbros lokalvei	Platebro				UTGÅR	
K132	16640	09-1148 Nygård. Kulvert	Kulvert	28,0	5,6	157	Lysåpning B/H = 5,0 m/4,0 m Fundamentering: På sprengstein	Gjenbruk er ikke aktuelt.
	17260	09-1149 Gjømle. Kulvert	Kulvert				UTGÅR	
K133	17370	Gjømle Overgangsbros - kryss	Bjelkebro	111,6	8,9	988	Spennarmert. 4 spenn: 25-30-30-25 m. Frihøyde: Min 4,9 m Fundamentering: På berg/sprengstein til berg/peler	Ny krysning
	17500	09-1150 Gjømle vestre Overgangsbros lokalvei	Platebro				UTGÅR	
K134	17655	Frivoll Portaler - øst	Portal	10,0	11,5	115	2 stk. Portal profil T10,5. Traktutformet portalåpning med helning 1:2 Fundamentering: På berg	
K135	19550	Frivoll Portaler - vest	Portal	10,0	11,5	115	2 stk. Portal profil T10,5. Traktutformet portalåpning med helning 1:2 Fundamentering: På berg	
K136	20080	09-1003 Øygardsdalen Bro i linja	Platebro	30,0	25,0	751	Slakkarmert. 2 spenn: 14-14 m. Frihøyde: Fundamentering: På berg	Mulig gjenbruk med breddeutvidelse, veilinje må optimaliseres.

14.3 Geoteknikk

På denne strekningen varierer grunnforholdene mye langs veilinjen, men overveiende føres veien gjennom løsmasseområder og en mindre del har berg i dagen.

Ved Spedalen-krysset er det varierende grunnforhold, men bro antas å kunne fundamenteres på sprengsteinsfylling, men det må forventes større mengder masseutskiftning, kalksementstabilisering og evt. korte stålkjerne-/betongpeler. Sør for Spedalen bro er der et større område med bløte leire/kvikkleire, mellom profil ca. 16000-16750. Her antas at det må gjøres stabiliserende tiltak ifm. nye ramper og vei, da ny veilinje ikke følger eksisterende trase. Strekningen inneholder også berg i dagen, så dette må undersøkes nærmere i neste fase.

Ved ny Gjømlen bro er det også truffet 10-15 m bløte masser av delvis kvikkleire. Broen antas fundamenteret på sprengstein på berg eller på peler ført til berg hvor det er for stor mektighet av bløte masser over berg. Hele dette område er et aktsomhetsområde som må undersøkes nærmere i neste fase. Det må utføres supplerende grunnundersøkelser rundt ravnedalen nord for E18 for å avdekke omfanget av sprøbruddmateriale. Det må også gjøres befaringsoppdrag av bekkene for å klarlegge erosjonsforholdene. I tillegg må antatt fjell beføres.

Det er utført en innledende utredning av områdestabilitet for områder der det ble påvist eller ble indikert sprøbruddmaterialer/kvikkleire fra grunnundersøkelser, viser til Fagrapport Geoteknikk – Innledende områdestabilitetsvurdering [4]. På denne strekningen er betydelige aktsomhets-/fareområder identifisert ved Sævelibekken sør for Spedalen og ved Gjømlen. Disse områder krever en detaljert utredning av områdestabiliteten, hvor det må forventes tiltak for å sikre områdestabiliteten iht. NVE retningslinjer.

Akkurat ved sørlig inngang til Frivolltunnelen er det registrert et løsmasseområde som inneholder sprøbruddmateriale. Dette påvirker portalen hvor det vil komme ekstra løsmasseutslag med slakke skråninger og bortgraving av sprøbruddsmasser for å sikre stabiliteten. Alternativt kan fjerning av bløte masser kombineres med kalksementstabilisering.

14.4 Geologi og ingeniørgeologi

Ifølge NGUs berggrunnskart (NGU, 2022) skal traseen til nye E18 mellom Grimstadporten og Øygårdsdalen gå i og over bergmasse bestående av granitt, migmatitt og trondhemitt-/tonalittgneis. Befaringsobservasjoner i dagen viser generelt sett lite til middels oppsprukket berg av god kvalitet. Det er funnet flere lineamenter/forsenkninger som krysser traseen og som vurderes å kunne representere mulige svakhetssoner. Generelt kan det være en mulighet for å påtreffe dypforvitret berg her. Området har høy til moderat og lav aktsomhet for radon. Bergartene langs denne delen av strekningen er ikke funnet å være syredannende under prøvetaking og testing i forbindelse med forprosjektet. Området ligger under marin grense. Det forventes noe bart fjell, samt marine avsetninger, breelvavsetninger og moreneavsetninger.

14.4.1 Frivolltunnelen

Frivolltunnelen planlegges 1897 m lang med to løp med tunnelprofil minimum T10,5. Den skal gå gjennom bergmasse bestående av granitt og migmatitt. Fjelloverdekningen forventes mellom ca. 7 og 60 m. Det er tolket flere lineamenter som skal krysse tunnelen. Disse opptrer typisk i forbindelse med løsmassefylte forsenkninger. Løsmassemekktigheten er målt opp til ca. 15 m over tunnelen og det er indikasjoner på sensitiv leire i området.

Tolkede lineamenter antas å være svakhetssoner i bergmassen. Mange av disse er undersøkt nærmere med geofysisk refraksjonsseismikk. De geofysiske undersøkelsene antyder også dårligere bergmassekvalitet ved tolkede lineamenter. Det er i tillegg identifisert mulige svakhetssoner som ikke synes som tydelige lineamenter i terrenget. NGUs aktsomhetskart for dypforvitring indikerer at dypforvitring kan opptre i forbindelse med to svakhetssoner. Videre er det tolket seismiske hastigheter ned mot 2100 m/s i de geofysiske undersøkelsene. Dette tolkes som soner med svært oppsprukket berg med mulighet for sprekker fylt med luft, leire/finstoff eller vann. Det forventes derfor strekninger med svært utfordrende bergmasseforhold i Frivolltunnelen.

Videre forventes det behov for systematisk injeksjon i store deler av tunnelen av hensyn til setningsømfintlige løsmasser med bebyggelse og flere kryssende vassdrag hvorav ett er forbundet med en sårbar og verdifull naturtype.

14.5 Anleggsgjennomføring

Strekningen går kun delvis i samme trasé som eksisterende vei på grunn av kurvaturen til eksisterende E18. Frem mot kryss Spedalen vil det være nødvendig med veiomlegginger for å få mest mulig rasjonell veibyggning, men eksisterende E18 vil kunne benyttes for å avvike trafikken. På strekningen fra Spedalen og frem mot forskjæringen til Frivolltunnelen er det noen mer krevende løsninger knyttet til midlertidig trafikkavvikling. Den nye veilinjen ligger stedvis betydelig lavere enn dagens E18 og fra profil ca. 16 000 må det påregnes å flytte trafikken i flere faser. En mulighet er å senke eksisterende E18 i to faser for å komme ned til ny veilinje. Bygging av halvkryss Gjømle krever også flere faser for å kunne ferdigstille krysset til endelig utforming. Det påregnes til dels utfordrende grunnforhold mellom Gjømlekrysset og østre påhugg til Frivolltunnelen.

Frivolltunnelen planlegges som en toløpstunnel med T10,5. Tunnelen genererer et større masseoverskudd. Begge påhuggsområdene ligger i områder med bebyggelse så muligheten for lokalt deponi tett på tunnelen er lite sannsynlig. Massene må da transporteres på lastebiler på det offentlige veinettet. Det kan forventes rystelses- og støyprobatikk ved passering under bebyggelse der behov for redusert arbeidstid for å opprettholde støykraav, samt reduserte salvestørrelser for å opprettholde rystelsekraav, kan være aktuelt. Seismiske hastigheter antyder kompleks geologi med behov for tung

sikring. I tillegg er det spredt bebyggelse innenfor influensområdet for poretrykksenking slik at man kan forvente seg relativt omfattende injeksjonsarbeider.

Området i Øygardsdalen er krevende med tanke på trafikkmengde, og avviklingen av trafikken må settes fokus på i anleggsperioden.

15 Referanser

- [1] NV38E18AG-KNS-RAP-0001 - Fagrapport Vei
- [2] NV38E18AG-KNS-RAP-0003 - Fagrapport konstruksjon
- [3] NV38E18AG-GEO-RAP-0001 - Fagrapport geoteknikk
- [4] NV38E18AG-GEO-RAP-0002 - Fagrapport geoteknikk – Innledende områdestabilitetsvurdering
- [5] NV38E18AG-TRA-RAP-0001 – Fagrapport trafikk
- [6] NV38E18AG-GEO-RAP-0003 - Fagrapport ingeniørgeologi – Grimstadporten tunnel
- [7] NV38E18AG-GEO-RAP-0004 - Fagrapport ingeniørgeologi - Frivolltunnel
- [8] NV38E18AG-GEO-RAP-0005 - Fagrapport ingeniørgeologi – Bergskjæringer
- [9] NV38E18AG-GEO-RAP-0002 - Fagrapport anleggsgjennomføring
- [10] NV38E18AG-GEO-RAP-0004 - Fagrapport massedisponering
- [11] NV42E18AG-VEI-NOT-0001 – Fagnotat nytte av eksisterende vei
- [12] NV42E18AG-YML-RAP-0001 – Fagrapport klimagass
- [13] NV42E18AG-YML-RAP-0002 - Fagrapport prissatte konsekvenser
- [14] NV42E18AG-YML-NOT-0001 - Fagnotat støy
- [15] NV42E18AG-VAA-RAP-0001 – Fagrapport VA, overvann og flom
- [16] NV42E18AG-MUL-NOT-0001 – Fagnotat SHA
- [17] NV42E18AG-ELE-RAP-0001 - Fagrapport elektro

16 Vedlegg

A Fraviksllogg

B Trafikktall

